



**EFFICIENTAMENTO E MIGLIORAMENTO AMBIENTALE  
DELLA CENTRALE DI VOGHERA -  
NUOVA CALDAIA AUSILIARIA ELETTRICA  
E RETROFIT DELL'AIR CONDENSER**



**Istanza di Verifica di Assoggettabilità a VIA**

**Studio Preliminare Ambientale**

**Relazione**

**IRIDE**  
Istituto per la Ricerca e l'Ingegneria  
Dell'Ecocompatibilità



**Agosto 2021**



Gruppo di lavoro



**Direzione Tecnica**

Ing. Mauro Di Prete

**Gestione operativa**

Ing. Valerio Veraldi

Ing. Antonella Santilli

**Sviluppo attività e**

**coordinamento tecnico**

**specialistico**

Ing. Mario Massaro



## **Sommario**

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Introduzione .....   | 6  |
| 2     | Contenuti dello studio e metodologia.....  | 8  |
| 3     | Descrizione della Centrale.....  | 12 |
| 3.1   | Ubicazione .....   | 12 |
| 3.2   | Caratteristiche tecniche e dimensionali .....  | 14 |
| 3.3   | Modifiche di impianto .....  | 19 |
| 3.4   | Progetto BESS.....   | 21 |
| 3.5   | Dati tecnici ed emissioni in atmosfera .....   | 22 |
| 3.6   | Autorizzazioni e decreti di compatibilità ambientale della Centrale.....                     | 23 |
| 4     | Caratteristiche del progetto .....   | 24 |
| 4.1   | Aspetti generali e obiettivi del progetto.....   | 24 |
| 4.2   | Intervento 1: Installazione di una nuova caldaia ausiliaria elettrica ("E-Boiler")...        | 26 |
| 4.3   | Intervento 2: Retrofit dell'air condenser .....  | 29 |
| 4.4   | Installazione delle pompe ad anello fluido .....   | 30 |
| 4.5   | Cantierizzazione.....  | 31 |
| 4.6   | Utilizzo e consumi di risorse naturali .....   | 33 |
| 4.7   | Produzione di rifiuti.....   | 33 |
| 4.8   | Rischio di incidenti rilevanti .....   | 34 |
| 4.9   | Caratteristiche progettuali atte a prevenire e/o mitigare possibili effetti ambientali       | 34 |
| 4.10  | Azioni di progetto .....   | 34 |
| 5     | Il contesto territoriale e ambientale di riferimento .....                                   | 36 |
| 5.1   | L'utilizzo esistente ed approvato: quadro di riferimento programmatico e pianificatorio..... | 36 |
| 5.1.1 | Quadro pianificatorio di riferimento .....   | 36 |
| 5.1.2 | Piano Territoriale Regionale (PTR).....  | 37 |
| 5.1.3 | Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) .....                                 | 39 |
| 5.1.4 | Piano del Governo del Territorio.....  | 43 |



|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 5.1.5 | Conformità con il sistema dei vincoli e le discipline di tutela .....             | 44  |
| 5.2   | Aria e clima .....  | 49  |
| 5.2.1 | Analisi meteorologica .....   | 49  |
| 5.2.2 | Analisi delle emissioni .....   | 62  |
| 5.2.3 | Analisi della qualità dell'aria.....  | 68  |
| 5.3   | Geologia ed Acque.....  | 78  |
| 5.3.1 | Inquadramento geomorfologico e geologico .....                                    | 78  |
| 5.3.2 | Pericolosità e rischio frane.....   | 82  |
| 5.3.3 | Sismicità.....  | 84  |
| 5.3.4 | Inquadramento idrogeologico .....   | 86  |
| 5.3.5 | Reticolo idrografico.....   | 90  |
| 5.3.6 | Stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee .....                    | 91  |
| 5.3.7 | Pericolosità e rischio alluvioni .....  | 97  |
| 5.4   | Territorio e patrimonio agroalimentare.....                                       | 99  |
| 5.4.1 | Inquadramento del territorio e del patrimonio agro-alimentare dell'area di studio | 99  |
| 5.4.2 | Distretti rurali ed agroalimentari di qualità (DOP, DOCG, IGP, IGT)....           | 103 |
| 5.5   | Biodiversità .....  | 104 |
| 5.5.1 | Vegetazione .....   | 104 |
| 5.5.2 | Aspetti faunistici.....   | 107 |
| 5.5.3 | Rete ecologica.....   | 109 |
| 5.5.4 | Siti della Rete Natura 2000.....  | 114 |
| 5.6   | Clima Acustico .....  | 114 |
| 5.6.1 | Classificazione Acustica del territorio e Limiti acustici.....                    | 114 |
| 5.6.2 | Campagna di Monitoraggio.....   | 117 |
| 5.7   | Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti – Campi Elettro Magnetici.....             | 129 |
| 5.8   | Salute Umana .....  | 134 |
| 5.8.1 | Le principali fonti di disturbo della salute umana.....                           | 134 |
| 5.8.2 | Il contesto demografico.....  | 142 |
| 5.8.3 | Lo stato della salute: profilo epidemiologico sanitario .....                     | 144 |



|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 5.9   | Paesaggio e patrimonio culturale .....                                     | 155 |
| 5.9.1 | Il contesto paesaggistico e la struttura del paesaggio .....               | 155 |
| 5.9.2 | Il patrimonio culturale e storico testimoniale .....                       | 157 |
| 6     | Significatività degli impatti potenziali .....                             | 161 |
| 6.1   | Aria e clima .....   | 161 |
| 6.2   | Geologia ed Acque.....   | 163 |
| 6.3   | Territorio e patrimonio agroalimentare.....                                | 165 |
| 6.4   | Biodiversità .....   | 166 |
| 6.5   | Clima Acustico .....   | 169 |
| 6.6   | Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti .....                               | 182 |
| 6.7   | Salute Umana .....   | 183 |
| 6.8   | Paesaggio e patrimonio culturale .....                                     | 185 |
| 7     | Conclusione e sintesi della significatività degli impatti potenziali ..... | 188 |
| 8     | Impatti cumulati .....   | 191 |
| 9     | Monitoraggio .....   | 193 |



## 1 Introduzione

Il presente documento costituisce lo Studio Preliminare Ambientale (di seguito, “SPA”) relativo al progetto di “Efficientamento e miglioramento ambientale della Centrale di Voghera – Nuova caldaia ausiliaria elettrica e retrofit dell'air condenser”.

La centrale di Voghera Energia (di seguito, la “Centrale” o la “centrale esistente”), cui si riferisce il progetto, è un impianto termoelettrico a ciclo combinato da circa 415 MWe autorizzati, ubicato nel Comune di Voghera (PV), nella zona nord ovest del territorio comunale.

Per quanto riguarda il progetto, questo consiste, come indicato dalla sua stessa denominazione, nella realizzazione di alcuni interventi su singoli componenti della centrale esistente volti ad ottimizzarne le prestazioni energetiche ed ambientali, e dunque a consentire di ottenere **un conseguente miglioramento in termini di rendimento energetico e riduzione degli impatti dell'intera Centrale stessa**.

In particolare, per quanto riguarda l'air condenser, tali interventi consistono essenzialmente nella sostituzione e/o installazione di alcuni componenti elettromeccanici dello stesso, o comunque connessi al suo funzionamento. In aggiunta, l'attuale caldaia ausiliaria verrà messa in riserva fredda e sostituita con una nuova caldaia elettrica (di seguito anche “e-boiler”) con azzeramento delle corrispondenti emissioni attuali di macroinquinanti.

Per questo motivo, stante la natura **esclusivamente ed intrinsecamente migliorativa** degli interventi e l'assenza di impatti su tutte le componenti ambientali (anzi, per alcune di esse, **la riduzione degli stessi**), in data 14/4/2021 il progetto è stato sottoposto, ricorrendone tutti gli estremi, ad una preventiva Valutazione Preliminare ex art.6 comma 9 del D.Lgs 152/06 (di seguito, “VP”) presso la Direzione Generale CRESS del Ministero della transizione ecologica (di seguito, “MiTE”).

A seguito di tale procedimento, tuttavia, la Direzione CRESS ha ritenuto comunque opportuno sottoporre il progetto al procedimento di Verifica di Assoggettabilità a VIA (di seguito, “VAV”), di cui appunto il presente documento costituisce lo SPA:

Stante l'esito del suddetto procedimento di VP, e in relazione quindi anche ai contenuti del presente studio, si ritiene opportuno richiamare qui brevemente le motivazioni alla base delle relative conclusioni (NB: la suddivisione in punti numerati viene qui inserita per facilitare la lettura):

*“...occorre evidenziare ...*

- a) *...che la modifica proposta è la terza che interviene nel corso di un anno e come tale circostanza non sia trascurabile al fine dell'individuazione dei possibili impatti cumulativi*



*ed aggiuntivi, ciascuno dei quali potrebbe non risultare significativo se considerato separatamente.*

- b) Al riguardo, si osserva inoltre come non sia giustificabile in termini ambientali la suddivisione dei progetti o interventi sul medesimo contesto progettuale*
- c) ...nella documentazione fornita dalla società non viene descritta la fase di cantiere e dunque non ci sono elementi sufficienti per poter stimare eventuali impatti a carico della componente ambientale...*
- d) ...né alcuna considerazione è fatta rispetto al mantenimento, se pure in riserva fredda, dell'attuale caldaia a gas.*

*Ad esito delle considerazioni di cui sopra, poiché non è possibile, in questa sede, esprimersi in merito ai possibili impatti cumulativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio dei diversi interventi modificativi proposti nel corso dell'ultimo anno per il medesimo sito energetico si ritiene che la modifica di cui trattasi necessiti di una valutazione ambientale secondo le disposizioni di cui all'art. 19 del D.Lgs. 152/2006"*

In relazione a quanto sopra va doverosamente precisato che la società proponente ritiene non condivisibili le suddette conclusioni, e ciò non sul piano interpretativo della natura ed entità degli impatti, ma in ragione del fatto che gli interventi in progetto, non soltanto non determinano impatti aggiuntivi, ma addirittura alcuni di essi riducono, per loro stessa natura, gli impatti attuali, come di seguito meglio illustrato. Si rimanda comunque al seguito del presente documento - dopo aver illustrato gli aspetti principali degli interventi – per una disamina dei punti suddetti, in modo da poter correttamente inquadrare anche i contenuti del presente studio.

Ciò premesso, e a completamento del quadro che ha condotto alla presente fase di valutazione, si precisa che la società proponente ha ritenuto di non contestare l'esito della procedura di VP in quanto ciò avrebbe comportato ulteriori e indesiderati ritardi, probabilmente superiori anche a quelli della procedura di VAV.

Naturalmente, l'estrema semplicità degli interventi previsti e dei miglioramenti energetici e ambientali introdotti non viene meno passando da una procedura semplificata come la VP ad una un po' più articolata come la VAV. Tuttavia in quest'ultimo caso, conformemente alle disposizioni di legge, lo studio contiene anche un inquadramento ambientale e territoriale più ampio, sia pure privo di elementi sostanziali aggiuntivi a quelli già riportati nella Lista di Controllo presentata ai fini della VP. In ogni caso il presente documento fornisce puntuali indicazioni (ovvero, le ribadisce, laddove già presenti nella Lista di Controllo stessa), anche riguardo i 4 punti del parere conclusivo della VP.



## **2 Contenuti dello studio e metodologia**

Lo Studio Preliminare Ambientale, allo scopo di consentire la Verifica di assoggettabilità alla VIA, comprende:

- l'inquadramento del progetto in termini di descrizione delle sue caratteristiche e della relazione del contesto in cui si inserisce;
- la localizzazione del progetto sia in relazione alla pianificazione che in relazione alle caratteristiche e alle sensibilità ambientali delle aree interessate;
- la descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante;
- l'analisi delle caratteristiche dell'impatto potenziale;
- la descrizione delle eventuali misure mitigazione ambientale.

Il presente documento contiene dunque tutte le indicazioni sui possibili effetti ambientali significativi, correlati al progetto, al fine di escludere la procedura di valutazione di impatto ambientale.

La prima parte dello studio è relativa all'inquadramento progettuale, in cui nel caso specifico viene preliminarmente descritto, in maniera sintetica, la Centrale attualmente in esercizio e successivamente viene descritto il progetto in esame esplicitandone le principali caratteristiche fisiche, operative e costruttive.

La parte di caratterizzazione delle aree interessate dal progetto è finalizzata alla definizione dello stato attuale delle componenti rispetto all'area d'intervento, fornendo un quadro della qualità ambientale attualmente in essere in tale area. Si è ritenuto maggiormente significativo prevedere un'analisi mirata all'area d'interesse, pur effettuando un'analisi di area vasta per alcuni elementi ritenuti significativi.

Secondo quanto previsto dal D. Lgs. 152/06 e s.m.i. è possibile definire la seguente lettura delle matrici ambientali:

- Aria e Clima;
- Geologia e acque;
- Territorio e patrimonio agroalimentare;
- Biodiversità;
- Clima Acustico;
- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
- Salute Umana;
- Paesaggio e patrimonio culturale.



Una volta caratterizzato il territorio dal punto di vista ambientale e pianificatorio si è proceduto con l'analisi degli impatti potenziali, basata sulla definizione delle azioni di progetto.

Le azioni di progetto, in particolare vengono individuate in funzione della diversa "dimensione" attribuita all'opera in progetto. Occorre, pertanto, effettuare una discretizzazione dell'opera in progetto quale elemento caratterizzato da tre dimensioni distinte:

- Costruttiva - "Opera come costruzione": intesa rispetto agli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di materiali, opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti,
- Fisica - "Opera come manufatto": intesa quale elemento costruttivo, colto nelle sue caratteristiche dimensionali e fisiche,
- Operativa - "Opera come esercizio": intesa nella sua operatività, con riferimento alla funzione svolta ed al suo funzionamento.

Tale articolazione è sviluppata al fine della identificazione di quelli che possono essere denominati come "oggetti progettuali minimi", intendendo quegli elementi la cui ulteriore articolazione dà luogo ad un livello informativo non rilevante per le finalità dello Studio Preliminare Ambientale.

In questo modo vengono definite le "azioni di progetto" le quali identificano elementi che possono essere dotati di fisicità (opera come manufatto) o possono essere immateriali (opera come realizzazione e opera come esercizio), ma che sono il risultato di una attività di progettazione che ha rilevanza ai fini ambientali.



Figura 2-1 Schematizzazione della metodologia per la definizione delle azioni di progetto



Tale metodologia permette di schematizzare le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è discretizzata l'opera in progetto, ponendo particolare attenzione sulle relazioni intercorrenti tra tali azioni e gli impatti potenziali che si possono generare sull'ambiente e più in particolare sulle relazioni intercorrenti all'interno della matrice azioni di progetto → fattori causali → impatti potenziali.

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Azione di progetto</b>            | Attività che deriva dalla lettura degli interventi costitutivi l'opera in progetto, colta nelle dimensioni di analisi                              |
| <b>Fattore causale di impatto</b>    | Aspetto delle azioni di progetto suscettibile di interagire con l'ambiente in quanto all'origine di possibili impatti                              |
| <b>Potenziale impatto ambientale</b> | Modificazione dell'ambiente, in termini di alterazione e compromissione dei livelli qualitativi attuali derivante da uno specifico fattore causale |

*Tabella 2-1 Catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali*

Una volta definite le potenziali interferenze generate dagli interventi e l'ambiente circostante, ossia considerando tutte le componenti ambientali potenzialmente interferite, la metodologia utilizzata prevede l'analisi di questi da un punto di vista qualitativo, mediante la valutazione di alcuni parametri, definiti prendendo come riferimento l'allegato V del D.Lgs. 152/06 parte Seconda, comma 3, come sostituito dall'art. 22 del D.Lgs. 104/17. Tali parametri sono:

- portata dell'impatto;
- natura transfrontaliera dell'impatto;
- ordine di grandezza e complessità dell'impatto;
- probabilità dell'impatto;
- durata;
- frequenza;
- reversibilità dell'impatto.

Valutati quantitativamente i parametri per ogni impatto potenziale individuato per ogni componente ambientale, al fine di sintetizzare i risultati viene infine stimata, sempre a livello qualitativo, la significatività degli impatti complessivi sulla singola componente ambientale in relazione alla dimensione dell'opera.

Per la classificazione quantitativa dei sopracitati parametri (compresa la significatività) sono state definite delle classi da P1 a P4, così caratterizzate:



| Parametri                         | Classi              |                               |                               |               |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|
|                                   | P1                  | P2                            | P3                            | P4            |
| Portata                           | Nulla               | Trascurabile                  | Locale                        | Vasta         |
| Natura transfrontaliera           | Assente             | -                             |                               | Presente      |
| Ordine di grandezza e complessità | Trascurabile        | Bassa                         | Media                         | Alta          |
| Probabilità                       | Nulla               | Poco probabile                | Molto probabile               | Certa         |
| Durata                            | Istantanea          | Breve                         | Media                         | Continua      |
| Frequenza                         | Irripetibile        | Poco ripetibile               | Mediamente ripetibile         | Costante      |
| Reversibilità                     | Reversibile         | Reversibile nel breve periodo | Reversibile nel lungo periodo | Irreversibile |
| <b>Significatività</b>            | <b>Trascurabile</b> | <b>Bassa</b>                  | <b>Media</b>                  | <b>Alta</b>   |

Tabella 2–2 Classificazione dei parametri di analisi

A tale schema si deve aggiungere, infine, il caso in cui gli impatti siano semplicemente “nulli” (cosa che si rinviene appunto riportando tale qualifica nella colonna della “significatività”) e, **come nel caso specifico, il caso in cui gli impatti sono “Positivi”, cioè in cui quella matrice ambientale a seguito di quella azione di progetto addirittura migliora.**

L'ultimo parametro della tabella è quindi una sintesi degli altri parametri e ne definisce appunto la significatività, in coerenza a quanto previsto dal citato D.Lgs. 152/06 e smi – Parte Seconda.

Per quanto riguarda infine gli elaborati grafici, sono allegati allo studio i seguenti:

| Codice           | Titolo Elaborato                             |
|------------------|--|
| VOG-SPA-PL-01-01 | Corografia generale                          |
| VOG-SPA-PL-02-01 | Layout degli interventi                      |
| VOG-SPA-PL-03-01 | Area di installazione della caldaia          |
| VOG-SPA-PL-04-01 | Carta del sistema dei vincoli e delle tutele |
| VOG-SPA-PL-05-01 | Carta dei Siti Natura 2000                   |
| VOG-SPA-PL-06-01 | Stralcio da Piano Regolatore Comunale        |
| VOG-SPA-PL-07-01 | Carta uso del suolo                          |
| VOG-SPA-PL-08-01 | Carta della pericolosità idraulica           |



### 3 Descrizione della Centrale

#### 3.1 Ubicazione

La Centrale è ubicata in provincia di Pavia, nella pianura dell'Oltrepò Pavese, nel territorio del comune di Voghera, zona nord ovest, al confine con i comuni di Casei Gerola e Silvano Pietra. L'area, morfologicamente pianeggiante, è caratterizzata dalla presenza di piccoli agglomerati abitati e da cascine isolate sparse. Il centro abitato più vicino al sito è Torremenapace, frazione del comune di Voghera con circa 200 abitanti, a 1,5 km ad est.

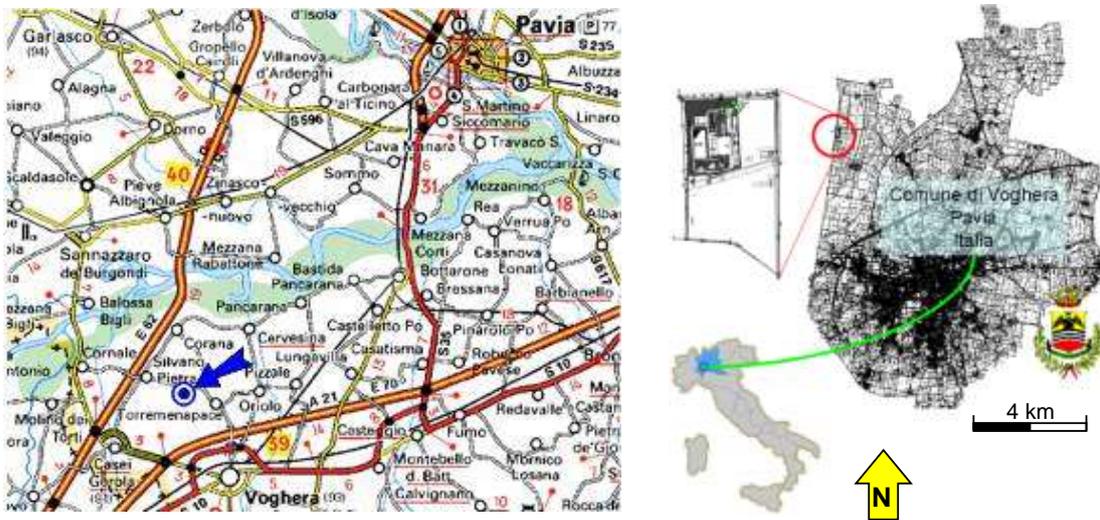


Figura 3-1 Localizzazione geografica della centrale di Voghera

La zona, anche se prevalentemente agricola, presentava in passato diversi insediamenti industriali, tra i quali, al confine nord del sito di centrale, la Cartiera di Voghera (non più operativa) e, a pochi chilometri, l'ex zuccherificio Italia Zuccheri a circa 4,5 km in direzione SO (nei pressi di Casei Gerola) (oggi area dismessa). Nell'area è presente invece lo stabilimento della Chemo Biosynthesis Srl a circa 3,5 km in direzione N, che produce principi attivi per uso farmaceutico e veterinario, oltre che alcune industrie di laterizi.

La presenza più significativa è comunque la raffineria Eni, con annessa centrale Enipower, in località Sannazzaro de' Burgondi, peraltro a circa 10 km di distanza, in direzione nord.

La Centrale (v. ortofoto Figura 3-2) occupa un'area recintata di circa 42.000 m<sup>2</sup> all'interno di un terreno di superficie pari a circa 140.000 m<sup>2</sup>, anch'esso di proprietà di Voghera Energia. Sempre all'interno di questo sito trova collocazione la stazione elettrica la cui gestione è stata affidata a suo tempo dall'allora GRTN ad un gestore terzo.

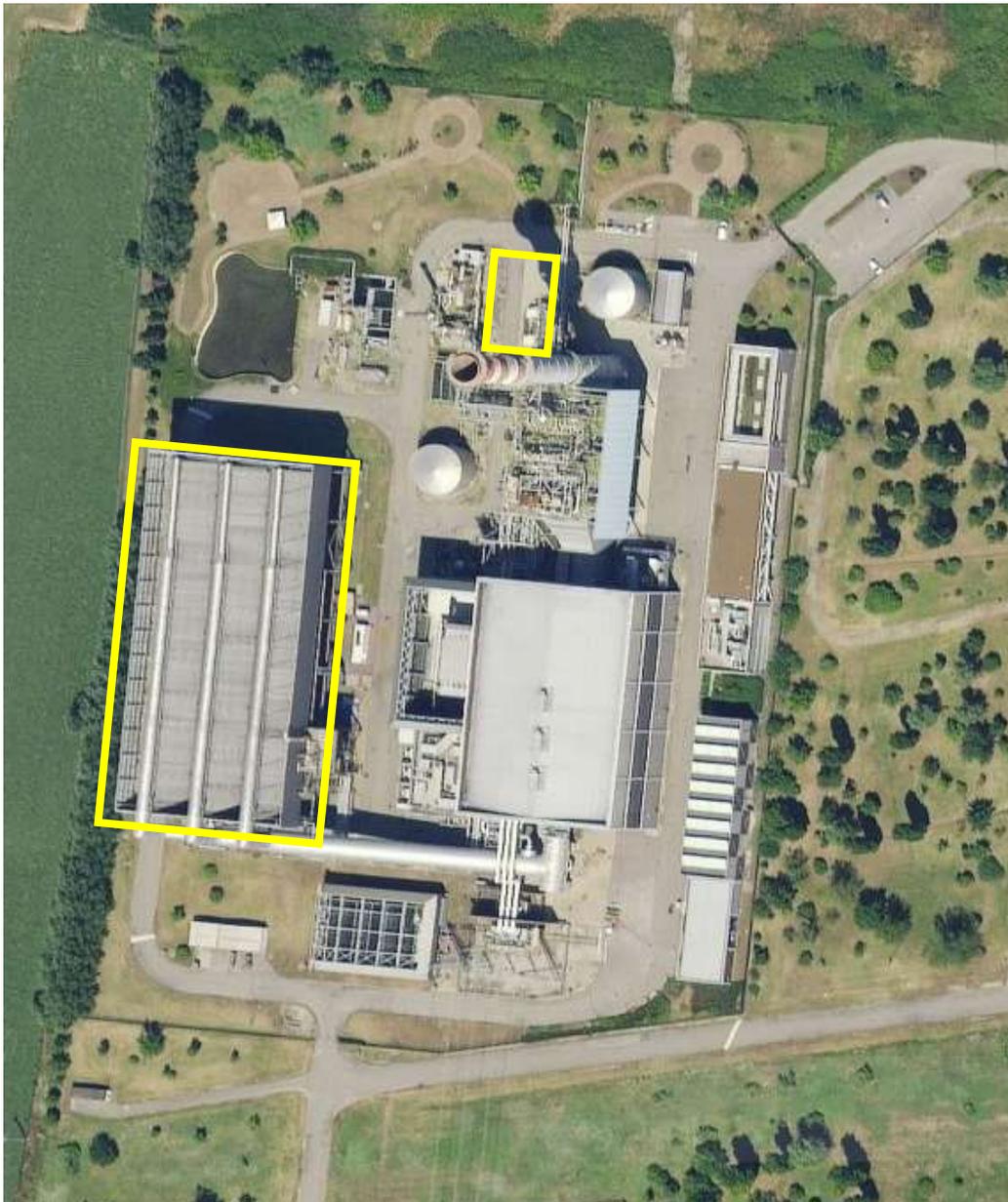


*Figura 3-2 Ortofoto del sito di Centrale  
(la CCGT è nella parte a NO, v.figura successiva)*



### 3.2 Caratteristiche tecniche e dimensionali

La Centrale (v. figura che segue, in cui sono riportate anche le aree di intervento) è stata progettata per operare come ciclo combinato di tipo cogenerativo per la produzione di energia elettrica e vapore in quanto era originariamente prevista l'esportazione di vapore verso l'adiacente Cartiera di Voghera (ex Cartiera Smurfit). Essendo peraltro questa non operativa, la Centrale opera come ciclo combinato puro.



*Figura 3-3 Ortofoto della Centrale  
(in giallo le aree di intervento – in basso air condenser, in alto e-bolier)*



La configurazione di impianto è quella di un classico ciclo combinato alimentato a gas naturale, con turbina a gas (TG), generatore di vapore/caldaia a recupero (GVR), turbina a vapore (TV), condensatore (ad aria) e generatore. La configurazione è monoalbero.

La Centrale ha una potenza autorizzata di circa 415 MW elettrici. Tutta la produzione elettrica, al netto degli autoconsumi, è completamente immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), partecipando al Mercato dell'energia elettrica.

Le modalità di funzionamento previste sono:

- Funzionamento normale (con rete interconnessa)
- Funzionamento "in isola" (con rete isolata)
- Funzionamento di emergenza (blackout parziale o totale)

Nel seguito si riporta una descrizione di sintesi del processo produttivo (v. figura seguente):

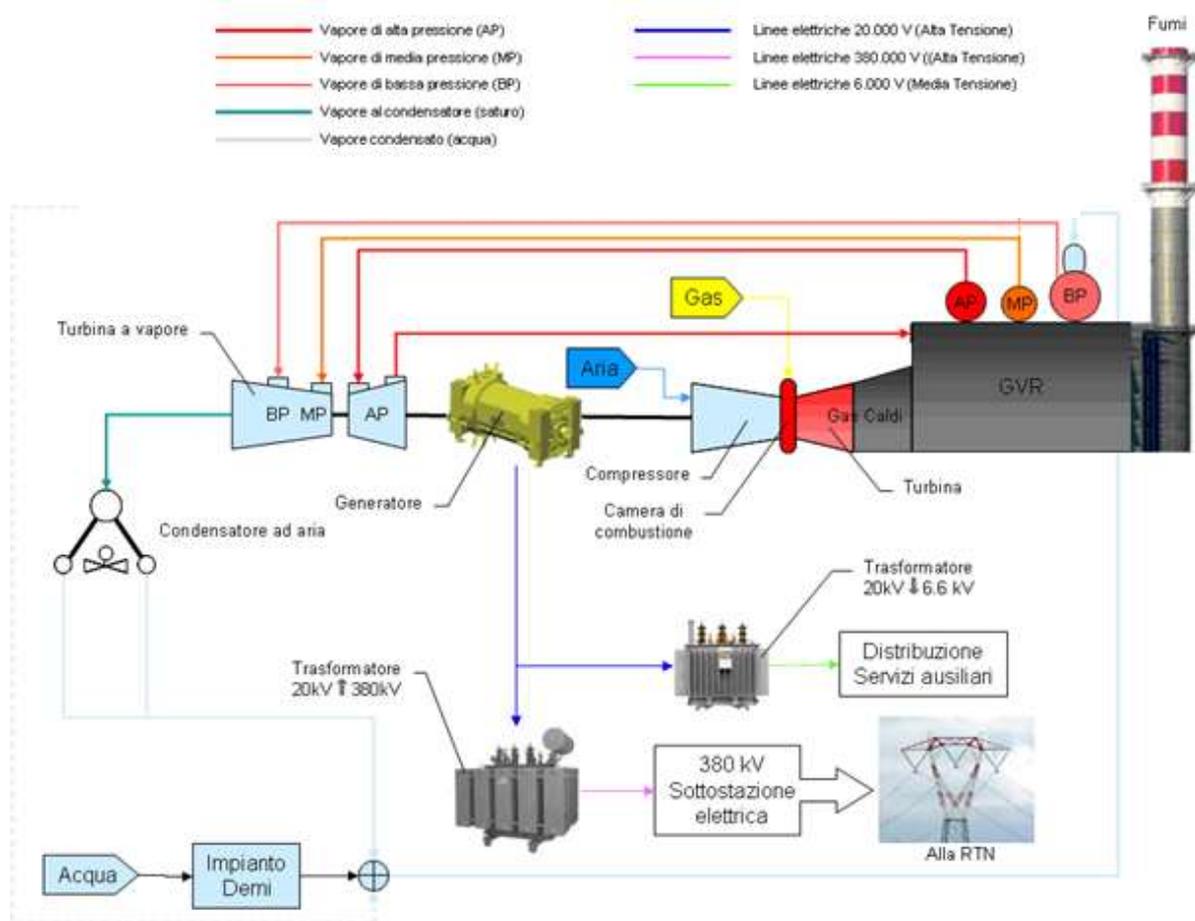


Figura 3-4: Schema del principio di funzionamento della Centrale



**L'unità turbogas**, di potenza pari a circa 280 MWe, è una turbina Ansaldo Energia mod.AE94.3A4, recentemente oggetto di un intervento migliorativo, già valutato in sede di VAV da parte della Commissione VIA/VAS (v.par.3.3 che segue)

Il compressore della turbina è equipaggiato con pale statoriche ad incidenza variabile, che permettono di controllare la portata d'aria in ingresso e, di conseguenza, le caratteristiche dei fumi allo scarico, al fine di massimizzare l'efficienza del processo.

La camera di combustione è del tipo anulare con 24 bruciatori di tecnologia VeLoNOx™ (Very Low NOx), tipo DLN.

Il sistema di combustione è costituito da un vorticolatore diagonale e da un bruciatore pilota che consente di ottenere l'effetto positivo del premiscelamento del combustibile pilota riducendo così le emissioni di NOx. La maggior parte dell'aria primaria richiesta per la combustione viene fornita al vorticolatore e da qui alimentata alla zona di combustione.

Con i bruciatori VeLoNOx è prevista la modalità di combustione a diffusione solamente in fase di avviamento e fino al raggiungimento di 3000 giri; in caso di anomalie del sistema di combustione del TG identificate dalle protezioni, quest'ultimo va in blocco e si spegne.

L'alimentazione del gas alla turbina è dotata di un sistema di pre-riscaldamento del gas stesso (FGPH), ottenuto ricircuitando ad uno scambiatore l'acqua estratta dall'alimento del GVR. In questo modo si ottiene un incremento di rendimento complessivo pari a circa lo 0,3%. Da notare anche che il pre-riscaldamento del gas è una BAT prevista dalle BATC del 31/7/2017.

È presente inoltre un sistema di Fogging, ossia un sistema per il raffreddamento adiabatico dell'aria in ingresso al compressore della turbina a gas attraverso nebulizzazione di acqua demineralizzata, al fine di ottenere un recupero delle prestazioni della TG quando la temperatura dell'aria ambiente ha valori maggiori di 15-20°C (primavera ed estate).

**Per quanto riguarda il GVR**, questo è di tipo orizzontale, a circolazione naturale con produzione di vapore su tre livelli di pressione (Alta 120 bar, Media 33 bar, Bassa 5 bar) e surriscaldamento. Nel GVR, tramite un condotto di scarico posto in uscita alla TG, vengono convogliati i gas caldi alla temperatura di circa 580 °C. Questi, nel loro attraversamento del GVR, cedono calore ai banchi di fasci tubieri alettati di diversi diametri (economizzatori, evaporatori, surriscaldatori) facenti capo al rispettivo corpo cilindrico.

Per quanto riguarda i fumi di scarico della combustione, questi vengono convogliati, dopo aver ceduto calore, ad un camino di altezza pari ad 80 metri, a temperatura compresa tra i 90 ed i 100 °C. I relativi inquinanti vengono monitorati al camino mediante SME.

Il vapore prodotto dal GVR **viene convogliato alla TV**, la cui potenza è pari a circa 130 MW elettrici. La turbina è del tipo a condensazione con scarico assiale, formata da tre sezioni (una per ogni livello di pressione). Il vapore in uscita dal corpo ad alta pressione viene rinvio alla caldaia, dove è miscelato e surriscaldato con il vapore a media pressione. Tale vapore torna, infine, alla turbina, dove cede energia nelle sezioni di media e di bassa pressione.



Il vapore esausto in uscita dalla turbina viene inviato **al condensatore ad aria** dove viene riportato allo stato liquido, cedendo calore in aria. Il condensato viene raccolto nel Pozzo Caldo del condensatore, dal quale viene rinviato alla caldaia a recupero, permettendo di limitare al reintegro dovuto alle perdite di processo il consumo di acqua per il funzionamento dell'impianto. Il reintegro dell'acqua al ciclo termico avviene immettendo acqua demineralizzata direttamente nel condensatore.

**Per quanto riguarda infine il generatore elettrico**, si tratta di un sincro trifase da 470 MVA a due poli (50 Hz, 3000 rpm) raffreddato in aria con scambiatori ad acqua in ciclo chiuso. La configurazione è monoalbero, con accoppiamento sia alla turbina a gas sia alla turbina a vapore. L'accoppiamento all'albero della TG è rigido, mentre quello con la TV è realizzato tramite un dispositivo di clutch. Il generatore funge anche da motore di lancio per l'avviamento della turbina a gas.

Tutta l'energia prodotta dal generatore è ceduta alla RTN a 380 kV, a meno dei consumi interni degli ausiliari di impianto, pari a circa 7,4 MW. La consegna avviene attraverso una sottostazione elettrica a 380 kV con schema entra-esci a singolo sistema di sbarre. Il trasformatore elevatore è a due avvolgimenti e permette la trasmissione della potenza generata sulla rete di trasmissione. Un trasformatore abbassatore di unità, anch'esso a due avvolgimenti, alimenta gli ausiliari di centrale tramite due quadri a media tensione a 6 kV, accoppiati tra loro tramite un condotto sbarre.

Tra i principali sistemi ausiliari si ricordano:

- **La caldaia ausiliaria**, anch'essa alimentata a gas naturale, che genera il vapore necessario agli eiettori del gruppo vuoto del condensatore e al sistema delle tenute della TV durante le fasi di avviamento dell'impianto. Da notare che questo impianto è oggetto di sostituzione con un e-bolier nell'ambito del progetto qui descritto
- **Impianto di demineralizzazione**, per la produzione di acqua demi per il processo. L'impianto funziona sul principio dello scambio ionico attuato mediante utilizzo di resine speciali rigenerabili ed è in grado di produrre fino a 40 m<sup>3</sup>/h;
- **Impianto per il trattamento delle acque e scarichi idrici** in grado di trattare sia i reflui del processo, sia le acque sanitarie. Tale impianto comprende 4 sottosistemi in grado di trattare:
  - Le acque potenzialmente contaminate da olio;
  - Le acque piovane pulite;
  - Le acque sanitarie;
  - Le acque industriali.

Le acque sanitarie sono avviate ad un impianto di fitodepurazione. Le acque così trattate si uniscono alle acque reflue industriali (in uscita dall'impianto di trattamento delle acque



oleose e dall'impianto di neutralizzazione) e alle acque meteoriche di seconda pioggia per poi essere rilasciate nel fosso Roggionotto, che corre lungo il confine ovest del sito di centrale;

- **circuiti chiusi** per il raffreddamento o riscaldamento dei fluidi di processo (olio lubrificazione, idrogeno, prese campione, gas naturale).

#### Materie prime utilizzate

I prodotti chimici sono stoccati nei serbatoi posti presso gli impianti in cui sono utilizzati, oppure sono conservati sotto la tettoia di stoccaggio, dove vengono conservate in bulk di capienza di 1 m<sup>3</sup>, a loro volta posati su vasche di contenimento con capacità di 1080 litri, allo scopo di evitare potenziali contaminazioni del terreno nel caso di sversamenti accidentali. Sotto la tettoia sono inoltre stoccati gli oli e i grassi lubrificanti, in taniche da circa 20 kg ciascuna, anch'esse collocate su una vasca di contenimento (capienza 270 litri).

#### Combustibili utilizzati

L'impianto è predisposto per l'utilizzo esclusivo di gas naturale, alimentato dal metanodotto della rete nazionale SNAM, che attraversa il sito della centrale in direzione ovest-est. All'ingresso dell'impianto il gas viene filtrato e misurato nella sezione dedicata e inviato successivamente alla sezione di preriscaldamento, da cui viene alimentato alla stazione di riduzione.

Presso la centrale sono presenti anche una motopompa per il sistema antincendio ed un gruppo elettrogeno di emergenza, entrambi funzionanti con motori diesel alimentati a gasolio. Entrambi gli impianti sono utilizzati solo come dispositivi di emergenza. Vengono effettuate prove periodiche di funzionamento di breve durata (max 1h/prova) e pertanto il consumo medio annuo di gasolio è trascurabile.

#### Consumi idrici

La Centrale è autorizzata dalla Provincia di Pavia ad un prelievo di acqua da pozzo per uso industriale, igienico sanitario, antincendio e irrigazione aree verdi. La quantità d'acqua che la centrale è autorizzata a prelevare è pari a 143.000 m<sup>3</sup>/anno, dei quali 38.000 m<sup>3</sup> da destinare a scopo irriguo e 105.000 m<sup>3</sup> a scopo industriale e igienico-sanitario. Nel 2019 è stato prelevato un totale di 109.609 m<sup>3</sup>.

Il pozzo è collocato internamente all'area di impianto ed è profondo tra i 45 e i 60 metri. L'acqua è estratta per mezzo di due pompe (dalla capacità di 30 m<sup>3</sup>/h ciascuna). L'acqua è distribuita per mezzo di una pompa alle varie utenze d'impianto:

- sistema di irrigazione aree verdi;
- sistema rete antincendio;



- sistema acqua demineralizzata;
- sistema di potabilizzazione;
- sistema acqua servizi.

#### Gestione dei rifiuti

La Centrale gestisce i rifiuti solo in regime di Deposito Temporaneo. La produzione di rifiuti è minimizzata e la gestione dei Depositi Temporanei avviene secondo le regole definite nell'AIA vigente e tali da prevenire impatti sull'ambiente.

#### Regimi di funzionamento

L'impianto viene considerato:

- in fase di avviamento quando viene gradualmente messo in servizio fino al superamento del minimo tecnico (carico minimo di processo compatibile con l'esercizio dell'impianto in condizione di regime).
- in fermata quando, per varie cause, viene (gradualmente) messo fuori servizio ed escluso dal ciclo produttivo. La fase di arresto inizia al di sotto del minimo tecnico.

**Si precisa che al di sotto del minimo tecnico non sono applicabili i limiti di emissione in esercizio.**

Per il TG si identificano tre principali modalità di avviamento a seconda delle condizioni preliminari in cui esso si trova:

- Avviamento a freddo – Impianto fermo da più di 60 ore;
- Avviamento a tiepido – Impianto fermo da un periodo compreso tra le 7 e le 60 ore;
- Avviamento a caldo – Impianto fermo da meno di 7 ore.

### **3.3 Modifiche di impianto**

La configurazione attuale dell'impianto è sostanzialmente la medesima realizzata in sede di prima installazione, in quanto le "modifiche" intervenute negli anni hanno riguardato per la quasi totalità adempimenti formali, come risulta dalla seguente tabella relativa alle istanze di AIA presentate nel tempo (tutte, non a caso, di tipo "modifica NON SOSTANZIALE"), con eccezione del recente progetto di intervento sulla TG, **peraltro modesto** (e infatti anch'esso "non sostanziale"), autorizzato in data **18/6/2021**.



| ID procedimento | Tipologia di procedimento                      | Atto autorizzativo | Descrizione intervento  | Data                |
|-----------------|--|--------------------|---|---------------------|
| 164             | Decreto di AIA (rinnovo)                       | DM 79              | NESSUN INTERVENTO<br>Rinnovo  | 13/02/2014          |
| 164/715         | Aggiornamento AIA per modifica NON SOSTANZIALE | DVA-2015-0006746   | Installazione di un sistema di fogging (con potenza ISO invariata) + Riorganizzazione di alcune aree di stoccaggio di rifiuti non pericolosi  | 11/03/2015          |
| 164/804         | Aggiornamento AIA per modifica NON SOSTANZIALE | DVA-2015-0006754   | NESSUN INTERVENTO<br>Piano di monitoraggio delle acque sotterranee  | 11/03/2015          |
| 164/1114        | Riesame AIA                                    | 9588/DVA           | NESSUN INTERVENTO<br>Trasmissione nuovo piano di dismissione  | 21/04/2017          |
| 164/10167       | Riesame AIA con valenza di rinnovo             | Procedura in corso | NESSUN INTERVENTO<br>Riesame disposto per legge per emanazione nuove BAT Conclusions  | Avvio<br>20/05/2019 |
| 164/11204       | Aggiornamento AIA per modifica NON SOSTANZIALE | Prot. 66184        | Upgrade energetico-ambientale della turbina a gas con installazione package MXL2 (sostituzione parti calde) e sistema di pre-riscaldamento gas FGPH.<br>Incremento di potenza di 15 MWe, con aumento di rendimento elettrico e senza incremento di emissioni<br><br>INTERVENTO ANCORA DA ATTUARE (Ottobre 2021)<br><br><b>(NB: Il progetto è stato sottoposto a VAV con esito favorevole in data 22/3/2021)</b> | 18/06/2021          |

Tabella 3-1 AIA della Centrale e successivi aggiornamenti

Per quanto riguarda quest'ultimo intervento (progetto MXL2/FGPH) si osserva che lo stesso ha determinato un incremento di potenza di soli 15 MWe (da 400 a 415 MWe autorizzati) e un incremento di rendimento pari a circa lo 0,3%, **senza alcun apprezzabile incremento di emissioni.**

Si sottolinea, al riguardo, che, data la non sostanzialità dell'intervento suddetto (come attestato anche dal fatto che lo stesso è stato autorizzato sia in AIA che in Autorizzazione Unica (di seguito, "AU") presso lo stesso MiTE come, appunto, "modifica NON SOSTANZIALE"), la proponente ha volutamente sottoposto il progetto a VAV, piuttosto che



a VP, **allo scopo di consentire alla Commissione VIA/VAS di analizzare il progetto MXL2/FGPH applicato alla Centrale nella sua ultima e attuale configurazione**, consentendo così una piena ed efficace valutazione di qualunque eventuale effetto e impatto (ancorchè assente, come emerso anche dalla VAV stessa) derivante da tale configurazione.

Ne segue pertanto che, a valle del parere di non assoggettabilità alla VIA espresso in data 22/3/2021 dalla Commissione stessa, la configurazione di impianto attuale, **comprensiva della modifica derivante dal progetto MXL2/FGPH**, **si deve ritenere a tutti gli effetti ambientalmente compatibile, incluso qualunque eventuale impatto cumulato** associato alla valutazione di tale progetto.

In tal senso, quindi, sebbene il progetto MXL2/FGPH non sia stato ancora realizzato (i lavori sono previsti ad ottobre 2021), **lo stesso viene qui considerato parte della configurazione ante operam**, in quanto, appunto, già valutato nel suo complesso.

Ne segue che, come del resto previsto dalle norme, il progetto di cui al presente documento, andandosi ad aggiungere ad una situazione già valutata nella sua interezza dalla Commissione VIA/VAS, **non comporta per definizione alcun ulteriore impatto cumulato**, né prefigura un frazionamento di un progetto più ampio. **Si tratta cioè, semplicemente, di un nuovo intervento da realizzare sulla centrale**, i cui unici impatti, eventualmente, **potrebbero essere solo quelli associati al progetto stesso**, atteso anche che non risultano ulteriori interventi autorizzati e/o in fase di realizzazione nell'area.

(NB: Vi è d'altro canto da ribadire ancora che per sua stessa natura il progetto è migliorativo, e che quindi la sua realizzazione **riduce gli impatti della configurazione ante operam sopra descritta, piuttosto che aumentarli**. Ma su questo, come detto, si torna dopo).

### 3.4 Progetto BESS

A chiusura di questa breve disamina della situazione attuale del sito della Centrale si vuole qui fare presente che è in fase di formalizzazione da parte del MiTE il decreto di AU per il progetto di un BESS (Battery Energy Storage System), cioè di un sistema di accumulo di energia elettrica a batterie per la fornitura di servizi di rete a Terna, da installare nel sito della Centrale.

Come noto, tali sistemi sono costituiti da alcuni container contenenti le batterie, i quadri elettrici e tutto quanto necessario per il loro funzionamento, da installare in un sito anche privo di altri impianti, atteso che **si tratta di sistemi autonomi, che possono funzionare indipendentemente da altre installazioni** e che necessitano soltanto, ovviamente, di una connessione alla RTN. Ed è per quest'ultimo motivo che in molti casi si preferisce installare un BESS nel sito di una centrale esistente, dato che ciò offre appunto la possibilità di utilizzare la sottostazione elettrica già operante nel sito.



Si ribadisce tuttavia che il **BESS mantiene la più completa autonomia funzionale, tecnica e fisica dalla centrale stessa**. E così pure per gli impatti, dato che, al di là di una modesta occupazione di suolo (dipendente ovviamente, dall'energia nominale del BESS, e quindi dal numero di container da utilizzare), non vi è alcuna interazione con gli impatti della Centrale.

Sono questi i motivi per i quali, **nella pressoché totalità dei casi, i progetti di BESS vengono sottoposti a VP** da parte dei proponenti, nonché a successiva **ed autonoma** comunicazione di AIA non sostanziale.

Ciò premesso, nel caso del BESS di Voghera **va precisato che si tratta di un impianto di piccola taglia** (14,4/13,7 MW/MWh), costituito **da soli 6 container**, e la cui ubicazione prevista è nell'area dell'attuale parcheggio (quindi, senza neppure occupazione di nuovo suolo). Tale BESS ha ottenuto VP favorevole dall'allora MATTM in una configurazione flessibile, fino ad un massimo di 75 MW/MWh e la sua configurazione attuale discende da una migliore definizione dei target industriali della controllante Engie Produzione Spa. In quanto alla ubicazione della versione ridotta, questa è stata scelta con l'obiettivo di eliminare anche l'unico impatto presente nella versione in configurazione da 75 MW/MWh, **ancorché già valutato dal MiTE e ritenuto comunque compatibile**. Il progetto ha inoltre ottenuto la conferma di "non sostanzialità" in AIA, come si può vedere dalla tabella che segue:

| ID procedimento | Tipologia di procedimento                      | Atto autorizzativo | Descrizione intervento  | Data       |
|-----------------|--|--------------------|---|------------|
| 164/11204       | Aggiornamento AIA per modifica NON SOSTANZIALE | Comunic. 0041450   | Progetto BESS<br><b>(da realizzarsi solo in caso di aggiudicazione di un'asta di Terna)</b> | 21/04/2021 |

In relazione al tema dei potenziali impatti cumulati tra il progetto BESS (che tra l'altro, come si vede in tabella, sarà realizzato solo al determinarsi di specifiche condizioni) e quello oggetto della presente valutazione si rimanda al capitolo 8.

### 3.5 Dati tecnici ed emissioni in atmosfera

Sulla base di quanto sopra descritto si riportano di seguito i principali dati tecnici della Centrale, unitamente ai dati delle emissioni in atmosfera, che per un impianto termoelettrico, ancorché a ciclo combinato e quindi a basse emissioni, costituiscono comunque il principale fattore di potenziale criticità ambientale.



| Parametro   | UM                 | Valore    |
|---|--------------------|-----------|
| Potenza termica in ingresso nominale  | MWt                | 720,9     |
| Potenza elettrica lorda autorizzata   | MWe                | 415       |
| Autoconsumi   | MWe                | 7,4       |
| Potenza elettrica netta nominale  | MWe                | 407,6     |
| Rendimento elettrico netto  | %                  | 56,54     |
| Ore di funzionamento (utilizzate per il calcolo dei parametri)                        | ore/anno           | 8760      |
| Consumo di gas naturale alla capacità produttiva                                      | Sm <sup>3</sup> /h | 76.214    |
| Portata fumi secchi @15% O <sub>2</sub> (da decreto AIA)                              | Nm <sup>3</sup> /h | 2.140.000 |
| Concentrazione NO <sub>x</sub> (rif. fumi secchi @15% O <sub>2</sub> ) (media oraria) | mg/Nm <sup>3</sup> | 30        |
| Concentrazione CO (rif. fumi secchi @15% O <sub>2</sub> ) (media oraria)              | mg/Nm <sup>3</sup> | 30        |
| Emissioni specifiche di NO <sub>x</sub>   | g/MWh              | 154,7     |
| Emissioni specifiche di CO  | g/MWh              | 154,7     |

Tabella 3-2 Dati principali della Centrale

### 3.6 Autorizzazioni e decreti di compatibilità ambientale della Centrale

A conclusione di questa parte si riportano di seguito i titoli autorizzativi della Centrale nella loro ultima versione vigente:

- Decreto di Compatibilità Ambientale:
  - DEC/VIA/6906 Prot. N. 149/VIA/A.O.13.b. dell' 8/1/2002
- Autorizzazione Unica ex Legge 55/2002 (autorizzazione alla costruzione e all'esercizio)
  - Decreto MAP n. 005/2002 Prot. N. 205417 del 25/3/2002
- Autorizzazione Integrata Ambientale (Rinnovo AIA):
  - DM 0000079 del 13/02/2014 e s.m.i. (v. tabella sopra)

In data 30/04/2019 è stata inoltre presentata istanza di riesame dell'AIA con valenza di rinnovo, così come disposto dal MATTM con decreto 0000430 del 22/11/2018 a seguito della pubblicazione della "DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2017/1442 DELLA COMMISSIONE del 31 luglio 2017 che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT), a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, per i grandi impianti di combustione". Il suddetto procedimento è ancora in corso.



## 4 Caratteristiche del progetto

### 4.1 Aspetti generali e obiettivi del progetto

Come detto in premessa, il progetto in esame prevede la realizzazione di due interventi, relativi, da un lato, alla installazione di una nuova caldaia ausiliaria elettrica (con messa in riserva fredda di quella esistente), dall'altro al retrofit del condensatore ad aria.

L'obiettivo principale di tali interventi è ottenere:

- **il totale azzeramento delle emissioni in atmosfera di inquinanti e di CO<sub>2</sub> da parte della caldaia aux** nelle fasi di avviamento della Centrale;
- **un incremento di rendimento**, che consentirà a sua volta di **migliorare le emissioni specifiche in fase di esercizio**.

Si ritiene utile precisare, al riguardo, che la Centrale è caratterizzata già oggi da prestazioni ambientali di specifica rilevanza e che pertanto i suddetti interventi consentiranno di migliorare ulteriormente il posizionamento della Centrale stessa nel range di prestazioni più elevate per gli impianti appartenenti alla medesima categoria e tecnologia di riferimento.

Più in dettaglio, i miglioramenti attesi a seguito dell'attuazione degli interventi sono i seguenti:

A. Per ciascun avviamento della Centrale, e con riferimento **alla caldaia ausiliaria**:

- **Azzeramento** delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- **Azzeramento** del consumo di gas naturale;
- **Azzeramento** delle emissioni di NO<sub>x</sub> e di CO;
- **Azzeramento** quasi totale (-99% circa) dei consumi di acqua.

B. In fase di normal funzionamento, e con riferimento **al condensatore**:

- **Incremento del rendimento** elettrico netto (+0,24%);
- Conseguente **riduzione delle emissioni specifiche** (g/kWh) di NO<sub>x</sub> e CO.

Si fa presente, per quanto riguarda l'azzeramento delle emissioni di CO<sub>2</sub>, che l'energia elettrica prelevata dalla rete per far funzionare il nuovo e-boiler deriva da un contratto che prevede la fornitura **esclusivamente da fonti rinnovabili** e dunque **si può considerare pari al 100% la riduzione delle relative emissioni** (NB: in ogni caso, anche considerando le emissioni medie del parco di generazione nazionale l'abbattimento sarebbe pari all'84%).



Alla luce di ciò, quindi, **l'attuazione degli interventi in progetto consentirà di ottenere un miglioramento complessivo delle prestazioni energetiche ed ambientali della Centrale**, in linea con le strategie e gli obiettivi della pianificazione nazionale ed europea.

Come già anticipato, il progetto consta di due interventi principali:

1. Installazione di una nuova caldaia ausiliaria elettrica (e-boiler), che rimpiazzerà quella esistente (alimentata a gas naturale) in tutte le attuali fasi di utilizzo della stessa;
2. Modifica/sostituzione parziale dei gruppi motoriduttore-ventilatore del condensatore, allo scopo di garantire un più elevato rendimento dello stesso in tutte le condizioni, tra le quali anche quelle estive, con più elevate temperature esterne.

In aggiunta, collegata all'intervento sulla caldaia, è prevista anche l'installazione di un sistema che prevede l'adozione della tecnologia delle pompe ad anello liquido per l'estrazione degli incondensabili dal condensatore in luogo del sistema ad eiettori che attualmente svolge detta funzione. Infatti l'e-boiler non è in grado di fornire agli eiettori il vapore surriscaldato nelle quantità orarie di cui gli eiettori stessi necessitano per un corretto funzionamento, e che attualmente viene fornito dalla caldaia aux alimentata a gas naturale.

Per questo motivo gli eiettori verranno sostituiti dalle pompe ad anello liquido sopra citate, le quali sono macchine operatrici dinamiche movimentate tramite motori elettrici e non richiedono quindi il vapore surriscaldato di cui necessitano gli eiettori.

**In altri termini il sistema e-boiler/pompe ad anello liquido andrà a sostituire il sistema attuale caldaia ausiliaria/eiettori, con evidenti benefici in termini di emissioni in atmosfera** (l'e-boiler, ovviamente, non ne produce), **ma anche sonore**, dato che le nuove pompe sono più silenziose degli eiettori.

Naturalmente, essendo necessario comunque garantire il funzionamento dell'impianto in caso di guasto del nuovo sistema, sia la caldaia ausiliaria attuale che gli eiettori **non saranno smantellati ma mantenuti come riserva di emergenza** in caso, appunto, di malfunzionamento o comunque blocco del sistema principale.

Al riguardo si vuole aprire qui una breve parentesi riguardo il tema **della messa in "riserva fredda"** della caldaia ausiliaria. Infatti, come visto in premessa, il parere della Direzione CRESS a conclusione della VP del progetto rileva, tra gli elementi ostativi ad un parere favorevole, che *"...alcuna considerazione è fatta rispetto al mantenimento, se pure in riserva fredda, dell'attuale caldaia a gas"*.

Dalla descrizione qui fornita (e più avanti meglio illustrata) appare evidente come la messa in riserva fredda comporti che, nella nuova configurazione, **la caldaia ausiliaria attuale resterà spenta e gli eiettori non operativi**. Non vi sono quindi altri elementi da aggiungere,



se non che i due componenti suddetti potranno essere eventualmente attivati **solo in caso di emergenza** (guasto del nuovo sistema basato su e-boiler e pompe ad anello liquido). E, d'altro canto, anche dal punto di vista ambientale, ciò potrà al più determinare un funzionamento limitato ad alcune ore (in attesa del ripristino del sistema principale), che **comunque rappresenterebbe una frazione minima dell'utilizzo attuale**, di modo che non viene in alcun modo alterata la natura migliorativa dell'intervento.

Per maggiori dettagli si rimanda comunque ai paragrafi che seguono, mentre per la planimetria degli interventi si rimanda alla allegata Tav. VOG-SPA-PL-02-01.

#### 4.2 Intervento 1: Installazione di una nuova caldaia ausiliaria elettrica ("E-Boiler")

L'intervento consiste nella realizzazione di tale nuova unità in prossimità di quella a gas attualmente presente nella parte nord dell'area impianti.

La principale caratteristica dell'E-Boiler, che produrrà il vapore delle tenute della TV della Centrale in fase di avviamento, **è costituita ovviamente dall'assenza di qualsiasi combustione, e dunque anche di emissioni in atmosfera**. La nuova unità funzionerà infatti con alimentazione esclusivamente elettrica, con energia fornita attraverso un trasformatore in resina 6.6/.69 kV da 3 MVA da installare nelle vicinanze (all'interno di una cabina elettrica prefabbricata in c.a. vibrato o in struttura metallica coibentata).

Da un punto di vista impiantistico la nuova unità sarà costituita da:

- Un generatore di vapore elettrico equipaggiato con resistenze per la trasformazione dell'energia elettrica in energia termica;
- Un surriscaldatore elettrico, all'interno del quale il vapore saturo verrà ulteriormente scaldato da resistenze per portarlo allo stato di vapore surriscaldato;
- Un degasatore;
- Due pompe di alimento (2x100%) per l'alimentazione del generatore di vapore;
- Un sistema di spurgo automatico con relativo serbatoio e sistema di monitoraggio in continuo della conduttività.

Tali dispositivi saranno collocati su uno skid strutturato su due livelli (v.Figura 4-1), provvisto di copertura e con dimensioni pari a 8,7 x 3,2 x 6,5 m.

L'installazione di tale unità è prevista su fondazioni di c.a., insieme al trasformatore di cui sopra, necessario per la sua alimentazione. In aggiunta saranno realizzate le tubazioni del



vapore e del ritorno su piperack esistente, oltre che la posa di cavi di potenza e di controllo utilizzando principalmente le vie cavi esistenti poste sul piperack stesso.



*Figura 4-1: Caldaia ausiliaria elettrica*

Le principali caratteristiche tecniche dell'impianto sono riportate di seguito:

- Capacità di produzione di vapore: 3.484 kg/h
- Quantità di vapore da processare: 3.000 kg/h
- Potenza termica: 2.273 kW
- Pressione vapore: 16 barg
- Temperatura vapore surriscaldato: 250 °C
- Pressione sonora a 1 m: 80 dB(A)



L'impianto sarà alimentato con acqua demi fornita dal sito di Centrale. Gli spurghi e i drenaggi saranno raccolti in un serbatoio di blowdown, per essere neutralizzati e poi inviati allo scarico finale.

Di seguito si riportano due viste della caldaia, per ulteriore dettaglio della stessa.

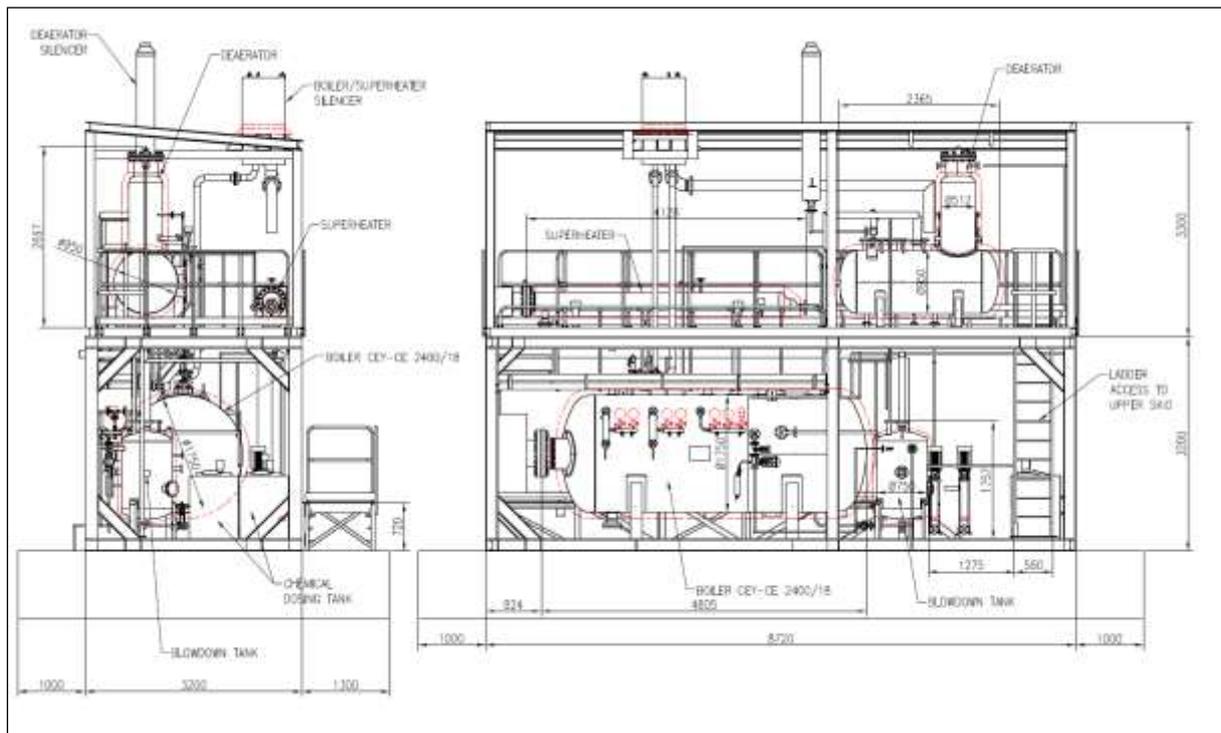


Figura 4-2: Prospetti caldaia ausiliaria elettrica

Per quanto riguarda i benefici ambientali derivanti dall'intervento la situazione è quella di seguito descritta (si fa riferimento ai dati di esercizio della caldaia ausiliaria attuale):

- Emissioni evitate di CO<sub>2</sub>** per una quantità variabile tra circa 9,9 t (in caso di warm start della Centrale) e circa 13,2 t (in caso di cold start). Questi dati, che corrispondono ad un **azzeramento delle emissioni**, si riferiscono al singolo avviamento, mentre, per quanto riguarda il bilancio complessivo su base annuale, si può stimare un valore medio di CO<sub>2</sub> evitata pari a circa 1.190 tonnellate/anno (per il calcolo si è assunto un valore mediato sul triennio 2017-2019 per il numero di avviiamenti);
- Azzeramento del consumo di gas naturale**, che corrisponde ad una quantità variabile tra circa 5.000 Sm<sup>3</sup> (warm start) e circa 6.700 Sm<sup>3</sup> (cold start) per singolo avviamento. Con le medesime assunzioni precedenti, si ottiene una riduzione media di oltre 600.000 Sm<sup>3</sup>/anno;



- c) **Azzeramento delle emissioni di NOx**, il che corrisponde ad una riduzione quantitativa totale media pari a circa 580 kg/anno;
- d) **Analogamente per le emissioni di CO**, la cui riduzione media si calcola pari a circa 340 kg/anno;
- e) **Drastica riduzione (-99% circa) dei consumi di acqua in avviamento**, che si può stimare, sempre con riferimento ai dati del triennio 2017-2019, pari in media a circa 5500 t/anno.

A fronte di questi miglioramenti connessi alle emissioni in atmosfera ed al consumo di acqua **la nuova caldaia non introdurrà perturbazioni a carico di alcuna matrice ambientale**, tra cui anche il Paesaggio. Infatti, il nuovo impianto resterà, dal punto di vista dell'inserimento visivo, in ombra, da un lato, al serbatoio acqua servizi, dall'altro all'attuale caldaia ausiliaria e quindi, stante anche la distanza dalla strada esterna e gli elementi di schermatura intermedi, non si prevedono impatti di alcun genere da questo punto di vista.

Si ribadisce infine che la caldaia ausiliaria attualmente installata verrà comunque mantenuta, ma solo come sistema di back-up freddo.

#### 4.3 Intervento 2: Retrofit dell'air condenser

Questo secondo intervento è finalizzato a migliorare le prestazioni del condensatore, in modo da rendere più efficiente il ciclo termodinamico della Centrale sfruttando il margine disponibile per la diminuzione del vuoto in uscita dalla turbina a vapore, e quindi ottenere un incremento del rendimento.

A questo scopo è prevista la modifica (potenziamento) dei 21 gruppi ventilatori, attraverso la sostituzione dei motori elettrici (di potenza nominale attuale pari a 90 kW e 110kW) con altrettante unità di maggiore potenza (132 kW nominali) e con installazione dei relativi riduttori di velocità e variatori di frequenza (VFD). In aggiunta è inoltre prevista la modifica del relativo quadro di controllo (MCC).

La progettazione di questo intervento è stata condotta anche con l'obiettivo di evitare modifiche radicali del condensatore attuale, e dunque sia mantenendo le strutture e le caratteristiche esterne attuali, sia evitando problemi (ad esempio, fenomeni di risonanza della struttura) che avrebbero potuto determinarsi a seguito di interventi di modifica molto profondi (anche per tale ragione si è deciso di intervenire solo sui motori e sul loro controllo piuttosto che sostituire integralmente motori e ventilatori).

Dal punto di vista prestazionale questo secondo intervento è finalizzato ad ottenere un incremento del rendimento netto in esercizio della Centrale, **che è stato stimato pari a circa**



lo **0,24%**. Conseguentemente vi sarà quindi **una riduzione di pari entità delle emissioni specifiche**, cioè delle quantità di inquinanti emesse dalla Centrale stessa in atmosfera per unità di energia prodotta.

#### 4.4 Installazione delle pompe ad anello fluido

Come già indicato in precedenza l'installazione della caldaia elettrica comporta la necessità di adeguare anche il sistema di estrazione che consente di evacuare le infiltrazioni di aria che inevitabilmente si determinano nel condensatore stesso, essendo quest'ultimo un sistema in depressione caratterizzato da una elevata superficie di interfaccia con l'ambiente esterno.

Nella configurazione attuale, tanto la creazione del vuoto nel condensatore in fase di avviamento (hogging) che l'estrazione degli incondensabili in fase di mantenimento del vuoto (holding) viene svolta dagli eiettori, assimilabili a pompe da vuoto e costituiti essenzialmente da un condotto convergente-divergente che, per effetto Venturi, provvede all'estrazione di materia dall'ambiente da evacuare. Gli eiettori necessitano di un fluido motore costituito da vapore surriscaldato alla pressione di 16 bar e alla temperatura di 250 °C, che viene oggi fornito, come detto, dalla caldaia ausiliaria esistente, mediante combustione del gas naturale.

In fase di avviamento il fluido motore necessario per il funzionamento degli eiettori richiede una portata di 14,9 t/h dalla caldaia ausiliaria, mentre in fase di mantenimento lo stesso viene prelevato direttamente a valle del surriscaldatore di media pressione del GVR (portata richiesta 10,5 t/h).

Come visto, il nuovo e-boiler non è in grado di fornire la suddetta portata di vapore surriscaldato e quindi si rende necessario sostituire gli eiettori con un diverso sistema, basato su pompe ad anello liquido, che, come si è già visto, e al pari della nuova caldaia, sono macchine alimentate elettricamente, **senza necessità di alcun prelievo di vapore né dalla caldaia ausiliaria né dal generatore di vapore a recupero.**

In aggiunta, le pompe ad anello liquido sono caratterizzate **da una minore rumorosità, che costituisce un ulteriore elemento di miglioramento ambientale.**

Da un punto di vista tecnico l'adeguamento in oggetto consisterà nell'installazione di un package caratterizzato dalla presenza dei seguenti dispositivi:

- Tubazione di interconnessione tra aero condensatore e nuovo sistema di estrazione
- Una pompa ad anello liquido con motore elettrico di potenza nominale 160 kWe
- Due pompe ad anello liquido (2x100%) con relativo motore elettrico di potenza nominale 110 kWe



- Circuito di raffreddamento dell'anello liquido
- Sistema di raffreddamento ad aria tramite aerotermi

Tale package sarà installato in corrispondenza del lato lungo del condensatore che si affaccia verso la parte interna dell'area impianti della Centrale (v.Tav. VOG-SPA-PL-02-01). Allo scopo è prevista la realizzazione di un basamento con fondazione in calcestruzzo.

Si ricorda, infine, che il progetto prevede comunque il mantenimento in sede degli eiettori, ai fini di un loro eventuale utilizzo qualora, in condizioni di emergenza, l'attuale caldaia ausiliaria debba essere temporaneamente avviata. Sul punto, peraltro, si rimanda a quanto già detto.

#### 4.5 Cantierizzazione

Dalla descrizione degli interventi previsti, come sopra riportata, si conferma che gli stessi consistono **essenzialmente in attività di smontaggio e assemblaggio/installazione di apparecchiature elettromeccaniche esistenti e/o nuove.**

Ciò implica che i relativi lavori non richiedono movimenti di terra ma soltanto l'impiego di mezzi di sollevamento (gru, paranchi elettrici, forklift) e di mezzi per il trasporto delle apparecchiature da e verso le aree di intervento.

Tali aree sono essenzialmente **quelle indicate nella precedente Figura 3-3.** In particolare, per quanto riguarda l'installazione del nuovo e-boiler, si prevede di utilizzare le aree limitrofe per il deposito dei componenti pre-assemblati dello stesso e per i relativi mezzi di movimentazione. Infatti la nuova caldaia verrà trasportata suddivisa in alcune parti preassemblate per l'assemblaggio definitivo in sito, **la cui durata prevista è di sole due settimane.**

Analogamente, i gruppi motoriduttori dei ventilatori del condensatore saranno trasportati direttamente nell'area del condensatore stesso e da lì sollevati sulla parte superiore con una gru (da installarsi nelle immediate adiacenze) e installati, previo smontaggio dei componenti attuali. In fase di predisposizione dei lavori sarà valutata anche la possibilità di operare dal basso, **senza, peraltro, differenze sostanziali dal punto di vista ambientale (nel caso specifico l'unico elemento di interesse, di fatto, è il rumore).**

A questi lavori di assemblaggio si devono aggiungere le attività minori necessarie per realizzare le interconnessioni della caldaia elettrica e delle pompe ad anello liquido con i rispettivi sistemi di Centrale necessari per il loro funzionamento. Tra questi, in particolare:

- le connessioni elettriche (come visto, utilizzando prevalentemente i cavidotti esistenti)



- la connessione dell'uscita vapore della caldaia elettrica con il collettore principale del vapore ausiliario esistente (per l'invio al sistema di tenuta della TV)
- la connessione della stessa caldaia per l'alimentazione dell'acqua demi in ingresso,
- la condotta di interconnessione tra condensatore e nuovo sistema di estrazione

ecc.

In quanto, infine, alle opere civili, sono previste soltanto quelle necessarie per realizzare i basamenti degli skid di e-boiler, trasformatore e sistema di estrazione incondensabili. Tali basamenti avranno dimensioni pari a circa 9x4m, 3x5m e 13x10m, e dunque, considerando le caratteristiche del terreno e i carichi, **sono da prevedersi, per realizzare le fondazioni, volumi di scavo compresi tra 500 e 700 mc.**

Considerato che il progetto non prevede interventi di rimodellamento e/o rinterro, tali terre da scavo saranno smaltite all'esterno. A tali volumi, di entità assai modesta, corrispondono circa 50-60 viaggi di mezzi pesanti, che, distribuiti su un arco di circa un mese, produrranno un effetto del tutto trascurabile sulla rete viaria locale (max 4 transiti/gg) e, **comunque, emissioni sonore e in atmosfera del tutto irrilevanti.**

#### ***Programma dei lavori***

Per quanto riguarda la tempistica dei lavori si deve anzitutto considerare che la mancata attuazione degli interventi durante l'intervento di manutenzione programmata, come in origine previsto, a causa dell'inatteso esito negativo del procedimento di VP, ha determinato una revisione delle modalità di attuazione degli interventi.

In particolare, poiché nella previsione iniziale i lavori si sarebbero svolti con la Centrale ferma, era stabilito che le attività sul condensatore potessero procedere in parallelo su tre gruppi ventilatori. **Nel nuovo assetto, invece, allo scopo di non gravare il progetto di costi insostenibili** (derivanti dalla fermata dell'impianto, che sarebbe da prevedersi ad hoc), si procederà disattivando da DCC le singole unità, su cui sarà effettuato l'intervento di sostituzione parziale del gruppo motoriduttore, **mantenendo gli altri gruppi (e quindi la Centrale) in marcia.** Naturalmente, per garantire comunque il corretto funzionamento del condensatore (escludendo comunque la stagione estiva) sarà necessario procedere con un solo gruppo alla volta e ciò comporterà un notevole prolungamento dei tempi di realizzazione dell'intervento, **che passeranno dai precedenti 40 a fino a circa 80 giorni.**

Di converso, il carico ambientale (consistente essenzialmente nella generazione di rumore) **si ridurrà**, per effetto della minore intensità delle attività.

Per quanto riguarda invece l'attività di installazione della caldaia elettrica e del trasformatore annesso, **è prevista una attività di sole tre settimane**, trattandosi di assemblaggi in sito,



realizzati dal fornitore dell'impianto sulla base di procedure ormai consolidate. Anche questa opera potrà essere realizzata **senza fermare la Centrale**, salvo un periodo di 3-4 giorni per completare le connessioni con le utenze del sito e con i quadri degli ausiliari, che saranno comunque predisposte in parallelo all'assemblaggio della caldaia. Analoga situazione vale anche per l'installazione **delle pompe ad anello liquido**, con un tempo di installazione pari in questo caso **a circa 2 settimane** e 2 giorni per le connessioni (in parallelo a quelli della caldaia elettrica).

È da notare che tutte queste attività potranno svolgersi indipendentemente l'una dall'altra, potendo quindi ottimizzare (e persino azzerare) le reciproche sovrapposizioni, salvo le connessioni finali, **minimizzando quindi gli impatti (comunque in sé già del tutto trascurabili) complessivi**.

In conclusione si vuole qui richiamare quanto indicato nel parere conclusivo della VP del presente progetto a proposito della mancata descrizione della fase di cantiere, allo scopo di evidenziare come la particolare natura delle operazioni (di fatto, in gran parte assemblaggi) fa sì che un cantiere vero e proprio sia limitato alle sole opere di fondazione per le macchine da installare, **e con una rilevanza del tutto trascurabile**.

Per questo motivo le indicazioni relative a tali interventi sono state "distribuite" nell'ambito delle risposte alle singole voci della Lista di Controllo, dove appropriato e richiesto, rappresentando di fatto la medesima sopra descritta, che, come risulta anche dai riferimenti numerici qui riportati, **si conferma trascurabile**.

#### 4.6 Utilizzo e consumi di risorse naturali

In merito all'utilizzo di risorse ambientali ed al consumo delle stesse si sottolinea come il progetto in esame non determini una modifica degli stessi rispetto allo stato attuale. Infatti, ricordando quanto sopra esplicitato, gli interventi di progetto, considerata la loro tipologia, non modificano il funzionamento dell'impianto rispetto allo stato attuale e di conseguenza non si rilevano differenze sugli utilizzi ed i consumi delle risorse ambientali durante l'operatività dell'impianto, per i quali si può far riferimento ai dati riportati nell'AIA vigente.

#### 4.7 Produzione di rifiuti

Stante la tipologia degli interventi in progetto, i quali come sopra esplicitato non modificano il funzionamento dell'impianto rispetto allo stato attuale, si specifica come anche i quantitativi e le tipologie dei rifiuti prodotti durante l'operatività della Centrale non vengano alterati e modificati rispetto alla situazione attuale. Per i dettagli sui rifiuti prodotti all'interno della Centrale e la loro gestione si rimanda a quanto indicato nell'AIA vigente.



#### 4.8 Rischio di incidenti rilevanti

L'impianto di Voghera non è soggetto alla direttiva SEVESO, pertanto il sito non è ritenuto a rischio di incidenti rilevanti.

#### 4.9 Caratteristiche progettuali atte a prevenire e/o mitigare possibili effetti ambientali

In relazione alla Centrale è bene anzitutto evidenziare come questa sia attualmente dotata di misure atte a prevenire e/o mitigare possibili effetti ambientali, così come definito nei decreti AIA (DM 0000079/2014), e come definito in sede di Riesame AIA in relazione alle BAT attualmente installate all'interno dell'impianto stesso, nonché da quanto definito nel Decreto di Compatibilità Ambientale VIA DEC/VIA/6906.

In aggiunta, si deve considerare che il progetto determina un miglioramento delle prestazioni ambientali della Centrale, riducendo le emissioni in atmosfera, oltre che riducendo la quantità di combustibile utilizzato a parità di energia prodotta.

Pertanto si può affermare che, in un certo senso, l'intero progetto in sé costituisce una misura di mitigazione degli impatti già esistenti.

#### 4.10 Azioni di progetto

Alla luce di quanto ampiamente descritto al capitolo 2, in merito alla metodologia utilizzata per l'analisi degli impatti potenziali, nel presente paragrafo si specificano le azioni di progetto individuate per il caso in esame.

Dal punto di vista della **dimensione Costruttiva** è opportuno specificare come l'entità delle attività, sono assimilabili principalmente ad attività di montaggio di elementi prefabbricati. Le azioni di progetto che potrebbero generare potenziali impatti ambientali sono di seguito individuate e codificate:

- AC.1 Scavo per platea di fondazione;
- AC.2 Posa in opera di elementi prefabbricati;
- AC.3 Trasporto dei materiali.

Per quanto riguarda la **dimensione Fisica**, stante gli interventi previsti in progetto all'interno della centrale attuale, l'unica azione di progetto individuata è la seguente:

- AF.1 Presenza di nuovi elementi interni alla Centrale.

In merito all'opera come esercizio (**dimensione Operativa**), si specifica come siano rilevanti soltanto le prestazioni "esterne" e tra queste solo quelle legate alle emissioni sonore.



Pertanto, l'unica azione di progetto che potrebbe generare potenziali impatti ambientali è di seguito individuata e codificata:

- AO.1 Funzionamento della Centrale.



## 5 Il contesto territoriale e ambientale di riferimento

### 5.1 L'utilizzo esistente ed approvato: quadro di riferimento programmatico e pianificatorio

#### 5.1.1 Quadro pianificatorio di riferimento

La disamina degli strumenti pianificatori e programmatici vigenti nell'ambito territoriale di studio è stata effettuata con riferimento alle indicazioni fornite dalla vigente legge urbanistica regionale.

La legge regionale n. 12 del 11 marzo 2005, definisce le norme di governo del territorio lombardo, specificando forme e modalità di esercizio delle competenze spettanti alla Regione e agli Enti locali, nel rispetto dei principi fondamentali dell'ordinamento statale e comunitario, nonché delle peculiarità storiche, culturali, naturalistiche e paesaggistiche che connotano la Lombardia.

La stessa legge regionale per il governo del territorio è stata oggetto di modifiche e integrazioni. L'ultima con LR n° 18 del 26 novembre 2019, che tra le altre ha come oggetto *Modifiche e integrazioni alla legge regionale 11 marzo 2005, n. 12* (legge per il governo del territorio).

Modifiche sostanziali in materia di governo del territorio alla LR sono le Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo (LR 31/2014) e le modifiche con LR n°17 del 4 dicembre 2018. Nello specifico e in riferimento all'art 57 c. 1 *Componente geologica, idrogeologica e sismica del piano del governo del territorio*, la legge introduce le procedure di variante da adottare per l'adeguamento degli strumenti urbanistici al PGRA e al PAI così come approvato con DGR n°470 del 2 agosto 2018. La delibera stabilisce che le varianti non comportino modifiche alle previsioni del DdP, ma siano qualificate come varianti al PdR. Di conseguenza non richiedono l'espressione del parere di compatibilità con il PTCP/PTM o con il PTR.

La legge realizza una sorta di "testo unico" regionale, con l'unificazione di discipline di settore attinenti all'assetto del territorio (urbanistica, edilizia, tutela idrogeologica e antisismica, ecc.). In tal modo, vengono integrate tra loro le leggi di settore e abrogate un cospicuo numero di quelle precedentemente operative, determinando una significativa riduzione del numero delle normative in materia.

Il contesto pianificatorio di riferimento può essere identificato nei seguenti termini (cfr. Tabella 5-1).



| Livello territoriale | Piano   | Approvazione   |
|----------------------|---|--|
| Regionale            | Piano Territoriale Regionale Regione Lombardia (PTR)  | Approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 951 del 19.01.2010 |
| Provinciale          | Variante al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Pavia (PTCP) | Approvato il 23 aprile 2015 con Deliberazione di Consiglio n. 30.    |
| Comunale             | Piano di Governo del Territorio del comune di Voghera (PGT)                                 | Approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 61 del 19/12/2012    |

Tabella 5-1 Quadro di riferimento per la pianificazione ordinaria generale

### 5.1.2 Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), approvato con DCR del 19/01/2010, costituisce «atto fondamentale di indirizzo, agli effetti territoriali, della programmazione di settore della Regione, nonché di orientamento della programmazione e pianificazione territoriale dei comuni e delle province», come previsto dall'art. 19 comma1 LR 12/2005.

Tale articolazione dell'atto programmatico si traduce nelle seguenti sezioni:

- **Documento di Piano,**  
che definisce gli obiettivi e le strategie di sviluppo per la Lombardia ed è corredato da quattro elaborati cartografici
- **Piano Paesaggistico Regionale (PPR),**  
che contiene la disciplina paesaggistica della Lombardia
- **Strumenti Operativi,**  
che individua strumenti, criteri e linee guida per perseguire gli obiettivi proposti
- **Sezioni Tematiche,**  
che contiene l'Atlante di Lombardia e approfondimenti su temi specifici.

Inoltre il piano è soggetto ad aggiornamenti annuali mediante la programmazione regionale di sviluppo oppure secondo quanto disposto con il Documento di Economia e Finanza (DEF). L'ultimo aggiornamento del PTR è stato approvato con DCR. n. 1443 del 24 novembre 2020 (pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia, serie Ordinaria, n. 50 del 7 dicembre 2020), in allegato al Documento di Economia e Finanza regionale 2020.

Tra gli aspetti programmatici previsti dallo strumento si precisano quelli disposti in applicazione a quanto disposto dall'articolo 19 «Oggetto e contenuti del Piano territoriale regionale» della Legge urbanistica regionale LR 12/2005, il «PTR ha natura ed effetti di piano



territoriale paesaggistico ai sensi della vigente legislazione e a tal fine ha i contenuti e l'efficacia di cui agli articoli 76 e 77» della stessa legge regionale.

A fronte di ciò, nel richiamato articolo 76 “Contenuti paesaggistici del piano territoriale regionale” è disposto che «il PTR, nella sua valenza di piano territoriale paesaggistico, individua gli obiettivi e le misure generali di tutela paesaggistica da perseguire nelle diverse parti del territorio regionale, attivando la collaborazione pianificatoria degli enti locali».

In buona sostanza, come chiarito sul sito web di Regione Lombardia, il PTR recepisce, consolida ed aggiorna il Piano territoriale paesistico regionale (PTPR) vigente in Lombardia dal 2001 (DCR 6 marzo 2001, n. 7/197, aggiornato sulla base delle indicazioni del Codice dei beni culturali e del paesaggio ed in linea con la “Convenzione Europea del paesaggio”, a seguito della DGR n. 6447 del 16 gennaio 2008), integrandone ed adeguandone contenuti descrittivi e normativi, e confermandone impianto generale e finalità di tutela.

Nello specifico, il Piano paesaggistico regionale costituisce la sezione 3 del PTR approvato con DCR 951 del 19 gennaio 2010.

I Repertori degli elementi di rilevanza regionale sono stati aggiornati e integrati con particolare attenzione ai percorsi e ai luoghi di specifica attenzione per i valori visuali (percorsi panoramici, tracciati guida paesaggistici, belvedere e visuali sensibili) e a luoghi che connotano in modo significativo le diverse realtà lombarde per valore simbolico/testimoniale o naturale (Geositi, Siti UNESCO).

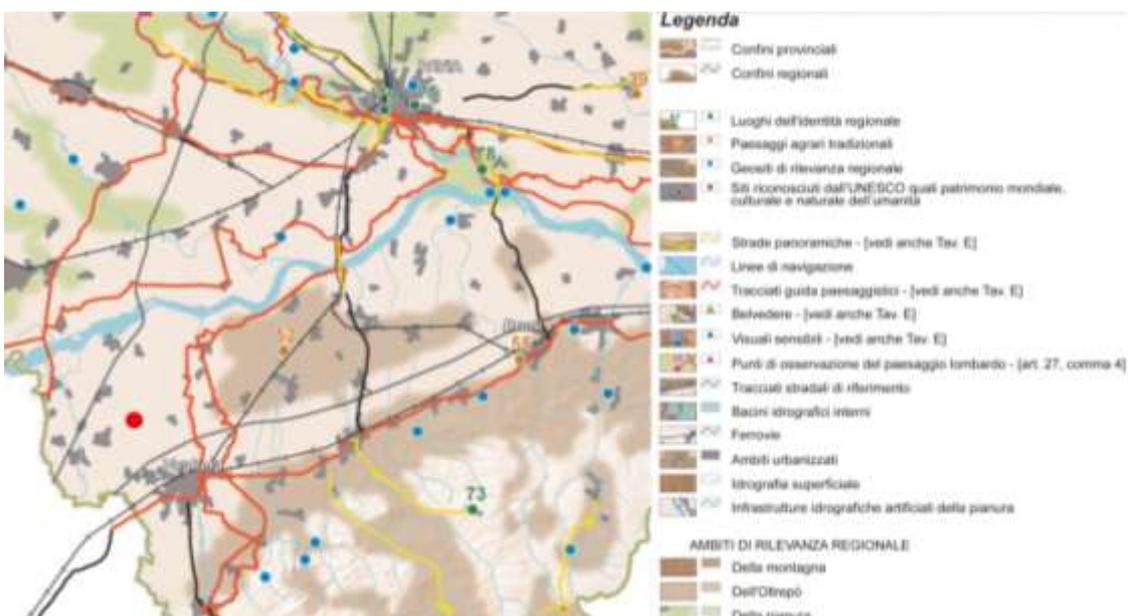




Figura 5-1: Stralcio della Tavola B - Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico

Tra gli elementi dell'identità regionale alla grande scala, riconoscibili per il territorio di Voghera nell'aggiornamento della tavola B "Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico" del PTPR e che interessano l'area d'intervento non emergono elementi di particolare interesse. In termini di contesto territoriale l'area della Centrale rientra tra l'ambito di rilevanza regionale dell'Oltrepò.

Dallo stralcio della Tavola I del PTR "Quadro sinottico tutele paesaggistiche di legge" si evincono le aree tutelate dagli artt. 136 e 142 del Dlgs 42/04 in particolare nell'area oggetto del presente Studio emerge un'area di rispetto dei corsi d'acqua tutelati (cfr. Figura 5-2).

Le aree tutelate sono approfondite nel successivo paragrafo 5.1.5 *Conformità con il sistema dei vincoli e le discipline di tutela*.

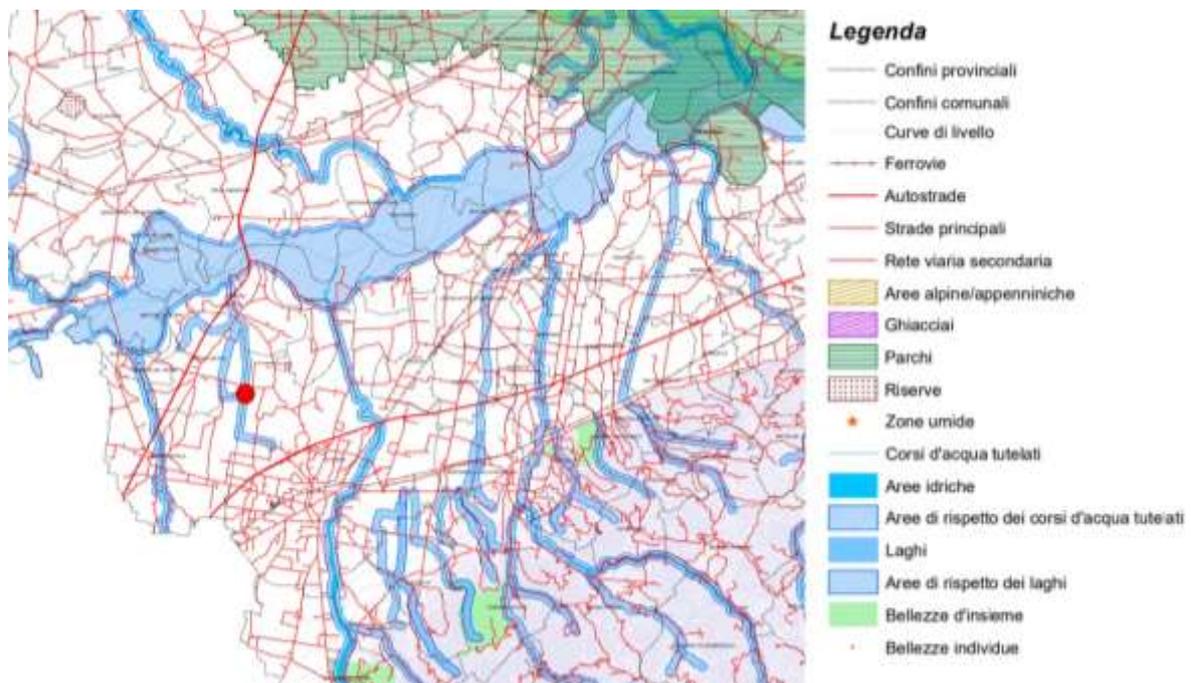


Figura 5-2: Stralcio della Tavola I - Quadro sinottico tutele paesaggistiche di legge articoli 136 e 142 del D.Lgs 42/04

### 5.1.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il PTCP costituisce il quadro di riferimento e lo strumento di coordinamento di scelte e politiche territoriali di livello sovracomunale operate dai vari enti ed attori sul territorio. La Provincia di Pavia è dotata di Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale predisposto secondo le direttive contenute nella Legge Regionale 12/2005 ed approvato con DCP n.



30/26209 del 23 aprile 2015.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è lo strumento di pianificazione che definisce gli obiettivi generali relativi all'assetto e alla tutela del territorio provinciale, indirizza la programmazione socio-economica della Provincia, coordina le politiche settoriali di competenza provinciale, e la pianificazione urbanistica comunale; sulla base della condivisione degli obiettivi e della partecipazione nella gestione delle scelte, si rifà al principio di sussidiarietà nel rapporto con gli enti locali.

La LR 12/2005 ha modificato in modo profondo, anzi si può dire che abbia rifondato la pianificazione comunale, sostituendo il PRG con un sistema di pianificazione, il PGT, costituito da tre atti tra loro coordinati ma specializzati e relativamente indipendenti. Modificando la pianificazione comunale, che costituisce il principale veicolo per l'attuazione delle strategie e delle azioni del PTCP, si deve necessariamente rivedere l'impostazione della pianificazione provinciale, al fine di ricostituire quel raccordo fluido e cooperativo tra i due livelli di pianificazione che è necessario per garantire prospettive attuative alle strategie di area vasta delineate nel PTCP.

Gli elaborati del PTCP definiscono il quadro conoscitivo di area vasta, ma anche il quadro delle strategie di interesse provinciale e sovracomunale, principalmente sull'assetto delle reti e sulle tutele ambientali e paesaggistiche. Allo stesso tempo definiscono un sistema di modalità e regole che permettono di integrare i contenuti del PTCP in fase di attuazione, anche in modo diretto attraverso l'iniziativa di più comuni tra loro associati.

Il PTCP è costituito da elaborati dispositivi contenenti la normativa di attuazione ed elaborati cartografici quali:

- Tavola urbanistica e territoriale
- Previsioni del sistema paesaggistico – ambientale
- Rete ecologica e rete verde provinciale
- Carta delle invarianti
- Carta del dissesto e della classificazione sismica
- Ambiti agricoli strategici

Costituiscono il riferimento alla formazione dei PGT e dei piani di settore gli elaborati di studio e analisi.

L'area interessata è classificata come *"Poli urbani attrattori per i servizi"* (cfr. Figura 5-3);

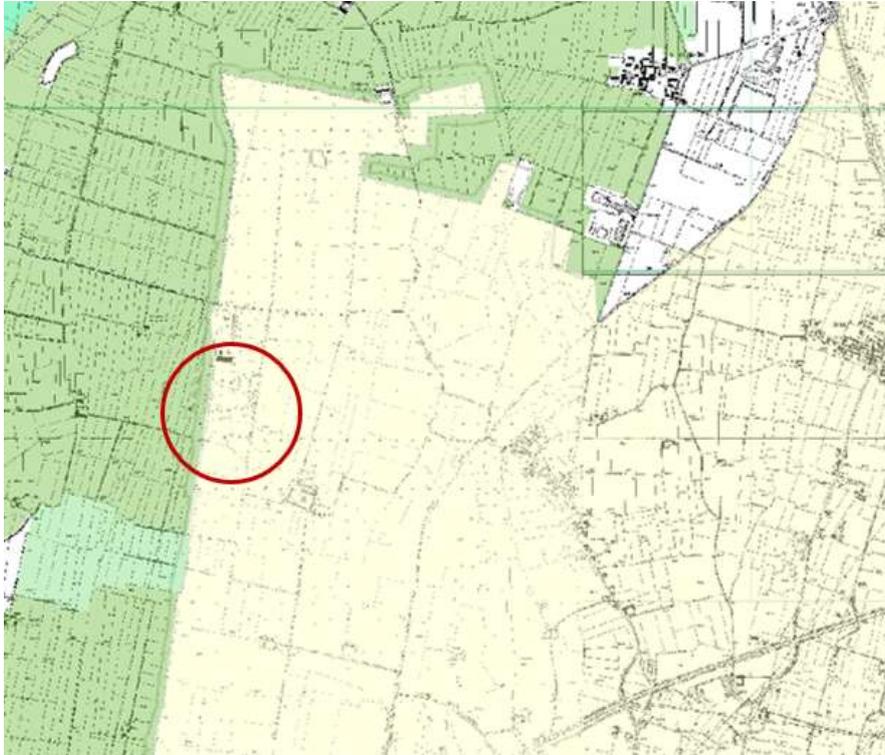


Figura 5-3: Stralcio PTCP - Fonte Geoportale Lombardia

#### Articolo IV - 5. Poli urbani attrattori per i servizi

1. (l) Il PTCP individua, ai sensi dell'articolo 9 comma 5, i seguenti comuni che svolgono funzione di polo attrattore di riferimento per l'organizzazione dei servizi nell'ambito territoriale di area vasta di appartenenza: a) scala provinciale o di ambito territoriale: Pavia, Vigevano, Voghera, Mortara, Stradella, Varzi; ...
2. (D) Gli elenchi di cui sopra possono essere modificati e integrati nell'ambito della predisposizione del Piano territoriale d'ambito di cui all'articolo I-17. I servizi che si riferiscono ad un bacino sovracomunale esteso a comprendere l'intero ambito territoriale, o parti maggioritarie di esso, possono trovare collocazione solo nei comuni di cui al co.1 lett. a).
3. (l) I comuni nell'elenco di cui al comma 1 sviluppano nella relazione del Documento di Piano apposito capitolo che quantifichi l'offerta e la domanda di servizi di interesse sovracomunale presenti nel comune, fornendo un bilancio della situazione e portando all'attenzione della provincia le eventuali situazioni di offerta critiche, sia in termini quantitativi che qualitativi, ed eventuali correlate proposte di intervento. Lo studio dovrà anche quantificare la mobilità indotta dalla domanda di servizi di utenti gravitanti non residenti. Il



*Piano dei Servizi del PGT prevede una dotazione congrua di servizi in relazione alle specificità sulle attività prevalenti evidenziate nel piano dei servizi sovracomunali, oppure in assenza di questo ultimo evidenziate nel Documento di Piano.*

Il PTCP ha altresì valenza paesaggistica. Fanno parte integrante del Piano a valenza paesaggistica: il Piano di Dettaglio Barco-Certosa; il Masterplan Certosa; il progetto Greenway Milano – Pavia – Varzi; il PRUSST, strumenti redatti in armonia con i Criteri e gli indirizzi di Tutela Paesaggistica come stabilito nella DGR n. VIII/006421 del 27 dicembre 2007.

Rilevanti sono le disposizioni del PTCP di Pavia riguardo la Rete Ecologica Provinciale.

La Rete Ecologica Regionale, articolo II – 23 La RER – rete ecologica regionale, è riconosciuta come infrastruttura Prioritaria per la Lombardia ed è inquadrata insieme alla Rete Verde Regionale negli Ambiti D dei “sistemi a rete” (rete ecologica polivalente). In una rete ecologica polivalente si considera l'ecosistema nella sua completezza, tenendo quindi conto delle interferenze prodotte dalle matrici di supporto in primo luogo agricole per quanto riguarda sia gli impatti diffusi generati, sia le opportunità per nuovi servizi eco sistemici.

La traduzione sul territorio della RER avviene mediante i progetti di Rete Ecologica Provinciale e locale che, sulla base di uno specifico Documento di Indirizzi dettagliano la RER. Il progetto della Rete Ecologica Provinciale contestualizza la Rete Ecologica Regionale di cui si riporta una sintesi riferita alla provincia pavese. Il documento “Aree Prioritarie per la biodiversità nella Pianura Padana lombarda” costituisce la base preliminare per la definizione della Rete Ecologica Regionale.

Il PTCP promuove l'adesione delle aree protette alla Carta Europea per il turismo sostenibile nelle aree protette e al programma regionale “10.000 ettari di nuovi boschi e sistemi verdi multifunzionali”. La RVP individua gli ambiti e i sistemi e per ognuno ne indica la funzionalità all'interno del progetto della RVP.

Gli elementi e i sistemi che ritroviamo nell'area della Centrale sono:

- Gli ambiti di consolidamento dei caratteri naturalistici e paesistici, versanti collinari e della montagna appenninica e altre aree di pianura ove fattori soprattutto strutturali hanno limitato la pressione agricola; rientrano in questi ambiti le aree di elevato contenuto naturalistico che erano normate all'art. 34 del PTCP del 2003.
- Gli ambiti di riqualificazione eco-sistemica; che sono aree la cui connotazione ed i cui contenuti risultano banalizzati o compromessi da un punto di vista paesistico a seguito della pressione antropica attuata nel tempo

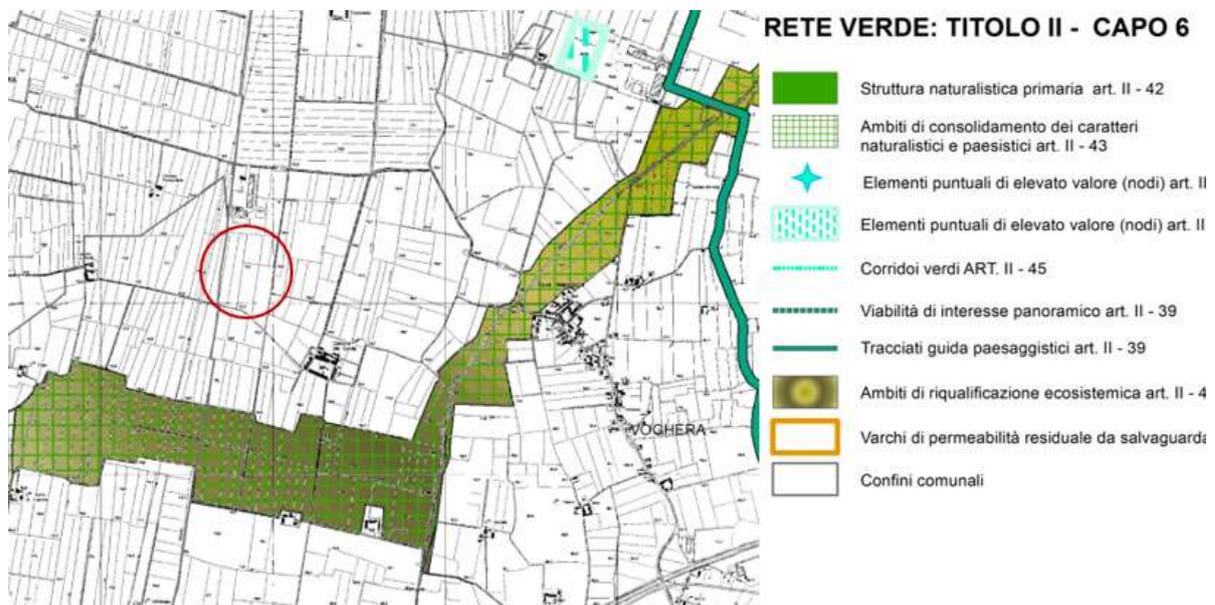


Figura 5-4: Stralcio della Rete Verde Provinciale del PTCP

#### 5.1.4 Piano del Governo del Territorio

Il Comune di Voghera è dotato di Piano di Governo del Territorio P.G.T., approvato dal Consiglio Comunale con deliberazione n. 61 del 19 dicembre 2012.

Come previsto dalla normativa regionale in materia di governo del territorio il PGT di Voghera è stato oggetto di attività di correzione degli errori materiali e di rettifiche agli atti costituenti il piano non costituenti variante nel 2013, approvate con DCC n. 16 del 06 maggio 2013 e DCC n. 33 del 30 giugno 2014.

Il Piano delle Regole identifica come “ambiti produttivi ZTP” le parti di territorio comunale, a prevalente destinazione artigianale ed industriale, caratterizzate dalla presenza di fabbricati con tipologie edilizie produttive (capannoni e simili).

Le finalità perseguite dal Piano delle Regole per gli ambiti produttivi ZTP sono:

- il mantenimento ed il potenziamento delle attività produttive in atto;
- il recupero delle attività produttive dismesse;
- la riqualificazione del sistema delle infrastrutture e degli spazi pubblici;
- il reinserimento paesaggistico dei complessi industriali.



Figura 5-5: Stralcio del PdR del Comune di Voghera

Il PdR identifica l'area in oggetto come "Ambiti produttivi-ZTP" all'interno dell'ambito della Città consolidata.

#### 5.1.5 Conformità con il sistema dei vincoli e le discipline di tutela

La finalità dell'analisi documentata nel presente paragrafo risiede nel verificare l'esistenza di interferenze fisiche tra le opere ed il sistema dei vincoli e delle tutele, quest'ultimo inteso con riferimento alle tipologie di beni nel seguito descritte rispetto alla loro natura e riferimenti normativi:

- Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente quelli di cui all'articolo 10 del citato decreto;

Secondo quanto disposto dal c. 1 del suddetto articolo «sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle Regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo;

- Beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e 142 "Aree tutelate per



*legge”*

Come noto, i beni di cui all'articolo 136 sono costituiti dalle “bellezze individue” (co. 1 lett. a) e b)) e dalle “bellezze d'insieme” (co. 1 lett. c) e d)), individuate ai sensi degli articoli 138 “Avvio del procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico” e 141 “Provvedimenti ministeriali”.

Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, queste sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, per l'appunto oggetto di tutela ope legis in quanto tali, identificati al comma 1 del succitato articolo dalla lettera a) alla m). A titolo esemplificativo, rientrano all'interno di dette categorie i corsi d'acqua e le relative fasce di ampiezza pari a 150 metri per sponda, i territori coperti da boschi e foreste, etc.

- *Aree naturali protette, così come definite dalla L 394/91 e dal Piano generale delle aree protette lombarde ai sensi della LR n. 86 del 30 novembre 1983, la Rete Natura 2000 e le Aree Ramsar*

Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 1 della L394/91, le aree naturali protette sono costituite da quei territori che, presentando «formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale», sono soggetti a specifico regime di tutela e gestione. In tal senso, secondo quanto disposto dal successivo articolo 2 della citata legge, le aree naturali protette sono costituite da parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali.

In Lombardia, con la LR n. 86/1983 è stata avviata la costruzione di un sistema completo di aree naturali, individuando una serie di zone di alto valore naturalistico e paesaggistico, distribuite su tutto il territorio regionale; tali aree sono classificate in Parchi, Riserve e Monumenti naturali. La stessa legge ha introdotto la categoria dei Parchi Locali d'Interesse Sovracomunale (PLIS).

Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con Rete Natura 2000 si intende l'insieme dei territori soggetti a disciplina di tutela costituito da aree di particolare pregio naturalistico, quali le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC), e comprendente anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

La Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, è stata firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971 e si pone come obiettivo la tutela internazionale delle zone umide mediante la loro individuazione e delimitazione, lo studio degli aspetti caratteristici, in particolare



dell'avifauna, e la messa in atto di programmi che ne consentano la conservazione degli habitat, della flora e della fauna.

- *Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923*

Come chiaramente definito dall'articolo 1, il "vincolo per scopi idrogeologici" attiene ai quei «terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7,8 e 9, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque».

In tal senso e, soprattutto, letto nell'attuale prospettiva, è possibile affermare che detto vincolo definisce un regime d'uso e trasformazione (dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo) di dette tipologie di terreni, il quale, oltre a prevenire il danno pubblico, è volto a garantire l'equilibrio ecosistemico.

La ricognizione dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- *Regione Lombardia, Geoportale della Lombardia*, al fine di individuare la localizzazione dei Beni culturali tutelati ai sensi della Parte II del D.lgs. 42/2004 e smi, dei Beni paesaggistici di cui alla Parte III del D.Lgs. 42/2004 e smi, in particolare degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico di cui all'articolo 136 del D.lgs. 42/2004 e smi e delle aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del citato Decreto;
- *Regione Lombardia, Geoportale della Lombardia e Geoportale Nazionale*, al fine di individuare la localizzazione delle Aree naturali protette, delle aree della Rete Natura 2000 e delle aree Ramsar;
- *Regione Lombardia, Geoportale della Lombardia*, al fine di individuare le aree gravate da vincolo idrogeologico.

### **Beni culturali**

La ricognizione dei Beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e smi è stata condotta facendo riferimento ai dati forniti dalla Regione Lombardia e disponibili sul Geoportale e più nello specifico alle architetture vincolate. Tali architetture sono desunte dal dato fornito dall'Istituto Centrale per il Restauro (ICR) e dal Segretariato Regionale per la Lombardia del MiBACT e si riferiscono ad edifici e complessi di interesse storico-artistico vincolati entro l'anno 2010 con decreto ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e s.m.i. (ex L. 1089/1939).

Nessuno di tali beni risulta in prossimità della Centrale.



### Beni paesaggistici

In merito ai vincoli ambientali e paesaggistici rilevati nei dintorni della Centrale e dall'analisi della carta generale dei vincoli, riportata nell' Allegato A24\_01, si evidenzia che l'unico vincolo insistente è un'area tutelata per legge ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi, comma 1 lettera c) relativa a Fiumi, torrenti e corsi d'acqua con fasce di rispetto dei fiumi di 150 metri per lato: la Roggia Bottigella (cfr. Figura 5-6).

Per quello che concerne la fascia di rispetto del corso d'acqua, area tutelata per legge ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi, come specificato dallo stesso disposto normativo al comma 1 del citato articolo, dette tipologie di beni «sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo [ossia il Titolo I “Tutela e valorizzazione”]», ed ai fini dell'analisi della compatibilità degli interventi in progetto con le disposizioni dettate dal vincolo, si sottolinea come i vincoli di cui all'articolo 142 non hanno a fondamento il riconoscimento di un notevole interesse pubblico del bene tutelato, come per l'appunto nel caso di quelli vincolati in base all'articolo 136, quanto invece la stessa sussistenza di detto bene, considerata a prescindere dal suo specifico valore ed interesse.



Figura 5-6: Particolare dell' area tutelata per legge ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi, comma 1 lettera c) relativa a Fiumi, torrenti e corsi d'acqua con fasce di rispetto dei fiumi di 150 metri per lato: la Roggia Bottigella



## Aree naturali protette e Rete Natura 2000

La tutela dei Siti della Rete Natura 2000 è normata per legge ai sensi della legislazione vigente (DPR 357/97 e DPR 120/2003, L.R. 19/2009 e s.m.i.). La normativa stabilisce che la pianificazione e la programmazione territoriale devono tenere conto della valenza naturalistico-ambientale di Siti costituenti la Rete Natura 2000 e che ogni intervento, attività, piano o progetto, interno o esterno ai siti, che possa in qualche modo influire sulla conservazione degli habitat o delle specie per la tutela dei quali sono stati individuati, è sottoposto ad un'opportuna valutazione dell'incidenza che può avere sui siti interessati.

Per l'analisi dei siti appartenenti alla Rete Natura 2000 sono state considerate tutte le aree presenti nell'intorno di 10 km che nello specifico sono le seguenti.

- ZPS IT1180028 "Fiume Po - tratto vercellese alessandrino";
- ZSC IT1180027 "Confluenza Po' – Sesia – Tanaro";
- SIC IT1180031 "Basso Scrivia".

Nella figura che segue si mette in evidenza come il sito più vicino alla centrale sia ad una distanza di circa 5 km (ZPS IT1180028 Fiume Po - tratto vercellese alessandrino).



Figura 5-7: Carta delle Aree naturali protette con indicata la distanza dall'area interessata dalla centrale di Voghera (Geoportale Nazionale)



## Aree soggette a vincolo idrogeologico

L'area di intervento non interessano territori gravati da vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923.

## 5.2 Aria e clima

### 5.2.1 Analisi meteoroclimatica

Lo strumento utilizzato per effettuare tale analisi è L'Atlante Climatico, il quale raccoglie i dati meteorologici nell'arco temporale di un trentennio, dal 1971 al 2000, permettendo così di ricostruire in termini medi l'andamento meteoroclimatico nell'area in esame.

Tale atlante, sviluppato dall'Aeronautica Militare è coerente con quanto definito dall'OMM (Organizzazione Meteorologica Mondiale) che definisce il Clima operativamente come lo stato medio delle variabili fisiche atmosferiche riferito a uno specifico periodo di tempo per un'area geografica circoscritta, prescrivendo la raccolta dei dati ai fini climatici per periodi tra loro disgiunti di 30 anni.

Gli indicatori analizzati, e i cui valori sono riportati nel paragrafo successivo, sono distinguibili in tre categorie: Temperature, Precipitazioni e Venti.

Si è scelta, quindi, la centralina di rilevamento più prossima alla centrale e con un sufficiente quantitativo di dati registrati utili all'analisi.

Si sottolinea come le centraline più vicine al sito di Voghera ed equidistanti tra loro siano Milano Linate e Piacenza S. Damiano. Quest'ultima centralina è stata esclusa in quanto il bollettino attuale del 2019 non registra dati sufficienti ad una corretta analisi. Pertanto si è presa come riferimento la centralina di Milano Linate dell'ENAV, che dista dall'area di studio circa 50 chilometri e può essere ritenuta significativa e rappresentativa delle condizioni meteoroclimatiche dell'area in esame, in quanto, come riporta il documento dell'APAT "*Dati e informazioni per la caratterizzazione della componente Atmosfera e prassi corrente di utilizzo dei modelli di qualità dell'aria nell'ambito della procedura di V.I.A.*", le osservazioni rilevate dalle stazioni meteo dell'Aeronautica Militare sono rappresentative di un'area di circa 70 chilometri di raggio.



Figura 5-8 Centralina di riferimento per analisi storiche su Atlante Climatico

## Regime Termico

Primo aspetto analizzato nella trattazione del dato storico riguarda il regime termico.

Con riferimento alla Temperatura Media registrata nei tre decenni è possibile notare come le temperature siano comprese tra 2,5 °C e 23,6 °C, rispettivamente registrati nei mesi di Gennaio e di Luglio.

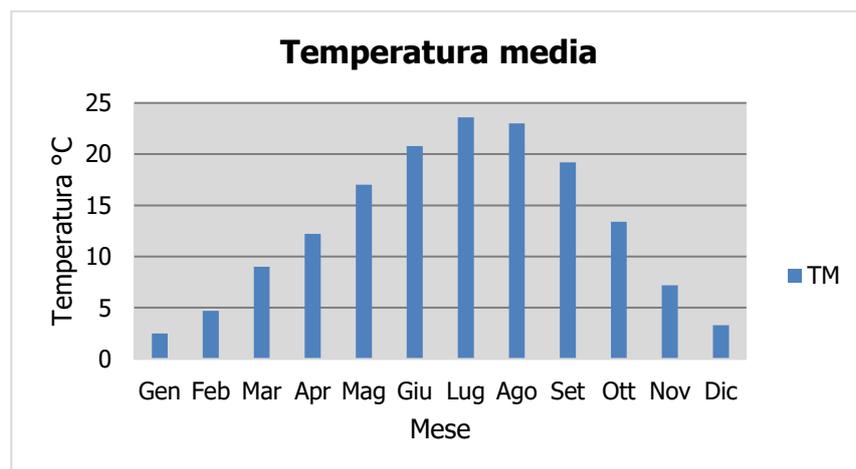


Figura 5-9 Temperatura media nelle tre decadi di riferimento fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico



Analizzando i valori massimi e minimi medi della temperatura nelle tre decadi si osserva come il trend analizzato per la temperatura media nelle tre decadi sia individuabile anche in tali valori, evidenziando come mese con temperature massime medie più elevate il mese di Luglio con 29,6 °C, mentre il mese con le temperature minime medie più basse risulta Gennaio con 5,2 °C.

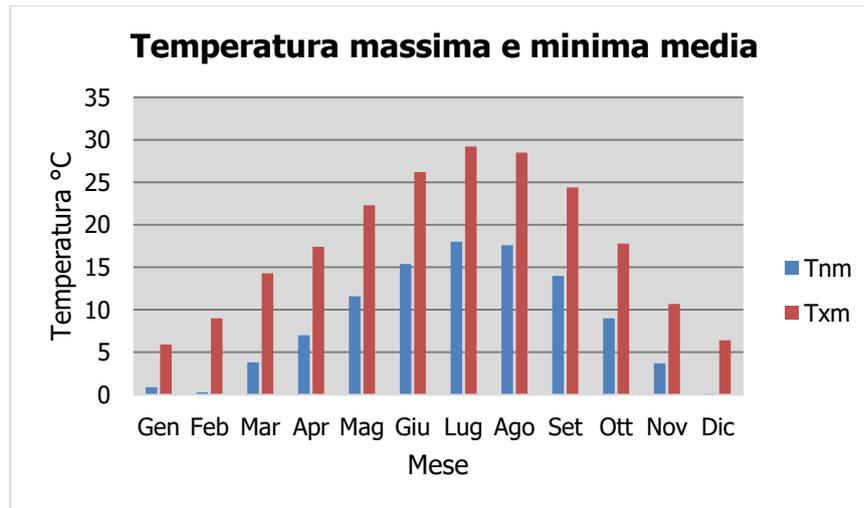


Figura 5-10 Temperatura massima e minima media nelle tre decadi di riferimento fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico

Al fine di poter valutare dei trend di evoluzione della temperatura è possibile fare riferimento ai valori di temperatura minima e massima media mensile analizzata nelle tre differenti decadi di riferimento (1971 – 1980; 1981 – 1990; 1991 – 2000).

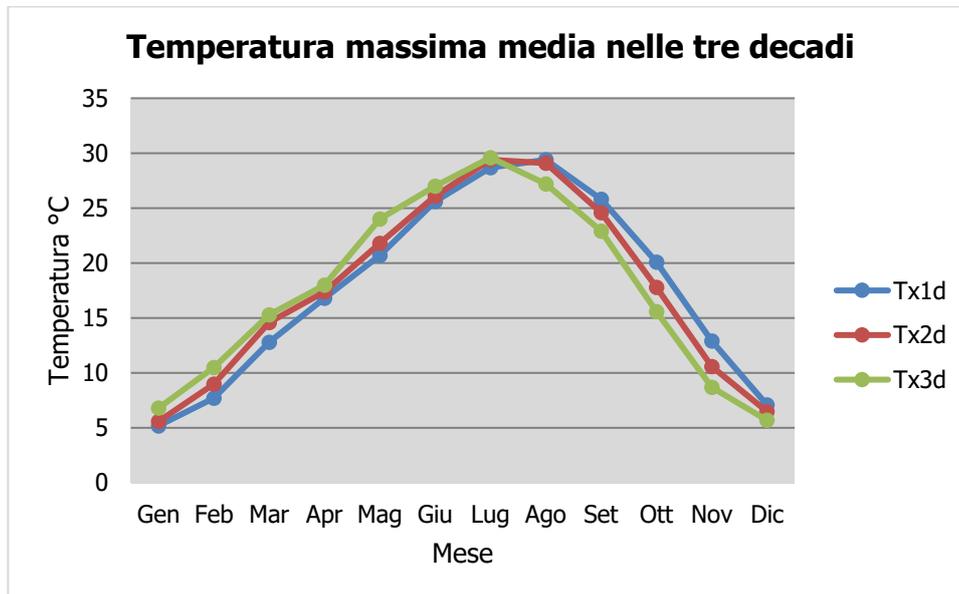


Figura 5-11 Temperatura massima media suddivisa per decadi fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico

Dalla Figura 5-11 si può notare nel corso dei decenni un'inversione del trend delle temperature con un anticipo delle temperature massime di circa un mese. L'indicatore verde rappresenta la terza e più recente decade di analisi, la quale fa registrare valori più elevati delle altre due nei mesi compresi tra Gennaio e Luglio. Nei mesi da Agosto a Dicembre si registra, invece, un trend opposto con il valore della temperatura massima sempre inferiore a quello delle altre due decadi. Nell'ultima decade di analisi il mese con la temperatura massima media più elevata risulta Luglio con un valore di 29.6°C.

Analoghe considerazioni possono essere effettuate in riferimento alle temperature minime così come mostrato in Figura 5-12.

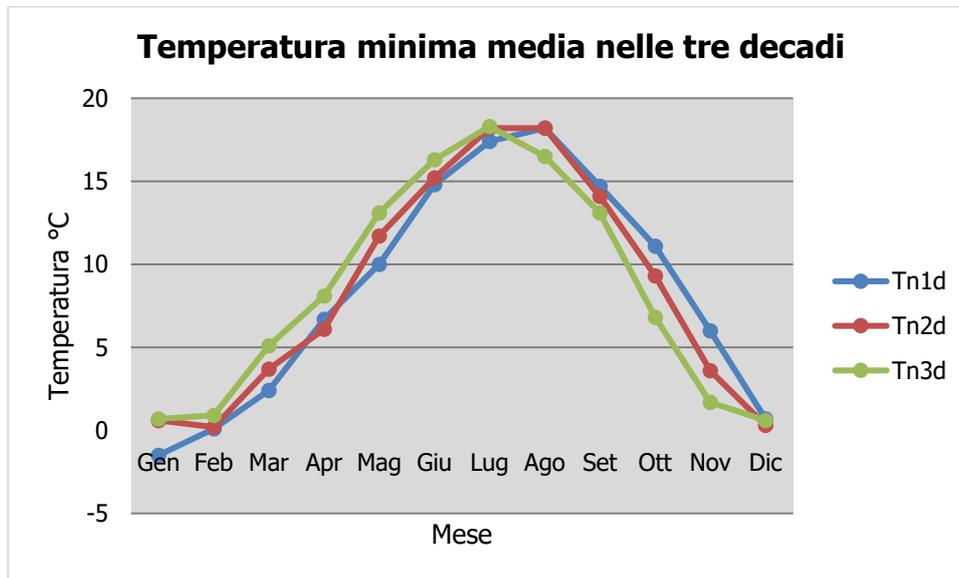


Figura 5-12 Temperatura minima media suddivisa per decadi fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico

### Regime Pluviometrico

Il regime pluviometrico è definito attraverso i dati registrati dalla centralina di riferimento.

Il primo aspetto di analisi fa riferimento alla precipitazione totale media mensile registrata dalla stazione di riferimento in termini di millimetri, così come riportato in Figura 5-13.

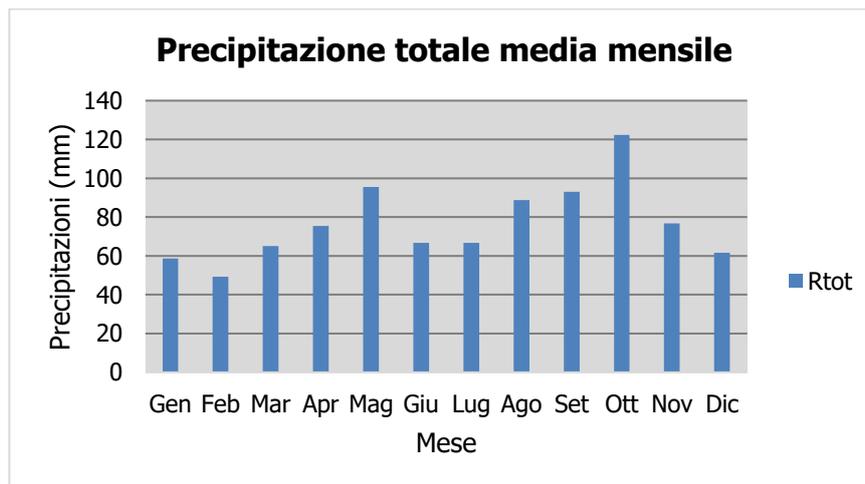


Figura 5-13 Precipitazione totale media mensile fonte: elaborazione da Atlante Climatico



È possibile notare come il mese con la media mensile più elevata è Ottobre con circa 122 mm di precipitazione, mentre il mese maggiormente asciutto è Febbraio con un valore di circa 49 mm.

Al fine di avere una valutazione quantitativa della distribuzione delle precipitazioni nei diversi mesi è possibile fare riferimento alla Figura 5-14.

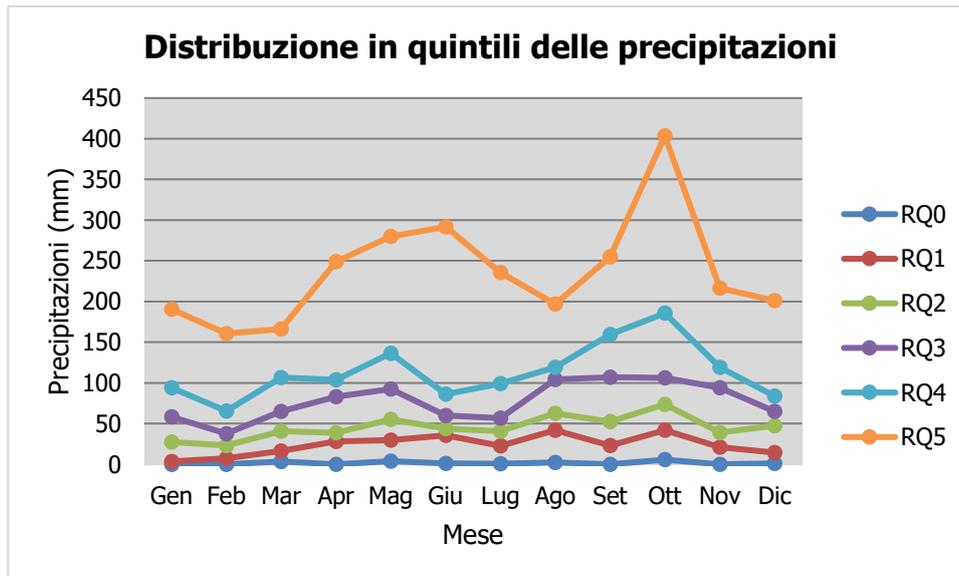


Figura 5-14 Distribuzione in quintili delle precipitazioni mensili fonte: elaborazione da Atlante Climatico

In termini qualitativi è possibile evidenziare un delta marcato tra il quarto ed il quinto quintile, ovvero il massimo della distribuzione in quintili, mentre le differenze tra il terzo ed il primo quintile sono molto più contenute.

Con riferimento al secondo parametro analizzato, ovvero la presenza di nebbia, è possibile fare riferimento alla Figura 5-15, in cui vengono rappresentati i giorni medi al mese in cui è presente la nebbia. La distribuzione di tali valori è significativa nei mesi invernali mentre è contenuta nei mesi estivi.

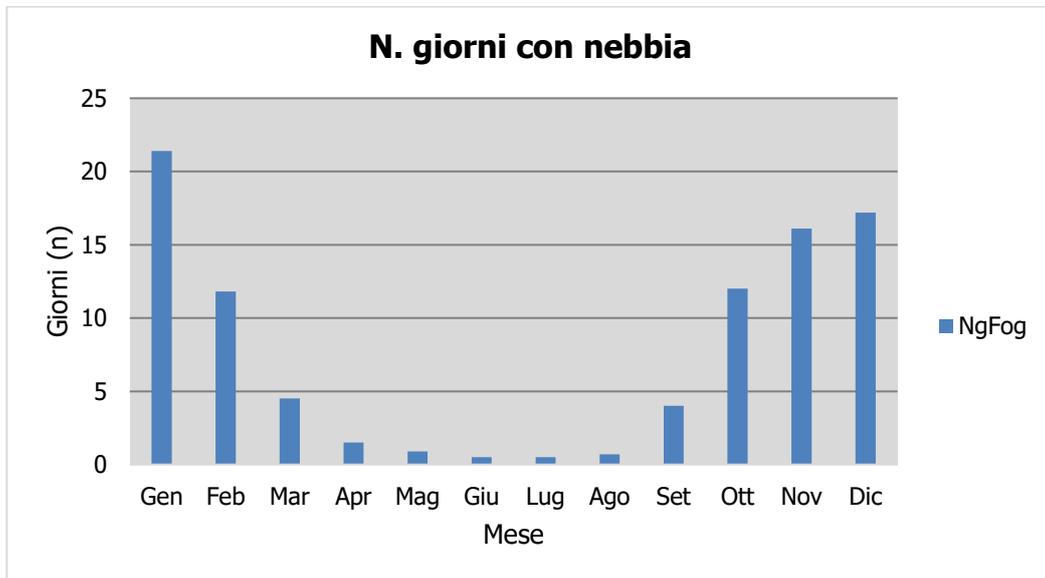


Figura 5-15 Numero di giorni medio al mese con presenza di nebbia fonte: elaborazione da Atlante Climatico

Con riferimento all'umidità percentuale massima e minima si nota come il primo parametro sia compreso quasi sempre prossimo al 100%, con oscillazioni contenute. Con riferimento al secondo parametro i valori minimi si registrano da marzo ad agosto con valori compresi tra il 40 e l'80%.

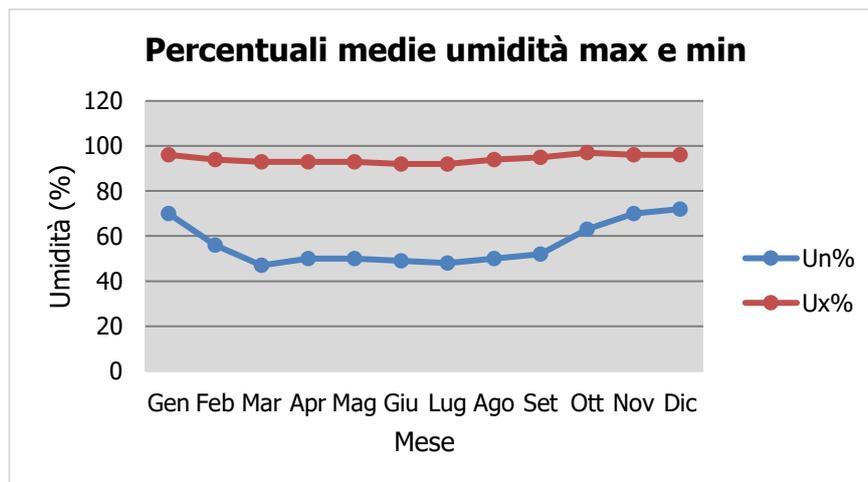


Figura 5-16 Media mensile dell'umidità percentuale massima e minima fonte: elaborazione da Atlante Climatico



Ultimo aspetto del presente paragrafo riguarda l'analisi della copertura nuvolosa. In particolare tale aspetto viene considerato con riferimento al numero di giorni in relazione ad alcuni aspetti che possono essere così riassunti:

- la copertura nuvolosa espressa in ottavi, ed in particolare se inferiore o superiore ai quattro ottavi;
- le ore del giorno, definendo due scenari di analisi alle ore 6 e alle ore 18.

La combinazione di tali aspetti dà luogo a quattro scenari di analisi:

1. numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa inferiore o uguale a 4/8 alle ore 6;
2. numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa superiore a 4/8 alle ore 6;
3. numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa inferiore o uguale a 4/8 alle ore 18;
4. numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa superiore a 4/8 alle ore 18;

Le risultanze di tali analisi sono riportate nella Figura 5-17.

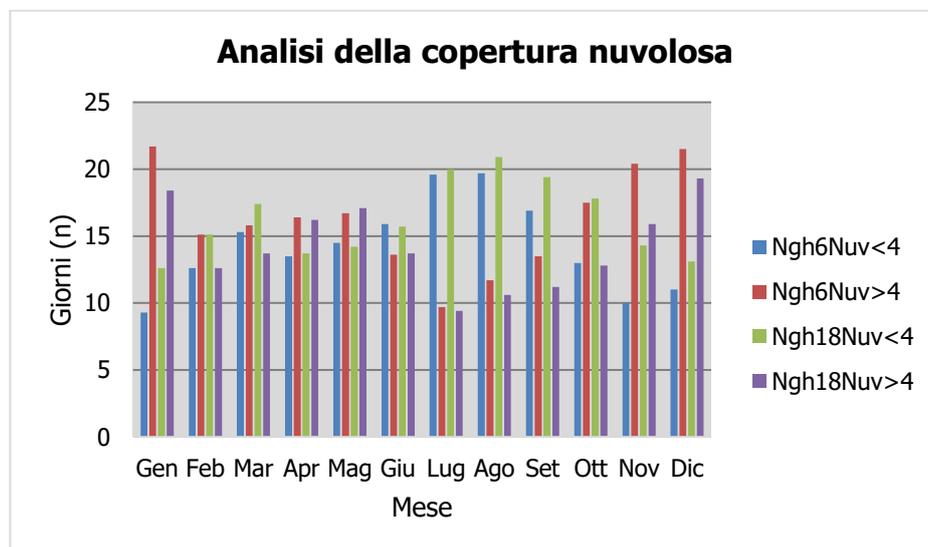


Figura 5-17 Analisi della copertura nuvolosa fonte: elaborazione da Atlante Climatico

Si può notare una certa uniformità nei fenomeni nelle diverse stagioni e nelle diverse ore del giorno con eccezione dei mesi estivi in cui aumentano gli indicatori inferiori ai 4/8.



### **Regime Anemometrico**

Facendo riferimento ai dati relativi al vento è possibile identificarne sia la direzione sia l'entità espressa in nodi, suddivisa nelle classi definite nelle tabelle seguenti. I valori registrati sono sinteticamente riportati nelle immagini seguenti con riferimento a quattro orari: 00:00, 06:00, 12:00, 18:00.

I diagrammi seguenti riportano, in funzione delle diverse stagioni e dei diversi orari, le direzioni di provenienza dei venti, espressi in termini percentuali.

Al fine di una corretta lettura dei diagrammi riportati di seguito è opportuno specificare come le diverse aree rappresentano la frequenza della direzione del vento osservata in funzione delle classi di intensità, rispettivamente partendo dal margine interno a quello esterno:

- tra 1 e 10 nodi – area in blu;
- tra 10 e 20 nodi – area in rosso;
- superiore a 20 nodi – area in verde.

La frequenza percentuale di ciascuna classe si ottiene sottraendo al valore mostrato nel diagramma, quello riferito all'area più interna. Solo per la prima classe (area in blu) il valore evidenziato sul diagramma anemometrico coincide con la frequenza.

I diagrammi anemometrici sono rappresentati per stagioni considerando:

- la stagione invernale nei mesi di Dicembre, Gennaio e Febbraio;
- la stagione primaverile nei mesi Marzo, Aprile e Maggio;
- la stagione estiva nei mesi di Giugno, Luglio e Agosto;
- la stagione autunnale nei mesi di Settembre, Ottobre e Novembre.

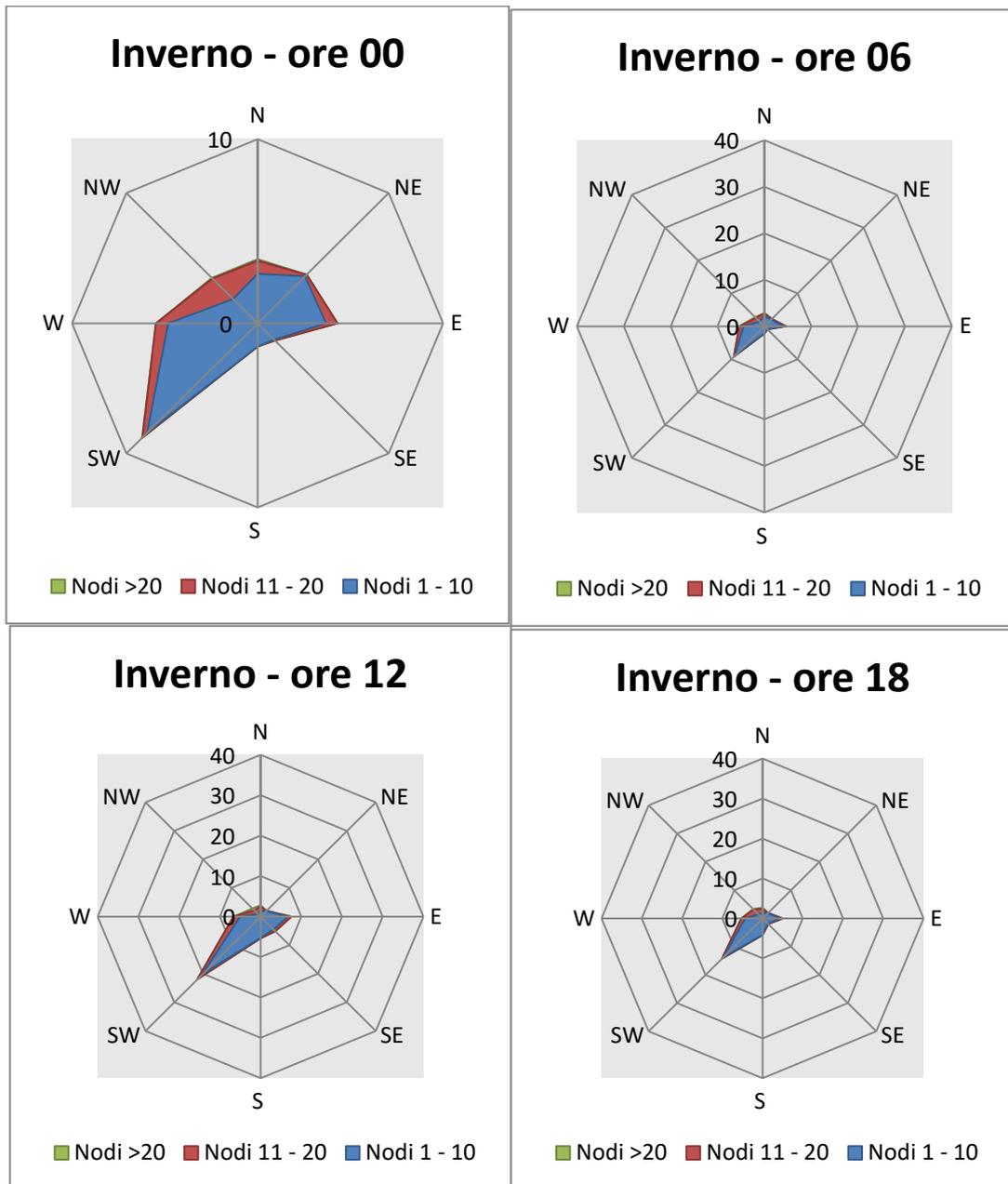


Figura 5-18 Regime anemometrico invernale nelle 4 ore di riferimento fonte: elaborazione da Atlante Climatico

L'analisi dei diagrammi mostra per la stagione invernale una prevalenza di vento con direzione nel terzo quadrante (W ed SW) e delle velocità, in termini di nodi, concentrate principalmente nella prima classe e con minor frequenza nella seconda classe. Nelle ore mattutine diminuisce in percentuale il trend registrando un andamento maggiormente variabile.

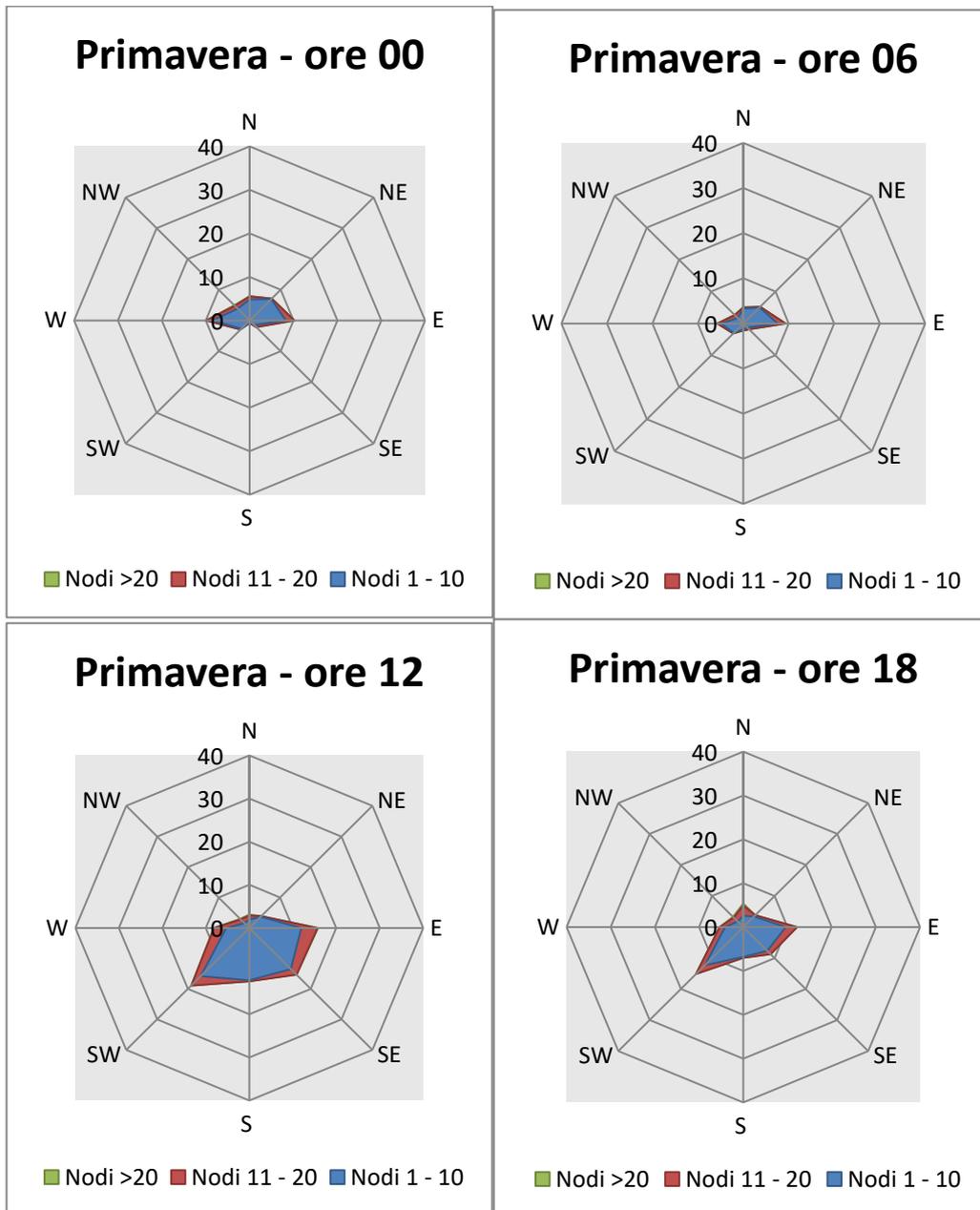


Figura 5-19 Regime anemometrico primaverile nelle 4 ore di riferimento fonte: elaborazione da Atlante Climatico

La stagione primaverile mostra una prevalenza di vento con direzione E-W. Nella seconda parte della giornata invece si registrano componenti proprie del secondo quadrante (SW-E). In termini di velocità del vento nella seconda metà della giornata si registra la maggiore percentuale nella seconda classe, mentre per la prima parte della giornata resta dominante la classe da 1 a 10 nodi.

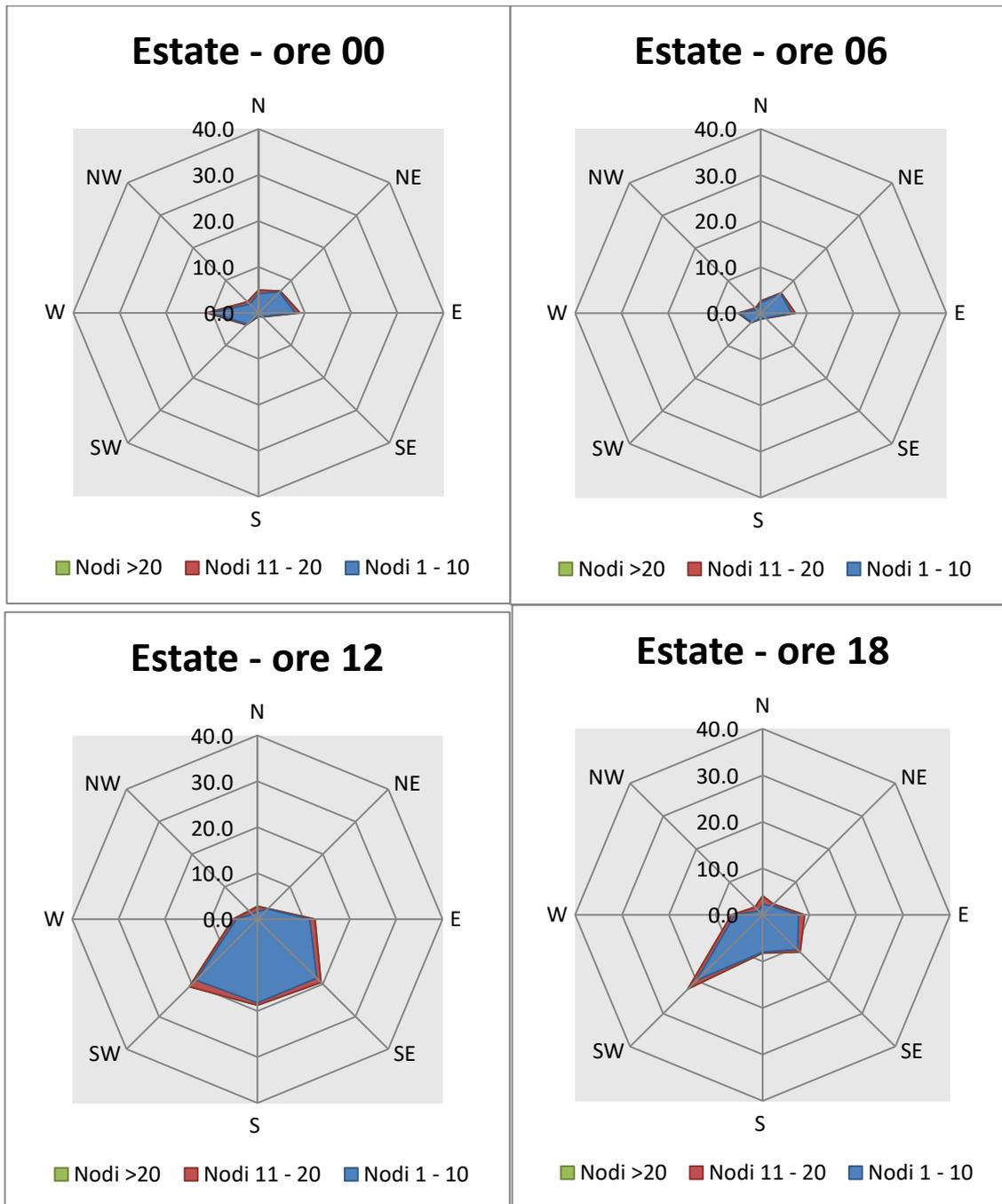


Figura 5-20 Regime anemometrico estivo nelle 4 ore di riferimento fonte: elaborazione da Atlante Climatico

Con riferimento alla stagione estiva in analogia alle precedenti si registra lo stesso trend per le ore dalle 00 alle 06. In analogia alla primavera, anche per l'estate nella restante parte della giornata si assiste ad uno spostamento verso SW-E.

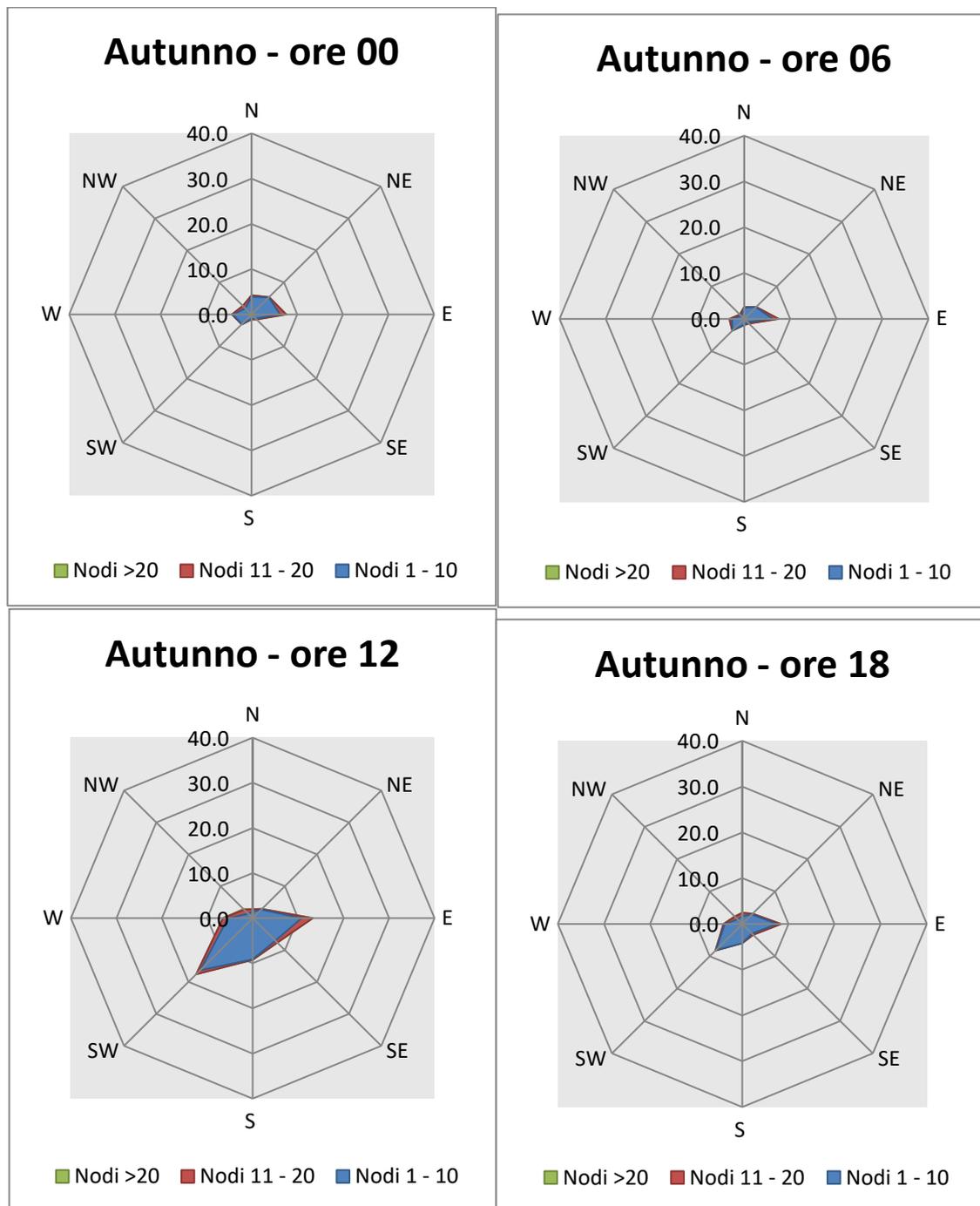


Figura 5-21 Regime anemometrico autunnale nelle 4 ore di riferimento fonte: elaborazione da Atlante Climatico

La stagione autunnale presenta un andamento analogo a quella estiva in termini di direzione.



### 5.2.2 Analisi delle emissioni

Per quanto riguarda le emissioni si è fatto riferimento all'Inventario Emissioni ARia (INEMAR), database progettato per realizzare tale inventario e attualmente utilizzato in sette regioni e due provincie autonome.

Il sistema permette di stimare le emissioni dei principali macroinquinanti (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, CH<sub>4</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub> e PTS), per numerosi tipi di attività e combustibili.

Inizialmente realizzato nel periodo 1999-2000 dalla Regione Lombardia, con una collaborazione della Regione Piemonte, dal 2003 è gestito e sviluppato da ARPA Lombardia. Dal 2006 il suo utilizzo è condiviso nel quadro di un accordo interregionale, per gli inventari delle emissioni di Lombardia, Piemonte, Emilia-Romagna, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Puglia e le Provincie Autonome di Trento e di Bolzano. La regione Marche ha partecipato a tale convenzione dal 2009 al 2011.

La metodologia di riferimento implementata in INEMAR è quella EMEP-CORINAIR contenuta nel documento "EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2009 - revision July 2012" al quale si rimanda per i dettagli.

La classificazione delle emissioni secondo tale metodologia prevede l'impiego della codifica SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution) e lo svolgimento delle stime in funzione di essa.

L'ultimo rapporto aggiornato per la Lombardia fa riferimento al 2017.

|  | NO <sub>x</sub><br>(t/anno) | PTS<br>(t/anno) | PM <sub>10</sub><br>(t/anno) | PM <sub>2.5</sub><br>(t/anno) | SO <sub>2</sub><br>(t/anno) | CO <sub>2</sub><br>(kt/anno) | CO<br>(t/anno) | NH <sub>3</sub><br>(t/anno) | N <sub>2</sub> O<br>(t/anno) | CH <sub>4</sub><br>(t/anno) | COV(t/anno) |
|--|-----------------------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------|
| Produzione di energia e trasformazione di combustibili | 8.117                       | 184             | 177                          | 171                           | 3.560                       | 13.968                       | 6.665          | 50                          | 262                          | 1.526                       | 763         |
| Combustione non industriale                            | 11.308                      | 7.982           | 7.568                        | 7.384                         | 639                         | 15.305                       | 61.045         | 751                         | 583                          | 4.422                       | 7.728       |
| Combustione industriale                                | 17.294                      | 1.608           | 1.347                        | 1.141                         | 4.035                       | 11.997                       | 12.154         | 396                         | 299                          | 697                         | 3.292       |
| Processi Produttivi                                    | 1.664                       | 858             | 602                          | 363                           | 1.855                       | 2.883                        | 33.260         | 86                          | 55                           | 169                         | 11.247      |



|  | NOx<br>(t/anno) | PTS<br>(t/anno) | PM10<br>(t/anno) | PM2.5<br>(t/anno) | SO2<br>(t/anno) | CO2<br>(kt/anno) | CO<br>(t/anno) | NH3<br>(t/anno) | N2O<br>(t/anno) | CH4<br>(t/anno) | COV(t/anno)    |
|--|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Estrazione e distribuzione di combustibili |                 |                 |                  |                   |                 |                  |                |                 |                 | 44.572          | 10.976         |
| Uso di solventi                            | 122             | 1.104           | 745              | 669               | 0               | 0                | 53             | 29              |                 | 1               | 75.236         |
| Trasporto su strada                        | 56.368          | 5.435           | 4.072            | 2.857             | 110             | 17.566           | 73.054         | 1.028           | 573             | 1.139           | 15.567         |
| Altre sorgenti mobili e macchinari         | 12.778          | 596             | 595              | 594               | 197             | 1.417            | 4.866          | 2               | 47              | 27              | 1.270          |
| Trattamento e smaltimento rifiuti          | 2.643           | 38              | 34               | 33                | 642             | 638              | 1.104          | 544             | 422             | 66.222          | 875            |
| Agricoltura                                | 697             | 2.194           | 1.075            | 548               | 43              |                  | 2.221          | 94.070          | 10.265          | 220.761         | 60.791         |
| Altre sorgenti e assorbimenti              | 484             | 2.154           | 1.607            | 1.281             | 99              | -2.613           | 13.805         | 157             | 4               | 5.573           | 55.314         |
| <b>Totale</b>                              | <b>111.475</b>  | <b>22.154</b>   | <b>17.823</b>    | <b>15.040</b>     | <b>11.180</b>   | <b>61.161</b>    | <b>208.227</b> | <b>97.114</b>   | <b>12.510</b>   | <b>345.107</b>  | <b>243.058</b> |

-(\*) Dato non disponibile

Tabella 5-2: Valori di Emissioni per Settore (fonte: Inemar ARPA Lombardia - 2017)

|  | NOx<br>(%) | PTS<br>(%) | PM10<br>(%) | PM2.5<br>(%) | SO2<br>(%) | CO2<br>(%) | CO<br>(%) | NH3<br>(%) | N2O<br>(%) | CH4<br>(%) | COV<br>(%) |
|--|------------|------------|-------------|--------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| Produzione di energia e trasformazione di combustibili | 7          | 1          | 1           | 1            | 32         | 23         | 3         | 0          | 2          | 0          | 0          |
| Combustione non industriale                            | 10         | 36         | 42          | 49           | 6          | 25         | 29        | 1          | 5          | 1          | 3          |
| Combustione industriale                                | 16         | 7          | 8           | 8            | 36         | 20         | 6         | 0          | 2          | 0          | 1          |
| Processi Produttivi                                    | 1          | 4          | 3           | 2            | 17         | 5          | 16        | 0          | 0          | 0          | 5          |
| Estrazione e distribuzione di combustibili             | -(*)       | -(*)       | -(*)        | -(*)         | -(*)       | -(*)       | -(*)      | -(*)       | -(*)       | 13         | 5          |
| Uso di solventi  | 0          | 5          | 4           | 4            | 0          | 0          | 0         | 0          |            | 0          | 31         |
| Trasporto su strada                                    | 51         | 25         | 23          | 19           | 1          | 29         | 35        | 1          | 5          | 0          | 6          |
| Altre sorgenti mobili e macchinari                     | 11         | 3          | 3           | 4            | 2          | 2          | 2         | 0          | 0          | 0          | 1          |
| Trattamento e smaltimento rifiuti                      | 2          | 0          | 0           | 0            | 6          | 1          | 1         | 1          | 3          | 19         | 0          |
| Agricoltura  | 1          | 10         | 6           | 4            | 0          |            | 1         | 97         | 82         | 64         | 25         |
| Altre sorgenti e assorbimenti                          | 0          | 10         | 9           | 9            | 1          | -4         | 7         | 0          | 0          | 2          | 23         |

-(\*) Dato non disponibile

Tabella 5-3: Valori percentuali di Emissioni per Settore (fonte: Inemar ARPA Lombardia - 2017)

Le stime indicano il riscaldamento domestico a biomassa e il trasporto su strada come le fonti principali di emissioni legate all'inquinamento diretto da polveri. Alle emissioni di NOx, che sono importanti precursori della formazione di particolato e di ozono, contribuiscono il



trasporto su strada per il 51%, le altre sorgenti mobili, la combustione nell'industria, il riscaldamento, e la produzione di energia.

Il principale contributo (97%) alle emissioni di NH<sub>3</sub>, anch'esso precursore di particolato secondario, deriva dalle pratiche agricole e dalla zootecnia. L'utilizzo di solventi nel settore industriale e civile risulta il principale contributo antropogenico alle emissioni di composti organici volatili (COVNM) precursori, assieme agli ossidi di azoto, di particolato secondario e ozono.

È però la produzione di COVNM di origine biogenica, da specie agricole e vegetazione, la fonte che contribuisce maggiormente alle emissioni di questo inquinante. La combustione nell'industria e i processi produttivi risultano la fonte più rilevante di SO<sub>2</sub>, importante precursore della formazione di particolato secondario, anche a basse concentrazioni. Il CO è emesso dai trasporti su strada per il 35% e dalla combustione domestica per il 29%.

Il settore di riferimento per l'oggetto del presente studio ricade nel macro-settore Produzione energia e trasformazione di combustibili.

Come si può notare, tale macro-settore risulta di interesse limitatamente a pochi inquinanti, e comunque con un contributo emissivo di molto inferiore rispetto ad altre sorgenti maggiori sopracitate, come si può meglio vedere anche dalla rappresentazione grafica della figura che segue (oltre che dalla tabella precedente), che si riferisce ai due inquinanti significativi per l'opera in esame, ovvero CO e NO<sub>x</sub>; infatti, il contributo maggiore per tali inquinanti è pari solo al 7,3% per gli NO<sub>x</sub>, valore quindi molto basso rispetto ai restanti macro-settori.

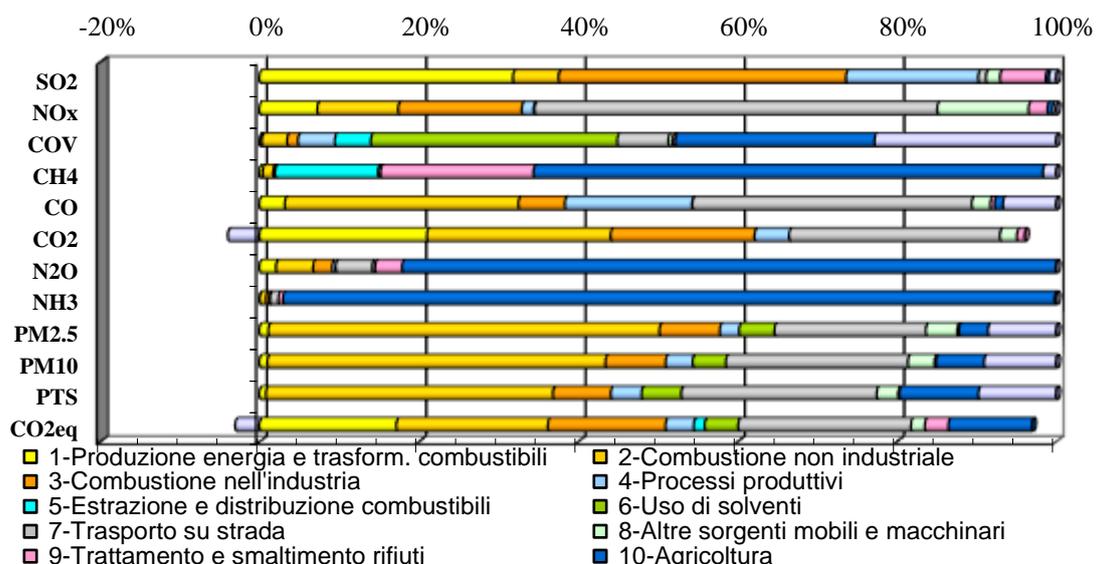


Figura 5-22: Ripartizione percentuale delle emissioni dei principali inquinanti nei diversi macrosettori  
fonte: Inemar ARPA Lombardia - 2017

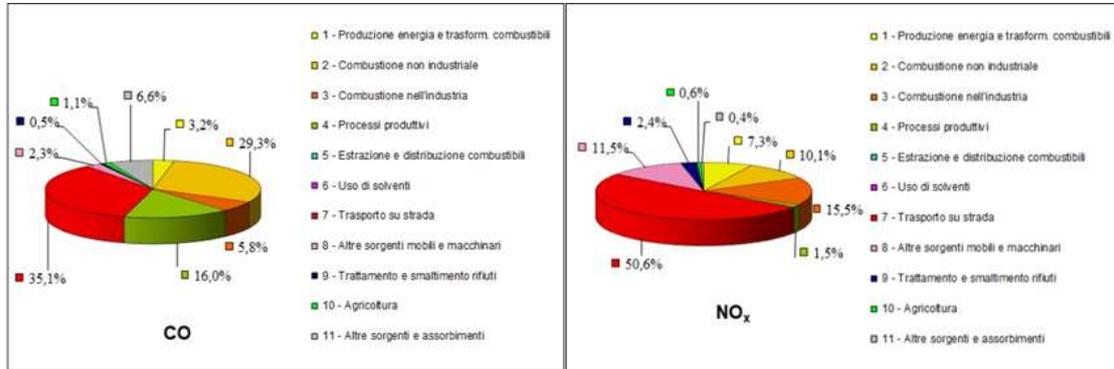


Figura 5-23: Peso del Macro-Settore d'interesse in relazione agli inquinanti significativi fonte: Elaborazione dati INEMAR ARPA Lombardia - 2017

Di seguito si riportano anche i dati relativi (anno 2017) alle emissioni della provincia di Pavia suddivise per macrosettori.

|  | NOx (t/anno) | PTS (t/anno) | PM10 (t/anno) | PM2.5 (t/anno) | SO2 (t/anno) | CO2 (kt/anno) | CO (t/anno) | NH3 (t/anno) | N2O (t/anno) | CH4 (t/anno) | COV(t/anno) |
|--|--------------|--------------|---------------|----------------|--------------|---------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Produzione di energia e trasformazioni di combustibili | 3.159        | 101          | 96            | 92             | 3.344        | 5.690         | 1.209       | 42           | 155          | 250          | 227         |
| Combustione non industriale                            | 794          | 538          | 510           | 498            | 34           | 1.057         | 4.469       | 50           | 41           | 310          | 529         |
| Combustione industriale                                | 1.182        | 86           | 79            | 75             | 155          | 646           | 787         | 87           | 24           | 46           | 289         |
| Processi Produttivi                                    | 1            | 33           | 17            | 8              | 9            | 6             | 0           | 6            |              | 1            | 1.312       |
| Estrazione e distribuzione di combustibili             |              |              |               |                |              |               |             |              |              | 3.992        | 816         |
| Uso di solventi  | 7            | 34           | 23            | 19             | 0            |               | 1           | 1            |              |              | 3.088       |
| Trasporto su strada                                    | 4.528        | 455          | 335           | 232            | 9            | 1.445         | 5.202       | 97           | 43           | 77           | 957         |
| Altre sorgenti mobili e macchinari                     | 1.474        | 81           | 81            | 81             | 5            | 134           | 495         | 0            | 7            | 4            | 153         |
| Trattamento e smaltimento rifiuti                      | 355          | 6            | 5             | 5              | 172          | 89            | 68          | 231          | 30           | 2.565        | 48          |



|                               | NOx<br>(t/anno) | PTS<br>(t/anno) | PM10<br>(t/anno) | PM2.5<br>(t/anno) | SO2<br>(t/anno) | CO2<br>(kt/anno) | CO<br>(t/anno) | NH3<br>(t/anno) | N2O<br>(t/anno) | CH4<br>(t/anno) | COV(t/anno)   |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Agricoltura                   | 317             | 470             | 228              | 197               | 35              |                  | 1.824          | 6.072           | 814             | 34.502          | 13.029        |
| Altre sorgenti e assorbimenti | 11              | 56              | 48               | 37                | 2               | -76              | 321            | 5               | 0               | 23              | 3.420         |
| <b>Totale</b>                 | <b>11.828</b>   | <b>1.860</b>    | <b>1.422</b>     | <b>1.243</b>      | <b>3.766</b>    | <b>8.991</b>     | <b>14.377</b>  | <b>6.593</b>    | <b>1.115</b>    | <b>41.770</b>   | <b>23.869</b> |

-(\*) Dato non disponibile

Tabella 5-4: Valori di Emissioni per Settore relative alla provincia di Pavia (fonte: Inemar ARPA Lombardia - 2017)

|  | NOx<br>(%) | PTS<br>(%) | PM10<br>(%) | PM2.5<br>(%) | SO2<br>(%) | CO2<br>(%) | CO<br>(%) | NH3<br>(%) | N2O<br>(%) | CH4<br>(%) | COV<br>(%) |
|--|------------|------------|-------------|--------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| Produzione di energia e trasformazione di combustibili | 27         | 5          | 7           | 7            | 89         | 63         | 8         | 1          | 14         | 1          | 1          |
| Combustione non industriale                            | 7          | 29         | 36          | 40           | 1          | 12         | 31        | 1          | 4          | 1          | 2          |
| Combustione industriale                                | 10         | 5          | 6           | 6            | 4          | 7          | 5         | 1          | 2          | 0          | 1          |
| Processi Produttivi                                    | 0          | 2          | 1           | 1            | 0          | 0          | 0         | 0          |            | 0          | 5          |
| Estrazione e distribuzione di combustibili             |            |            |             |              |            |            |           |            |            | 10         | 3          |
| Uso di solventi  | 0          | 2          | 2           | 2            | 0          |            | 0         | 0          |            |            | 13         |
| Trasporto su strada                                    | 38         | 24         | 24          | 19           | 0          | 16         | 36        | 1          | 4          | 0          | 4          |
| Altre sorgenti mobili e macchinari                     | 12         | 4          | 6           | 7            | 0          | 1          | 3         | 0          | 1          | 0          | 1          |
| Trattamento e smaltimento rifiuti                      | 3          | 0          | 0           | 0            | 5          | 1          | 0         | 4          | 3          | 6          | 0          |
| Agricoltura  | 3          | 25         | 16          | 16           | 1          |            | 13        | 92         | 73         | 83         | 55         |
| Altre sorgenti e assorbimenti                          | 0          | 3          | 3           | 3            | 0          | -1         | 2         | 0          | 0          | 0          | 14         |

-(\*) Dato non disponibile

Tabella 5-5: Valori percentuali di Emissioni per Settore relative alla provincia di Pavia (fonte: Inemar ARPA Lombardia - 2017)

Anche per i dati provinciali si confermano le stesse considerazioni evidenziate per i dati regionali. Le stime indicano il riscaldamento domestico a biomassa e il trasporto su strada come le fonti principali di emissioni legate all'inquinamento diretto da polveri. Alle emissioni di NOx, che sono importanti precursori della formazione di particolato e di ozono, contribuiscono il trasporto su strada per il 38%, le altre sorgenti mobili, la combustione nell'industria, il riscaldamento, e la produzione di energia.

Il principale contributo (92%) alle emissioni di NH3, anch'esso precursore di particolato secondario, deriva dalle pratiche agricole e dalla zootecnia. L'utilizzo di solventi nel settore industriale e civile risulta il principale contributo antropogenico alle emissioni di composti organici volatili (COVNM) precursori, assieme agli ossidi di azoto, di particolato secondario e ozono.



È però la produzione di COVNM di origine biogenica, da specie agricole e vegetazione, la fonte che contribuisce maggiormente alle emissioni di questo inquinante. La combustione nell'industria e i processi produttivi risultano la fonte più rilevante di SO<sub>2</sub>, importante precursore della formazione di particolato secondario, anche a basse concentrazioni. Il CO è emesso dai trasporti su strada per il 36% e dalla combustione domestica per il 31%.

Il settore di riferimento per l'oggetto del presente studio ricade nel macro-settore Produzione energia e trasformazione di combustibili.

Come si può notare, tale macro-settore risulta di interesse limitatamente a pochi inquinanti, e comunque con un contributo emissivo di molto inferiore rispetto ad altre sorgenti maggiori sopracitate, come si può meglio vedere anche dalla rappresentazione grafica della figura che segue (oltre che dalla tabella precedente), che si riferisce ai due inquinanti significativi per l'opera in esame, ovvero CO e NO<sub>x</sub>; infatti, il contributo maggiore per tali inquinanti è pari solo al 26% per gli NO<sub>x</sub>, valore quindi molto basso rispetto ai restanti macro-settori.

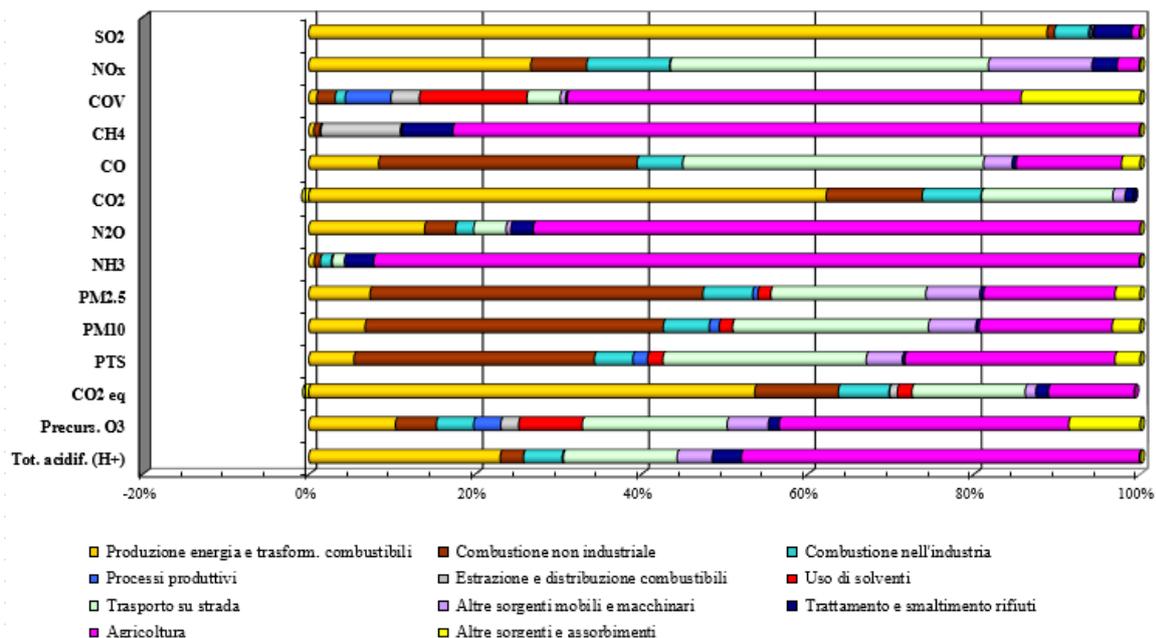


Figura 5-24: Ripartizione percentuale delle emissioni dei principali inquinanti nei diversi macrosettori nella provincia di Pavia fonte: Inemar ARPA Lombardia - 2017

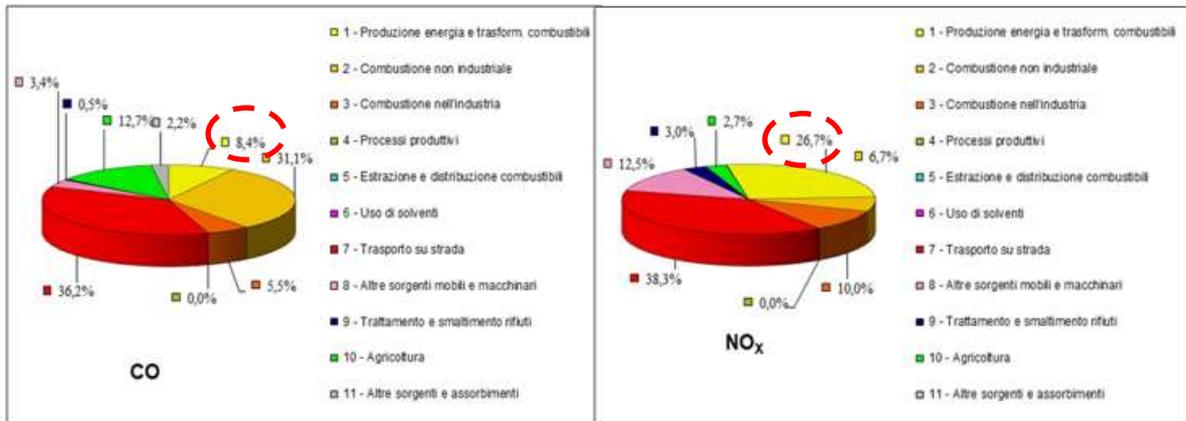


Figura 5-25: Peso del Macro-Settore d'interesse in relazione agli inquinanti significativi relativi alla provincia di Pavia fonte: Elaborazione dati INEMAR ARPA Lombardia - 2017

### 5.2.3 Analisi della qualità dell'aria

#### La pianificazione e programmazione sulla qualità dell'aria

Il "Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria" (PRIA) è stato approvato nel 2013 (con DGR n. 593 del 6/9/2013) ed è stato sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica (VAS) conformemente a quanto previsto dalla norma. Con la DGR n. 6438/2017 è stato avviato il procedimento di aggiornamento del Piano, volto alla individuazione e alla attuazione di misure per la riduzione delle emissioni in atmosfera con il conseguente miglioramento dello stato della qualità dell'aria attraverso una maggiore specificazione delle azioni e un rilancio delle iniziative di medio e lungo periodo già previste dal vigente PRIA, oltreché ad un rafforzamento dell'azione complessiva negli ambiti di intervento già valutati nella procedura di VAS svolta nell'ambito del procedimento di approvazione del PRIA.

Tale aggiornamento è stato approvato nel 2018 e riconferma gli obiettivi del PRIA 2013, consistenti nel rientrare nei valori limite di qualità dell'aria nel più breve tempo possibile nelle zone di superamento degli inquinanti e nel preservare da peggioramenti le zone di rispetto. L'aggiornamento di Piano rappresenta dunque la risposta concreta di proseguimento dell'azione regionale nell'ambito delle procedure di infrazione aperte dalla Commissione europea nei confronti dello Stato italiano per il non rispetto dei valori limite per NO<sub>2</sub> (procedura 2015/2043) e PM<sub>10</sub> (procedura 2014/2147).

L'aggiornamento del Piano, come peraltro il PRIA del 2013, è caratterizzato inoltre, per la natura stessa del fenomeno dell'inquinamento atmosferico, da una forte trasversalità e sinergia con altri strumenti di pianificazione e programmazione settoriale, ed è dunque stato



realizzato in stretta collaborazione con le strutture regionali competenti per i diversi settori, che hanno contribuito a delineare e aggiornare le misure qui presentate.

I macro-settori di intervento individuati dal PRIA sono “trasporti su strada e mobilità”, “sorgenti stazionarie e uso razionale dell'energia”, “attività agricole e forestali” e sono riconfermati nell'aggiornamento del Piano.

Il sistema di monitoraggio del Piano viene riconfermato nella sua articolazione già definita dal PRIA 2013 sui tre livelli previsti:

- di realizzazione, riferito a quanto posto in essere attraverso l'attuazione delle misure di intervento;
- di risultato, riferito agli effetti che possono essere attribuiti all'attuazione delle misure in termini di stima della riduzione delle emissioni dei diversi inquinanti in atmosfera;
- di impatto, riferito all'evoluzione dei parametri di qualità dell'aria.

In attuazione di quanto previsto dalla direttiva europea 2008/50/CE, il D.Lgs. 155/2010 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa) ha stabilito la necessità di suddividere il territorio in zone e agglomerati sui quali svolgere l'attività di misura e poter valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite.

L'articolo 1, comma 4, del D.Lgs. 155/2010, definisce, infatti, la zonizzazione del territorio “il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente”, le cui modalità di svolgimento sono individuate sulla base della classificazione delle zone medesime. La valutazione della qualità dell'aria è, a sua volta, “il presupposto per l'individuazione delle aree di superamento dei valori, dei livelli, delle soglie e degli obiettivi previsti” dal decreto per i vari inquinanti; in caso di superamento devono essere adottati piani che agiscano sull'insieme delle principali sorgenti di emissione, ovunque localizzate, che influenzano tali aree di superamento.

Ai fini dell'aggiornamento della zonizzazione del territorio regionale sono stati analizzati i seguenti fattori:

- le caratteristiche orografiche e meteo - climatiche del territorio;
- la densità abitativa, propedeutica all'individuazione degli agglomerati;
- la distribuzione territoriale dei principali inquinanti in emissione.

Con la delibera di Giunta regionale n. 2605 del 30 novembre 2011 Regione Lombardia ha messo in atto tale disposizione approvando la nuova zonizzazione e revocando la precedente (d.G.R n. 5290 del 2007 e s.m.i).



Tale zonizzazione è poi rimasta invariata negli anni successivi. Pertanto, la ripartizione del territorio regionale nelle seguenti zone e agglomerati:

- Agglomerato di Bergamo;
- Agglomerato di Brescia;
- Agglomerato di Milano;
- Zona A - pianura ad elevata urbanizzazione;
- Zona B – pianura;
- Zona C – montagna;
- Zona D – fondovalle.

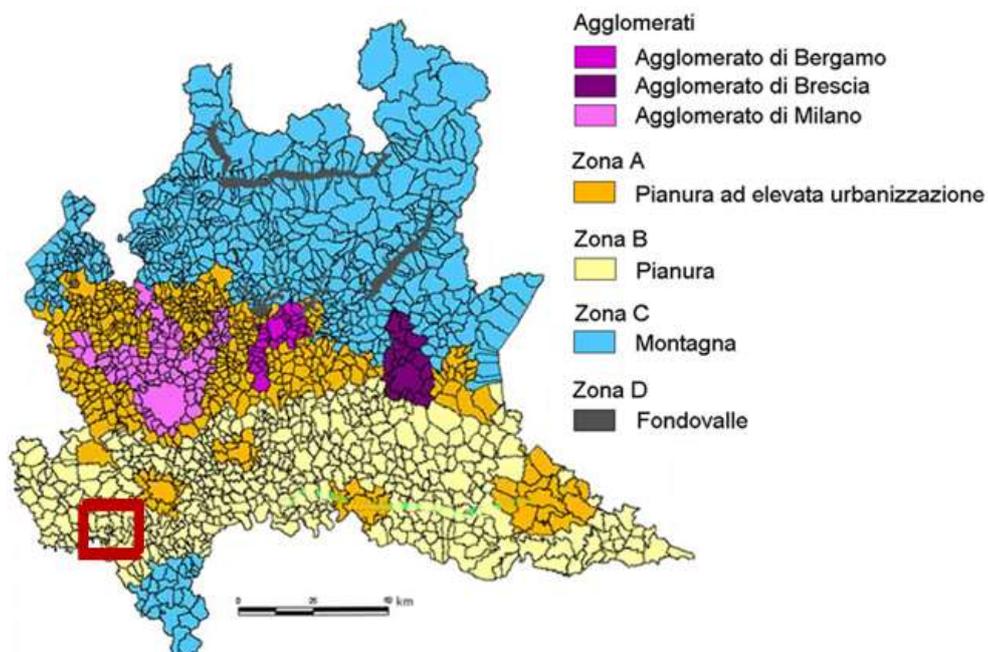


Figura 5-26 Zonizzazione ai sensi della D.G.R. n° 2605/11 (Fonte: Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria – Anno 2018)

Tale ripartizione vale per tutti gli inquinanti monitorati ai fini della valutazione della qualità dell'aria, mentre per l'ozono vale l'ulteriore suddivisione della zona C in:

- Zona C1 - area prealpina e appenninica;
- Zona C2 - area alpina.

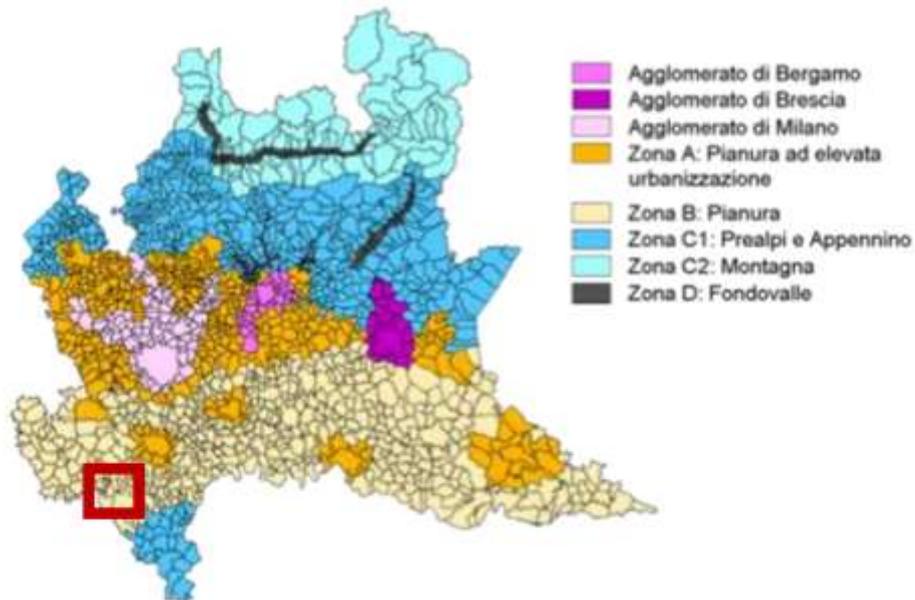


Figura 5-27: Zonizzazione ai sensi della D.G.R. n° 2605/11 (Valutazione Ozono) (Fonte: Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria – Anno 2018)

Più nel dettaglio, la Provincia di Pavia racchiude in sé più zone omogenee, quali la Zona A, la Zona B e la Zona C. Nella più ristretta area d'intervento, invece, si può ritenere rappresentativa la "Zona B – Pianura".

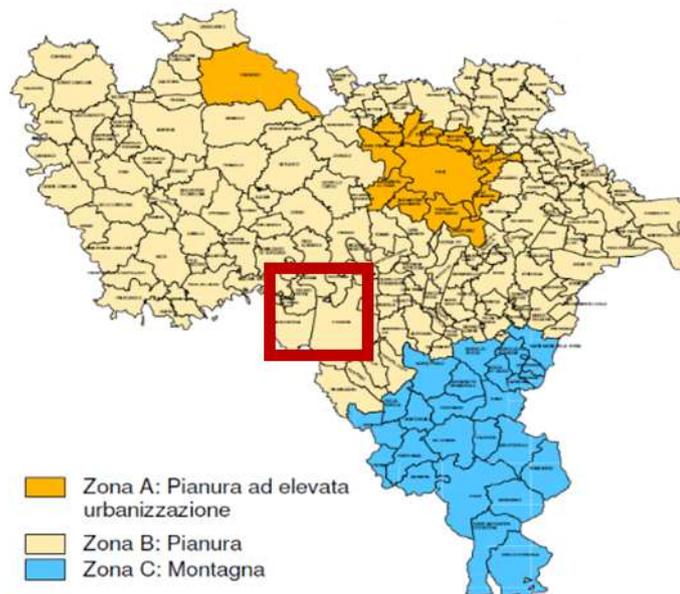


Figura 5-28: Zonizzazione ai sensi della D.G.R. n° 2605/11 della Provincia di Pavia (Fonte: Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria – Anno 2018)



## La rete di monitoraggio della qualità dell'aria e la centralina di riferimento

Facendo riferimento a quanto esplicitato all'interno del "Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria" (PRIA), approvato nel 2013 (con DGR n. 593 del 6/9/2013) ed aggiornato nel 2018, la rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria in Lombardia è attualmente composta da 85 stazioni fisse, (tra stazioni pubbliche e stazioni private, queste ultime afferenti a grandi impianti industriali quali centrali termoelettriche, raffinerie, inceneritori) che, per mezzo di analizzatori automatici, forniscono dati in continuo ad intervalli temporali regolari (generalmente con cadenza oraria).

Gli inquinanti monitorati sono: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> e Benzene.

Il D.Lgs. 155/2010 (art. 5) prevede che le regioni e le province autonome predispongano un programma per la misura della qualità dell'aria con stazioni fisse coerente con le disposizioni introdotte dal decreto stesso. Il numero delle stazioni di misurazione previste dal programma di valutazione deve essere individuato nel rispetto dei canoni di efficienza, efficacia ed economicità. I punti di misura ove sono misurati o campionati i principali inquinanti, possono essere descritti in relazione alla loro collocazione per tipo di zona (urbana/ suburbana/rurale) o per tipo di stazione (traffico/fondo/ industriale). Più in dettaglio le stazioni di traffico sono collocate in posizione tale da misurare prevalentemente gli inquinanti provenienti da emissioni veicolari; le stazioni di fondo rilevano livelli di inquinamento non direttamente influenzati da singole sorgenti ma riferibili al loro contributo integrato, mentre quelle industriali rilevano l'eventuale contributo connesso alle limitrofe attività produttive.

Diverso è il contesto ambientale (urbano, industriale, da traffico, rurale, etc.) nel quale è attivo il monitoraggio e diversa è la tipologia di inquinanti che è necessario rilevare. Di conseguenza, non tutte le stazioni sono dotate della medesima strumentazione analitica.

| Inquinanti della Rete di monitoraggio della Regione Lombardia |    |                 |                 |                |                  |                   |         |
|---|----|-----------------|-----------------|----------------|------------------|-------------------|---------|
|   | CO | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | O <sub>3</sub> | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2.5</sub> | Benzene |
| Postazioni di misura pdv                                      | 29 | 29              | 83              | 46             | 64               | 30                | 23      |

Tabella 5-6 Inquinanti rilevati in continuo dalla Rete regionale di rilevamento della Qualità (Fonte: "Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria" (PRIA)-2018)

I dati forniti dalle stazioni fisse vengono integrati con quelli rilevati durante campagne di misura temporanee, effettuate mediante l'ausilio di 8 laboratori mobili e campionatori per il rilevamento del particolato fine, oltre che altra strumentazione avanzata quale, a esempio, Contatori Ottici di Particelle e analizzatori di Black Carbon.



Inoltre, dal 2009 in Lombardia sono attivi 14 siti per la determinazione di Benzo(a)pirene [B(a)P] e metalli.

Le postazioni sono distribuite su tutto il territorio regionale in funzione della densità abitativa e della tipologia di territorio.

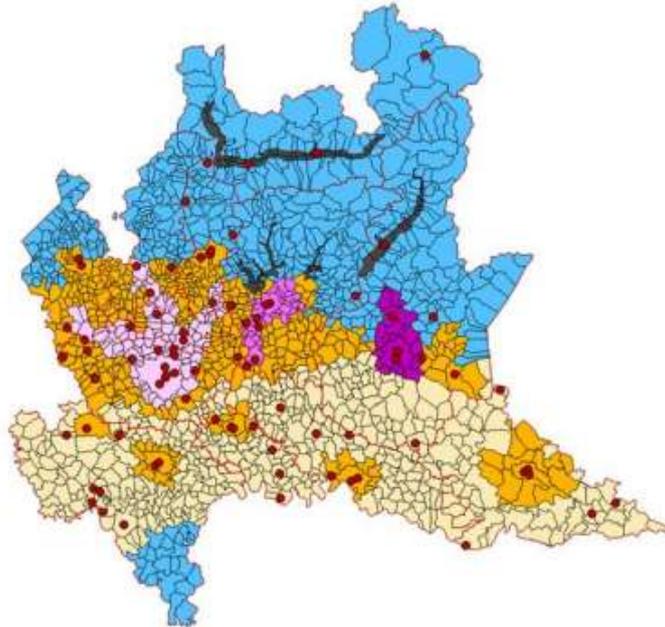


Figura 5-29: Postazioni di rilevamento distribuite su tutto il territorio regionale (Fonte: "Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria" (PRIA)-2018)

Il set di stazioni selezionato include per le fonti diffuse, oltre al minimo numero di stazioni richiesto dalla Direttiva Europea 2008/50/CE, stazioni aggiuntive sostitutive delle stazioni "minime" che garantiscono il rilevamento qualora non sia raggiunto il rendimento previsto dalla normativa o nel caso in cui la stazione sia non rappresentativa per l'azione temporanea di fattori esterni. Sono poi previste ulteriori stazioni attivate a supporto della modellistica o per peculiarità territoriale o ancora per garantire la corretta proporzione tra stazioni da traffico e di fondo e tra stazioni di PM<sub>10</sub> e di PM<sub>2,5</sub>.

Con specifico riferimento alla provincia di Pavia, la rete di rilevamento è caratterizzata da 13 stazioni fisse di misura, di cui la maggior parte appartenenti alla tipologia "fondo", una alla tipologia "traffico" ed altre quattro a quella "industriale", come riporta la tabella seguente.

| <b>Stazioni del programma di valutazione</b> |                      |                  |                      |                          |
|--|----------------------|------------------|----------------------|--------------------------|
| <b>Zona</b>                                  | <b>Nome Stazione</b> | <b>Tipo Zona</b> | <b>Tipo Stazione</b> | <b>Altitudine [mslm]</b> |
| Zona A                                       | Pavia Folperti       | Urbana           | Fondo                | 77                       |
| Zona A                                       | Pavia Minerva        | Urbana           | Traffico             | 77                       |



| <b>Stazioni del programma di valutazione</b> |                                |           |               |                   |
|--|--------------------------------|-----------|---------------|-------------------|
| Zona   | Nome Stazione                  | Tipo Zona | Tipo Stazione | Altitudine [mslm] |
| Zona A                                       | Vigevano Valletta              | Urbana    | Fondo         | 109               |
| Zona B                                       | Casoni Borroni                 | Rurale    | Fondo         | 73                |
| Zona B                                       | Cornale                        | Rurale    | Fondo         | 74                |
| Zona B                                       | Ferrera Erbognone Est          | Rurale    | Industriale   | 88                |
| Zona B                                       | Parona                         | Urbana    | Industriale   | 112               |
| Zona B                                       | Sannazzaro de Burgondi         | Urbana    | Industriale   | 85                |
| Zona B                                       | Voghera Pozzoni                | Urbana    | Fondo         | 90                |
| <b>Altre stazioni</b>                        |                                |           |               |                   |
| Zona   | Nome Stazione                  | Tipo Zona | Tipo Stazione | Altitudine [mslm] |
| Zona B                                       | Ferrera Erbognone Indipendenza | Rurale    | Industriale   | 89                |
| Zona B                                       | Gallivola                      | Rurale    | Fondo         | 87                |
| Zona B                                       | Mortara                        | Urbana    | Fondo         | 108               |
| Zona B                                       | Scaldasole                     | Rurale    | Fondo         | 88                |

Tabella 5-7 Stazioni fisse di misura nella Provincia di Pavia (Fonte: ARPA Lombardia)

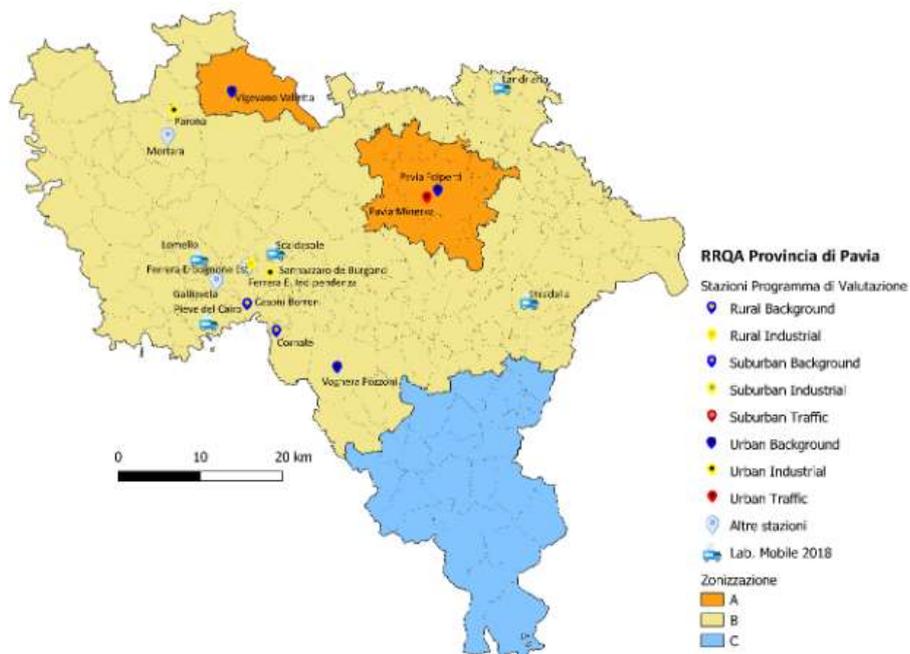


Figura 5-30 Localizzazione stazioni fisse e delle campagne con laboratorio mobile nella Provincia di Pavia (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Pavia - Anno 2018)

In merito alle centraline di qualità dell'aria, si specifica che Voghera Energia SpA, come da disposizioni dei Decreti MAP e VIA, ha realizzato una rete di monitoraggio della qualità



dell'aria (SMA) composta da 2 postazioni dislocate, sulla base delle indicazioni dell'ARPA di Pavia, nei comuni di Voghera (1) e Cornale (2) come indicato in Figura 5-31 e precisamente:

- la prima, posta presso ASM in via Pozzoni a Voghera (tipo di zona: urbana, tipo di stazione: fondo), attiva dal marzo 2004;
- la seconda, sita in Cornale (tipo di zona: rurale, tipo di stazione: fondo), presso il piazzale del cimitero, attiva dall'agosto 2004.

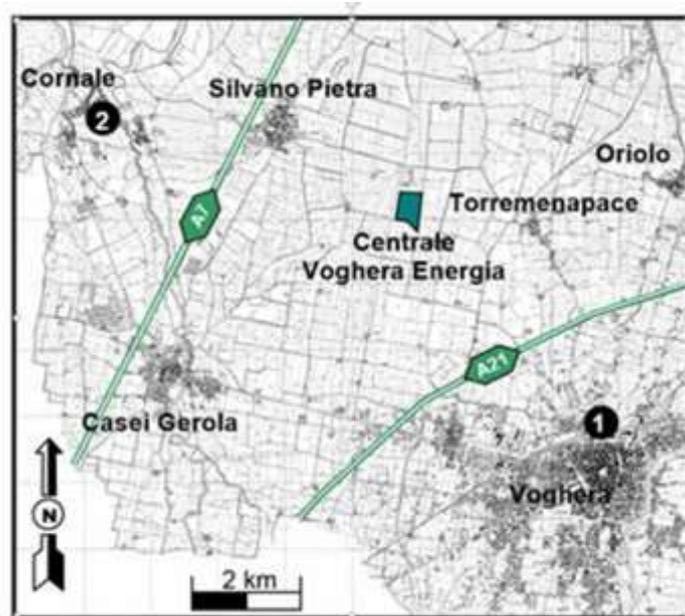


Figura 5-31 Posizione delle Centraline di Monitoraggio Ambientale

Entrambe le centraline di monitoraggio ambientale dispongono dei seguenti strumenti:

- Rilevatore di monossido di carbonio;
- Rilevatore di ossidi di azoto;
- Rilevatore di ozono;
- Rilevatore FID di idrocarburi metanici e non metanici;
- Rilevatore di particolato con sonda per PM10 nella centralina di Voghera e di PM2,5 nella centralina di Cornale;
- Rilevatore PID di benzene, toluene e xileni ("BTX").

I dati rilevati da queste centraline vengono registrati ed archiviati localmente in continuo.

Il 20/12/04 una convenzione per gestione completa di entrambe le centraline SMA è stata sottoscritta tra Voghera Energia S.p.A. e ARPA Lombardia, in accordo con le prescrizioni



della Regione Lombardia di cui al decreto MAP e del Decreto VIA. In base a tale convenzione le centraline sono state integrate nella rete di monitoraggio di ARPA, con possibilità di telelettura dei dati da parte di ARPA stessa.

Ciò considerato, relativamente all'area di studio, a valle di una prima analisi delle centraline presenti in prossimità dell'area di intervento, è stata scelta, come centralina di riferimento, quella più vicina e significativa in termini di tipologia, al fine di monitorare i seguenti inquinanti:

- Ossidi di Azoto  $\text{NO}_x$ ;
- Biossidi di Azoto  $\text{NO}_2$ ;
- Monossido di carbonio CO.

La centralina è rappresentata dalla stazione di Cornale, localizzata in provincia di Pavia e specificatamente posta in via Libertà c/o cimitero comunale, distante circa 4,7 chilometri dalla centrale termoelettrica. Questa è classificata come centralina di "fondo rurale" ed è stata presa come riferimento nelle analisi modellistiche poiché ritenuta rappresentativa dell'area d'interesse.

Gli inquinanti di interesse fanno riferimento, pertanto, alla centralina di Cornale nell'anno preso come riferimento per lo stato attuale (2019) e sono:

- Ossidi di Azoto  $\text{NO}_x$ ;
- Biossidi di Azoto  $\text{NO}_2$ ;
- Monossido di carbonio CO.

Si sottolinea che i dati relativi al 2020, ovvero l'ultimo anno disponibile, non sono stati presi in considerazione, poiché le misure messe in atto dal Governo italiano durante l'attuale pandemia hanno influito significativamente sulla riduzione della mobilità e conseguentemente sui valori delle concentrazioni di inquinanti registrati, rendendoli non rappresentativi.



Figura 5-32 Centralina qualità dell'aria Cornale (Fonte: ARPA Lombardia)

### Quadro sinottico della qualità dell'aria

I valori registrati nel 2019 dalla centralina di qualità dell'aria di riferimento (Cornale) e relativi agli inquinanti di interesse considerati sono riassunti nella tabella sottostante.

| Inquinanti | Fondo di riferimento: concentrazioni medie annue registrate dalla centralina di Cornale di fondo rurale nel 2019 |
|------------|--|
| NOx        | 26,58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$   |
| NO2        | 18,36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$   |
| CO         | 0,44 $\text{mg}/\text{m}^3$  |
| PM2.5      | 21,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$   |
| PM10       | 35,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$   |

Tabella 5-8 Valori di riferimento per il fondo della qualità dell'aria (valore medio di concentrazioni registrato dalla centralina di Cornale)

È stato possibile determinare le concentrazioni medie annuali di PM<sub>10</sub> a partire dai valori di concentrazione media annuale di PM<sub>2,5</sub>, ipotizzando che la percentuale di particolato fine rispetto al PM<sub>10</sub> sia circa il 60% del particolato con diametro inferiore ai 10  $\mu\text{m}$ .



### 5.3 Geologia ed Acque

#### 5.3.1 Inquadramento geomorfologico e geologico

L'area in esame si trova all'interno del Foglio 160 – Pavia del CARG (ISPRA), ancora non avviato, pertanto per le informazioni di carattere regionale si fa riferimento alle note illustrative del limitrofo Foglio 178 – Voghera.

Il territorio della Regione Lombardia presenta quattro ambiti fisiografici diversi, legati a precise caratteristiche geologiche e di modellamento del territorio:

- Un'area prettamente montuosa, solcata da corsi d'acqua con percorsi complicati dal controllo strutturale e neotettonico. Il modellamento dell'area avviene ad opera di tali fiumi e della loro interazione con i movimenti recenti della catena, mentre la sedimentazione continentale è limitata a ridotti lembi entro le valli fluviali. Un ulteriore agente morfologico rilevante sono gli estesi fenomeni franosi.
- Una fascia di blandi ed articolati rilievi pedemontani degradanti verso nord-ovest, che rappresentano il fronte della catena appenninica, caratterizzata dalla presenza di estesi lembi di depositi quaternari incisi dal drenaggio attuale. L'area può essere ulteriormente suddivisa in base alla morfologia in:
  - Un'area con lembi residuali di depositi quaternari privi di morfologia propria
  - Un'area con superfici sommitali costituite da depositi continentali quaternari
- Una pianura distale al raccordo tra Appennino e pianura, rilevato su di essa di pochi metri e costituito da depositi continentali a granulometria variabile incassati gli uni negli altri.
- Una porzione prossimale della Pianura Padana, solcata dal corso dello Staffora, in cui si colloca l'area studiata.

Entro queste fasce, le forme del paesaggio dipendono strettamente dai complessi cicli di sedimentazione delle unità quaternarie, nonché dalla loro interazione con la tettonica attiva.

L'area caratterizzata dalla piana alluvionale ghiaiosa dello Staffora scende dai 150 metri s.l.m. di quota presso Rivanazzano ai 90 metri s.l.m. in corrispondenza di Voghera. All'interno di tale pianura si riconoscono due superfici principali: quella più alta e prossimale, su cui sorge Rivanazzano, localmente delimitata da una scarpata metrica, e quella più bassa, dove si colloca la centrale, incisa dall'alveo attuale con una scarpata metrica ed una pendenza complessiva verso l'esterno rispetto al corso d'acqua.

Il territorio si presenta pianeggiante debolmente degradante verso Nord, ovvero verso il Fiume Po che scorre con andamento Ovest-Est a circa 11 km a Nord di Voghera e ha condizionato con i suoi affluenti (in questo caso lo Staffora), la morfologia e la geologia dei depositi alluvionali compresi tra il corso d'acqua stesso ed il margine appenninico.



In Figura 5-33 è riportato uno stralcio della “Tavola 2 – Geomorfologia” del Piano di Gestione del Territorio (PGT) della Comune di Voghera approvato con DCC e n. 61 del 19 dicembre 2012, dal quale si evince che l'area in esame non presenta caratteristiche geomorfologiche particolari.

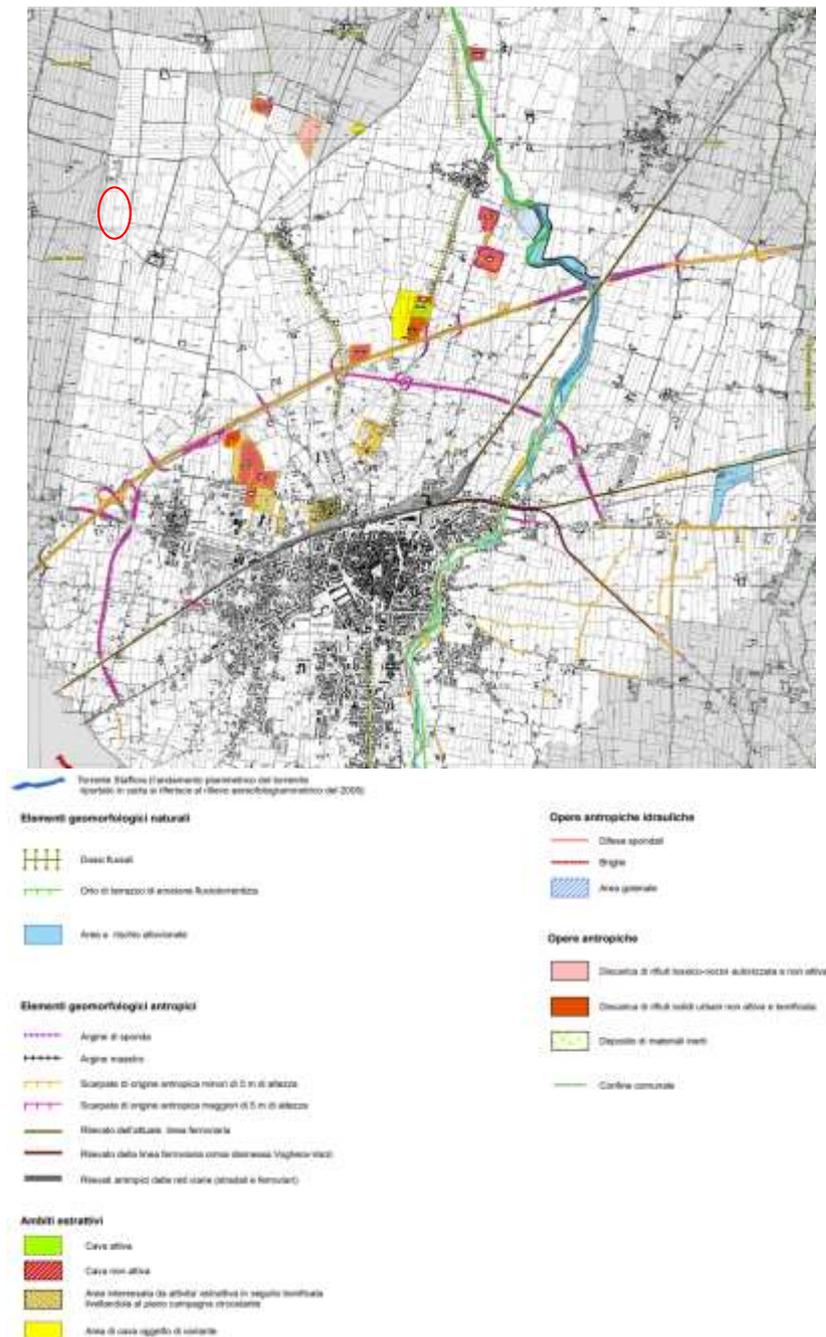


Figura 5-33 Stralcio della “Tavola 2 – Geomorfologia” del PGT del Comune di Voghera. In rosso è evidenziata l'area d'intervento



Dal punto di vista geologico, i depositi continentali quaternari del Foglio 178 – Voghera fanno parte di una fascia pedeappenninica debolmente rilevata sulla pianura che continua nei fogli limitrofi. La tettonica recente e, nello specifico, i movimenti relativi allo sperone di Stradella, ne interrompono la continuità laterale, il che rende impossibile correlare i corpi sedimentari dei Fogli dell'area, parte dei quali, come il foglio 160 – Pavia in cui si colloca l'area in esame, non sono ancora stati rilevati. Per tale motivo risulta necessario ricorrere alla cartografia precedente, in scala 1:100.000 (71 – Voghera e 59 – Pavia, in Figura 5-34). Nel Foglio 59 - Pavia i depositi che caratterizzano l'area, indicati con la sigla  $Q_2$ , vengono descritti come "Alluvioni formanti la superficie principale della pianura che si insinua nelle valli appenniniche e si estende dal piano dei  $Q_{2r}$  al piede del terrazzo del  $Q_{1m}$ : alluvioni di età diversa, difficilmente separabili sia litologicamente che morfologicamente". Nel Foglio 71 – Voghera, invece, gli stessi depositi sono indicati come " $a^1$ - $fl^3$  – Alluvioni prevalentemente argillose della superficie principale della pianura a S del Po, attribuibili in parte alle alluvioni postglaciali ( $a^1$ ), in parte al fluviale recente ( $fl^3$ )".

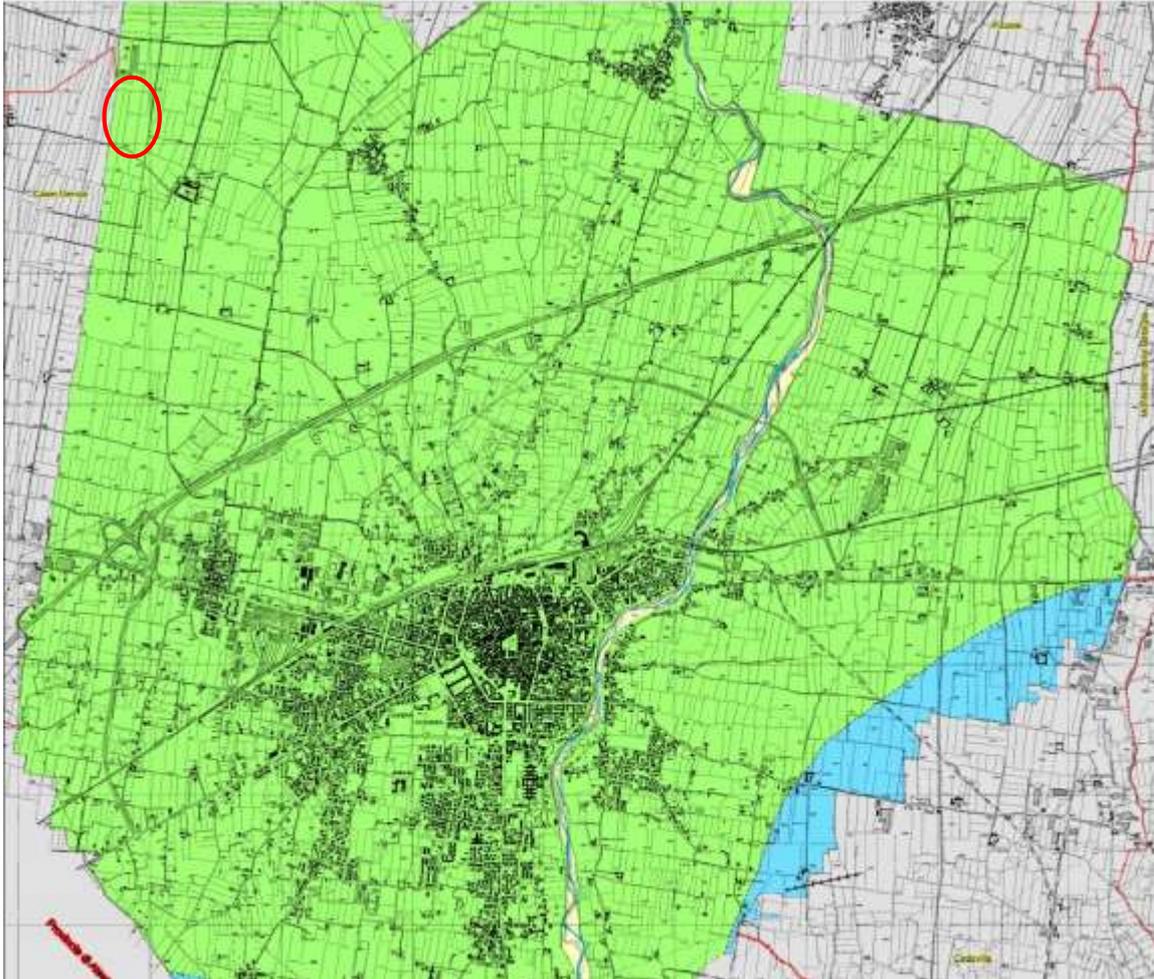


Figura 5-34 Carta Geologica d'Italia alla scala 100.000 – Foglio 71 – Voghera e Foglio 59 – Pavia. In blu l'ubicazione dell'area di studio

Nel caso specifico nell'area esaminata sono presenti alluvioni di età diverse difficilmente separabili sia litologicamente che morfologicamente. Dal punto di vista litologico sono formate da alternanze di sabbie e ghiaie, con intercalazioni lenticolari abbastanza sviluppate di argille o limi argillosi. La connotazione peculiare dei depositi alluvionali della superficie



principale della pianura è la presenza quasi continua di una coltre di copertura di natura argilloso-limosa ascrivibile alla glaciazione würmiana.





 Torrente Staffora (l'andamento planimetrico del torrente riportato in carta si riferisce al rilievo aereofotogrammetrico del 2005)

#### Depositi alluvionali quaternari

 Alluvioni attuali dell'alveo attivo del Torrente Staffora (Olocene sup.)  
Comprendono l'alveo attivo dei principali corsi d'acqua ed i ripiani sopraelevati rispetto ad essi mediamente di 1-2 metri; localmente tali depositi risultano fissati dalla vegetazione e sono tuttora inondabili nel corso di piene straordinarie ed eccezionali. Si tratta prevalentemente di ghiaie poligeniche ed eterometriche con locali intercalazioni sabbioso-limose

 Alluvioni formanti la superficie principale della pianura a Sud del Fiume Po, che si insinua nelle valli appenniniche (Wurm)  
Essi sono rappresentati da alluvioni di età diverse difficilmente separabili sia litologicamente che morfologicamente. Da un punto di vista litologico sono formate alternanze di sabbie e ghiaie, con intercalazioni lenticolari abbastanza sviluppate di argille o limi argillosi. Connotazione peculiare dei depositi alluvionali del ripiano principale della pianura è la presenza in superficie, in modo quasi continuo, di una coltre di copertura di natura argilloso-limosa, che limita notevolmente l'infiltrazione di acque provenienti dalla superficie

 Fluviale recente (depositi pre-Wurmiani)  
Tali depositi sono litologicamente costituiti da ghiaie e sabbie a matrice limosa, spesso molto abbondante, che ne diminuisce sostanzialmente la permeabilità. Essi sono contraddistinti da una forte alterazione superficiale e, localmente, sono ricoperti da una coltre loessica di natura limosa

 Limite stratigrafico incerto

#### Elementi tettonici

 Traccia di faglia inversa sepolta

 Traccia di anticlinale sepolta

 Traccia di sinclinale sepolta

 Confine comunale

Figura 5-35 Stralcio della "Tavola 1 – Geologia" del PGT della Comune di Voghera. In rosso è evidenziata l'area d'intervento

### 5.3.2 Pericolosità e rischio frane

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di bacino del fiume Po, approvato con DPCM del 24 maggio 2001, ha la finalità di ridurre il rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

Il PAI contiene:

- la delimitazione delle fasce fluviali dell'asta del Po e dei suoi principali affluenti;
- la delimitazione e classificazione, in base alla pericolosità, delle aree in dissesto per frana, valanga, esondazione torrentizia e conoide che caratterizzano la parte montana del territorio regionale;

- la perimetrazione e la zonazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato in ambiente collinare e montano (zona 1 e zona 2) e sul reticolo idrografico principale e secondario nelle aree di pianura (zona I e zona BPr);
- le norme alle quali le sopracitate aree a pericolosità di alluvioni sono assoggettate.

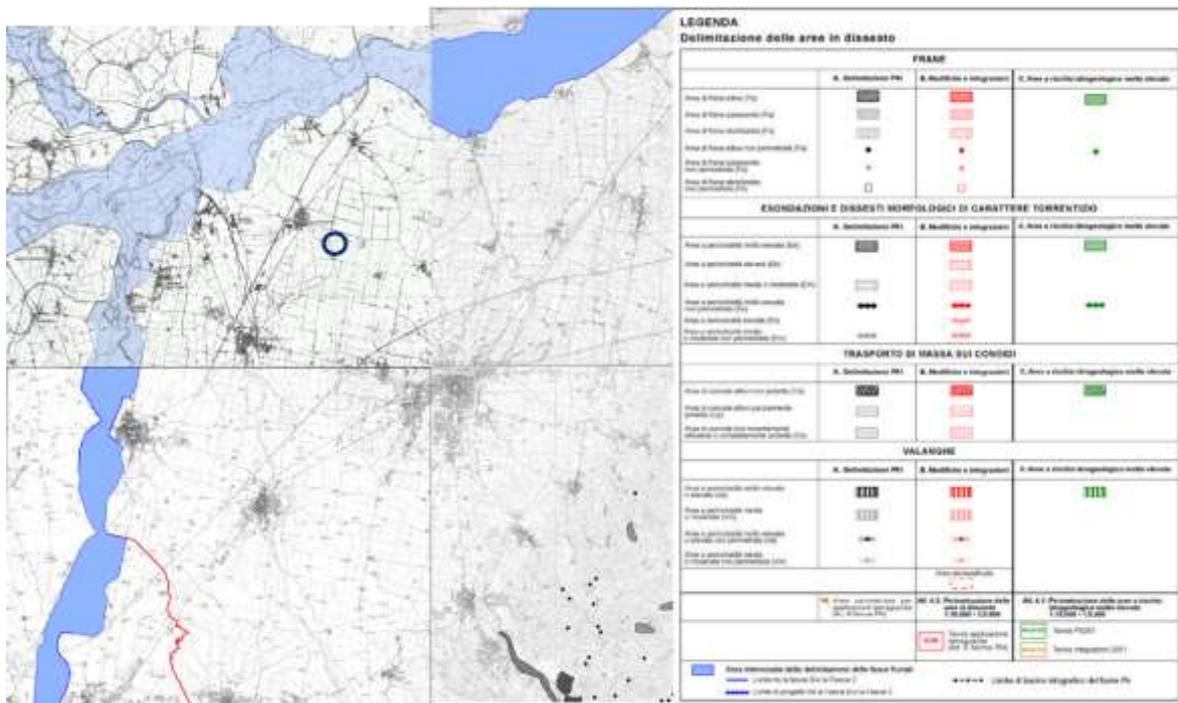


Figura 5-36 Stralcio della carta relativa alla "Delimitazione delle aree in dissesto" del PAI. In blu è evidenziata l'area d'intervento.

Come si evince in Figura 5-36 è l'area d'intervento non ricade in nessuna area che rientra in fasce fluviali, aree di dissesto o a rischio idrogeologico.

Le considerazioni evinte dal PAI sono confermate dall'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI<sup>1</sup>), riportato in Figura 5-37.

<sup>1</sup> <https://idrogeo.isprambiente.it/app/>



Figura 5-37 Stralcio dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI). In rosso è evidenziata l'area d'intervento

### 5.3.3 Sismicità

Sulla base di tali dati è stata definita la classificazione sismica del territorio nazionale, emanata con l'OPCM n. 3519/2006. Tale provvedimento definisce uno strumento per la classificazione del territorio, da effettuare su scala regionale, introducendo degli intervalli di accelerazione ( $a_g$ ), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

| Zona sismica | Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g$ ) |
|--------------|---|
| 1            | $a_g > 0.25$  |
| 2            | $0.15 < a_g \leq 0.25$  |
| 3            | $0.05 < a_g \leq 0.15$  |
| 4            | $a_g \leq 0.05$   |

Figura 5-38 Classificazione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)

A seguito dell'emanazione del DGR 5001/2016 del 10 aprile 2016 è entrata in vigore in modo definitivo la nuova zonazione sismica amministrativa dei Comuni lombardi (Figura 5-39). Ogni Comune è stato classificato in base al valore massimo di accelerazione previsto sul suo territorio. Nessun Comune della Lombardia è stato classificato in zona 1; 57 comuni sono stati classificati in zona 2 (52 nel bresciano e 5 nel mantovano); 1028 in zona 3; 446 in zona 4. In particolare, il comune di Voghera ricade nella zona 3.

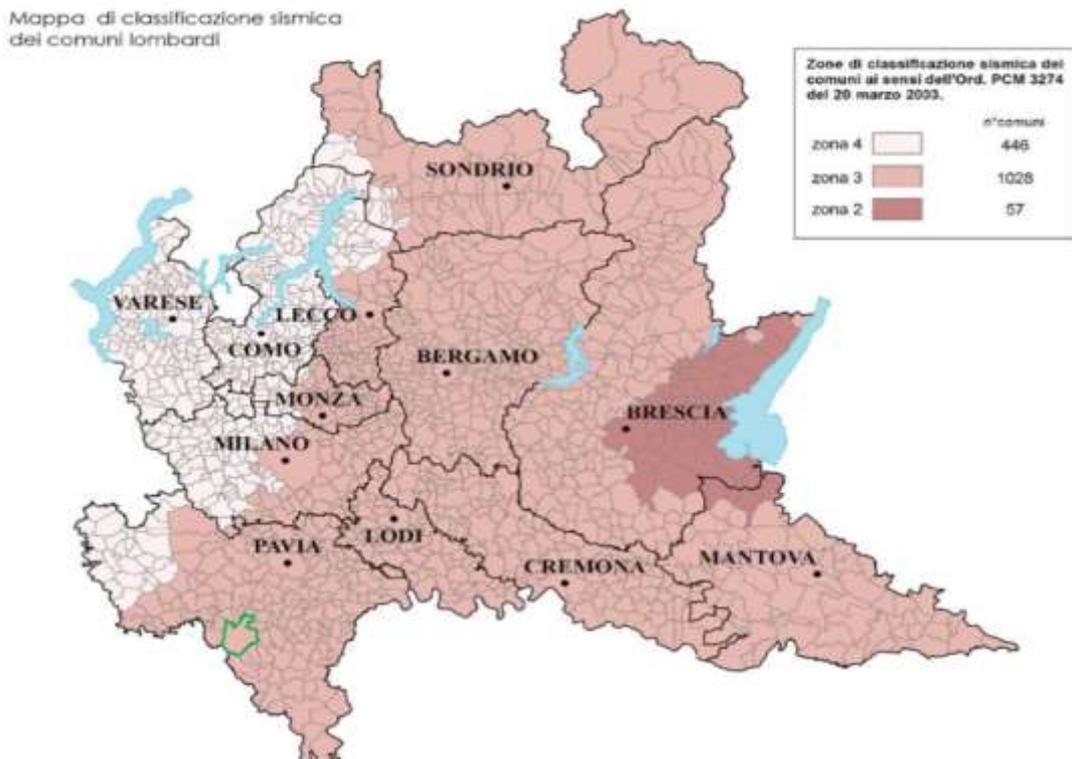
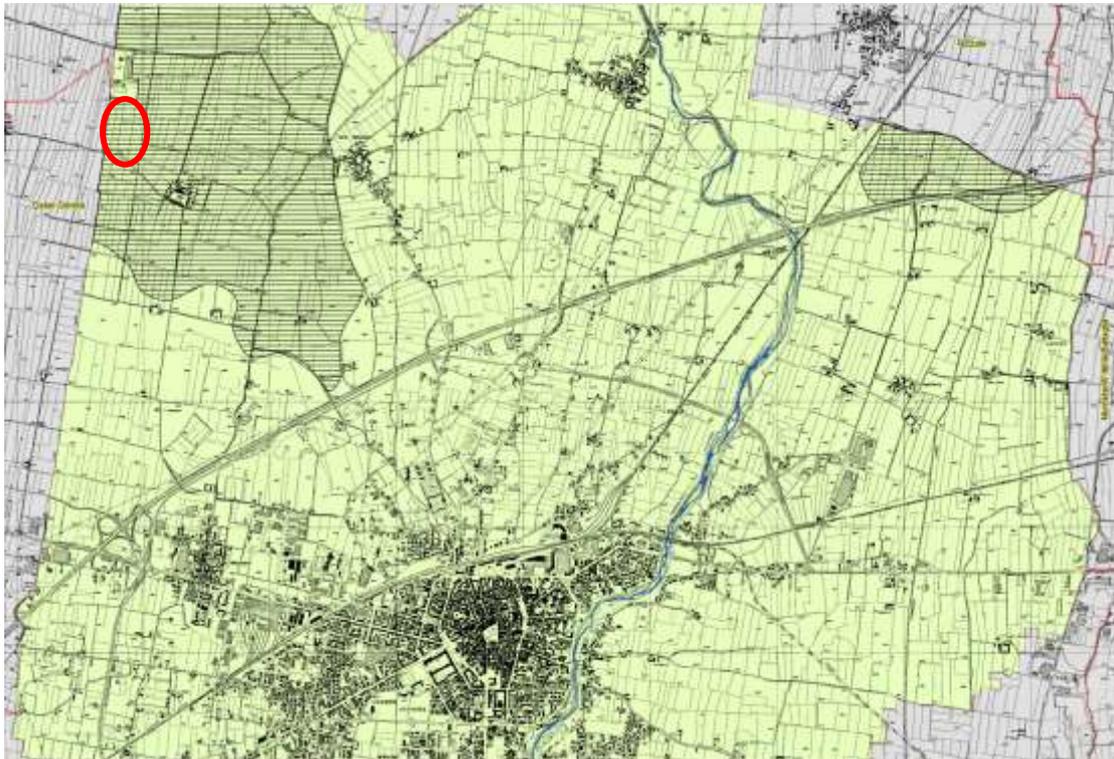


Figura 5-39 Nuova zonazione sismica amministrativa dei Comuni lombardi 2016 (DGR 5001/2016) – In verde il comune di Voghera

La pericolosità sismica è riferita ad un sito con suolo rigido e pianeggiante. La presenza di sedimenti soffici, di avvallamenti o di rilievi topografici può determinare differenti risposte sismiche locali, ovvero modifiche del movimento sismico in termini di ampiezze e durata, rendendolo potenzialmente più distruttivo.

Nello stralcio in Figura 5-40 è possibile constatare che l'area d'intervento ricade in una zona caratterizzata da "presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale" che possono determinare effetti sismici locali di instabilità a seguito di eventi sismici.



 Torrente Staffora (l'andamento planimetrico del torrente riportato in carta si riferisce al rilievo aereofotogrammetrico del 2005)

**Scenario della pericolosità sismica locale definita in base alla Tabella 1, allegato 5, della D.G.R. Lomb. N.8/7374 del 28/05/2008.**

**Nelle aree individuate e riportate in carta possono verificarsi effetti sismici locali di instabilità a seguito di eventi sismici.**

#### Amplificazioni litologiche e geometriche

-  Z4a- Zona con presenza di depositi alluvionali granulari e coesivi
-  Z4d- Zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale
-  Confine comunale

Figura 5-40 Stralcio della "Tavola 5 - Carta della pericolosità sismica locale" del PGT del Comune di Voghera. In rosso è evidenziata l'area d'intervento

#### 5.3.4 Inquadramento idrogeologico

In riferimento al Programma di Tutela ed Uso delle Acque (PTUA), nella pianura lombarda si individuano cinque bacini idrogeologici sotterranei (Ticino-Adda, Adda-Oglio, Oglio-Mincio, Lomellina e Oltrepò), il territorio della provincia di Pavia ne ricomprende interamente due



(Lomellina ed Oltrepò) ed è interessato nella sua porzione nord-orientale da un terzo (Ticino-Adda).

In particolare, l'area d'intervento ricade nel bacino Oltrepò Pavese.



Figura 5-41 Bacini idrogeologici sotterranei lombardi. In celeste è indicata l'area del bacino dell'Oltrepò Pavese

L'area idrogeologica dell'Oltrepò Pavese, dove la falda è alimentata essenzialmente dalle precipitazioni, coincide con la porzione di pianura del comprensorio, compresa tra le quote altimetriche di 50 m s.l.m. a nord e 110 m s.l.m. a sud; il limite occidentale è definito dal confine regionale, quello orientale dal torrente Bardonezza e quello settentrionale dal fiume Po.

Il territorio comprende i bacini degli affluenti di destra del Po, dal Curone al Tidone. Vi ricadono i bacini intermedi dello Staffora, Luria, Coppa, Scuropasso, Versa e Bardonezza. L'area in cui ricade l'intervento si colloca nel comune di Voghera e ricade nel bacino del torrente Staffora, il quale è delimitato a ovest dal bacino del Curone, rispetto al quale ha un andamento parallelo, a est dal bacino del torrente Coppa, a sud-est dal bacino del torrente Tidone, a sud dal fiume Trebbia. Gli affluenti principali, tutti in destra, sono i torrenti Ardivestra, Nizza e Aronchio. La valle dello Staffora presenta una marcata morfologia fluviale con versanti molto scoscesi ricoperti da un fitto manto boscoso e alveo inciso nella parte alta; a partire da Fego la valle si allarga, i versanti sono meno acclivi e l'alveo si presenta più ampio e ad andamento intrecciato.

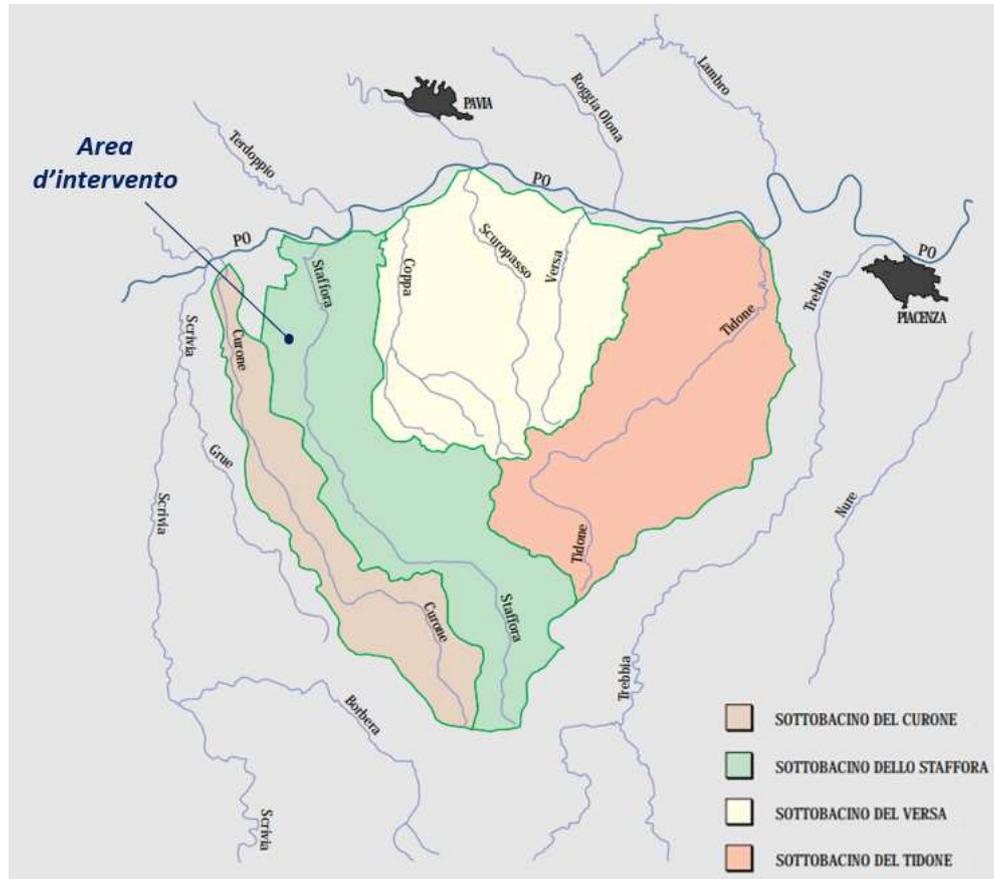


Figura 5-42 Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico nei bacini dell'Oltrepò Pavese

In particolare, il territorio di Voghera è caratterizzato da un materasso alluvionale, spesso circa 200 metri, che ospita diverse falde sovrapposte, contenute negli orizzonti a maggiore contenuto sabbioso-ghiaioso, separate a loro volta da strati siltoso-argillosi. In particolare, è presente nella parte meridionale del Comune una successione costituita da corpi ghiaiosi marcatamente lenticolari e di potenza ridotta, intercalati a depositi prevalentemente argillosi. Le frequenti interdigitazioni tra i depositi permeabili fanno supporre che il sistema acquifero presente in questo settore sia scarsamente differenziato.

La prima falda drena, in fase di magra, il torrente Staffora, ed è a sua volta drenata dal torrente nella parte terminale del conoide. Nella zona dell'abitato di Voghera, dove le alluvioni hanno un alto contenuto di sedimenti argillosi, può raggiungere le condizioni di artesianità saturando l'acquifero. La seconda falda si rinviene a profondità oscillanti tra i 40-50 metri a valle, verso il Fiume Po; nel territorio tra Voghera e Rivanazzano esistono condizioni favorevoli all'incanalamento delle acque di falda entro due vie preferenziali, delimitate



probabilmente da due pseudo-paleovalvi sospesi in seno al conoide corrispondente al Fluviale Medio. I due cosiddetti paleovalvi si dipartono entrambi da monte di Rivanazzano e divergono poi verso N-NO, seguendo visibilmente il tracciato di antichi corsi. La terza falda si rinviene a profondità oscillanti tra gli 80-85 metri nella zona di pianura e ha scarsissima potenzialità (Cortemiglia, 1970). La falda freatica, quella di più stretta pertinenza con il piano di monitoraggio che si andrà ad eseguire, risulta avere un andamento circa Sud-Nord con il gradiente minore verso la parte Nord del territorio, laddove diminuiscono anche le pendenze.



Figura 5-43 Carta idrogeologica del Comune di Voghera (tratta dal PGT). In blu l'ubicazione dell'area di studio

La soggiacenza della falda varia da valori attorno ai 35 metri della parte meridionale del territorio comunale, fino a valori prossimi di circa 4 metri nella sua parte settentrionale.



In particolare, come si evince dalla cartografia del PGT, le isofreatiche tendono ad incurvarsi leggermente e la falda dovrebbe avere un andamento SSE-NNO attestandosi a circa 5 m di profondità.

### *5.3.5 Reticolo idrografico*

Il reticolo idrografico naturale principale della Regione Lombardia si estende per circa 1925 km, mentre quello secondario per 9425 km. Il reticolo artificiale si estende per 8346 km.

I fiumi lombardi sono alimentati dalle precipitazioni nevose e piovose che conferiscono loro portate consistenti e regimi relativamente costanti.

Il territorio dell'Oltrepò Pavese degrada dai contrafforti dell'Appennino Ligure verso la Pianura Padana. Si estende per circa 1100 km<sup>2</sup> dei quali un terzo sono di pianura a ridosso del Po e i restanti due terzi sono ripartiti fra collina e montagna. Diversi sono i corsi d'acqua che scendendo dall'Appennino e mantenendosi più o meno paralleli tra loro recapitano singolarmente in Po: Curone, Staffora, Luria, Coppa, Scuropasso, Versa e Bardonezza. Si tratta di corsi d'acqua a carattere torrentizio, che nella parte più elevata attraversano un territorio con una scarsa presenza umana.

L'area in esame ricade nell'area idrografica del Torrente Staffora.

All'interno della rete idrografica della regione Lombardia, il Torrente Staffora costituisce uno tra i corsi d'acqua che rappresentano gli affluenti in destra idrografica del Fiume Po ed il principale corso dell'Oltrepò. Tra gli affluenti del corso d'acqua vi sono il Nizza, il Lella, l'Ardivestra e l'Aronchio.

Il Torrente Staffora ha una lunghezza di circa 58 km ed un bacino di 300 km<sup>2</sup>.



Figura 5-44 Rete idrografica principale (Fonte: Geoportale della Regione Lombardia). In rosso l'area d'intervento

Il territorio in cui si colloca l'intervento è caratterizzato dalla presenza di canali di irrigazione, i quali ricadono nel territorio del Consorzio di irrigazione e bonifica Est Sesia.

### 5.3.6 Stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee

ARPA Lombardia effettua il monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee in maniera sistematica sull'intero territorio regionale dal 2001, secondo la normativa vigente. A partire dal 2009 il monitoraggio è stato gradualmente adeguato ai criteri stabiliti a seguito del recepimento della Direttiva 2000/60/CE.

Tale direttiva presenta la necessità di individuare i tipi fluviali e lacustri presenti in ciascuna delle cinque idroecoregioni<sup>2</sup> (HER) che costituiscono il territorio lombardo (Figura 5-45) e di assegnare a ciascun tipo condizioni di riferimento specifiche che rappresentano uno stato corrispondente a condizioni indisturbate o con disturbi antropici molto lievi.

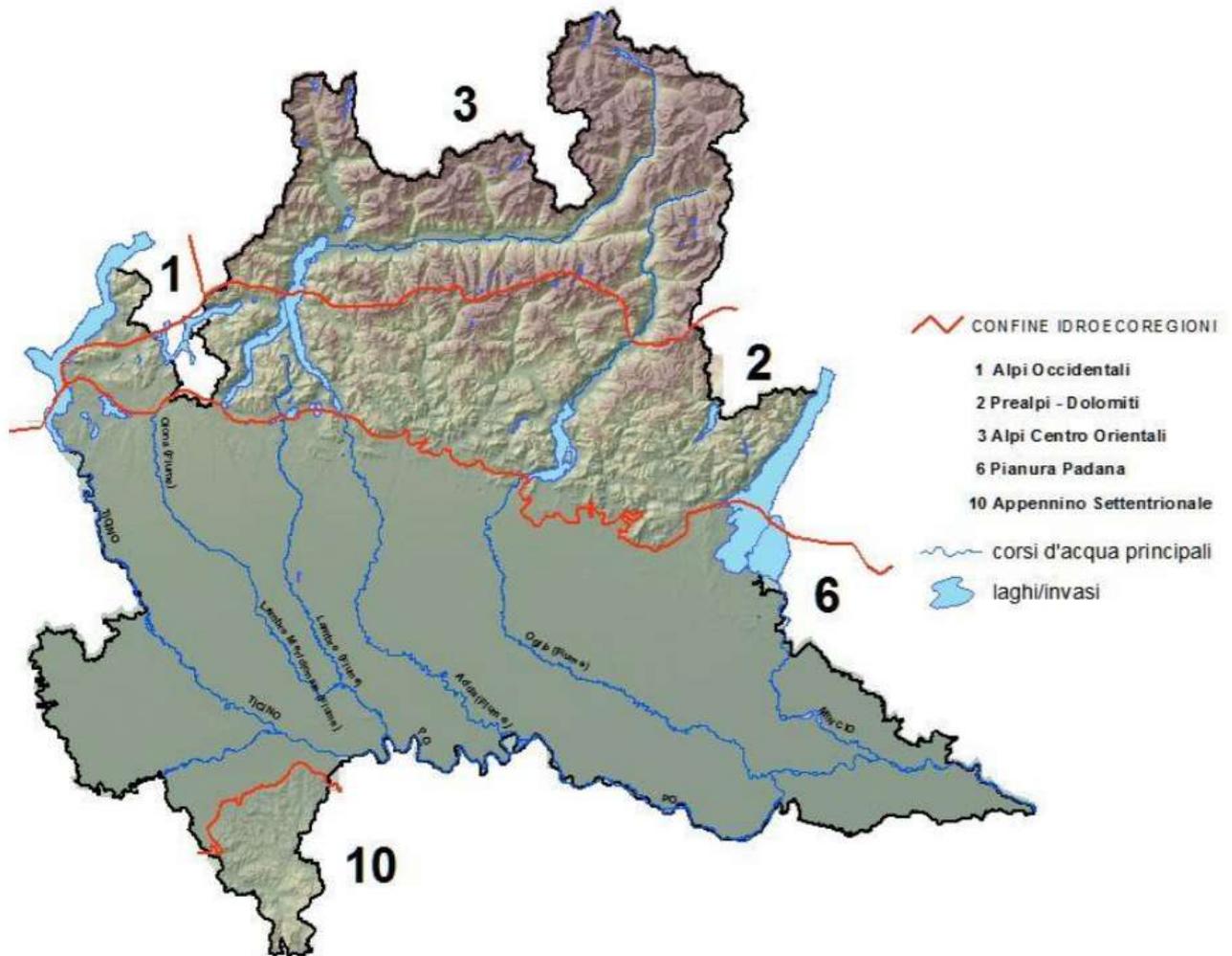


Figura 5-45 Suddivisione del territorio della Lombardia in Icoedroregioni (fonte: rapporto sessennale sullo stato delle acque superficiali in Regione Lombardia 2014-2019 – ARPA Lombardia)

Il processo di tipizzazione dei corsi d'acqua in Lombardia ha individuato 39 tipi fluviali a cui sono assegnati 458 tratti di acque correnti naturali. A seguito di tale attività sono stati identificati 679 corpi idrici fluviali di cui 662 appartenenti al distretto del fiume Po, 12

<sup>2</sup> per idroecoregioni si intendono quelle ampie aree territoriali all'interno delle quali la variabilità delle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche è limitata



appartenenti al distretto delle Alpi Orientali e 5 ai bacini transfrontalieri (bacini dei fiumi Inn e Reno).

Il più recente rapporto disponibile sullo stato delle acque superficiali in Regione Lombardia descrive lo stato di qualità delle acque superficiali a conclusione del monitoraggio sessennale 2014-2019.

Lo stato di un Corpo Idrico superficiale è determinato dal valore più basso tra il suo Stato/Potenziale Ecologico e il suo Stato Chimico.

Lo **Stato Ecologico** è stabilito in base alla classe più bassa relativa agli elementi biologici, agli elementi chimico-fisici a sostegno e agli elementi chimici a sostegno. Le classi di Stato Ecologico sono cinque: ELEVATO (blu), BUONO (verde), SUFFICIENTE (giallo), SCARSO (arancione), CATTIVO (rosso).

Il **Potenziale Ecologico**, per i Corpi Idrici fortemente modificati o artificiali, è classificato in base al più basso dei valori riscontrati durante il monitoraggio biologico, fisico-chimico e chimico (inquinanti specifici) relativamente ai corrispondenti elementi qualitativi classificati in quattro classi: Buono e oltre (rigatura uniforme verde e grigio), Sufficiente (rigatura uniforme giallo e grigio), Scarso (rigatura uniforme arancio e grigio), Cattivo (rigatura uniforme rosso e grigio).

Lo **Stato Chimico** è definito rispetto agli standard di qualità per le sostanze o gruppi di sostanze dell'elenco di priorità, previsti dal D.M.260/2010, come modificato dal D. Lgs.172/2015. Il Corpo Idrico che soddisfa tutti gli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa è classificato in BUONO Stato Chimico (blu). In caso contrario, la classificazione riporterà uno stato NON BUONO (rosso).

La classificazione è restituita in forma tabellare, in cui si descrivono in dettaglio le classi di qualità di ogni singolo corpo idrico e gli elementi di disvalore rilevati dal monitoraggio. Queste riportano la classe dello stato ecologico e degli indicatori utilizzati per determinarlo: Elementi di qualità biologica, LIMeco ed Elementi chimici a sostegno; una colonna specifica elenca gli elementi di disvalore ecologico e/o le sostanze chimiche che hanno determinato la classificazione finale. Per lo stato chimico, nel caso di uno stato Non Buono, sono elencate le sostanze appartenenti all'elenco di priorità rinvenute.

La rete di monitoraggio regionale per le acque superficiali nel sessennio 2014-2019 è composta da 426 stazioni collocate su 397 Corpi Idrici fluviali.



Figura 5-46 Rete di monitoraggio dell'area di Voghera. In blu i punti di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, in azzurro la rete di monitoraggio dei corpi idrici superficiali e in verde la rete di monitoraggio dei corpi idrici fluviali. In rosso è evidenziata l'area d'intervento. Fonte: Geoportale Regione Lombardia

Per il sessennio non sono disponibili dati tabellari specifici per il bacino asta-Po a cui appartiene la zona di studio, pertanto di seguito si riportano i dati parziali relativi all'anno 2019.

| BACINO IDROGRAFICO | CORSO D'ACQUA       | PROVINCIA | COMUNE       | LOCALIZZAZIONE |         | TIPO DI MONITORAGGIO | LIMeco |             |
|--------------------|---------------------|-----------|--------------|----------------|---------|----------------------|--------|-------------|
|                    |                     |           |              | COORD X        | COORD Y |                      | VALORE | CLASSE      |
| Po                 | Staffora (Torrente) | PV        | Cervesina    | 501263         | 4989403 | operativo            | 0,456  | SUFFICIENTE |
| Po                 | Curone (Torrente)   | PV        | Casei Gerola | 494433         | 4983591 | operativo            | 0,844  | ELEVATO     |

Tabella 5-9 Classificazione in base al solo indice LIMeco per i corpi idrici fluviali posti nell'area d'interesse nell'anno 2019 (Fonte: ARPA Lombardia)

Come si vede in Tabella 5-9, il Torrente Curone presenta un indice LIMeco categorizzato come "Elevato", mentre quello del Torrente Staffora viene classificato come "Sufficiente". Nonostante ciò, lo stato ecologico complessivo del Torrente Staffora è "Sufficiente", mentre quello del Curone risulta essere "Scarso".



| BACINO IDROGRAFICO | CORSO D'ACQUA       | PROVINCIA | COMUNE       | LOCALIZZAZIONE |         | TIPO DI MONITORAGGIO | STATO CHIMICO |
|--------------------|---------------------|-----------|--------------|----------------|---------|----------------------|---------------|
|                    |                     |           |              | COORD X        | COORD Y |                      | CLASSE        |
| Po                 | Curone (Torrente)   | PV        | Casei Gerola | 494433         | 4983591 | operativo            | BUONO         |
| Po                 | Staffora (Torrente) | PV        | Cervesina    | 501263         | 4989403 | operativo            | NON BUONO     |

Tabella 5-10 Stato chimico dei corpi d'acqua fluviali presenti nei pressi dell'area d'interesse nell'anno 2019 (Fonte: ARPA Lombardia)

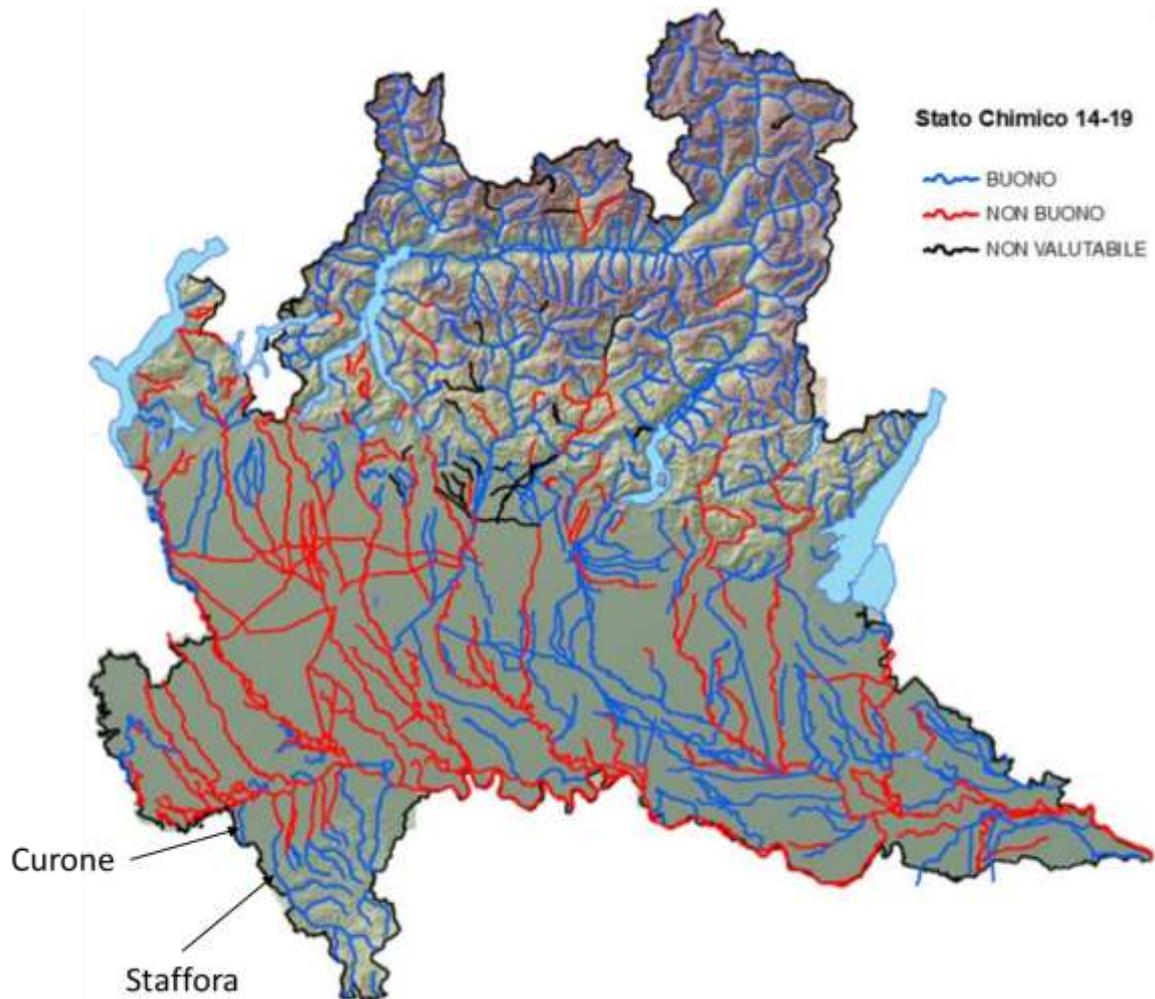


Figura 5-47 Stato chimico dei corsi d'acqua superficiali monitorati nel sessennio 2014-2019 (fonte: ARPA Lombardia)

Per quanto riguarda lo stato chimico dei corpi fluviali, la Tabella 5-10 mostra, per l'anno 2019, uno stato chimico "Buono" per il Torrente Curone ed uno stato "Non buono" per lo Staffora.



La valutazione sessennale riportata in Figura 5-47, invece, riporta uno stato “Buono” per entrambi.

Per quanto riguarda lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei per l'anno 2019, risulta uno stato “Non buono” per il corpo idrico sotterraneo intermedio di Bassa pianura Bacino Po (codice GWB ISS BPPO) ed uno stato “Buono” per il corpo idrico sotterraneo superficiale di Bassa pianura Bacino Oltrepò Pavese (codice GWB ISS MPOP) mentre per il sessennio 2014-2019 viene assegnato a entrambi uno stato “Non buono”.

| Corpo Idrico | Stato Chimico | Cause Stato Chimico non buono |
|--------------|---------------|-------------------------------|
| GWB ISS MPOP | BUONO         |                               |
| GWB ISS BPPO | NON BUONO     | Arsenico, Ione Ammonio (NH4+) |

Tabella 5-11 Stato chimico dei corpi d'acqua sotterranei presenti nei pressi dell'area d'interesse  
(fonte: ARPA Lombardia)

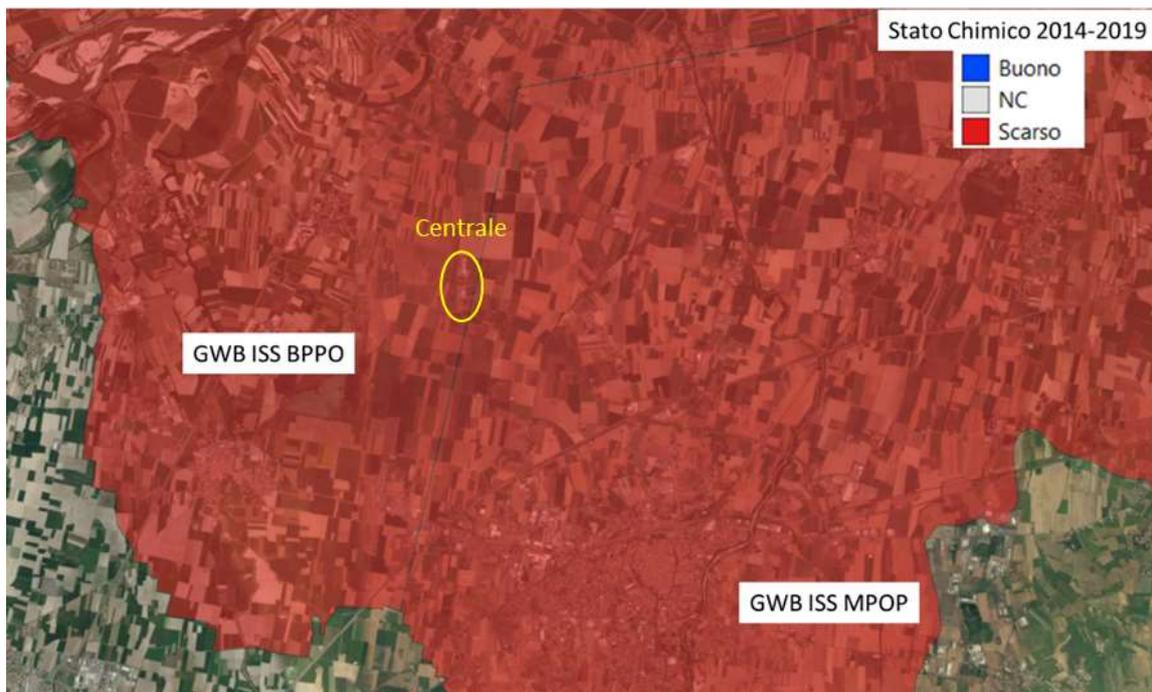


Figura 5-48 Stato Chimico delle acque sotterranee per il sessennio 2014-2019 (fonte: PTUA Lombardia)



### 5.3.7 Pericolosità e rischio alluvioni

Gli strumenti e gli atti normativi ai quali fare riferimento e la relativa rilevanza i fini del presente studio possono essere identificati nei seguenti termini:

- Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), approvato con DPCM 27 ottobre 2016, e specificatamente le Mappe di pericolosità, aggiornate al 2020, per quanto attiene all'identificazione delle aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni;
- Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del PGRA nel settore urbanistico, approvate da Regione Lombardia con DGR X/6738 del 17 giugno 2017 in attuazione di quanto previsto dall'articolo 58 co. 1 delle NA del PAI dell'Autorità di bacino del fiume Po, così come integrate con DCI n. 5/2016, per quanto concerne le norme di uso del suolo nelle aree allagabili.

In Figura 5-49 sono riportate le aree a pericolosità di alluvione definite dal PGRA nell'area in esame per i diversi scenari di tempo. Come si evince l'area d'intervento si trova in prossimità di una zona a pericolosità media, interessata da alluvioni poco frequenti con tempo di ritorno di 100-200 anni.

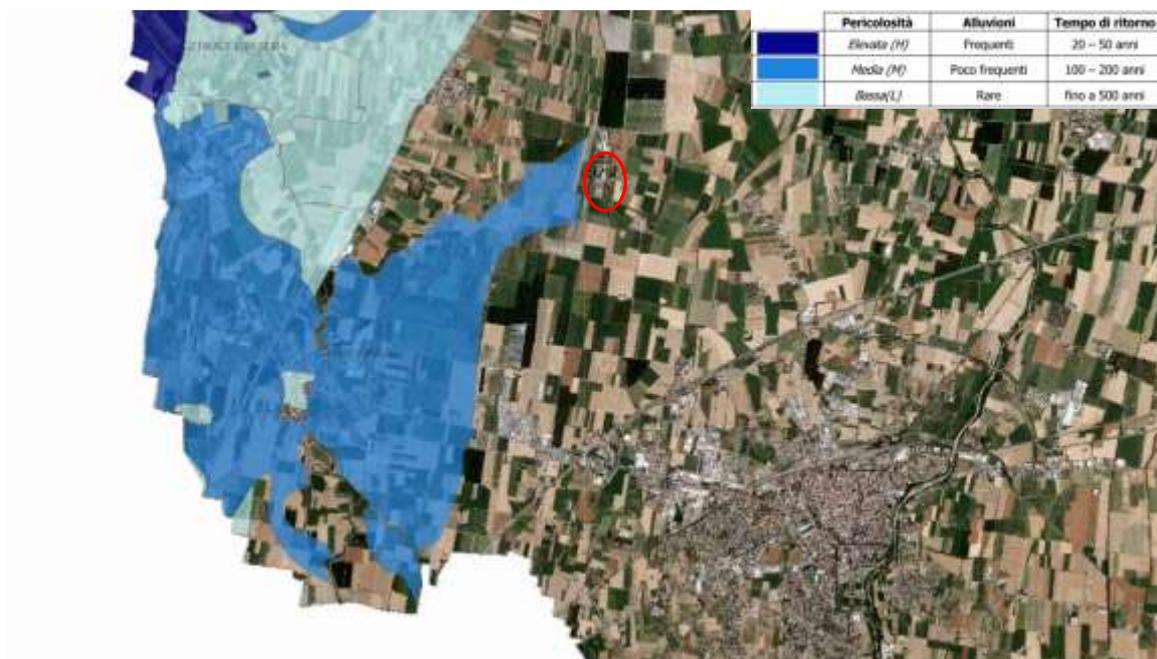


Figura 5-49 Aree soggette a pericolosità di alluvione (Fonte: Geoportale della Regione Lombardia e PGRA Po). In rosso l'area d'intervento.



In Figura 5-50 è riportato uno stralcio della carta di pericolosità del PGRA da cui si evince che l'area adiacente al sito d'intervento è caratterizzata da un rischio moderato (R1).

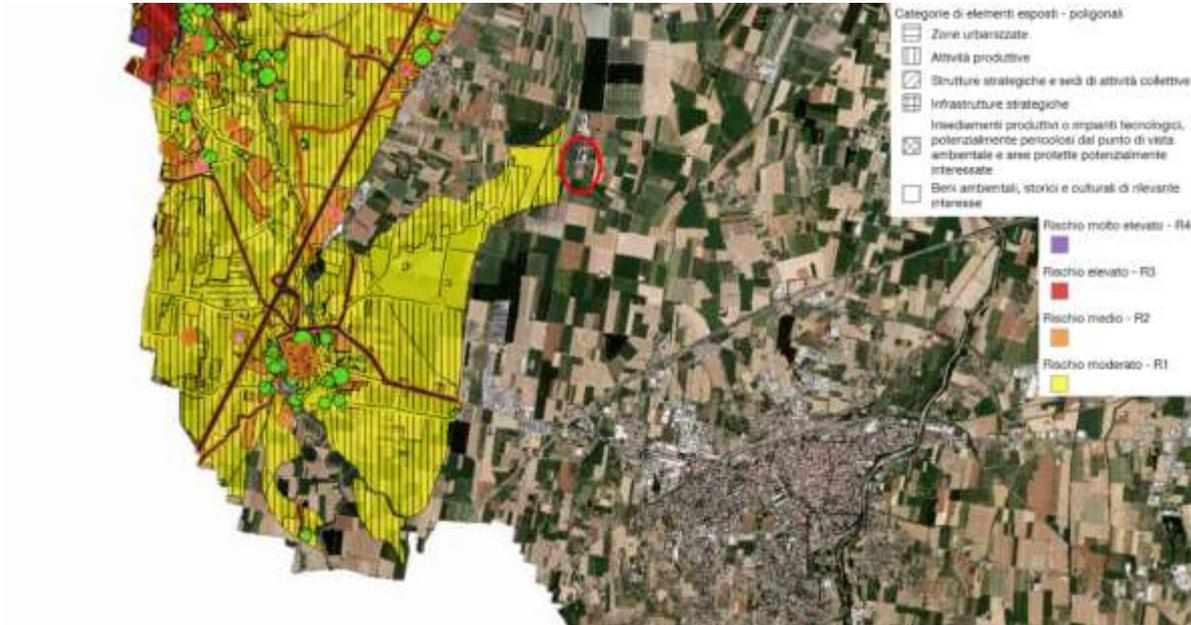


Figura 5-50 Aree soggette a rischio di alluvione (Fonte: Geoportale della Regione Lombardia e PGRA Po). In rosso l'area d'intervento



## 5.4 Territorio e patrimonio agroalimentare

### 5.4.1 Inquadramento del territorio e del patrimonio agro-alimentare dell'area di studio

L'area nella quale si colloca la centrale in esame ricade nel territorio provinciale di Pavia, il quale si estende su una superficie di 2.968,64 km<sup>2</sup>, e più precisamente nella pianura dell'Oltrepò Pavese, nella zona nord-ovest del comune di Voghera, al confine con i comuni di Casei Gerola e Silvano Pietra. L'area si presenta pianeggiante, ed è caratterizzata dalla presenza di piccoli agglomerati urbani, di cui il più vicino è il centro abitato di Torremenapace, frazione del comune di Voghera.

Quest'ultimo risulta essere il terzo comune della provincia per popolazione, dopo Pavia e Vigevano, nonché il secondo in termini di superficie, dopo Vigevano.

#### Le aziende agricole e i sistemi colturali

Secondo i dati provenienti dal 6° Censimento Generale dell'Agricoltura in Lombardia le aziende agricole sono 54.333, rappresentano il 3,3% del totale nazionale e il 37,4% del Nord-Ovest. Si tratta di aziende con una dimensione media elevata (18,2 ettari), cui corrisponde una Superficie Agricola Utilizzata (SAU) pari 986.826 ettari, che rappresenta il 7,7% di quella nazionale e il 47,1% della SAU della ripartizione di appartenenza.

Il numero di aziende attive nel territorio italiano alla data del Censimento dell'Agricoltura 2010 ha subito una riduzione di circa un terzo (-32,4%) rispetto allo stesso dato rilevato nella precedente tornata censuaria. Tale contrazione è meno marcata in Lombardia. Infatti, fra inizio e fine decennio hanno cessato l'attività 16.660 aziende (-23,5% rispetto al 2000), in misura più contenuta in pianura (-19,4%).

A fronte di una riduzione della superficie totale (SAT) perfettamente coincidente con quella nazionale (-9%), il tasso di diminuzione della superficie utilizzata (SAU) in Lombardia è maggiore di quello nazionale (rispettivamente -5,1% e -2,5%), con valori più elevati per le aziende ubicate in montagna, ma meno pronunciato di quello osservato nella ripartizione nord-occidentale (-6,5%).

L'analisi dei dati sull'agricoltura per provincia evidenzia una contrazione della superficie agricola in particolare nelle province di Bergamo e Sondrio. Rispetto alla SAU media, tre province mostrano una variazione in controtendenza rispetto al dato lombardo nel suo complesso (-37% a Lecco, -27,6% a Como e -21,5% a Lecco); solamente nella provincia di Pavia si osserva una variazione rispetto al 2000 maggiore del 40% e tendenzialmente in linea con il dato nazionale (+45,5%).



Rispetto al resto di Italia, la Lombardia presenta una più elevata quota di superficie agricola investita a seminativi (58,2% contro il 41,0%), con dimensioni medie aziendali più che doppie. La superficie destinata ad arboricoltura da legno, seppure con una quota contenuta, pari all'1,5% della SAT regionale, raggiunge un'incidenza elevata nel contesto nazionale. La superficie investita a prati permanenti e pascoli rappresenta invece il 6,8% della relativa superficie nazionale, pari al 19,1% della SAT regionale.

In ambito regionale i gruppi colturali hanno evidenziato nel decennio andamenti differenziati. La variazione negativa più consistente si è verificata per la superficie destinata a prati permanenti e pascoli (- 41.297 ettari, pari al -15,0%), la cui estensione media aziendale è solo lievemente aumentata (da 9,6 a 10,8 ettari), segnalandone il progressivo abbandono nell'area montana ove sono prevalentemente localizzati.

Con un calo modesto, pari al 2,1% rispetto al 2000 (-15.000 ettari), seguono i seminativi che mostrano un incremento di rilievo delle estensioni medie aziendali (da 15,2 a 20,3 ettari per azienda) per una flessione del numero delle aziende pari al-27,7%. Registra invece una variazione positiva, a parziale compensazione della contrazione dei seminativi, la superficie delle coltivazioni legnose agrarie (+12,4% a fronte di una riduzione del -30,0% delle aziende) con un aumento delle superfici medie da 1,5 a 2,5 ettari per azienda.

Gli utilizzi della superficie agraria e forestale aziendale in ambito regionale si caratterizzano territorialmente per una netta concentrazione dei seminativi in pianura (92,1%), ambito nel quale ricade anche il territorio della provincia di Pavia, delle coltivazioni legnose agrarie, inclusa la vite, in collina (61,8%) e delle foraggere permanenti in montagna.

Per le aree di pianura, le coltivazioni per le quali si sono registrate nel decennio le modificazioni più significative riguardano le coltivazioni legnose agrarie, in particolare i vivai, i quali hanno registrato un aumento del 49,9% rispetto all'anno 2000 in termini di superficie utilizzata, e, tra i seminativi, le foraggere avvicendate, con un aumento del 32,1%. Si sono inoltre registrate variazioni positive delle superfici investite a cereali e ad ortive.

### Zootecnica

Per quanto riguarda gli allevamenti nel territorio regionale si registra una forte vocazione zootecnica che contribuisce in misura significativa al valore della produzione animale nazionale e comunitaria. L'allevamento bovino è il più diffuso tra gli allevamenti lombardi. Le 14.718 aziende attive rappresentano il 12% circa del totale nazionale e gestiscono il 26% circa del patrimonio bovino nazionale (1.484.991 capi).

Il settore presenta dimensioni medie elevate, più che doppie rispetto a quelle nazionali (45 capi/azienda) e in ulteriore crescita nell'ultimo decennio (da 82 a 101 capi bovini per azienda, pari a circa il 26%). Tale dinamica riflette una contrazione del numero di allevamenti bovini,



pari al 25,2%, superiore a quella della consistenza del patrimonio bovino (-7,6%). Il processo di contrazione degli allevamenti da latte (-31,1%) è stato più intenso rispetto a quello dei bovini nel loro complesso (-25,2%); ma la consistenza del patrimonio di vacche da latte ha registrato un calo inferiore (-2,4% rispetto al -7,6% del totale bovini): ciò ha determinato un aumento delle dimensioni medie da 46 a 65 vacche per azienda (+42% circa). Gli allevamenti da latte sono 8.463, pari al 16,8% di quelli italiani, con un numero di capi corrispondenti a più di un terzo di quelli allevati in Italia.

### Uso del suolo

L'uso del suolo dell'area in esame è dominato principalmente da aree a matrice agricola, intervallate dalla presenza dei piccoli centri urbani che costellano il territorio, tra i quali il più esteso è quello di Voghera.

Con lo scopo di analizzare il fattore ambientale in questione è stata redatta la "Carta dell'uso del suolo" elaborata sulla base delle cartografie presenti sul geoportale della Regione Lombardia, e in particolare del DUSAF 6.0, uso e copertura del suolo 2018.

Le aree a matrice agricola sono per lo più rappresentate da seminativi semplici e da colture orticole a pieno campo nelle zone limitrofe l'area di intervento, da vigneti nell'area a sud-est di Voghera, e da risaie a nord del Po.

In termini di colture, dall'analisi dei risultati ottenuti dal progetto Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali (DUSAF), la provincia di Pavia si caratterizza per l'uso a seminativo preponderante rispetto alle altre forme di utilizzo del territorio, con una superficie pari a circa 175.000 ettari, equivalente al 70% dell'estensione provinciale. Questa presenza contraddistingue prevalentemente la parte di pianura della provincia, ad esclusione delle aree lungo i principali corsi d'acqua (fiume Po, Ticino e Sesia) dove il pioppeto, il bosco e le aree a vegetazione naturali assumono un'importanza areale significativa.

Per quanto riguarda le aree a matrice naturale, le principali classi di uso e copertura del suolo individuate nell'intorno dell'area di interesse sono rappresentate da formazioni ripariali, boschi di latifoglie (presenti in particolar modo nella zona sud-est di Voghera) e da spiagge, dune ed alvei ghiaiosi nei pressi del fiume Po. Le aree boscate costituiscono per superficie la seconda classe d'uso del suolo (circa 34.000 ha, corrispondenti all'11,5% del territorio provinciale), concentrate in prevalenza nella parte collinare e montuosa. Le legnose agrarie (29.200 ha tra pioppeti e vigneti) costituiscono la terza classe d'uso del suolo, localizzate principalmente lungo i corsi d'acqua (pioppeti) e nella zona collinare dell'Oltrepò pavese (vigneti).

Le aree urbanizzate occupano infine l'8,7% del territorio provinciale e costituiscono in ordine di importanza la quarta classe d'uso del suolo. Insediamenti industriali, artigianali e



commerciali, nonché tessuto residenziale discontinuo e denso si incontrano specialmente nel comune di Voghera, il quale rappresenta di fatto l'area urbanizzata più estesa del territorio in esame.

Le componenti ambientali che si riscontrano in tale territorio sono:

- frammentarietà del sistema naturalistico e semplificazione ecosistemica dovuta all'attività agricola Intensiva;
- semplificazione ed impoverimento del paesaggio agrario dal punto di vista degli elementi connotativi primari (vegetazione interpodereale, trama podereale);
- assetto insediativo umano soggetto e crescente pressione evolutiva.

Infine, entrando nel merito della centrale oggetto del presente studio, quest'ultima risulta essere inserita in un'area prevalentemente dominata da seminativi semplici, come visibile nella figura sottostante.

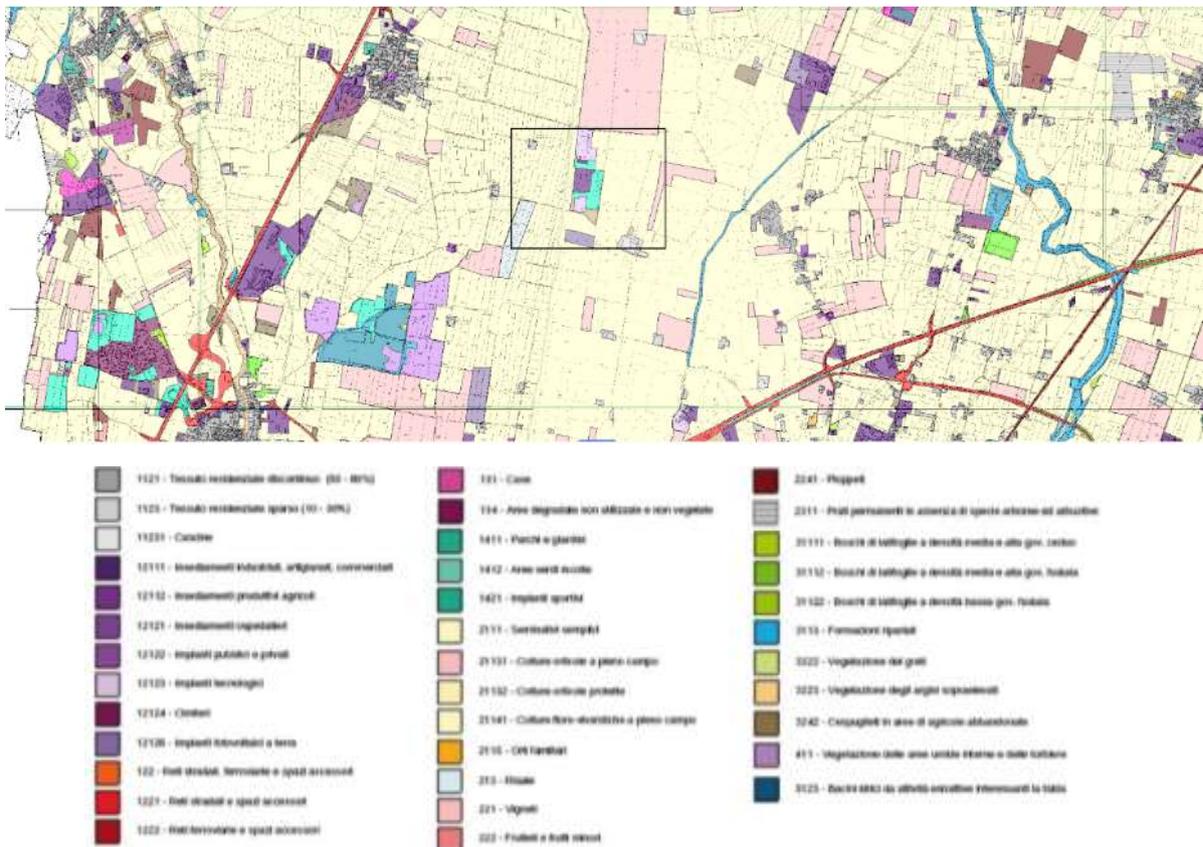


Figura 5-51 Stralcio della carta di uso del suolo. Fonte: DUSAF 6.0



#### 5.4.2 Distretti rurali ed agroalimentari di qualità (DOP, DOCG, IGP, IGT)

Il comune di Voghera rientra nel distretto rurale di Rocca de' Giorgi che comprende 49 comuni, la cui popolazione residente è pari a 90.743 abitanti distribuiti su una superficie di 759,6 kmq, di cui il 57,7% è utilizzata in agricoltura. Le aziende agricole comprese nell'area sono 5.180, ovvero il 38,4% di tutto il sistema imprenditoriale, mentre l'occupazione in agricoltura è di 8.901 addetti.

Il territorio comunale rientra interamente o parzialmente all'interno delle zone di produzione di 5 prodotti I.G.P. e di 5 prodotti D.O.P., elencati qui di seguito:

- Coppa di Parma I.G.P.
- Cotechino di Modena I.G.P.
- Gorgonzola D.O.P.
- Grana Padano D.O.P.
- Mortadella Bologna I.G.P.
- Quartirolo Lombardo D.O.P.
- Salame Cremona I.G.P.
- Salamini italiani alla cacciatora D.O.P.
- Taleggio D.O.P.
- Zampone Modena I.G.P.

Tra i prodotti tipici del territorio in esame si segnala inoltre il peperone di Voghera la cui coltivazione era stata abbandonata a causa della diffusione di una malattia chiamata fusariosi che aveva colpito le coltivazioni oltre che a fattori commerciali che incentivarono le coltivazioni nell'astigiano e nel torinese di varietà più produttive e gradite al mercato.

Oltre alla coltivazione del peperone sono iscritte ai registri dei prodotti certificati anche la cipolla dorata e la cipolla bianca di Voghera.

Il cuore dell'Oltrepò è anche una zona da considerarsi ad alta vocazione viticola grazie alle sue caratteristiche territoriali e climatiche, che ben si adattano alla coltura della vite. Oggi, una sola DOC tutela venti vini diversi: Barbera, Bonarda, Buttafuoco, Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Cortese, Malvasia, Moscato, Moscato liquoroso, Moscato passito, Pinot grigio, Pinot Nero Rosso, Pinot Nero Bianco, Pinot Nero Rosato, Riesling italico, Riesling Renano, Rosato, Rosso, Sangue di Giuda, Sauvignon.

L'area in cui ricade la Centrale, comunque, non è inclusa in aree con certificazione di prodotti vitivinicoli.



## 5.5 Biodiversità

### 5.5.1 Vegetazione

Per poter contestualizzare la vegetazione propria dell'area di studio è necessario inquadrare il territorio di area vasta sotto l'aspetto fitoclimatico.

Nella *Carta delle zone fitoclimatiche* d'Italia si distinguono sei zone fitoclimatiche. L'intera Pianura Padana si colloca all'interno della zona del *Castanetum*, la quale riguarda anche le fasce prealpine, spingendosi poi a sud lungo gli Appennini e restringendosi verso le estreme regioni meridionali. Dal punto di vista botanico, questa zona è compresa tra le aree adatte alla coltivazione della vite (*Vitis vinifera*) e quelle adatte al castagno (*Castanea sativa*). È inoltre l'habitat ottimale delle latifoglie decidue, e in particolare delle querce.



Figura 5-52. Carta delle zone fitoclimatiche d'Italia.



Come detto in precedenza, il comune di Voghera e la centrale in esame sono ubicate nel settore provinciale dell'Oltrepò Pavese, a sua volta suddiviso in due sottosettori, Padano e Appenninico, che coincidono rispettivamente con la porzione pianiziale e i rilievi collinari-montani meridionali. Tale collocazione biogeografica contribuisce in modo sostanziale alla diversità floristica e all'eterogeneità del paesaggio vegetale che contraddistingue l'area vasta sia in ambito provinciale che regionale.

Le principali tipologie vegetazionali potenziali dell'area in esame sono:

- *Quercus-Carpinetum*: boschi climatici padani attualmente pressoché scomparsi; probabilmente si trattava di formazioni pluristratificate complesse, dove dominavano la farnia (*Quercus robur*), il carpino bianco (*Carpinus betulus*), l'acero campestre (*Acer campestre*), l'olmo comune (*Ulmus minor*), accompagnati da esemplari di pioppo bianco (*Populus alba*);
- *Salicetum albae*: bosco ripariale a salice bianco (*Salix alba*) assolutamente dominante, consociato a pioppo bianco, pioppo zatterino e olmo comune; è una formazione a rapido dinamismo, spesso sconvolta dai periodi di piena fluviale.

Nei pressi di Voghera, di particolare rilevanza dal punto di vista naturalistico è il Parco locale di interesse sovracomunale "Le Fologhe" di Casei Gerola, il quale comprende una serie di ex cave a fossa, le quali costituiscono dei bacini di considerevole interesse ornitologico. Nei bacini si rinvencono inoltre diverse macrofite, alcune delle quali esclusive di questo sito, come ad esempio *Urticularia australis*, *Ranunculus trichophyllus*, *Potamogeton nodosus*.

Il paesaggio che caratterizza l'area specifica di intervento è dunque dominato quasi del tutto da aree a matrice agricola e secondariamente da aree a vegetazione ripariale che interessano le sponde del torrente Staffora a est e del Po a nord.

Dal punto di vista della vegetazione reale il territorio comunale di Voghera presenta una situazione abbastanza omogenea e poco diversificata. In termini di aree naturali è necessario considerare che oltre l'86% della superficie del territorio comunale risulta interessata da aree prevalentemente agricole condotte generalmente in modo intensivo, anche se talvolta con una buona diffusione di elementi lineari quali siepi e filari, presenti soprattutto lungo gli elementi del reticolo idrografico minore. Le aree caratterizzate da maggiore naturalità sono relegate alle zone di più stretta pertinenza fluviale e dei bacini idrici e sono rappresentate prevalentemente da saliceti e pioppeti.

Le formazioni vegetazionali tipiche delle zone umide sono rinvenibili in modo occasionale in prossimità dei fossi e dei corsi d'acqua e, in misura minore, in corrispondenza del reticolo idrografico secondario, dove risultano comunque oggetto di periodici sfalci.



Supportandosi con le informazioni presenti a livello regionale e nello specifico alla *Carta forestale della Regione Lombardia* risulta evidente questa situazione che mette in evidenza l'elevata connotazione agricola e la carenza di aree naturali (cfr. Figura 5-53).



Figura 5-53 Stralcio della Carta forestale. Fonte: Geoportale Regione Lombardia

In prossimità dell'area di intervento assumano notevole importanza le formazioni vegetazionali presenti lungo il reticolo idrografico che presentano generalmente un'estensione contenuta, limitata alla zona arginata dei corsi d'acqua. Tali formazioni sono poi oggetto di periodici interventi di taglio per garantire la funzionalità idraulica del corso d'acqua, sebbene nelle zone più marginali si possano ritrovare individui arborei anche di primaria grandezza. Questi tagli periodici, in assenza di una loro corretta gestione, finiscono con il favorire le specie più ruderali ed infestanti, fra cui la robinia (*Robinia pseudoacacia*), il falso indaco (*Amorpha fruticosa*) e i rovi (*Rubus* spp.).

Sebbene le formazioni boschive risultino poco diffuse si possono osservare degli ex coltivi all'interno dei quali si sono innescati dei fenomeni di ricolonizzazione da parte della vegetazione.

L'importanza delle aree umide è testimoniata, oltre che dallo Staffora, anche dal vicino PLIS "Le Folaghe" realizzato su una ex cava. Tale PLIS rappresenta un importantissimo ecosistema per la conservazione della biodiversità sia animale che vegetale, considerato il resto del territorio fortemente utilizzato dal punto di vista dell'agricoltura e urbano, con la conseguente rarefazione di molte specie locali. L'Università degli Studi di Pavia, dal 2009, ha provveduto al censimento di tutte le specie presenti nel parco. Da questa indagine sono



emerse ben 162 specie, di cui alcune rare e protette a livello regionale come: l'erba vescica (*Utricularia australis*); e l'erba sega maggiore (*Lycopus exaltatus*), nonché la mestolaccia lanceolata (*Alisma lanceolatum*); oltre a queste vi sono anche altre specie molto interessanti e rare come la lisca di Shuttlewort (*Typha shuttle worthii*) e il ranuncolo capillare (*Ranunculus trichophyllus*). Si trovano poi altre piante più comuni come l'iris dai fiori gialli (*Iris pseudacorus*).

Il Parco "Le Folaghe" è localizzato a ovest della Centrale a circa 2 km mentre a est sono presenti le cave di Oriolo e il torrente Staffora a circa 4 km. Le cave di Oriolo sono rappresentate da un complesso di ex-cave di argilla, a poca distanza dal corso dello Staffora, non accorpate e scavate a diverse profondità che creano degli ambienti abbastanza interessanti, sia umidi che boschivi con presenze floristiche simili a quelle presenti nel Parco delle Folaghe.

Sotto l'aspetto arboreo e arbustivo le specie presenti nei pressi delle aree umide e in particolare del corso dello Staffora sono riconducibili a: salice bianco (*Salix alba*), pioppo bianco (*Populus alba*), pioppo canadese (*Populus canadensis*), farnia (*Quercus robur*), salicone (*Salix caprea*), olmo campestre (*Ulmus minor*), ontano nero (*Alnus glutinosa*), prugnolo (*Prunus spinosa*), biancospino (*Crataegus monogyna*), rosa canina (*Rosa canina*), sambuco (*Sambucus nigra*).

Riguardo la vegetazione infestante, maggiormente rappresentativa allo stato attuale, le specie che la costituiscono sono specie fortemente adattate non solo alle condizioni edafiche create dagli interventi agronomici, ma anche al periodismo vegetativo dei coltivi. Le classi di vegetazione che comprendono questi tipi vegetazionali sono:

- *Stellarietea mediae*: vegetazione sinantropica, ricca di terofite, soggetta a forte disturbo, diffusa in colture agrarie su suoli non sommersi e in incolti;
- *Artemisietea vulgaris*: vegetazione nitrofila formata da specie bienni o perenni su suoli a disturbo moderato o debole;
- *Galio – Urticenea*: vegetazione di specie erbacee perenni, arbusteti, boscaglie formate da specie nitrofile, diffusa in antichi incolti, colture di pioppi da cellulosa, margini di boschi, ecc.

#### 5.5.2 Aspetti faunistici

Il territorio comunale di Voghera, collocato nella porzione settentrionale dell'Oltrepò pavese, è un territorio di contatto assolutamente strategico tra l'asta fluviale del fiume Po e



l'Appennino settentrionale, caratteristica che si riflette sulla struttura e sulla diversità delle comunità faunistiche che lo abitano.

Nonostante la presenza delle aree naturali sia molto ridotta, nel territorio in esame sono tuttavia presenti spazi nei quali sono stati riscontrati elementi floristici e faunistici di un certo interesse conservazionistico. Il torrente Staffora, ad esempio, riveste un ruolo di fondamentale importanza sotto molteplici aspetti, primi fra tutti quelli relativi alla conservazione, in considerazione dell'elevata ricchezza in termini di biodiversità e delle importanti caratteristiche di connessione ecologica.

Tra i mammiferi si citano il silvilago orientale (*Sylvilagus floridanus*), la lepre comune (*Lepus europaeus*), il cinghiale (*Sus scrofa*), la volpe comune (*Vulpes vulpes*) e il tasso (*Meles meles*). Presenti anche il riccio (*Erinaceus europaeus*), la talpa (*Talpa europaea*), il toporagno (*Sorex araneus*) ed il moscardino (*Muscardinus avellanarius*).

In termini di avifauna il territorio risulta rilevante grazie alla presenza del torrente Staffora e dei bacini lacustri creatisi in corrispondenza delle numerose cave dismesse. Tra le specie nidificanti e migratrici è possibile osservare molte specie di ardeidi, tra cui airone cenerino (*Ardea cinerea*), airone bianco maggiore (*Casmerodius alba*), airone rosso (*Ardea purpurea*), airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*), garzetta (*Egretta garzetta*), nitticora (*Nycticorax nycticorax*) e il tarabuso (*Botaurus stellaris*). Sono anche presenti la folaga (*Fulica atra*), il tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), lo svasso maggiore (*Podiceps cristatus*), il cormorano (*Phalacrocorax carbo*) e il martin pescatore (*Alcedo atthis*). Tra gli anatidi, degni di nota sono il germano reale (*Anas platyrhynchos*), il mestolone (*Spatula clypeata*), la marzaiola (*Spatula querquedula*) ed il moriglione (*Aythya ferina*). Tra i rapaci diurni sono presenti il gheppio (*Falco tinnunculus*), il lodolaio euroasiatico (*Falco subbuteo*) e il falco di palude (*Circus aeruginosus*). Tra le specie legate ad ambienti di greto si cita inoltre il corriere piccolo (*Charadrius dubius*). Le coperture boschive e le macchie ospitano le specie silvicole tipiche del nostro territorio, senza tuttavia specie di particolare interesse, fatta eccezione per il picchio rosso minore (*Dendrocopos minor*), osservata in diverse stagioni ma di cui non vi è certezza della nidificazione. Le sponde terrose del torrente ospitano invece i nidi del martin pescatore (*Alcedo atthis*) e del gruccione (*Merops apiaster*), strettamente legate alla presenza delle sponde stesse, le quali quindi, in alcuni casi, necessiterebbero di interventi di consolidamento.

Per quanto riguarda l'ittiofauna la stragrande maggioranza della popolazione ittica è stata introdotta o reintrodotta causando la comparsa di numerose specie esotiche. Alcuni esempi sono: la trota iridea (*Salmo gairdneri*), il pesce persico-trota (*Micropterus salmoides*), il carassio (*Carassius carassius*) oltre a specie autoctone quali: la carpa (*Cyprinus carpio*), la tinca (*Tinca tinca*), il luccio (*Esox lucius*), la scardola (*Scardinius erythrophthalmus*), l'alborella (*Alburnus alburnus*), l'anguilla (*Anguilla anguilla*) ed il cobite (*Cobitis taenia*).



Anfibi e rettili sono rappresentati sia da specie tipicamente ubiquitarie e presenti anche in ambienti di pianura con basso tasso di naturalità sia da specie più esigenti che nel territorio sono presenti solo in aree che hanno conservato invece un elevato livello di qualità ambientale. Tra i rettili si osserva infatti la natrice o biscia dal collare (*Natrix natrix*) e dal biacco (*Hierophis viridiflavus*), oltre ai più comuni sauri quali la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e il ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*). Tra gli anfibi si segnala la presenza del rospo comune (*Bufo bufo*), della rana verde (*Pelophylax esculentus*) e della raganella (*Hyla arborea*).

Per quanto riguarda gli invertebrati, tra i lepidotteri si cita la presenza della pavonia minore (*Saturnia pavonia*), del macaone (*Papilio machaon*), della vanessa io (*Aglais io*), dell'atalanta (*Vanessa atalanta*) e altre specie che visitano i fiori delle aree ruderali. Tra i coleotteri si menziona il cervo volante (*Lucanus cervus*) e lo scarabeo rinoceronte (*Oryctes nasicornis*). Gli imenotteri sono rappresentati dalla vespa comune (*Vespa vulgaris*), dalla vespa cartonaria (*Polistes gallicus*) e dal calabrone (*Vespa crabro*). Avvicinandosi all'acqua si trovano varie specie di libellule (agnionidi ed escnidi), lo scorpione d'acqua (*Nepa cinerea*), la ranatra (*Ranatra linearis*) ed il gerride (*Gerris paludum*).

### 5.5.3 Rete ecologica

La pianificazione di riferimento della rete ecologica relativa al territorio in esame si riferisce a piani di diverse scale di competenza: Regionale e Provinciale.

La definizione di una rete ecologica è necessaria per mitigare i fenomeni di frammentazione degli habitat e per garantire la permanenza dei processi ecosistemici così come della connettività per le specie sensibili.

La rete ecologica è infatti definita come un sistema interconnesso, potenziale o effettivo, di unità ecosistemiche nelle quali conservare la biodiversità a tutti i livelli ecologici. La struttura della rete è quindi basata sulla definizione di aree centrali (core areas), fasce di protezione (buffer zones) e fasce di connessione (corridoi). Ogni elemento della struttura ha una propria funzione e consente lo scambio di individui tra le diverse aree, in modo da ridurre i rischi di estinzione delle singole popolazioni locali.

La Rete Ecologica Regionale (d'ora in poi RER) rientra tra la modalità per il raggiungimento delle finalità previste in materia di biodiversità e servizi ecosistemici, a partire dalla Strategia di Sviluppo Sostenibile Europea (2006) e dalla Convenzione internazionale di Rio de Janeiro (5 giugno 1992) sulla diversità biologica.

Il progetto di individuazione della RER è stato realizzato da Fondazione Lombardia per l'Ambiente nell'ambito della Convenzione Quadro Regione Lombardia – Fondazione



Lombardia per l'Ambiente, approvata con D.G.R. n. VIII/2211 del 29 marzo 2006, che prevedeva al punto 1bis dell'art. 3 la realizzazione di attività di "Supporto alla predisposizione della Rete Ecologica Regionale con predisposizione di un documento di indirizzi per la pianificazione locale".

La RER si compone inoltre di elementi raggruppabili in due livelli: elementi primari ed elementi di secondo livello.

Gli **elementi primari**, costituiscono la RER di primo livello, già designata quale "Infrastruttura prioritaria per la Lombardia nell'ambito del Piano Territoriale Regionale" con D.d.g. del 3 aprile 2007 – n. 3376. Rientrano in buona parte in aree sottoposte a tutela quali Parchi Regionali, Riserve Naturali Regionali e Statali, Monumenti Naturali Regionali, Parchi Locali di Interesse Sovracomunale, Zone di Protezione Speciale e Siti di Importanza Comunitaria e sono composti da:

- Elementi di primo livello
- Gangli primari
- Corridoi primari
- Varchi

Gli elementi di primo livello sono elementi primari individuati principalmente sulla base delle Aree prioritarie per la biodiversità, definite nell'ambito della prima fase del progetto e approvate con D.d.g. 3 aprile 2007 – n. 3376.

Le Aree prioritarie presenti nell'area vasta del progetto in esame sono tre:

- Fiume Po (AP 25)
- Basso corso del torrente Staffora (AP 33)
- Cave rinaturalizzate dell'Oltrepò pavese (AP 34)

I Gangli primari sono invece nodi prioritari sui quali basare i sistemi di relazione spaziale all'interno del disegno di rete ecologica. A livello di conservazione della biodiversità nella rete ecologica, i gangli identificano generalmente i capisaldi in grado di svolgere la funzione di aree sorgente (source), ovvero aree che possono ospitare le popolazioni più consistenti delle specie biologiche e fungere così da 'serbatoi' di individui per la diffusione delle specie all'interno di altre aree, incluse quelle non in grado di mantenere popolazioni vitali a lungo termine di una data specie (aree sink) da parte delle specie di interesse. Si tratta di 18 aree che si appoggiano prevalentemente alle principali aste fluviali della pianura lombarda e che sono spesso localizzate (9 gangli su 18) in corrispondenza delle confluenze tra fiumi (ad es. la confluenza tra Ticino e Po o tra Serio e Adda). Nei pressi dell'area di interesse è presente soltanto un Ganglio primario: confluenza Staffora – Po (codice: 03).



Per quanto riguarda i corridoi primari si tratta invece di elementi fondamentali per favorire la connessione ecologica tra aree inserite nella rete per consentire la diffusione spaziale di specie animali e vegetali, sovente incapaci di scambiare individui tra le proprie popolazioni locali in contesti rammentati. Possono svolgere la funzione di corridoi ecologici anche aree non necessariamente di grande pregio per la biodiversità. È possibile individuare tre corridoi primari nell'intorno dell'area di interesse, corrispondenti al Torrente Staffora ad ovest, al fiume Po a Nord e al Torrente Scuropasso a est.

Infine, i varchi rappresentano situazioni particolari in cui la permeabilità ecologica di aree interne ad elementi della Rete Ecologica Regionale (o ad essi contigue) viene minacciata o compromessa da interventi antropici, quali urbanizzazione, realizzazione di importanti infrastrutture, creazione di ostacoli allo spostamento delle specie biologiche. I varchi sono pertanto identificabili con i principali restringimenti interni ad elementi della rete oppure con la presenza di infrastrutture medie e grandi all'interno degli elementi stessi, dove è necessario mantenere (evitando ulteriori restringimenti della sezione permeabile presso le 'strozzature'), nel primo caso, o ripristinare (nel caso di barriere antropiche non attraversabili), nel secondo, la permeabilità ecologica.

Gli **elementi di secondo livello**, invece, svolgono una funzione di completamento del disegno di rete e di raccordo e connessione ecologica tra gli Elementi primari.

Il principale elemento della RER individuato nell'area di interesse risulta quindi essere il torrente Staffora, di notevole importanza a livello regionale, in quanto il corso d'acqua (e la sua fascia di pertinenza) mette in comunicazione la Pianura Padana e le Alpi con la catena appenninica. A testimonianza di ciò il Torrente Staffora è considerato Corridoio primario della Rete Ecologica Regionale e costituisce un elemento di primaria rilevanza per quanto riguarda la connettività ecologica tra due eco-regioni quali l'Appennino ed il fiume Po (e di conseguenza la Pianura Padana). Scendendo nel dettaglio regionale appare ancor più evidente la rilevanza ecologica del corso d'acqua in quanto mette in comunicazione alcune aree prioritarie per la biodiversità in ambito lombardo (Aree Prioritarie per la Pianura Padana lombarda). Gli aspetti di pregio sotto il profilo naturalistico riguardano sia la componente vegetale sia quella animale, con la presenza di habitat, specie e sottospecie endemiche o inserite negli allegati II, IV e V della Direttiva Habitat.



Figura 5-54: Rete Ecologica Regionale

All'interno del PTCP approvato il 23 aprile 2015 con Deliberazione di Consiglio n.30, è stato approvato l'elaborato relativo alla Rete ecologica provinciale (REP) di Pavia che non evidenzia interferenze con elementi della rete e conferma l'importanza del corridoio del torrente Staffora.

La rete ecologica provinciale, dettagliando i capisaldi naturali e le relative connessioni esistenti, determina una tutela dell'ambiente naturale attraverso vincoli rivolti a tutti gli interventi progettuali che possano comprometterne l'equilibrio. Gli obiettivi della rete ecologica sono essenzialmente orientati alla tutela ed alla conservazione della biodiversità.

Coerentemente con le finalità della Rete Ecologica Regionale, persegue quindi i seguenti obiettivi prioritari:

- offrire uno scenario ecosistemico di riferimento e i collegamenti funzionali per l'inclusione dell'insieme dei SIC e delle ZPS nella Rete Natura 2000 (Direttiva Comunitaria 92/43/CE);
- mantenere le funzionalità naturalistiche ed ecologiche del sistema delle aree protette, anche attraverso l'individuazione delle direttrici di connettività ecologica verso il territorio esterno rispetto a queste ultime;
- consolidare e potenziare i livelli di biodiversità vegetazionale e faunistica, attraverso la tutela e la riqualificazione di biotopi di particolare interesse naturalistico;
- riconoscere e mettere a sistema le aree prioritarie per la biodiversità, individuate in Provincia di Pavia;
- individuare azioni prioritarie per i programmi di riequilibrio ecosistemico e di ricostruzione naturalistica, attraverso la realizzazione di nuovi ecosistemi o di corridoi



ecologici funzionali all'efficienza della Rete, anche in risposta ad eventuali impatti e pressioni esterni.

- articolare il complesso dei servizi ecosistemici rispetto al territorio, attraverso il riconoscimento delle reti ecologiche di livello locale (comunali).



#### Gangli ed elementi di connessione

- Capisaldi sorgenti in ambito pianiziale - comma 5 let.a
- Capisaldi sorgenti in ambito collinare e montano - comma 5 let.b
- Elementi di connessione ecologica - comma 6
- Ambiti di riqualificazione ecosistemica - comma 7
- Ambiti di riqualificazione ecosistemica (Fascia 500 m PTRR Navigli) - comma 7 e Art. II-29

#### Elementi lineari e puntuali di elevato valore

- Aree di interesse naturalistico in ambito pianiziale - comma 8 let.a
- Aree di interesse naturalistico in ambito pianiziale - comma 8 let.a
- Zone umide e aree palustri - comma 8 let.a
- Corsi d'acqua naturali o naturalizzati - comma 8 let.b
- ☀ Geositi - comma 8 let.c
- ☀ Geositi - comma 8 let.c
- Corsi d'acqua di rilievo idrobiologico - comma 8 let. d

#### Elementi di elevata vulnerabilità

- Varchi di permeabilità residuale da salvaguardare - comma 9

#### Elementi di elevata vulnerabilità

- Varchi di permeabilità residuale da salvaguardare - comma 9

#### Ambiti di indirizzo per le reti locali

- Ambiti ecosistemici di indirizzo: elementi di connessione ad ulteriore supporto per le reti locali - comma 10

#### Riferimenti territoriali

- Autostrade esistenti
- Strade esistenti
- Linee ferroviarie
- Urbanizzato

Figura 5-55: Rete Ecologica Provinciale, in rosso la Centrale. Fonte PTCP Provincia di Pavia



#### 5.5.4 Siti della Rete Natura 2000

Entro un raggio di 10 km dall'area della centrale sono presenti tre siti della Rete Natura 2000, nello specifico la ZSC IT1180027 "Confluenza Po' – Sesia – Tanaro", la ZPS IT1180028 "Fiume Po - tratto vercellese alessandrino" e il SIC IT1180031 "Basso Scrivia".

La Rete Natura 2000 costituisce la più importante strategia d'intervento dell'Unione Europea per la salvaguardia degli habitat e delle specie di flora e fauna. Tale Rete è formata da un insieme di aree, che si distinguono come Siti d'Importanza Comunitaria (SIC), Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Zone Speciali di Conservazione (ZSC), individuate dagli Stati Membri in base alla presenza di habitat e specie vegetali e animali d'interesse europeo.

Per la rappresentazione di tali aree si rimanda all'elaborato grafico "VOG-SPA-PL-05-01\_Carta dei Siti Natura 2000".

## 5.6 Clima Acustico

### 5.6.1 Classificazione Acustica del territorio e Limiti acustici

Dal punto di vista della normativa di riferimento, il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" prescrive i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo secondo i principi generali stabiliti dalla precedente legge 26 ottobre 1995 n.447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico".

In particolare, si identificano:

- Valore limite assoluto d'immissione: valore massimo per il rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) nell'ambiente esterno;
- Valore limite di emissione: più propriamente da intendersi come valore limite assoluto d'emissione della sorgente specifica in esame;
- Valore limite differenziale d'immissione: valore massimo della differenza fra rumore ambientale (rilevato con lo stabilimento in marcia) e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo. Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua, in ambiente abitativo, non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").



La Centrale, come precedentemente detto, è localizzata nel territorio del comune di Voghera, pertanto, dal punto di vista della Zonizzazione Acustica comunale questa è stata approvata con D.C.C. n. 50 del 23.09.2004. La centrale ricade all'interno della Classe VI (Cfr. Figura 5-56), aree esclusivamente industriali, i cui limiti di emissione ed immissione sono rispettivamente

- Emissione Leq Diurno (06.00-22.00) 65 dB (A) – Leq Notturno (22.00-06.00) 65 dB (A);
- Immissione Leq Diurno (06.00-22.00) 70 dB (A) – Leq Notturno (22.00-06.00) 70 dB(A).

Tuttavia, ai fini della classificazione delle aree di appartenenza dei potenziali recettori si è provveduto alla consultazione dei Piani di Zonizzazione Acustica dei comuni di appartenenza dei recettori stessi (crf. Figura 5-56), in particolare:

- Recettore 1 (Cascina Ca Rotta): Zonizzazione Acustica del Comune di Casei Gerola approvato con D.C.C. n. 15 del 15 marzo 2006;
- Recettore 2 (Cascina del Conte): Zonizzazione del Comune di Voghera;
- Recettore 3 (Cascina Panperduto): Zonizzazione Acustica del Comune di Silvano Pietra approvato con D.C.C n. 8 del 27 marzo 2006.



### Legenda

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|  | CLASSE I- aree particolarmente protette                       |  | CLASSE V- aree prevalentemente industriali |
|  | CLASSE II- aree destinate ad uso prevalentemente residenziale |  | CLASSE VI- aree esclusivamente industriali |
|  | CLASSE III- aree di tipo misto                                |  | Area dell'impianto                         |
|  | CLASSE IV- aree di intensa attività umana                     |   |  |

Figura 5-56 Stralcio zonizzazione acustica dei Comune di: Casei Gerola, Voghera e Silvano Pietra

Con la finalità di fornire un quadro conoscitivo quanto più possibile esaustivo, nel successivo paragrafo si riportano i dati di monitoraggio relativi alla campagna fonometrica eseguita in ottemperanza a specifica prescrizione del Decreto AIA.

Di seguito, pertanto, se ne riportano gli aspetti centrali, con la sola finalità di fornire elementi caratterizzanti lo stato attuale, stante l'esistenza e l'attuale operatività della centrale oggetto della presente procedura.



### 5.6.2 Campagna di Monitoraggio

Nel periodo tra il 28 maggio e il 15 giugno 2021 è stata condotta un'indagine in ambiente esterno che ha interessato le aree abitative più vicine agli impianti termoelettrici (ricettori) e gli spazi esterni allo stabilimento rappresentati dalla distribuzione polare di posizioni di misura posti a distanze crescenti pari a 100, 200 e 400 metri dall'asse di simmetria della centrale e dalle posizioni esterne nell'area dell'Air Condenser. Il monitoraggio è stato eseguito mediante rilevazioni fonometriche a campione di durata adeguata a descrivere le sorgenti in esame. Nello specifico, in corrispondenza dei recettori le misure hanno avuto una durata variabile tra i 20 e i 90 minuti con altezza del microfono dal piano campagna variabile tra i 3 e i 4 metri, mentre nelle postazioni con distribuzione polare una durata pari a 10 minuti e altezza del microfono pari a 4 metri.

Tutte le misure sono state eseguite dal tecnico competente in acustica Dott. Massimo Mondelli (ENTECA n°1995) con strumentazione e in condizioni meteorologiche conformi a quanto prescritto dal DM 16.03.1998 e il fonometro è sempre stato munito di cuffia antivento.

L'area in cui è situata la centrale elettrica risulta delimitata a nord dall'impianto di una cartiera attualmente non operativa, oltre il quale si estende un'area agricola, mentre sugli altri lati l'impianto si affaccia direttamente su aree agricole e campi coltivati.

Le principali infrastrutture stradali presenti nell'area sottoposta ad indagine sono:

- Strada per Silvano Pietra (strada extraurbana secondaria), costeggiante il lato Nord della cartiera;
- Strada Vicinale dei Morti (strada locale), a circa 850 m in direzione Ovest della centrale elettrica.

I potenziali recettori di livelli rumorosi (cfr. Figura 5-57) generati dalla centrale elettrica sono costituiti da tre cascinali:

- Cascina Ca Rotta, ubicato nel comune di Casei Gerola a circa 730 m dalla centrale;
- Cascina del Conte, ubicato nel comune di Voghera a circa 330 m dalla centrale
- Cascina Panperduto, ubicato nel comune di Silvano Pietra a circa 430 m dalla centrale.

La strumentazione di misura è stata posizionata nel punto ad accesso pubblico più vicino possibile al recettore stesso. Gli accessi alle cascine sono ubicati lungo una strada mediamente trafficata da parte di automobili e mezzi agricoli.

**Durante i rilievi tutte le sorgenti sonore della Centrale sono state mantenute normalmente in funzione, predisponendo il funzionamento dell'impianto alla massima potenza.**

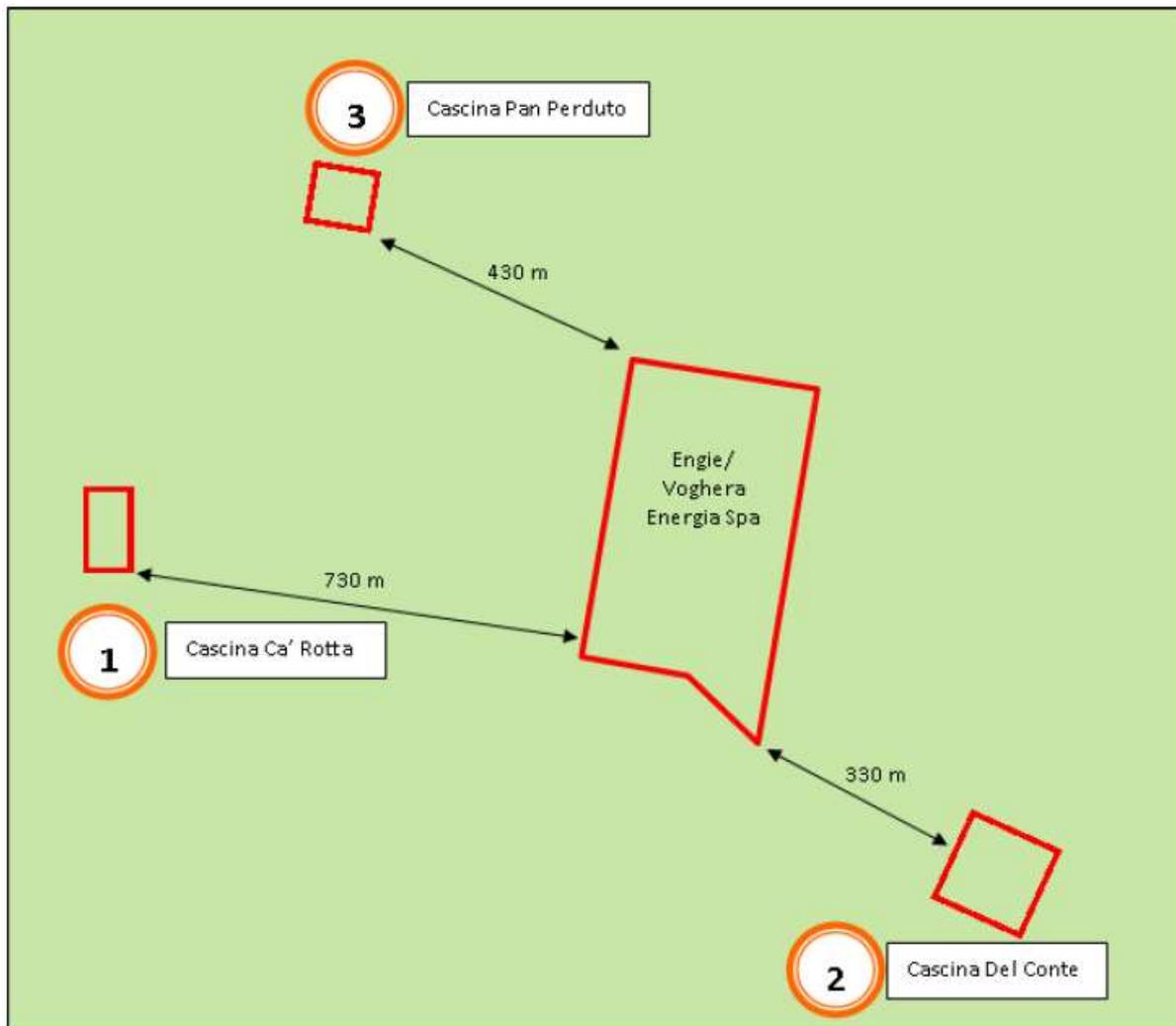


Figura 5-57 Localizzazione dei ricettori rispetto la centrale termoelettrica - in rosso i confini della centrale e dei recettori

Per quanto concerne la classificazione acustica delle aree di appartenenza dei potenziali recettori, il territorio oggetto di indagine risulta completamente inquadrato in Classe III - Aree di tipo misto -, essendo così definite le "...aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali,



*uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici”.*

Nella successiva tabella si espongono i limiti di zona vigenti applicabili ai recettori. In conformità a quanto sopra riportato e alle indagini precedenti sono stati verificati i limiti assoluti d'immissione in prossimità dei ricettori.

| <b>VALORI LIMITE DI IMMISSIONE</b>                 |  |  |
|--|--|--|
| <b>Classe di destinazione d'uso del territorio</b> | <b>Periodo diurno 06:00-22:00<br/>Leq in dB(A)</b> | <b>Periodo notturno 22:00-06:00<br/>Leq in dB(A)</b> |
| III - Area di tipo misto                           | 60   | 50   |

*Tabella 5-12 Limiti acustici ricettori*

Nelle successive tabelle sono riportati, per ogni punto di misura, i livelli di immissione diurni e notturni rilevati, insieme alla comparazione con i valori di legge e le opportune considerazioni in merito.



### Recettore 1 - Cascina Ca Rotta

Le posizioni di misura in corrispondenza del recettore R1 Cascina Cà Rotta in direzione SW rispetto alla centrale e ad una distanza di 850 metri dal centro di simmetria della centrale stessa e microfono posto ad una quota di 4 metri dal piano di campagna, sono schematicamente riportate nella figura seguente (fonte google maps). La posizione di misura di riferimento Prot (●) è posta a 2 metri dalla facciata est del recettore abitativo, esposta al segnale della centrale. Per una stima del rumore residuo mediante la tecnica del punto analogo definita dalla UNI 10855 è stata definita la posizione Prot,pa (●) posta a 3 m dalla facciata opposta del recettore rispetto alla centrale. La distanza è dipesa da un ingombro in facciata. Questa posizione risulta schermata, per quanto possibile, dall'edificio rispetto ai segnali propagati dalla centrale. I punti di misura sono situati all'interno della corte interna della cascina. Corte completamente chiusa e recintata. Nel periodo diurno è stato permesso dal recettore l'accesso in tale area, mentre nel periodo notturno solo l'accesso agli spazi esterni della cascina. Di conseguenza per il tempo di riferimento notturno sono state definite delle posizioni alternative di monitoraggio in funzione degli spazi effettivamente accessibili e adatti allo scopo. La posizione Prot,pa (●) è stata individuata sul lato sud/est della cascina mentre la posizione alternativa di punto analogo Prot,pa,bis (●) è stata posta sul lato ovest del corpo ovest della cascina, risultando così schermata rispetto ai segnali della centrale. In figura è indicata (←) anche la direzione di propagazione dei segnali della centrale. La cascina è utilizzata per le attività agricole ma non è al momento abitata.



Figura 5-58 Localizzazione punti di misura R1



| Risultati monitoraggio - Livelli di pressione sonora, rif. 20 µPa Recettore R1 - Cascina Cà Rotta – Direzione SW |    |   |         |    |                           |                       |
|--|----|---|---------|----|---------------------------|-----------------------|
| Misure   |    | Descrizione                                   | TG load | TR | L <sub>Aeq</sub><br>dB(A) | L <sub>90</sub> dB(A) |
| Pos.   | N° |   | MW      |    |                           |                       |
| Prot   | 55 | A 2 m facciata est recettore <sup>1,3</sup>   | 273-263 | D  | 40,2                      | 35,7                  |
| Prot,pa  | 56 | A 3 m facciata ovest recettore <sup>2,3</sup> | 273-263 | D  | 37,3                      | 31,0                  |
| Prot,bis   | 73 | A perimetro est recettore <sup>4,5</sup>      | 202-201 | N  | 43,6                      | 42,5                  |
| Prot,pa,bis  | 74 | A 3 m facciata ovest recettore <sup>4,6</sup> | 202-201 | N  | 42,9                      | 40,4                  |

1. lato facciata del recettore verso la centrale;  
2. punto analogo, lato facciata del recettore sul lato opposto alla centrale;  
3. contributi dovuti ad avifauna, attività agricole;  
4. contributi dovuti ad entomofauna, autostrade A7 e A21.

Tabella 5-13 Risultati indagine fonometriche presso il recettore R1

### Recettore 2 - Cascina del Conte

Le posizioni di misura in corrispondenza del recettore R2 Cascina del Conte in direzione SE rispetto alla centrale e ad una distanza di 700 metri dal centro di simmetria della centrale stessa e microfono posto ad una quota di 4 metri dal piano di campagna, sono schematicamente riportate nella figura seguente (fonte google maps). La posizione di misura di riferimento Pcon (●) è posta a 25 metri circa dalla facciata sud esposta al segnale della centrale. La distanza di 25 metri è dovuta alla presenza del giardino del recettore e all'impossibilità di raggiungere la facciata. Per una stima del rumore residuo mediante la tecnica del punto analogo definita dalla UNI 10855 è stata definita la posizione Pcon,pa (●) posta a 1.5 m dalla facciata opposta del recettore rispetto alla centrale. Questa posizione risulta schermata, per quanto possibile, dall'edificio rispetto ai segnali propagati dalla centrale. Nel tempo di riferimento notturno la presenza di significativi segnali dovuto alla entomofauna, meno evidenti all'interno della corte della cascina e quindi nella posizione Pcon,pa ha determinato la necessità di definire una posizione di punto analogo alternativa. Di conseguenza la posizione Pcon,pa,bis (●) è stata posta a 1.5 m dalla facciata del corpo sud della cascina. In figura è indicata (←) anche la direzione di propagazione dei segnali della centrale. La cascina è utilizzata per le attività agricole e abitata da una pluralità di recettori principalmente posizionati nel corpo ovest, mentre gli altri edifici sono destinati a magazzino o ricovero mezzi agricoli.



Figura 5-59 Localizzazione punti di misura R2

| Risultati monitoraggio - Livelli di pressione sonora, rif. 20 µPa Recettore R2 - Cascina del Conte – Direzione SE   |    |   |         |    |                           |                       |
|---|----|---|---------|----|---------------------------|-----------------------|
| Misure  |    | Descrizione                                   | TG load | TR | L <sub>Aeq</sub><br>dB(A) | L <sub>90</sub> dB(A) |
| Pos.  | N° |   | MW      |    |                           |                       |
| Pcon  | 53 | Recinzione ovest recettore <sup>1,3</sup>     | 336-261 | D  | 49,7                      | 42,9                  |
| Pcon,pa   | 54 | A 1.5 m facciata est recettore <sup>2</sup>   | 336-261 | D  | 43,8                      | 38,0                  |
| Pcon  | 75 | Recinzione ovest recettore <sup>1,4</sup>     | 199-205 | N  | 45,6                      | 44,4                  |
| Pcon,pa,bis   | 76 | A 1.5 m facciata sud recettore <sup>4,5</sup> | 199-205 | N  | 41,8                      | 40,5                  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. lato recinzione recettore verso la centrale a 25 m dalla facciata dell'abitazione;</li> <li>2. punto analogo, facciata del recettore su strada interna cascine del ponte, sul lato opposto alla centrale;</li> <li>3. contributi dovuti ad avifauna;</li> <li>4. contributi dovuti ad entomofauna;</li> <li>5. punto analogo, facciata del recettore su strada esterna cascine del Conte, sul lato opposto alla centrale, contributi dovuti ad entomofauna, autostrade A7 e A21.</li> </ol> |    |   |         |    |                           |                       |

Tabella 5-14 Risultati indagine fonometriche presso il recettore R2



### Recettore 3 - Cascina Panperduto

Le posizioni di misura in corrispondenza del recettore R3 Cascina Panperduto in direzione NW rispetto alla centrale e ad una distanza di 600 metri dal centro di simmetria della centrale stessa, sono schematicamente riportate nella figura seguente (fonte google maps). La posizione di misura di riferimento Ppan (●) è posta a 3 metri dalla facciata sud esposta al segnale della centrale. La distanza di 3 metri è dovuta agli ingombri presenti in facciata. Per una stima del rumore residuo mediante la tecnica del punto analogo definita dalla UNI 10855 è stata definita la posizione Ppan,pa (●) posta a 1.5 m dalla facciata opposta del recettore rispetto alla centrale. Questa posizione risulta schermata, per quanto possibile, dall'edificio rispetto ai segnali propagati dalla centrale. Per la posizione Ppan il microfono è stato posto ad una quota di 4 metri dal piano di campagna mentre per la posizione Ppan,pa ad una quota di 3 m per ottimizzare la schermatura dell'edificio recettore. Grazie alla disponibilità del recettore è stato possibile eseguire anche una misura notturna direttamente all'interno dell'ambiente abitativo. Di conseguenza la posizione Ppan,int (●) è stata posta internamente alla camera del primo piano a 1 m dalla finestra aperta, facciata sud, frontalmente alla posizione Ppan, microfono a 1.6 m dal pavimento. In figura è indicata (←) anche la direzione di propagazione dei segnali della centrale. La cascina è utilizzata per le attività agricole ma non è al momento abitata.



Figura 5-60 Localizzazione punti di misura R3



| Risultati monitoraggio - Livelli di pressione sonora, rif. 20 µPa Recettore R3 - Cascina Panperduto – Direzione NW |     |   |         |    |                           |                       |
|--|-----|---|---------|----|---------------------------|-----------------------|
| Misure   |     | Descrizione                                     | TG load | TR | L <sub>Aeq</sub><br>dB(A) | L <sub>90</sub> dB(A) |
| Pos.   | N°  |   | MW      |    |                           |                       |
| Ppan   | 43  | A 3 m facciata sud recettore <sup>1,3</sup>     | 197-359 | D  | 43.4                      | 39.8                  |
| Ppan   | 43a | A 3 m facciata sud recettore <sup>1,3</sup>     | 197-273 | D  | 43.7                      | 39.8                  |
| Ppan   | 43b | A 3 m facciata sud recettore <sup>1,3</sup>     | 273-359 | D  | 43.4                      | 39.8                  |
| Ppan,pa  | 44  | A 1.5 m facciata ovest recettore <sup>2,3</sup> | 197-359 | D  | 40.0                      | 35.0                  |
| Ppan   | 77  | A 3 m facciata sud recettore <sup>1,4</sup>     | 199-209 | N  | 47.4                      | 46.0                  |
| Ppan,pa  | 78  | A 1.5 m facciata ovest recettore <sup>2,4</sup> | 199-209 | N  | 45.9                      | 44.2                  |
| Ppan   | 79  | A 3 m facciata sud recettore <sup>1,4</sup>     | 202-201 | N  | 46.7                      | 45.2                  |
| Ppan,int   | 80  | A 1 m FA camera facciata sud <sup>1,4,5</sup>   | 202-201 | N  | 39.0                      | 37.4                  |

1. lato facciata del recettore verso la centrale;  
2. punto analogo, lato facciata del recettore sul lato opposto alla centrale;  
3. contributi dovuti ad avifauna, attività agricole;  
4. contributi dovuti ad entomofauna;  
5. internamente alla camera del primo piano a 1 metro dalla finestra aperta facciata lato sud e frontalmente alla posizione esterna Ppan.

Tabella 5-15 Risultati indagine fonometriche presso il recettore R3

### Spazi esterni allo stabilimento

Come già detto le misure sono state effettuate negli spazi esterni allo stabilimento rappresentati dalla distribuzione polare di posizioni di misura posti a distanze crescenti pari a 100, 200 e 400 metri dall'asse di simmetria della centrale e dalle posizioni esterne nell'area dell'Air Condenser.

Questi spazi costituiscono degli spazi esterni concretamente fruibili da persone e comunità nel solo tempo di riferimento diurno. Infatti, queste aree agricole sono interessate dalla presenza antropica nel periodo diurno (agricoltori), e se proprio l'attività agricola si protrae nel periodo notturno questa avviene mediante trattori molto più rumorosi della centrale e con l'operatore chiuso all'interno della cabina. Di conseguenza per queste aree è previsto il solo recettore diurno e la verifica dei soli limiti diurni.

In Figura 5-61 e in Tabella 5-16 si riportano rispettivamente i risultati in via grafica e il confronto tra i livelli di pressione sonora registrati e limiti di immissione.

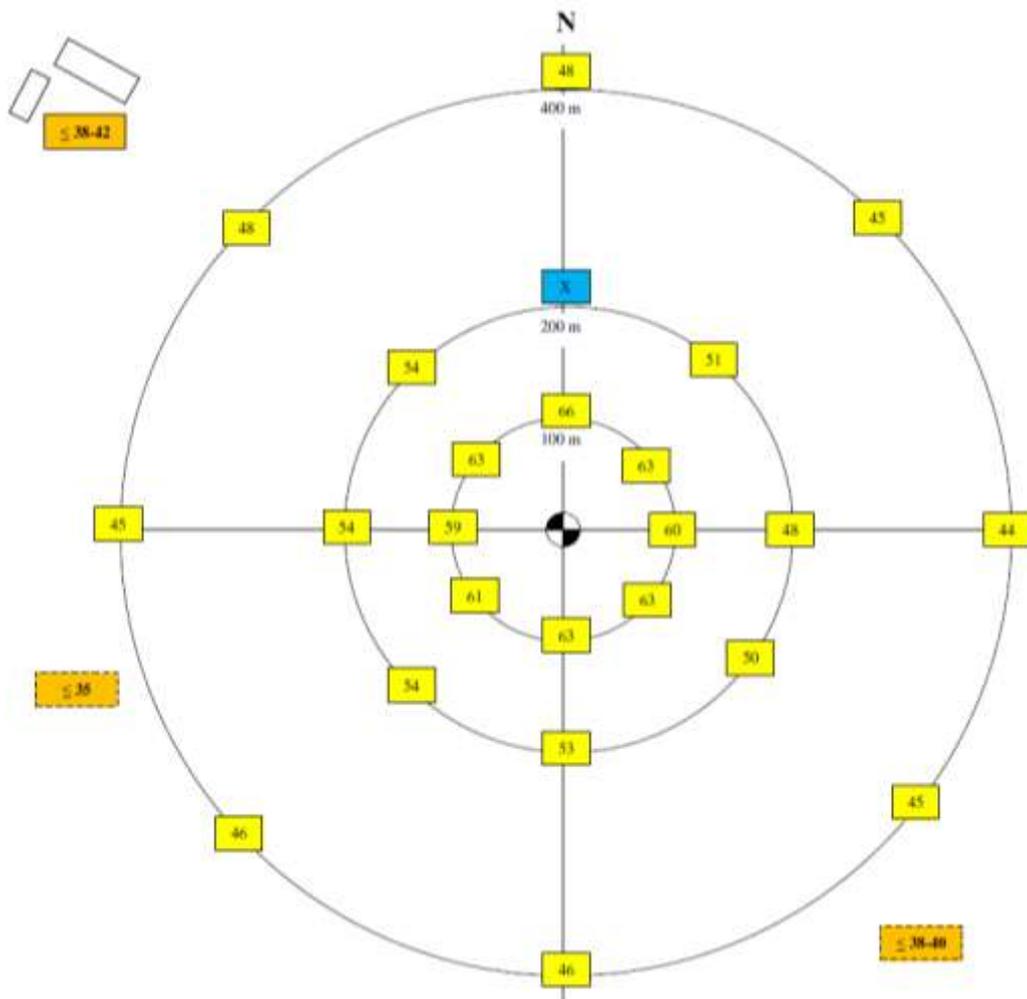


Figura 5-61 Distribuzione polare dei livelli sonori -  $L_{Aeq}$  dB(A)

| Distanza [m] | Direzione | Classe acustica | L <sub>Aeq</sub> [dB(A)] |
|--------------|-----------|-----------------|--------------------------|
| 100          | N         | VI              | 65,9                     |
| 100          | NE        | VI              | 63,4                     |
| 100          | E         | VI              | 55,9                     |
| 100          | SE        | VI              | 63,4                     |
| 100          | S         | VI              | 63,3                     |
| 100          | SW        | VI              | 60,6                     |
| 100          | W         | VI              | 59,2                     |
| 100          | NW        | VI              | 63                       |
| 200          | N         | VI              | nd                       |



| Distanza [m] | Direzione | Classe acustica | Laeq [dB(A)] |
|--------------|-----------|-----------------|--------------|
| 200          | NE        | VI              | 51           |
| 200          | E         | V               | 50,8         |
| 200          | SE        | VI              | 50,3         |
| 200          | S         | VI              | 53,2         |
| 200          | SW        | V/VI            | 53,8         |
| 200          | W         | III             | 53,8         |
| 200          | NW        | IV              | 54,4         |
| 400          | N         | VI              | 48,3         |
| 400          | NE        | V/VI            | 45,3         |
| 400          | E         | III             | 43,5         |
| 400          | SE        | III             | 45,2         |
| 400          | S         | V               | 45,6         |
| 400          | SW        | III             | 46,2         |
| 400          | W         | III             | 44,8         |
| 400          | NW        | III             | 47,5         |

Tabella 5-16 Livelli di pressione sonora apolare a 100, 200 e 400 metri di distanza dal baricentro della centrale

#### Valutazione del clima acustico

La valutazione di impatto acustico è ottenuta mediante il confronto tra i risultati del monitoraggio eseguito e i limiti di legge applicabili negli spazi esterni alla centrale. Il monitoraggio ha verificato livelli stazionari nell'intorno della centrale e condizioni acustiche ricorrenti. I livelli misurati a campione sono inoltre riferiti alle fasce orarie più gravose in termini di rumorosità dell'area. Infatti, nelle prime e tarde ore del periodo diurno si possono riscontrare livelli più bassi come anche nelle ore centrali della notte. Di conseguenza i risultati delle misure eseguite a campione sono cautelativamente estendibili all'intero periodo diurno se misurati di giorno e all'intero periodo notturno se misurati di notte. La presente verifica di impatto acustico considera il limite assoluto di immissione e il limite di immissione differenziale da verificare ai recettori di riferimento definiti nella autorizzazione AIA. Per completezza di informazione bisogna considerare che a norma di legge tutti gli spazi esterni fruibili da persone e comunità sono soggetti ai limiti della classificazione acustica.

La verifica di impatto acustico in relazione al limite assoluto di immissione (Limmis) è riportata nelle tabelle seguenti. Nel caso della disponibilità di più misure riferite alla stessa posizione è stata considerata cautelativamente quella con il livello più alto.



| <b>Verifica limite di immissione - Livelli di pressione sonora, rif. 20 µPa Polare a 100 metri dal centro di simmetria della centrale</b> |    |                             |          |    |                           |                              |
|---|----|-----------------------------|----------|----|---------------------------|------------------------------|
| Misure  |    | Descrizione                 | Classe   | TR | L <sub>Aeq</sub><br>dB(A) | L <sub>immis.</sub><br>dB(A) |
| Pos.  | N° |                             | acustica |    |                           |                              |
| Pn100   | 18 | A 100 m asse simmetria - N  | VI       | D  | 65,9                      | 70                           |
| Pne100  | 17 | A 100 m asse simmetria - NE | VI       | D  | 63,4                      | 70                           |
| Pe100   | 20 | A 100 m asse simmetria - E  | VI       | D  | 55,9                      | 70                           |
| Pse100  | 16 | A 100 m asse simmetria - SE | VI       | D  | 63,4                      | 70                           |
| Ps100   | 40 | A 100 m asse simmetria - S  | VI       | D  | 63,3                      | 70                           |
| Psw100  | 39 | A 100 m asse simmetria - SW | VI       | D  | 60,6                      | 70                           |
| Pw100   | 31 | A 100 m asse simmetria - W  | V        | D  | 59,2                      | 70                           |
| Pnw100  | 38 | A 100 m asse simmetria - NW | VI       | D  | 63,0                      | 70                           |
| <b>Verifica limite di immissione - Livelli di pressione sonora, rif. 20 µPa Polare a 200 metri dal centro di simmetria della centrale</b> |    |                             |          |    |                           |                              |
| Misure  |    | Descrizione                 | Classe   | TR | L <sub>Aeq</sub><br>dB(A) | L <sub>immis.</sub><br>dB(A) |
| Pos.  | N° |                             | acustica |    |                           |                              |
| Pn200   | nd | A 200 m asse simmetria - N  | VI       | D  | nd                        | nd                           |
| Pne200  | 24 | A 200 m asse simmetria - NE | VI       | D  | 51,0                      | 70                           |
| Pe200   | 21 | A 200 m asse simmetria - E  | V        | D  | 50,8                      | 70                           |
| Pse200  | 22 | A 200 m asse simmetria - SE | VI       | D  | 50,3                      | 70                           |
| Ps200   | 23 | A 200 m asse simmetria - S  | VI       | D  | 53,2                      | 70                           |
| Psw200  | 34 | A 200 m asse simmetria - SW | V/IV     | D  | 53,8                      | 70/65                        |
| Pw200   | 25 | A 200 m asse simmetria - W  | III      | D  | 53,8                      | 60                           |
| Pnw200  | 29 | A 200 m asse simmetria - NW | IV       | D  | 54,4                      | 65                           |
| <b>Verifica limite di immissione - Livelli di pressione sonora, rif. 20 µPa Polare a 400 metri dal centro di simmetria della centrale</b> |    |                             |          |    |                           |                              |
| Misure  |    | Descrizione                 | Classe   | TR | L <sub>Aeq</sub><br>dB(A) | L <sub>immis.</sub><br>dB(A) |
| Pos.  | N° |                             | acustica |    |                           |                              |
| Pn400   | 47 | A 400 m asse simmetria - N  | VI       | D  | 48,3                      | 70                           |
| Pne400  | 48 | A 400 m asse simmetria - NE | VI/V     | D  | 45,3                      | 70                           |
| Pe400   | 49 | A 400 m asse simmetria - E  | III      | D  | 43,5                      | 60                           |
| Pse400  | 50 | A 400 m asse simmetria - SE | III      | D  | 45,2                      | 60                           |
| Ps400   | 51 | A 400 m asse simmetria - S  | V        | D  | 45,6                      | 70                           |
| Psw400  | 52 | A 400 m asse simmetria - SW | III      | D  | 46,2                      | 60                           |
| Pw400   | 46 | A 400 m asse simmetria - W  | III      | D  | 44,8                      | 60                           |
| Pnw400  | 45 | A 400 m asse simmetria - NW | III      | D  | 47,5                      | 60                           |



| Verifica limite di immissione - Livelli di pressione sonora, rif. 20 µPa Recettore R3 - Cascina Panperduto – Direzione NW |    |                              |          |    |                           |                              |
|---|----|------------------------------|----------|----|---------------------------|------------------------------|
| Misure  |    | Descrizione                  | Classe   | TR | L <sub>Aeq</sub><br>dB(A) | L <sub>immis.</sub><br>dB(A) |
| Pos.  | N° |                              | acustica |    |                           |                              |
| Ppan  | 43 | A 3 m facciata sud recettore | III      | D  | 43,4                      | 60                           |
| Ppan  | 77 | A 3 m facciata sud recettore | III      | N  | 47,4                      | 50                           |

| Verifica limite di immissione - Livelli di pressione sonora, rif. 20 µPa Recettore R2 - Cascina del Conte – Direzione SE |    |                            |          |    |                           |                              |
|--|----|----------------------------|----------|----|---------------------------|------------------------------|
| Misure   |    | Descrizione                | Classe   | TR | L <sub>Aeq</sub><br>dB(A) | L <sub>immis.</sub><br>dB(A) |
| Pos.   | N° |                            | acustica |    |                           |                              |
| Pcon   | 53 | Recinzione ovest recettore | III      | D  | 49,7                      | 60                           |
| Pcon   | 75 | Recinzione ovest recettore | III      | N  | 45,6                      | 50                           |

| Verifica limite di immissione - Livelli di pressione sonora, rif. 20 µPa Recettore R1 - Cascina Cà Rotta – Direzione SW |    |                              |          |    |                           |                              |
|---|----|------------------------------|----------|----|---------------------------|------------------------------|
| Misure  |    | Descrizione                  | Classe   | TR | L <sub>Aeq</sub><br>dB(A) | L <sub>immis.</sub><br>dB(A) |
| Pos.  | N° |                              | acustica |    |                           |                              |
| Prot  | 55 | A 2 m facciata est recettore | III      | D  | 40,2                      | 60                           |
| Prot,bis  | 73 | Al perimetro est recettore   | III      | N  | 43,6                      | 50                           |

In tutte le posizioni relative agli spazi esterni alla centrale monitorati, inclusi i recettori di riferimento, sono stati riscontrati **livelli di rumorosità conformi alla classificazione acustica**, sia nel periodo diurno che in quello notturno (ove applicabile).

### Conclusioni

In seguito alle misurazioni effettuate ed all'analisi dei dati successivamente condotta, si conclude che la Centrale situata nel comune di Voghera (PV) rispetta i valori di immissione diurni e notturni previsti per la classe III definiti dal D.P.C.M. del 14/11/1997.



## 5.7 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti – Campi Elettro Magnetici

Le principali sorgenti di campo elettromagnetico in ambiente esterno ad alta frequenza sono rappresentate dagli impianti radiotelevisivi e da quelli sempre più avanzati per la telefonia cellulare; sorgenti di campo a bassa frequenza sono, invece, il complesso delle linee e delle cabine elettriche, i videoterminali e gli elettrodomestici, ovvero tutti gli apparecchi alimentati dalla corrente elettrica.

Dal punto di vista normativo la legge n. 36 del 22 febbraio 2001 (“Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”) indica tra le funzioni dello Stato “la determinazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità” e “la determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti”.

Inoltre, essa definisce:

- esposizione: la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici o a correnti di contatto di origine artificiale;
- limite di esposizione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori [...omissis...];
- valore di attenzione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate [...omissis...];
- obiettivi di qualità: i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo stato [...omissis...] ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

Dal punto di vista Regionale si cita la L.R. 11 maggio 2001, n.11 “Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione” la quale all'art.1 definisce la finalità “1. *La presente legge, al fine di salvaguardare la salubrità e la sicurezza negli ambienti di vita e di proteggere la popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza e microonde, in attuazione del decreto interministeriale 10 settembre 1998, n. 381 (Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana) ed in conformità alla legge 22 febbraio 2001 n. 36 (Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici) detta indirizzi*



*per l'ubicazione, l'installazione, la modifica ed il risanamento degli impianti per le telecomunicazioni e la radiotelevisione.”*

Ai sensi di tale norma la Regione Lombardia si è dotata inoltre di un Catasto Regionale degli impianti fissi per le telecomunicazioni e la radiotelevisione.

Successivamente il DPCM 8 luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti” definisce:

- il limite di esposizione di 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e di 5 kV/m per il campo elettrico relativamente a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti;
- il valore di attenzione di 10  $\mu$ T (da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio) a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- l'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T (come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio) nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione di nuovi insediamenti e di nuove aree in prossimità di linee ed installazioni elettriche, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz.

Per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, si deve fare riferimento all'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T e alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto (art. 6 del DPCM 8 luglio 2003). Il DPCM prescrive, inoltre, che il proprietario/gestore comunichi alle autorità competenti l'ampiezza delle fasce di rispetto e i dati utilizzati per il calcolo, mentre il DM del 29 maggio 2008 prevede, per semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, un procedimento semplificato che consiste nel calcolo della distanza di prima approssimazione (Dpa).

Secondo quanto definito da ARPA Lombardia<sup>3</sup> “nonostante le numerosissime sorgenti presenti nell'ambiente, la situazione in Lombardia vede un sostanziale rispetto dei limiti fissati

<sup>3</sup> <https://www.arpalombardia.it/Pages/Elettromagnetismo/Campi-elettromagnetici.aspx>



dalla normativa vigente; la maggior parte dei casi di superamento sono già risolti o in fase di risanamento.”

Con riferimento al quadro Regionale, in Lombardia ad oggi sono censiti circa 9.359 impianti di telefonia, 1.661 impianti radio e 2.329 impianti di televisione. Dal punto di vista delle linee elettriche a maggior parte della rete elettrica della Lombardia è costituita da linee a media e bassa tensione (<40 kV), che rappresentano lo stadio finale del processo di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica e che si presentano, dunque, con una densità sul territorio nettamente superiore rispetto alle linee a tensione più elevata.

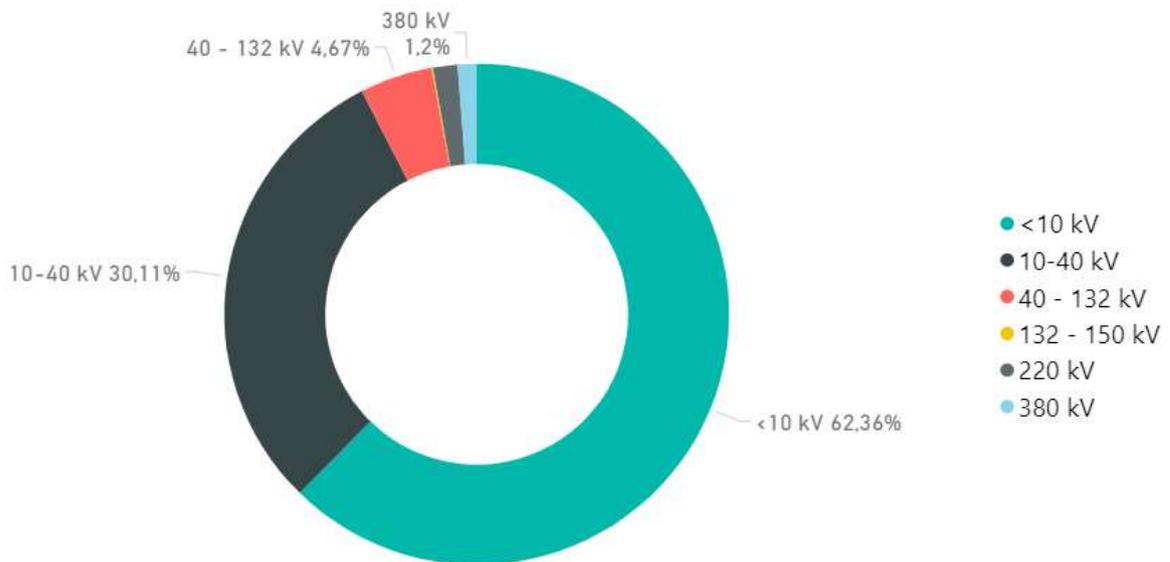


Figura 5-62 Consistenza delle linee elettriche in Lombardia - 2016 fonte: ARPA Lombardia

Dal punto di vista locale, facendo riferimento al Catasto Radio Impianti è possibile notare come sul Comune di Voghera siano presenti numerosi impianti di Telefonia ed alcuni elementi di tipo Ponte Radio.

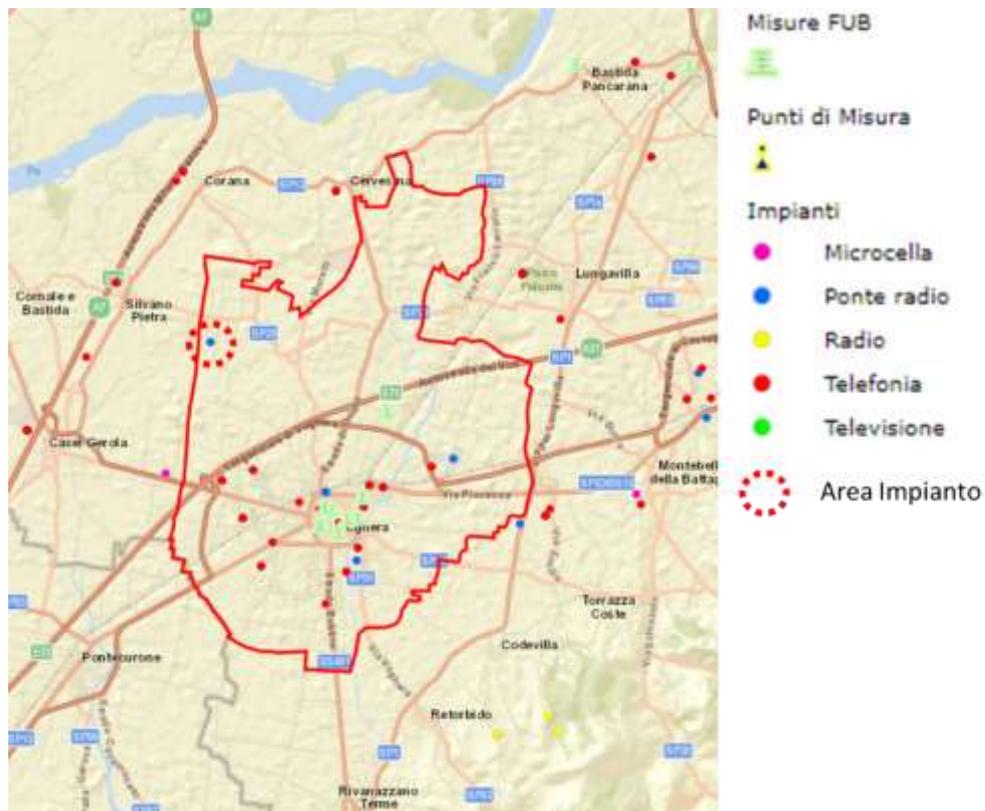


Figura 5-63 Catasto Radio Impianti Castel fonte: Arpa Lombardia

In particolare in prossimità della Centrale è presente un ponte Radio con le seguenti caratteristiche

| Impianto  |
|---|
| <b>Tipo Impianto:</b><br>Ponte                            |
| <b>Stato Impianto:</b><br>Accesso                         |
| <b>Gestore:</b><br>Wind Tre S.p.A.                        |
| <b>Localizzazione:</b><br>Strada Provinciale 25 - Voghera |
| <b>Potenza (W):</b><br><= 7                               |
| <b>Nota informativa</b><br>livello 30 = utente generico   |

Figura 5-64 Descrizione Ponte Radio fonte: Arpa Lombardia



Dal punto di vista della rete elettrica in prossimità dell'impianto si segnala una stazione di trasformazione MT/AT nella parte sud dello stabilimento. Facendo riferimento al Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo PUGSS è inoltre possibile evidenziare la presenza di una rete elettrica in MT.

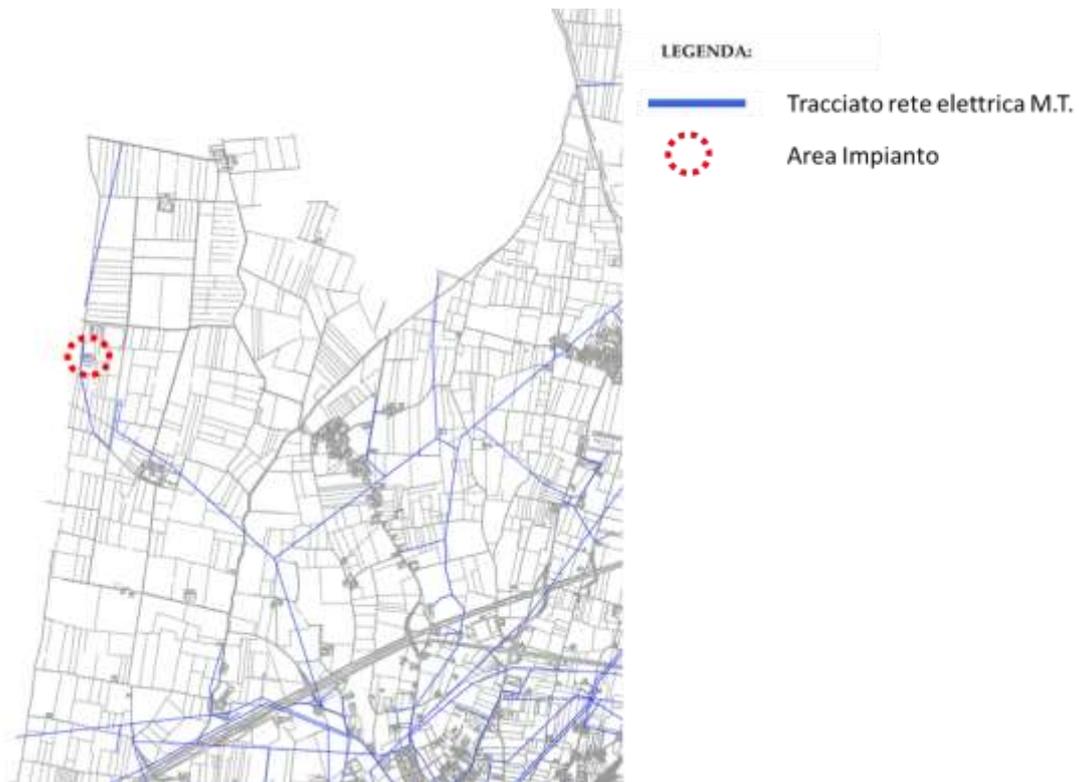


Figura 5-65 Stralcio Tavola 10.1 Tracciato della rete elettrica M.T. Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo Comune di Voghera



## 5.8 Salute Umana

### 5.8.1 Le principali fonti di disturbo della salute umana

Al fine di individuare le principali patologie che possono compromettere la salute dell'uomo, la prima operazione che è stata compiuta è l'individuazione delle potenziali fonti di disturbo derivanti dalle attività relative alla centrale termoelettrica.

Nello specifico, le principali azioni che possono avere effetti sulla salute umana possono essere ricondotte in primo luogo alla produzione di emissioni atmosferiche ed acustiche determinate dalle attività svolte all'interno della centrale.

In tal senso, le principali patologie legate all'esercizio di una centrale termoelettrica possono essere:

- cardiovascolari;
- respiratorie;
- polmonari;
- tumorali;
- alterazioni del sistema immunitario e delle funzioni psicologiche e psicomotorie.

#### Inquinamento atmosferico e salute umana

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa italiana come "ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente" (art. 268, comma 1 let. a del D.lgs. 152/2006 e smi Parte Quinta).

Si è soliti distinguere gli effetti dell'inquinamento atmosferico in effetti di tipo acuto a breve latenza ed effetti cronici. I primi si manifestano in modo episodico in occasione di picchi d'inquinamento e comportano disturbi che interessano principalmente l'apparato respiratorio ed il sistema cardiovascolare.

Nel lungo termine (dopo anni di esposizione a livelli eccessivi di inquinamento), invece, in alcuni soggetti possono svilupparsi malattie ad andamento cronico (broncopneumopatie croniche, tumori, ecc.).

I principali inquinanti, caratterizzati dagli ossidi di azoto e dal particolato, sono di seguito descritti, evidenziando gli effetti di entrambi sulla salute umana:



Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>): in atmosfera sono presenti diverse specie di ossidi di azoto, tuttavia per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NO<sub>x</sub> che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO<sub>2</sub>).

L'NO è un gas incolore, insapore ed inodore prodotto soprattutto nel corso dei processi di combustione ad alta temperatura assieme all'NO<sub>2</sub> (che costituisce meno del 5% degli NO<sub>x</sub> totali emessi). Viene poi ossidato in atmosfera dall'ossigeno e più rapidamente dall'ozono, producendo NO<sub>2</sub>. La tossicità dell'NO è limitata, al contrario di quella dell' NO<sub>2</sub> che risulta invece notevole. L'NO<sub>2</sub> è un gas tossico di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante; è un ossidante molto reattivo e quindi altamente corrosivo. Esiste nelle due forme N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (forma dimera) e NO<sub>2</sub> che si forma per dissociazione delle molecole dimere. Il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto, per l'appunto, a esso. Rappresenta un inquinante secondario dato che deriva, per lo più, dall'ossidazione in atmosfera dell'NO.

L' NO<sub>2</sub> svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico, in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso, gli alchilnitrati, i perossiacetilnitrati ed altri.

La principale fonte di NO<sub>x</sub> è l'azione batterica. L'emissione di origine antropica ha però la caratteristica di essere presente ad alte concentrazioni in aree urbane. Il tempo di permanenza medio degli NO<sub>x</sub> nell'atmosfera è molto breve: circa tre giorni per l'NO<sub>2</sub> e circa quattro per l'NO.

L'NO è da ritenersi a tossicità estremamente bassa mentre l' NO<sub>2</sub> presenta problemi di maggior rilevanza essendo 4÷5 volte più tossico del primo.

L'NO<sub>2</sub> è un irritante polmonare, disturba la ventilazione, inibisce la funzione polmonare, incrementa la resistenza delle vie aeree, indebolisce la difesa contro i batteri, danneggia il sistema macrofagico, diminuisce l'attività fagocitaria, provoca edema polmonare, inattiva il sistema enzimatico cellulare, denatura le proteine e provoca le perossidazioni dei lipidi.

Gli NO<sub>2</sub> possono inoltre essere adsorbiti sulla frazione inalabile del particolato. Queste particelle hanno la possibilità di raggiungere, attraverso la trachea e i bronchi, gli alveoli polmonari provocando gravi forme di irritazione e, soprattutto nelle persone deboli, notevoli difficoltà di respirazione anche per lunghi periodi di tempo.

L'NO<sub>2</sub>, attraverso il processo respiratorio alveolare, si combina con l'emoglobina esercitando un'azione di ossidazione sul ferro dell'anello prostetico. Questa reazione comporta una modificazione delle proprietà chimiche e fisiologiche dell'emoglobina dando luogo a



formazione di metaemoglobina. Quest'ultima molecola non è più in grado di trasportare ossigeno e già a valori intorno al 3÷4 % di metaemoglobina si manifestano disturbi a carico della respirazione.

L'NO<sub>2</sub> a contatto con i liquidi gastrici comporta necessariamente la formazione di acido nitroso che è il precursore della formazione delle nitrosammine, ben note per l'azione cancerogena a loro associata.

Il Particolato - Polveri Inalabili (PM10) e Polveri Respirabili (PM2,5): le polveri o particolato (Particulate Matter) consistono in particelle solide e liquide di diametro variabile fra 100 µm e 0.1 µm. Le particelle più grandi di 10 µm sono in genere polveri volatili derivanti da processi industriali ed erosivi. Questo insieme di piccole particelle solide e di goccioline liquide volatili presenti nell'aria costituisce un serio problema di inquinamento atmosferico. In condizione di calma di vento, esiste una relazione tra dimensione e velocità di sedimentazione, per cui il periodo di tempo in cui le particelle rimangono in sospensione può variare da pochi secondi a molti mesi.

I particolati presenti in atmosfera provengono in buona parte anche da processi naturali, quali le eruzioni vulcaniche e l'azione del vento sulla polvere e sul terreno.

L'inquinamento da particolati proveniente da attività antropiche ha origine dall'industria delle costruzioni (particelle di polvere), dalle fonderie (ceneri volatili) e dai processi di combustione incompleta (fumi). Il traffico urbano contribuisce all'inquinamento dell'aria da particolati, oltre che con le emissioni, anche attraverso la lenta polverizzazione della gomma degli pneumatici.

Il diametro delle particelle in sospensione è indicativamente così correlato alla fonte di provenienza:

- diametro maggiore di 10 µm: processi meccanici (ad esempio erosione del vento, macinazione e diffusione), polverizzazione di materiali da parte di velivoli;
- diametro compreso tra 1 µm e 10µm: provenienza da particolari tipi di terreno, da polveri e prodotti di combustione di determinate industrie e da sali marini in determinate località;
- diametro compreso tra 0,1 µm e 1µm: combustione ed aerosol fotochimici;
- diametro inferiore a 0,1µm: processi di combustione.

Nell'aria urbana, più dell'80% del PM10 è formato da agglomerati di composti organici, prodotti per condensazione o sublimazione dei composti gassosi più pesanti emessi dai processi di combustione. Circa il 50% di questa frazione organica si produce nello smog fotochimico nella complessa reazione fra composti organici ed ossidi di azoto.



Nelle aree urbane il PM10 riveste un ruolo importante sia dal lato sanitario che da quello climatologico locale. A causa della loro elevata superficie attiva e dei metalli (piombo, nichel, cadmio etc.) in esse dispersi, le particelle agiscono da forti catalizzatori delle reazioni di conversione degli ossidi di zolfo e di azoto ad acido solforico ed acido nitrico. Pertanto, la loro azione irritante viene potenziata dalla veicolazione di acidi forti, la cui concentrazione nella singola particella può essere molto elevata. Esse costituiscono anche il mezzo attraverso cui avviene la deposizione secca degli acidi su edifici ed opere d'arte.

Il sistema maggiormente attaccato dal particolato è l'apparato respiratorio e il fattore di maggior rilievo per lo studio degli effetti è probabilmente la dimensione delle particelle, in quanto da essa dipende l'estensione della penetrazione nelle vie respiratorie. Prima di raggiungere i polmoni, i particolati devono oltrepassare delle barriere naturali, predisposte dall'apparato respiratorio stesso.

Alcuni particolati sono efficacemente bloccati; si può ritenere che le particelle con diametro superiore a 5  $\mu\text{m}$  si fermano e stazionano nel naso e nella gola. Le particelle di dimensioni tra 0,5  $\mu\text{m}$  e 5  $\mu\text{m}$  possono depositarsi nei bronchioli e per azione delle ciglia vengono rimosse nello spazio di due ore circa e convogliate verso la gola.

Il pericolo è rappresentato dalle particelle che raggiungono gli alveoli polmonari, dai quali vengono eliminate in modo meno rapido e completo, dando luogo ad un possibile assorbimento nel sangue. Il materiale infine che permane nei polmoni può avere un'intrinseca tossicità, a causa delle caratteristiche fisiche o chimiche.

Sulla base dei risultati di diversi studi epidemiologici, si ipotizza che ad ogni 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di concentrazione in aria di PM10 è associato un incremento stimato nel tasso relativo di mortalità per ogni causa, risultato pari a 0,51%. L'incremento stimato nel tasso relativo di mortalità per cause cardiovascolari e respiratorie è risultato pari a 0,68% (The New England Journal of Medicine).

Attualmente in Italia il D.lgs. 155/2010 stabilisce per la concentrazione in aria del PM10, lo standard di riferimento di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (media annuale). Per le polveri PM2.5, il limite per la protezione della salute umana, stabilito dalla normativa è 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (media annuale).

#### Inquinamento acustico e salute umana

La natura fisica del rumore fa in modo che sia destinato a propagarsi e ad interessare gli ambienti situati anche ben oltre il sito ove la sorgente è collocata. L'intrusione indiscriminata nell'ambiente circostante, sia esso esterno esteso o abitativo confinato, è la caratteristica peculiare della emissione rumorosa.



L'immissione di rumore in un ricettore interferisce con il normale svilupparsi della vita del ricettore, determinando una condizione di disagio che si riflette sulla salute dei soggetti esposti con ripercussioni sulle varie sfere emotivamente sollecitabili.

L'origine della rumorosità è generata essenzialmente dai motori delle macchine utilizzate all'interno della centrale.

L'organismo umano non è predisposto per potersi difendere dal rumore in quanto l'udito è sempre all'erta anche durante il sonno innescando immediatamente la reazione involontaria del sistema neuro-vegetativo di vigilanza.

L'inquinamento da rumore comporta nell'individuo reazioni di allarme che tendono ad ingigantirsi e ad influenzare tutto il sistema di vita, provocando lo sconvolgimento di attività organiche e ghiandolari.

Le conseguenze sull'uomo sono diverse e di differente entità in funzione della reattività specifica di ognuno: pregiudizio per sistema nervoso, apparato cardiovascolare, digerente e respiratorio.

In particolare, lo stress, reiterato a causa della continua immissione intrusiva di segnali acustici, porta a reazioni che possono trasformarsi in patologiche. Infatti, studi condotti dalla ricerca medica hanno classificato il rumore come uno degli stress più insinuanti che innescano reazioni che coinvolgono tutto l'organismo.

Il rumore interferisce con l'equilibrio psico-fisico dei soggetti esposti ed è una minaccia alla salute dell'uomo ed al confortevole svolgimento della sua vita quotidiana.

Le conseguenze per gli abitanti delle zone adiacenti a sorgenti di rumore possono essere significative sia in termini qualitativi che quantitativi.

Gli effetti del rumore sull'organismo umano sono molteplici e complessi, possono avere carattere temporaneo o permanente e possono riguardare specificatamente l'apparato uditivo, oppure interagire negativamente con altri fattori generando situazioni patologiche a carico del sistema nervoso o endocrino.

In fisiologia acustica gli effetti del rumore vengono classificati in tre categorie, denominate danno, disturbo e fastidio ("annoyance").

Gli effetti di danno si riferiscono ad alterazioni irreversibili o parzialmente irreversibili dovute al rumore che siano oggettivamente dal punto di vista clinico (ad esempio, l'innalzamento della soglia dell'udibile oppure la riduzione della capacità di comprensione del parlato).



L'azione patogena del rumore aumenta con il crescere dell'intensità sonora; non è tuttavia possibile stabilire un rapporto lineare relativo all'andamento dei due fenomeni, sia per la mancanza di una correlazione diretta tra incremento della potenza acustica recepita ed intensità della sensazione acustica provata, sia per il diversificarsi del danno in relazione alla entità dei livelli sonori impattanti. Si preferisce, pertanto, definire una serie di bande di intensità, i cui limiti sono stati delimitati sperimentalmente ed in corrispondenza delle quali tende a verificarsi un "danno tipo".

Gli effetti di disturbo riguardano, invece, le alterazioni temporanee delle condizioni psico-fisiche del soggetto che determinano conseguenze fisio-patologiche ben definite su:

- apparato cardiovascolare (cuore e vasi sanguigni): con rumori intermittenti si osserva un'accelerazione della frequenza cardiaca, con conseguente minor gittata e minor nutrimento del cuore per riduzione del flusso nelle arterie coronarie. Tutti i ricercatori sono concordi nel ritenere che un rumore di intensità superiore a 70 dB determini una brusca contrazione dei vasi sanguigni con centralizzazione della circolazione e conseguente minor irrorazione sanguigna, maggior aggregazione dei globuli rossi e tendenza alla trombosi: questa reazione è tanto più accentuata quanto più intenso è il rumore. Cessato il rumore, lo spasmo vascolare scompare tanto più lentamente quanto più lunga è stata l'esposizione. Sia per i motivi precedentemente esposti, sia per la capacità di agire come stress e provocare la liberazione di una grande quantità di adrenalina, si può ritenere certa la capacità del rumore di provocare aterosclerosi;
- sistema nervoso centrale (cervello): già nei primi anni del Novecento furono messi in rilievo gli effetti del rumore improvviso sulla circolazione cerebrale. In seguito, sono state stabilite precise correlazioni tra andamento dell'encefalogramma e intensità, qualità e durata dell'esposizione al rumore;
- apparato digerente: studi meno recenti parlano di azione inibitrice sulle secrezioni ghiandolari del tratto gastro-intestinale. Ciò sembrerebbe in accordo con il meccanismo di attivazione simpatica indotto dal rumore; indagini più recenti segnalano invece la secrezione gastrica di acido cloridrico. C'è comunque notevole accordo sul possibile effetto lesivo del rumore sull'apparato gastro-intestinale, che precocemente si traduce in inappetenza e disturbi digestivi e, alla lunga, in gastriti e talora ulcera. A ciò si devono aggiungere fenomeni spastici della cistifellea;
- ghiandole endocrine: inizialmente aumenta l'attività di certe ghiandole endocrine per rispondere allo stress, ma successivamente tale eccessiva attività porta ad esaurimento funzionale, con minore capacità di resistenza ed adattamento agli eventi della vita. Tra le molte altre dannose conseguenze di queste alterazioni endocrine va



ricordata la riduzione di alcune categorie di globuli bianchi, con conseguente diminuzione delle difese nei confronti di batteri e virus;

- senso dell'equilibrio: per livelli di rumore oltre i 110 dB si può avere una sensazione accentuata di vertigine e nausea, che produce insicurezza nel movimento e una minore capacità di autocontrollo;
- vista: le conseguenze dirette sulla vista sono riconducibili a una diminuzione dell'acutezza visiva per difficoltà di accomodazione e dilatazione della pupilla, a una riduzione della percezione del rilievo e del riconoscimento dei colori, a un'alterazione della visione notturna. Per elevate intensità di rumore si può verificare un restringimento del campo visivo;
- apparato respiratorio: il rumore aumenta la frequenza respiratoria, mentre diminuisce il volume corrente (volume di aria che viene scambiato ad ogni singolo atto respiratorio). Il consumo di ossigeno presenta una diminuzione costante, anche se non grande; alla lunga c'è la possibilità che anche questo fatto incida negativamente;
- apparato muscolare: aumento del tono muscolare proporzionalmente all'intensità del rumore;
- psiche: il rumore produce sull'uomo effetti sul carattere, sul comportamento e sulla personalità;
- alterazioni dell'affettività (azioni depressive o aggressive): data la relativa difficoltà ad accertare e quantificare con esattezza gli effetti psichici del rumore, i ricercatori ricorrono frequentemente alla fisiologia e alla psicologia sensoriale. Si è così giunti a dimostrare le seguenti alterazioni della funzionalità psicomotoria: ritardo nei tempi di reazione in relazione con l'aumento di intensità del rumore, aumento degli errori, diminuzione dell'attenzione e della precisione. Il rumore interferisce negativamente sul meccanismo dell'apprendimento determinando un susseguirsi di reazioni di allarme: i processi di memorizzazione, confronto e sintesi sono così disturbati con conseguente rallentamento nell'apprendimento. Tra gli effetti psicologici provocati dal rumore ha notevole importanza la cosiddetta fastidiosità, dovuta in gran parte alla durata dello stimolo sonoro, oltre che alla sua intensità, alla sua frequenza e al timbro. Per quanto riguarda l'ansietà alcuni studi hanno dimostrato che i soggetti esposti a rumori molto intensi sono i più ansiosi;
- sonno: a parità di intensità il rumore notturno è molto più dannoso di quello diurno per tre motivi:
- i soggetti esposti presentano in genere segni di affaticamento e una più elevata reattività psichica, poiché persistono gli effetti degli stress accumulati durante le ore precedenti;



- tale rumore è spesso inaspettato e dunque psichicamente meno accettabile e caratterizzato da una componente ansiogena molto superiore;
- è meno tollerato per la maggior differenza che in genere si verifica tra rumore di fondo e picchi durante la notte.

Gli effetti di “annoyance” indicano un sentimento di scontentezza riferito al rumore che l'individuo sa o crede possa agire su di lui in modo negativo. Tale fastidio è la risposta soggettiva agli effetti combinati dello stimolo disturbante e di altri fattori di natura psicologica, sociologica ed economica.

In generale gli effetti, diversi da soggetto a soggetto, possono essere distinti in due categorie: uditivi ed extrauditivi. Gli uditivi si verificano quando l'esposizione al rumore avviene per tempi molto lunghi, mentre gli effetti extrauditivi influenzano la sfera psicosomatica dell'uomo, generando ansia, stress, palpitazioni, scarsa capacità di concentrazione e confusione mentale.

Come è definito dall'Agenzia Europa per l'Ambiente, i principali effetti uditivi ed extrauditivi dell'esposizione al rumore sono i seguenti:

- fastidio;
- interferenza con la comunicazione vocale;
- disturbi del sonno (risvegli e incapacità di riaddormentarsi);
- effetti sulla produttività e sulla performance;
- effetti sul comportamento sociale e residenziale (letture, apertura finestre);
- effetti psicopatologici (complesso da stress, ipertensione, malattie ischemiche cardiache, aggressività);
- effetti sulla salute mentale (ricoveri ospedalieri);
- relazione dose - effetto per effetti combinati (ad es. fastidio + disturbi del sonno + ipertensione);
- effetti su gruppi più vulnerabili (bambini, persone con disturbi uditivi);
- disfunzioni uditive indotte da rumore (tinnito, innalzamento soglia uditiva, sordità, fischi) (prevalentemente per esposizioni professionali).

Il rumore può provocare vari effetti dipendenti dal tipo (pressione, frequenza), dalla durata e dal periodo di esposizione ma anche dalla particolare suscettibilità della popolazione esposta. La risposta di ciascun individuo è poi, specie ai livelli di inquinamento urbano, grandemente influenzata da fattori legati sia a determinate caratteristiche del soggetto che sente il rumore, sia a fattori circostanziali cioè dipendenti dalle occasioni di esposizione, e spiega perché le persone possono avere diverse reazioni allo stesso rumore.



La sensibilità al rumore ha comunque una spiccata variabilità individuale: mentre alcuni individui sono in grado di tollerare alti livelli di rumore per lunghi periodi, altri nello stesso ambiente vanno rapidamente incontro ad una diminuzione della sensibilità uditiva (ipoacusia).

In particolare, i bambini appaiono una categoria a maggior rischio, soprattutto nella fase dell'acquisizione del linguaggio, insieme ai ciechi, agli affetti da patologie acustiche e ai pazienti ricoverati negli ospedali.

Alla luce delle considerazioni effettuate sulla base di studi noti di letteratura, si può concludere che l'esposizione ad elevati livelli di rumore porta ad un deterioramento dello stato di salute, per cui si avverte una condizione di scadimento della qualità della vita.

### 5.8.2 Il contesto demografico

Il presente paragrafo riporta l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame in riferimento all'ambito provinciale, regionale e nazionale. In particolare, lo scopo è quello di verificare se gli interventi in progetto rappresenteranno un fattore enfaticamente sul sistema antropico complessivo del territorio rispetto alla salute della popolazione.

Secondo i dati dell'Istat, riferiti all'anno 2019, la popolazione residente in Lombardia è di circa 10 milioni di abitanti, dei quali 4,9 sono uomini e 5,1 donne.

| Età        | Regione Lombardia |           |            |
|------------|-------------------|-----------|------------|
|            | Uomini            | Donne     | Totale     |
| 0-4 anni   | 208.176           | 197.218   | 405.394    |
| 5-14 anni  | 494.588           | 465.249   | 959.837    |
| 15-24 anni | 497.849           | 456.473   | 954.322    |
| 25-34 anni | 543.182           | 524.317   | 1.067.499  |
| 35-44 anni | 693.113           | 676.581   | 1.369.694  |
| 45-54 anni | 845.392           | 829.548   | 1.674.940  |
| 55-64 anni | 667.486           | 695.422   | 1.362.908  |
| 65-74 anni | 521.312           | 584.023   | 1.105.335  |
| 75+ anni   | 466.014           | 716.333   | 1.182.347  |
| Totale     | 4.937.112         | 5.145.164 | 10.082.276 |

Tabella 5-17 Popolazione residente in Lombardia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2020 - anno 2019)



Dalla seguente tabella è possibile evincere come sia distribuita la popolazione a livello regionale tra i due sessi nelle varie classi di età.

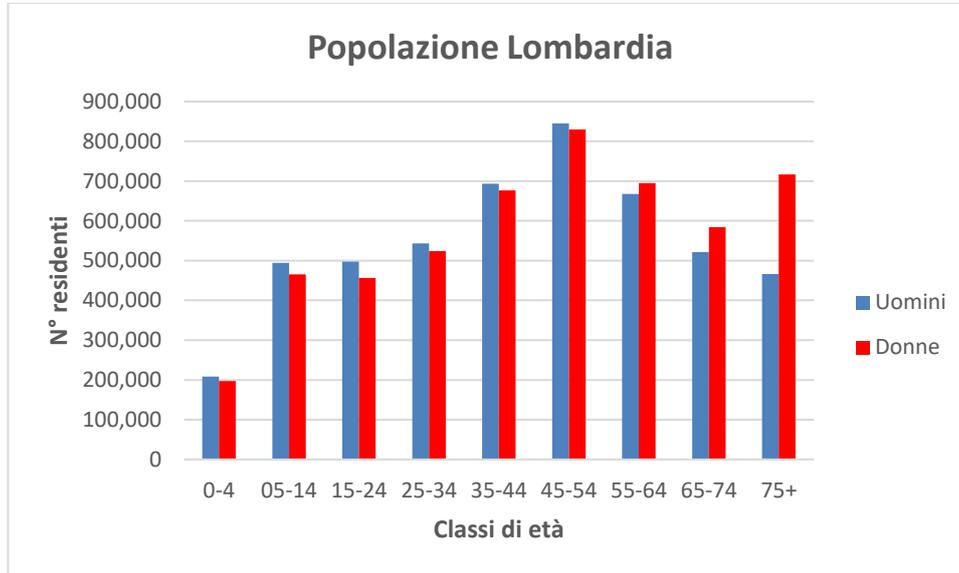


Figura 5-66 Composizione della popolazione residente in Lombardia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2020 - anno 2019)

La provincia nella quale ricade l'intervento è Pavia. Nella tabella seguente è riportata la suddivisione dei residenti della provincia di Pavia per fasce di età.

| Età        | Provincia di Pavia |         |         |
|------------|--------------------|---------|---------|
|            | Uomini             | Donne   | Totale  |
| 0-4 anni   | 10.318             | 9.652   | 19.970  |
| 5-14 anni  | 24.053             | 22.888  | 46.941  |
| 15-24 anni | 25.051             | 22.749  | 47.800  |
| 25-34 anni | 28.662             | 27.259  | 55.921  |
| 35-44 anni | 36.905             | 35.574  | 72.479  |
| 45-54 anni | 46.451             | 44.891  | 91.342  |
| 55-64 anni | 38.450             | 39.501  | 77.951  |
| 65-74 anni | 30.131             | 32.942  | 63.073  |
| 75+ anni   | 27.009             | 43.719  | 70.728  |
| Totale     | 267.030            | 279.175 | 546.205 |

Tabella 5-18 Popolazione residente nella Provincia di Pavia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2020 - anno 2019)

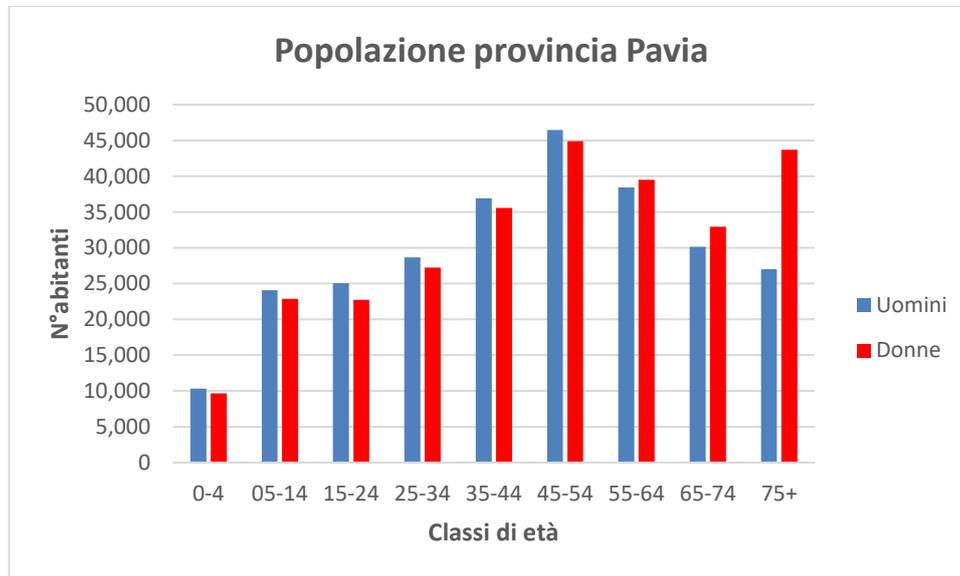


Figura 5-67 Composizione della popolazione residente nella Provincia di Pavia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2020 – anno 2019)

Analizzando la popolazione residente nella provincia di Pavia, all'annata 2019, si osserva la presenza di circa 546.205 individui, ripartiti in 267.030 uomini e 279.175 donne. La ripartizione in fasce di età è messa in evidenza in Figura 5-67.

### 5.8.3 Lo stato della salute: profilo epidemiologico sanitario

#### Premessa

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione di riferimento, sono stati analizzati gli ultimi dati disponibili forniti dall'Istat.

Per ciascuna causa, sia di morte che di morbosità, l'Istat fornisce, oltre al numero di decessi e al numero di dimissioni, altri indicatori di seguito elencati:

- **il tasso grezzo**, ovvero il rapporto tra il numero di morti/ricoveri durante un periodo di tempo e la quantità della popolazione media nello stesso periodo; tale valore misura quindi la frequenza delle morti o dei ricoveri di una popolazione in un arco di tempo;
- **il dato standardizzato**, ovvero una media ponderata dei tassi specifici per età, con pesi forniti da una popolazione esterna ed interpretabili come il tasso che si



osserverebbe nella popolazione in studio se questa avesse la stessa distribuzione per età della popolazione scelta come riferimento:

$$Tx_{std} = \frac{\sum_{i=1}^m w_i \cdot T_i}{\sum_{i=1}^m w_i} \cdot k$$

- dove:
- $T_i = \text{casi}_i / \text{pop}_i$  è il tasso specifico per l'età relativo alla i-ma classe di età nella popolazione in studio;
- $\text{casi}_i$  rappresenta il numero di eventi osservati nella popolazione in studio nella classe di età i-ma;
- $\text{pop}_i$  rappresenta la numerosità della popolazione in studio nella i-ma classe di età;
- $w_i$  rappresenta il peso che ciascuna classe di età assume nella popolazione di riferimento;
- $m$  è il numero di classi di età considerate nel calcolo del tasso;
- $k$  una costante moltiplicativa che considera il numero di abitanti.

In Tabella 5–19 Cause di morte e di ospedalizzazione sono sintetizzate le varie cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità di inquinanti atmosferici e al disturbo causato dall'inquinamento acustico.

| Cause di morte  | Cause di ospedalizzazione                      |
|---|--|
| <b>Tumori</b>   |  |
| Tumori maligni  | Tumori maligni                                 |
| Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici | -  |
| Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni              | Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni |
| <b>Sistema cardiovascolare</b>                              |  |
| Malattie del sistema circolatorio                           | Malattie del sistema circolatorio              |
| Malattie ischemiche del cuore                               | Malattie ischemiche del cuore                  |
| Disturbi circolatori dell'encefalo                          | Disturbi circolatori dell'encefalo             |
| <b>Apparato respiratorio</b>                                |  |
| Malattie dell'apparato respiratorio                         | Malattie dell'apparato respiratorio            |
| BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)                 | BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)    |
| <b>Sistema nervoso</b>                                      |  |
| Malattie del sistema nervoso e organi di senso              | Malattie del sistema nervoso e organi di senso |
| Disturbi psichici   | -  |

Tabella 5–19 Cause di morte e di ospedalizzazione



Successivamente sono riportati i dati relativi alla mortalità e alla morbosità registrati e calcolati dall'Istat.

Si ricorda che oltre ai dati provinciali di Pavia, sono riportati anche i valori relativi alla regione Lombardia e a livello nazionale.

### **Mortalità**

Nel presente paragrafo sono riportati in forma tabellare i dati di mortalità registrati dall'Istat, in termini di numero di decessi, tasso di mortalità<sup>4</sup> e tasso di mortalità standardizzato<sup>5</sup> riferiti all'ambito nazionale, regionale e provinciale. Con riferimento ai comuni interessati dal progetto in esame, invece, sono stati analizzati i dati forniti dall'ATS Pavia<sup>6</sup>.

Per tali indicatori sono esplicitati i casi di mortalità legati a patologie eventualmente correlate alle attività oggetto del presente studio.

Entrando nel dettaglio dello studio di mortalità in funzione delle cause specifiche, di seguito si elencano le patologie considerate che potrebbero essere direttamente legate alla presenza della centrale termoelettrica:

- tumori;
- patologie del sistema cardiovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori dei tre indicatori precedentemente descritti. Ogni tabella è relativa ad una specifica causa di mortalità e per ognuna sono stati distinti i valori di mortalità per area territoriale di riferimento, età e sesso.

In primo luogo, in Tabella 5–20, si riportano i dati di mortalità causati da tumori, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni, dei tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici e dei tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

---

<sup>4</sup> Il tasso di mortalità è il rapporto tra il numero di decessi nell'anno e l'ammontare medio della popolazione residente, moltiplicato per 10000.

<sup>5</sup> Il tasso di mortalità standardizzato permette di confrontare popolazioni che hanno distribuzione per età tra loro diverse. Il metodo di standardizzazione diretto per età è quello più utilizzato e consiste nel sommare i tassi che sono calcolati per ogni specifico gruppo di età su una popolazione di struttura standard.

<sup>6</sup> <https://www.ats-pavia.it/atlane-geografico-sanitario-e-dati-di-contesto> (Il tasso di mortalità è moltiplicato per 1000)



|  | Area      | Decessi |        | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|--|-----------|---------|--------|--------------|-------|----------------------|-------|
|  |           | Uomini  | Donne  | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| <b>Tumori maligni</b>  | Pavia     | 1.146   | 924    | 41,8         | 31,29 | 38,25                | 20,96 |
|  | Lombardia | 17.618  | 14.523 | 35,27        | 27,87 | 34,87                | 20,40 |
|  | Italia    | 99.854  | 80.449 | 34,01        | 25,98 | 32,60                | 19,32 |
| <b>Tumori maligni<br/>apparato<br/>respiratorio e<br/>organi intratoracici</b> | Pavia     | 323     | 128    | 12,34        | 4,51  | 11,20                | 3,39  |
|  | Lombardia | 4.724   | 2.130  | 9,48         | 4,09  | 9,30                 | 3,14  |
|  | Italia    | 26.291  | 11.068 | 8,96         | 3,58  | 8,55                 | 2,80  |
| <b>Tumori maligni<br/>trachea, bronchi e<br/>polmoni</b>                       | Pavia     | 277     | 117    | 10,51        | 4,12  | 9,51                 | 3,12  |
|  | Lombardia | 4.219   | 1.949  | 8,46         | 3,74  | 8,30                 | 2,89  |
|  | Italia    | 23.579  | 10.256 | 8,03         | 3,31  | 7,67                 | 2,60  |

Tabella 5–20 Decessi avvenuti causa tumori (fonte: HFA 2020- anno 2018)

Per le tre tipologie di tumori, i valori relativi alla provincia interessata risultano essere abbastanza in linea con i dati regionali e nazionali, leggermente più alti per i tumori maligni alla trachea, bronchi e polmoni.

La figura seguente mostra il tasso di mortalità a causa di tumori maligni nella provincia di Pavia.

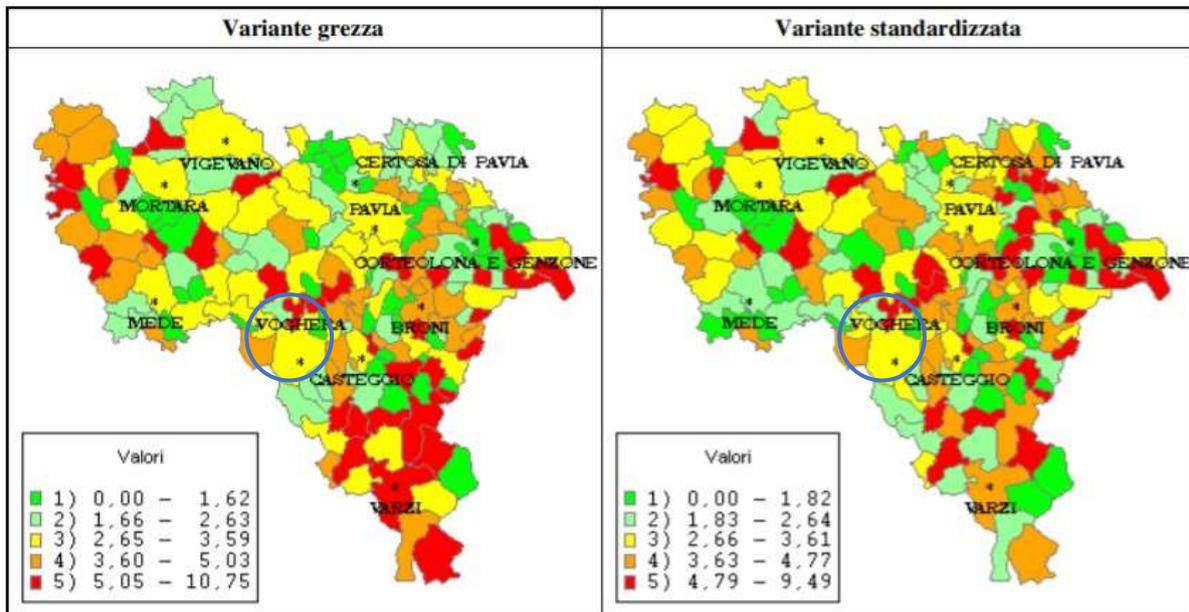


Figura 5-68 Tasso di mortalità grezzo e standardizzato causa tumori nella provincia di Pavia nell'anno 2018 (fonte: Atlante Geografico Sanitario della Provincia di Pavia – periodo 2009-2019)



| Comune         | Decessi | Tasso grezzo | Tasso std   |
|----------------|---------|--------------|-------------|
| Voghera        | 118     | 2,65 - 3,59  | 2,66 - 3,61 |
| Casei Gerola   | 11      | 3,60 - 5,03  | 3,63 - 4,77 |
| Silvano Pietra | 2       | 2,65 - 3,59  | 2,66 - 3,61 |
| Corana         | 2       | 1,66 - 2,63  | 1,83 - 2,64 |
| Cervesina      | 10      | 5,05 - 10,75 | 4,79 - 9,49 |

Tabella 5-21 Tasso grezzo e standardizzato di mortalità causa tumori maligni nei comuni interessati (anno 2018)

Il Comune con il tasso di mortalità più elevato è Cervesina, che risulta al disopra di quelli della provincia Pavia. Gli altri valori risultano in linea con quelli della provincia relativi ai tumori maligni.

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare si fa riferimento alle malattie del sistema circolatorio, alle malattie ischemiche del cuore ed ai disturbi circolatori dell'encefalo, i cui valori di mortalità sono riportati in Tabella 5–22, in Tabella 5–23 e in Tabella 5–24.

|                                   | Area      | Decessi |         | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|-----------------------------------|-----------|---------|---------|--------------|-------|----------------------|-------|
|                                   |           | Uomini  | Donne   | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| Malattie del sistema circolatorio | Pavia     | 1.010   | 1.438   | 35,53        | 47,79 | 33,42                | 24,33 |
|                                   | Lombardia | 13.609  | 18.043  | 27,71        | 35,13 | 28,69                | 20,96 |
|                                   | Italia    | 96.017  | 124.439 | 32,57        | 40,21 | 32,03                | 24,22 |

Tabella 5–22 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio (fonte: HFA 2020- anno 2018)

|                               | Area      | Decessi |        | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|-------------------------------|-----------|---------|--------|--------------|-------|----------------------|-------|
|                               |           | Uomini  | Donne  | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| Malattie ischemiche del cuore | Pavia     | 375     | 318    | 13,02        | 10,45 | 12,03                | 5,50  |
|                               | Lombardia | 5.064   | 4.590  | 9,82         | 8,44  | 10,04                | 5,08  |
|                               | Italia    | 32.765  | 29.669 | 11,09        | 9,58  | 10,84                | 5,82  |

Tabella 5–23 Decessi avvenuti per malattie ischemiche del cuore (fonte: HFA 2020- anno 2018)

|                               | Area      | Decessi |        | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|-------------------------------|-----------|---------|--------|--------------|-------|----------------------|-------|
|                               |           | Uomini  | Donne  | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| Disturbi circolatori encefalo | Pavia     | 216     | 472    | 7,80         | 15,57 | 7,41                 | 7,86  |
|                               | Lombardia | 3.093   | 4.949  | 6,38         | 9,70  | 6,65                 | 5,81  |
|                               | Italia    | 22.062  | 33.372 | 7,51         | 10,79 | 7,39                 | 6,52  |

Tabella 5–24 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2020- anno 2018)



Tra le tre differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità, caratterizzata da valori maggiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore e disturbi circolatori dell'encefalo, poiché queste rappresentano una quota parte delle prime. Nonostante questa differenza tra le tre malattie, è invece possibile evincere come i tassi risultino essere abbastanza in linea con i livelli regionali, per ciascuna malattia, ad eccezione dei disturbi circolatori dell'encefalo in cui i valori provinciali risultano essere leggermente più alti, in particolare nelle donne.

La figura seguente mostra il tasso di mortalità a causa di malattie legate al sistema cardiovascolare nella provincia di Pavia.

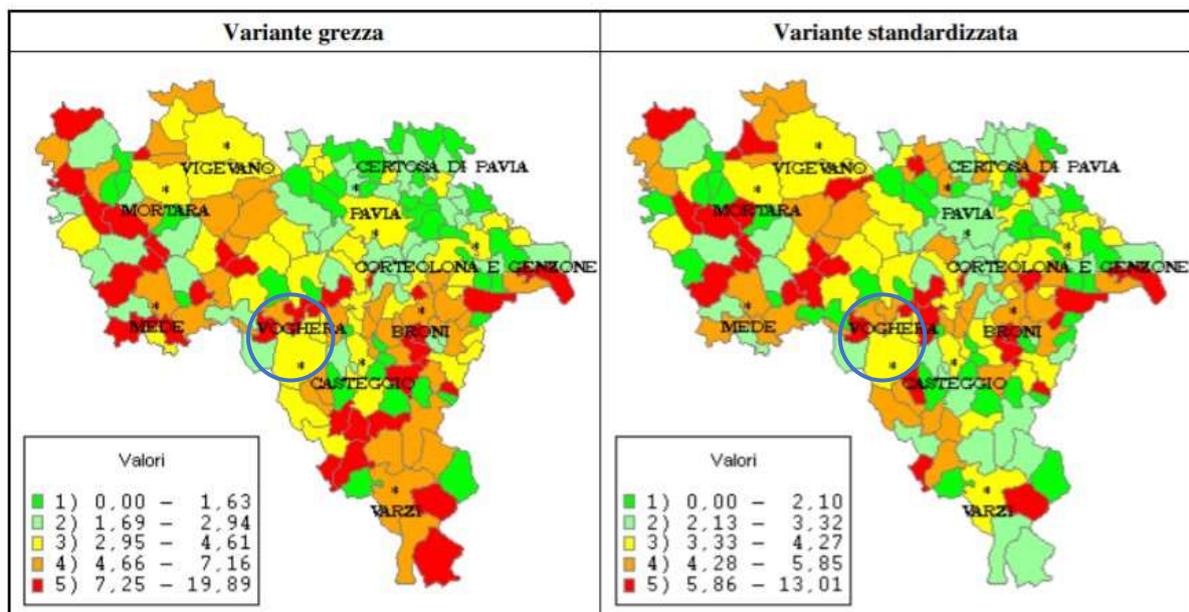


Figura 5-69 Tasso di mortalità grezzo e standardizzato causa malattie dell'apparato cardiocircolatorio nella provincia di Pavia nell'anno 2018 (fonte: Atlante Geografico Sanitario della Provincia di Pavia – periodo 2009-2019)

| Comune         | Decessi | Tasso grezzo | Tasso std    |
|----------------|---------|--------------|--------------|
| Voghera        | 174     | 2,95 - 4,61  | 3,33 - 4,27  |
| Casei Gerola   | 6       | 1,69 - 2,94  | 2,13 - 3,32  |
| Silvano Pietra | 5       | 7,25 - 19,89 | 5,86 - 13,01 |
| Corana         | 5       | 4,66 - 7,16  | 4,28 - 5,85  |
| Cervesina      | 9       | 7,25 - 19,89 | 4,28 - 5,85  |

Tabella 5-25 Tasso grezzo e standardizzato di mortalità causa malattie dell'apparato cardiocircolatorio nei comuni interessati (anno 2018)



Il tasso di mortalità standardizzato del comune di Casei Gerola risulta in linea con il valore riscontrato nella provincia di Pavia, mentre il tasso dei restanti comuni risulta superiore a quello provinciale.

Per quanto concerne le patologie dell'apparato respiratorio, di cui sono state considerate le malattie totali dell'apparato respiratorio e le malattie bronco-pneumopatiche croniche ostruttive (BPCO), si riportano i dati di mortalità rispettivamente nella Tabella 5–26 e nella Tabella 5–27.

|                                       | Area      | Decessi |        | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|---------------------------------------|-----------|---------|--------|--------------|-------|----------------------|-------|
|                                       |           | Uomini  | Donne  | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| <b>Malattie apparato respiratorio</b> | Pavia     | 287     | 302    | 9,98         | 9,88  | 9,41                 | 5,10  |
|                                       | Lombardia | 4.021   | 4.161  | 8,20         | 8,14  | 8,62                 | 4,92  |
|                                       | Italia    | 27.010  | 24.746 | 9,20         | 8,00  | 9,09                 | 4,91  |

Tabella 5–26 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio (fonte: HFA 2020- anno 2018)

|             | Area      | Decessi |        | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|-------------|-----------|---------|--------|--------------|-------|----------------------|-------|
|             |           | Uomini  | Donne  | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| <b>BPCO</b> | Pavia     | 131     | 124    | 4,58         | 4,08  | 4,31                 | 2,22  |
|             | Lombardia | 1.779   | 1.676  | 3,63         | 3,29  | 3,81                 | 2,03  |
|             | Italia    | 13.532  | 10.520 | 4,61         | 3,40  | 4,55                 | 2,10  |

Tabella 5–27 Decessi avvenuti per malattie BPCO (fonte: HFA 2020- anno 2018)

Per quanto riguarda i decessi avvenuti per malattie che coinvolgono il sistema respiratorio, dall'analisi dei valori si definisce che i valori nella provincia di Pavia risultano essere leggermente superiori rispetto ai livelli regionali e nazionali.

La figura seguente mostra il tasso di mortalità a causa di malattie legate all'apparato respiratorio nella provincia di Pavia.

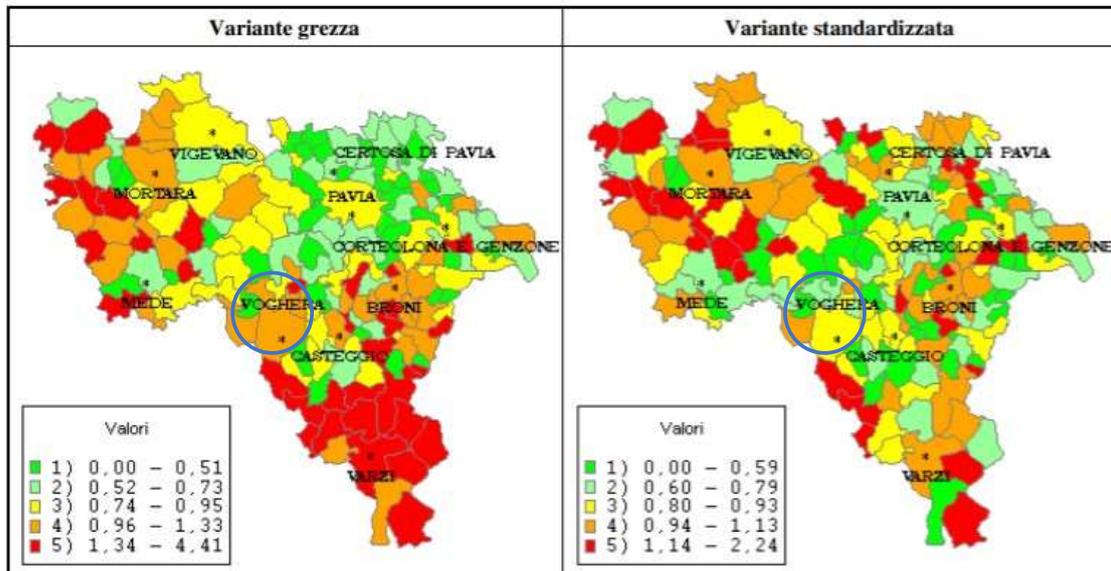


Figura 5-70 Tasso di mortalità grezzo e standardizzato causa malattie dell'apparato respiratorio nella provincia di Pavia nell'anno 2018 (fonte: Atlante Geografico Sanitario della Provincia di Pavia – periodo 2009-2019)

| Comune         | Decessi | Tasso grezzo | Tasso std   |
|----------------|---------|--------------|-------------|
| Voghera        | 36      | 0,96 - 1,33  | 0,80 - 0,59 |
| Casei Gerola   | 1       | 0,96 - 1,33  | 0,94 - 1,13 |
| Silvano Pietra | 0       | 0,00 - 0,51  | 0,00 - 0,59 |
| Corana         | 1       | 0,96 - 1,33  | 0,60 - 0,79 |
| Cervesina      | 0       | 0,74 - 0,95  | 0,60 - 0,79 |

Tabella 5-28 Tasso grezzo e standardizzato di mortalità causa malattie dell'apparato respiratorio nei comuni interessati (anno 2018)

I tassi di mortalità causa malattie dell'apparato circolatorio nei Comuni selezionati risultano particolarmente bassi. Il più alto, riscontrato nel Comune di Casei Gerola, risulta comunque in linea con il tasso standardizzato della provincia di Pavia.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso e degli organi di senso si possono osservare le tabelle seguenti, in cui sono riportati i valori di mortalità relativi all'anno 2018 avvenuti a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi.

|  | Area      | Decessi |        | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|--|-----------|---------|--------|--------------|-------|----------------------|-------|
|  |           | Uomini  | Donne  | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| Malattie del sistema nervoso e organi di sensi | Pavia     | 143     | 253    | 5,03         | 8,13  | 4,67                 | 4,61  |
|  | Lombardia | 2.344   | 3.274  | 4,78         | 6,37  | 4,81                 | 4,06  |
|  | Italia    | 12.997  | 16.625 | 4,43         | 5,38  | 4,28                 | 3,48  |

Tabella 5-29 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso e organi di senso (fonte: HFA 2020-anno 2018)



|                   | Area      | Decessi |        | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|-------------------|-----------|---------|--------|--------------|-------|----------------------|-------|
|                   |           | Uomini  | Donne  | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| Disturbi psichici | Pavia     | 95      | 272    | 2,85         | 8,06  | 2,73                 | 3,84  |
|                   | Lombardia | 1.190   | 2.741  | 2,45         | 5,36  | 2,59                 | 3,08  |
|                   | Italia    | 8.171   | 16.460 | 2,78         | 5,33  | 2,77                 | 3,09  |

Tabella 5–30 Decessi avvenuti per disturbi psichici (fonte: HFA 2020- anno 2018)

Dall'analisi delle tabelle precedenti si evince che per le malattie del sistema nervoso e organi di senso e per disturbi psichici, i valori risultano essere abbastanza in linea con i livelli regionali e nazionali.

### **Morbosità**

In questo paragrafo sono riportati in forma tabellare i valori di tre indicatori specifici rappresentati dal numero di ricoveri, dal tasso di ricoveri e dal tasso di ricoveri standardizzato. I dati riportati sono forniti dall'Istat e sono relativi all'ultima annualità disponibile rappresentata dall'anno 2019. Ogni tabella, come è stato effettuato per la mortalità, è relativa ad una specifica causa di dimissione in cui i valori dei cinque indicatori per area territoriale di riferimento, sono distinti per sesso e connesse con le attività oggetto del presente studio.

Entrando nel dettaglio dello studio della morbosità in funzione delle cause di ospedalizzazione, si fa riferimento alle patologie di seguito elencate, coerentemente con quanto analizzato per la mortalità:

- tumori;
- patologie del sistema cardiovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

In primo luogo, in Tabella 5–31, si riportano i dati di morbosità corrispondenti alle dimissioni dei malati di tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

|                | Area      | Dimissioni |         | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|----------------|-----------|------------|---------|--------------|-------|----------------------|-------|
|                |           | Uomini     | Donne   | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| Tumori maligni | Pavia     | 3.194      | 2.614   | 119,61       | 93,63 | 108,52               | 74,41 |
|                | Lombardia | 53.679     | 42.323  | 108,70       | 82,24 | 103,99               | 68,82 |
|                | Italia    | 339.260    | 276.878 | 116,20       | 89,98 | 109,17               | 75,96 |
|                | Pavia     | 306        | 166     | 11,46        | 5,95  | 10,32                | 5,00  |



|  | Area      | Dimissioni |        | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|--|-----------|------------|--------|--------------|-------|----------------------|-------|
|  |           | Uomini     | Donne  | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| <b>Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni</b> | Lombardia | 4.268      | 2.496  | 8,64         | 4,85  | 8,25                 | 4,11  |
|  | Italia    | 31.381     | 15.984 | 10,75        | 5,20  | 10,07                | 4,36  |

Tabella 5–31 Dimissione per tumori (fonte: HFA 2020- anno 2019)

Come per i valori di mortalità, anche i dati riguardanti le dimissioni risultano essere pressoché coerenti con i valori nazionali, ma più elevati rispetto alla media regionale.

Analogamente a quanto esplicitato per i tumori, in Tabella 5–32, in Tabella 5–33 e in Tabella 5–34 si riportano i valori di morbosità relativi alle patologie del sistema circolatorio, di cui fanno parte le malattie del sistema circolatorio, le malattie ischemiche e i disturbi circolatori dell'encefalo.

|  | Area      | Dimissioni |         | Tasso grezzo |        | Tasso standardizzato |        |
|--|-----------|------------|---------|--------------|--------|----------------------|--------|
|  |           | Uomini     | Donne   | Uomini       | Donne  | Uomini               | Donne  |
| <b>Malattie del sistema circolatorio</b> | Pavia     | 6.365      | 4.346   | 238,36       | 155,67 | 216,03               | 106,36 |
|  | Lombardia | 103.053    | 67.390  | 208,70       | 130,97 | 200,27               | 97,39  |
|  | Italia    | 642.415    | 447.555 | 220,06       | 145,47 | 206,92               | 110,04 |

Tabella 5–32 Dimissione per malattie del sistema circolatorio (fonte: HFA 2020- anno 2019)

|                                      | Area      | Dimissioni |        | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|--------------------------------------|-----------|------------|--------|--------------|-------|----------------------|-------|
|                                      |           | Uomini     | Donne  | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| <b>Malattie ischemiche del cuore</b> | Pavia     | 375        | 318    | 13,02        | 10,45 | 12,03                | 5,50  |
|                                      | Lombardia | 5.064      | 4.590  | 9,82         | 8,44  | 10,04                | 5,08  |
|                                      | Italia    | 32.765     | 29.669 | 11,09        | 9,58  | 10,84                | 5,82  |

Tabella 5–33 Dimissione per malattie ischemiche del cuore (fonte: HFA 2020- anno 2018)

|                                      | Area      | Dimissioni |         | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|--------------------------------------|-----------|------------|---------|--------------|-------|----------------------|-------|
|                                      |           | Uomini     | Donne   | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| <b>Disturbi circolatori encefalo</b> | Pavia     | 1.083      | 1.068   | 40,56        | 38,26 | 36,47                | 25,12 |
|                                      | Lombardia | 14.882     | 14.027  | 30,14        | 27,26 | 28,93                | 19,82 |
|                                      | Italia    | 105.650    | 100.959 | 36,19        | 32,82 | 33,93                | 23,86 |

Tabella 5–34 Dimissione per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2020- anno 2019)

In generale per le prime due tipologie di malattia emergono tassi in linea con i valori regionali e nazionali, mentre nell'ultimo caso si riscontrano dei tassi leggermente più elevati nella provincia di Pavia.



I valori di morbosità corrispondenti a patologie dell'apparato respiratorio, sono riportati in Tabella 5–35 e in Tabella 5–36, distinguendo le malattie dell'apparato respiratorio dalle malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO).

|                                       | Area      | Dimissioni |         | Tasso grezzo |        | Tasso standardizzato |       |
|---------------------------------------|-----------|------------|---------|--------------|--------|----------------------|-------|
|                                       |           | Uomini     | Donne   | Uomini       | Donne  | Uomini               | Donne |
| <b>Malattie apparato respiratorio</b> | Pavia     | 3.621      | 2.964   | 135,60       | 106,17 | 133,97               | 89,93 |
|                                       | Lombardia | 58.557     | 46.439  | 118,60       | 90,25  | 120,42               | 79,89 |
|                                       | Italia    | 347.800    | 286.381 | 119,13       | 93,07  | 118,38               | 79,48 |

Tabella 5–35 Dimissione per malattie dell'apparato respiratorio (fonte: HFA 2020- anno 2019)

|             | Area      | Dimissioni |        | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|-------------|-----------|------------|--------|--------------|-------|----------------------|-------|
|             |           | Uomini     | Donne  | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| <b>BPCO</b> | Pavia     | 326        | 231    | 12,21        | 8,27  | 11,3                 | 6,15  |
|             | Lombardia | 4.479      | 3.767  | 9,07         | 7,32  | 9,01                 | 5,85  |
|             | Italia    | 20.527     | 17.623 | 7,03         | 5,73  | 6,94                 | 4,83  |

Tabella 5–36 Dimissione per malattie BPCO (fonte: HFA 2020- anno 2019)

Anche in questo caso, i valori dei tassi provinciali, risultano essere leggermente più elevati rispetto quelli a livello regionale e nazionale.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso si evidenziano i valori di morbosità relativi alle malattie di tale sistema, riportati in Tabella 5–37. I valori provinciali risultano in linea con i valori regionali e nazionali.

|   | Area      | Dimissioni |         | Tasso grezzo |       | Tasso standardizzato |       |
|---|-----------|------------|---------|--------------|-------|----------------------|-------|
|   |           | Uomini     | Donne   | Uomini       | Donne | Uomini               | Donne |
| <b>Malattie del sistema nervoso e organi di sensi</b> | Pavia     | 1.724      | 1.816   | 64,56        | 65,05 | 61,48                | 58,73 |
|   | Lombardia | 25.745     | 25.651  | 52,13        | 49,84 | 51,11                | 45,94 |
|   | Italia    | 180.405    | 174.607 | 61,73        | 56,71 | 60,52                | 52,73 |

Tabella 5–37 Dimissione per malattie del sistema nervoso (fonte: HFA 2020- anno 2019)

## Conclusioni

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat e dall'ATS della Provincia di Pavia, è stato possibile confrontare lo stato di salute dell'ambito provinciale di Pavia e dei comuni limitrofi alla Centrale con le aree di riferimento corrispondenti all'ambito regionale e all'intero territorio nazionale. Da tali confronti emerge che in alcuni casi i valori provinciali, in linea con quelli comunali sono leggermente maggiori rispetto ai valori regionali e nazionali. Tale situazione epidemiologica non è direttamente



correlabile all'attività della centrale attuale, in quanto l'ambito di riferimento in cui è inserita la stessa, presenta una numerosità di sorgenti emmissive che insieme contribuiscono all'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico ed atmosferico. Tra queste si citano le autostrade A7 e A21, la linea ferroviaria posta ad est della centrale, nonché l'area industriale ad ovest ed il centro urbanizzato di Voghera a sud.

## 5.9 Paesaggio e patrimonio culturale

### 5.9.1 *Il contesto paesaggistico e la struttura del paesaggio*

La porzione di territorio oggetto di studio è da considerarsi parte delle vaste pianure lombarde. Territori caratterizzati dalle grandi produzioni soprattutto agricole differenziate in *primis* dalla disponibilità di acqua e dalle modalità di distribuzione della risorsa nelle produzioni e dai peculiari caratteri morfologici dei territori che le delimitano.

La pianura dell'intorno di Voghera è delimita dalla valle del Po e dalla fascia collinare e pedemontana. Una vasta porzione della pianura padana all'interno del più articolato ambito paesaggistico dell'Oltrepo pavese.

L'Oltrepo pavese è connotato dall'andamento Ovest – Est della pianura alluvionale produttiva; della fascia collinare incisa dai fenomeni erosivi caratterizzata dall'alta specializzazione vinicola e dalla vasta zona montana dai lunghi profili e dai versanti talvolta spogli. L'andamento morfologico crea molteplici tipologie di paesaggio, una diversità costante, contributo fondamentale nella connotazione dei caratteri paesaggistici derivati dagli usi, prevalentemente agricoli e dell'assetto del sistema insediativo.

Le condizioni insediative del territorio sono tradizionalmente legate alle presenze castellane e diffusi sono i nuclei e i casali isolati. I borghi più antichi conservano l'impronta mercantile, sorti come importanti nodi di transito delle vie del commercio tra la Pianura Padana e la Riviera Ligure, note come le vie del sale. L'evolversi della struttura insediativa della pianura dell'Oltrepo pavese è da attribuirsi allo sviluppo della Via Postumia oggi strada statale Padana Inferiore, su cui poggia la conurbazione.



Figura 5-71 PTCP di Pavia, Unità Tipologiche di Paesaggio. Elaborazione specialistica con individuati i limini amministrativi del comune di Voghera e il sito di ubicazione della Centrale.

Nello specifico, la porzione di territorio su cui insiste la centrale di Voghera è considerata l'appendice dell'Oltrepo. Una pianura formata dal digradare verso la sinclinale padana dalle successioni collinari e disegnata dalle valli confluenti verso il Po.

Una porzione della pianura delimitata dal corso d'acqua Staffora a Est e la valle perfluviale del Po a Nord e dai fasci autostradali, l'autostrada dei Giovi ad Ovest e la Torino Brescia a Sud che insieme alla statale Padana Inferiore rappresentano la maggiore direttrice dello sviluppo conurbativo.

Oltre la linea della conurbazione si estende la campagna connotata dalle colture cerialicole la cui trama si deve alle piantate dei tipici filari arborei e dai corsi d'acqua a regime torrentizio, segni naturali del territorio rimarcati dalle fasce di vegetazione riparia che li bordano.

L'insediamento legato all'approntamento della piccola proprietà contadina, case sparse e piccoli borghi rurali disseminati sulle dorsali e nei fondivalle lontani dalle direttrici su cui si attestano le edificazioni residenziali, commerciali ed industriali.



### 5.9.2 Il patrimonio culturale e storico testimoniale

Come disposto dall'art. 2 del D.Lgs. 42/2004 e smi "Codice dei beni culturali e del paesaggio", Parte Prima, con Patrimonio culturale si è inteso riferirsi sia ai beni culturali, ovvero «*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*», sia ai beni paesaggistici, costituiti dagli «*immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge*».

Una fondamentale base conoscitiva ai fini del riconoscimento degli elementi costitutivi il patrimonio culturale, è rappresentata dal Geoportale Lombardia che fornisce, mediante shapefile, dati relativi agli edifici di origine storica e/o significativi dell'intero territorio regionale.

Come si evince dalla Figura 5-72 fanno parte del territorio della pianura dell'Oltrepo numerosi beni di interesse culturale dichiarato. Ad eccezione degli edifici ecclesiastici siti nel centro storico di Voghera e di sporadici episodi di storica edilizie dei servizi e di edifici pubblici in generale, il patrimonio culturale del territorio consta prevalentemente in edifici della tradizione rurale e, in ragione della specifica localizzazione, costituiscono rilevante testimonianza dell'evolversi della struttura insediativa a partire dai nuclei storici originari lungo le sponde dello Staffora e le maggiori direttrici infrastrutturali.



Figura 5-72 Elementi del patrimonio culturale. Geoportale Regione Lombardia, Architetture vincolate di interesse.

A titolo esemplificativo e stante la particolare posizione rispetto l'area interessata dalla Centrale si riportano le immagini relative la cascina Cascinone.



Figura 5-73 Localizzazione della cascina Cascinone rispetto alla Centrale



Figura 5-74 Immagini del bene appartenente al patrimonio culturale. (PdR Voghera. Fascicolo 15. Analisi delle cascine storiche).

Le architetture della tradizione rurale, oltre che beni di interesse culturale dichiarato, sono gli elementi che meglio rappresentano l'identità locale della pianura lombarda storicamente legata agli usi agricoli del territorio, per cui è possibile affermare che è la rete delle cascine la principale componente del patrimonio storico testimoniale del territorio oggetto delle analisi in questa sede.

La cascina è da intendersi come punto di riferimento e fulcro funzionale di un'azienda agricola. Ognuna è un organismo complesso composta da numerosi vani utili ad ospitare le



famiglie che si occupano della terra per lo stoccaggio del raccolto e la lavorazione delle materie prime ottenute dai campi. A partire dalla classificazione fatta in Storia d'Italia di Enaudi, il PGT di Voghera individua le cascine che caratterizza il territorio comunale come dimore a elementi, ovvero composte da abitazioni e rustico separati.

In maniera esemplificativa di seguito sono state riportate le immagini di una cascina appartenente al patrimonio storico testimoniale. Azienda agricola appartenente alla rete delle aziende per la coltivazione promiscua padana. Sono dimore di dimensioni abbastanza rilevanti con i due corpi della abitazione e del rustico - stalla e fienile ed i porticati per il ricovero di strumenti, separati, e perciò non coordinati intorno ad uno spazio, e con il rustico lontano dall'abitazione.



Figura 5-75 Localizzazione della Cascina del Conte rispetto il sito della centrale di Voghera indicata



Figura 5-76 Immagini del bene appartenente al patrimonio storico testimoniale. (PdR Voghera. Fascicolo 15. Analisi delle cascine storiche).



## 6 Significatività degli impatti potenziali

### 6.1 Aria e clima

#### La Dimensione Costruttiva

Con riferimento alla dimensione costruttiva, come espresso nel Cap. 2 e nel Par. 4.10, le azioni di progetto significative per la componente in esame sono rappresentate dal trasporto dei materiali e dallo scavo per la platea di fondazione, che potrebbero determinare una modifica delle condizioni di qualità dell'aria.

Stante ciò la catena Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali è di seguito riportata.

| Azioni di progetto                  | Fattori Causali                              | Impatti potenziali                                    |
|-------------------------------------|--|---|
| AC.1 Scavo per platea di fondazione | Produzione emissioni inquinanti atmosferiche | <b>Modifica delle condizioni di qualità dell'aria</b> |
| AC.3 Trasporto dei materiali        |  |   |

*Tabella 6-1 Determinazione delle azioni di progetto, fattori causali, impatti potenziali componente aria e clima – dimensione costruttiva*

In merito a tale impatto potenziale, si evidenzia come le emissioni generate dallo scavo e dai mezzi di cantiere lungo le viabilità utilizzati per il trasporto dei materiali necessari alla realizzazione degli interventi in esame possono ritenersi trascurabili per i seguenti motivi:

- valori di emissione trascurabili in funzione dei ridotti quantitativi di materiale da trasportare (compresi tra 500 e 700 mc);
- temporaneità dell'attività limitata alla durata delle lavorazioni.

A quanto sopra indicato, si aggiunge che saranno previsti alcuni accorgimenti dal punto di vista gestionale, finalizzati a ridurre le emissioni dei mezzi di cantiere:

- bagnatura del materiale scavato;
- utilizzo di teli di copertura degli autocarri durante il trasporto di materiale polverulento;
- individuazione di una viabilità di cantiere il più possibile distante da ricettori residenziali e sensibili;
- utilizzo di mezzi di cantiere a basse emissioni.

Stante tali considerazioni l'impatto in esame può essere ritenuto trascurabile.



| Impatto potenziale                                    | Portata      | Natura trans frontiera | Ordine di grandezza e complessità | Probabilità    | Durata | Frequenza       | Reversibilità |
|---|--------------|------------------------|-----------------------------------|----------------|--------|-----------------|---------------|
| <b>Dimensione Operativa</b>                           |              |                        |                                   |                |        |                 |               |
| <b>Modifica delle condizioni di qualità dell'aria</b> | Trascurabile | Assente                | Trascurabile                      | Poco Probabile | Breve  | Poco ripetibile | Reversibile   |

*Tabella 6-2 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali – Aria e clima – dimensione costruttiva*

### La dimensione Fisica

Come espresso nel Cap. 2 e nel Par. 4.10, in relazione alla dimensione fisica l'unica attività di progetto individuata riguarda la presenza di nuovi elementi introdotti all'interno della Centrale esistente. Relativamente alla componente in esame tale attività non determina alcun fattore causale e conseguentemente gli impatti potenziali possono considerarsi nulli.

| Azioni di progetto   | Fattori Causali | Impatti potenziali |
|--|-----------------|--------------------|
| <b>AF.1</b> Presenza di nuovi elementi interni alla centrale | -               | -                  |

*Tabella 6-3 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Aria e clima – dimensione fisica*

### La Dimensione Operativa

Con riferimento alla dimensione operativa è stata identificata l'azione AO.1 "Funzionamento della centrale". In relazione a ciò, e stante la metodologia applicata, il primo elemento da analizzare è la ricostruzione dei Fattori Causali, in relazione alla componente in esame.

| Azioni di progetto                       | Fattori Causali                              | Impatti potenziali                                    |
|--|--|---|
| <b>AO.1</b> Funzionamento della centrale | Produzione emissioni inquinanti atmosferiche | <b>Modifica delle condizioni di qualità dell'aria</b> |

*Tabella 6-4 Determinazione delle azioni di progetto, fattori causali, impatti potenziali componente aria e clima – dimensione operativa*

Considerando il progetto in esame costituito dalla nuova caldaia ausiliaria elettrica e retrofit dell'air condenser, in fase di esercizio questi interventi determineranno una riduzione delle emissioni, sia in termini assoluti sia in termini relativi.



In termini assoluti, infatti, la nuova caldaia ausiliaria elettrica eviterà tutte le emissioni della attuale caldaia a gas, mentre in termini relativi stante l'incremento dell'efficienza energetica dell'impianto vi sarà anche una riduzione delle emissioni specifiche.

Ciò considerato l'impatto potenziale in esame è positivo, infatti il progetto determina un miglioramento della qualità dell'aria rispetto allo stato attuale.

## 6.2 Geologia ed Acque

### La Dimensione Costruttiva

Come espresso nel Cap. 2 in merito alla metodologia di lavoro e dall'analisi delle azioni di progetto come indicate nel Par. 4.10, in relazione alla dimensione costruttiva si evidenzia che le attività individuate potrebbero determinare sversamenti accidentali con conseguenti modifica delle caratteristiche qualitative delle acque.

Di seguito è riportata la catena Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali.

| Azioni di progetto                                  | Fattori Causali         | Impatti potenziali                                     |
|---|-------------------------|--|
| <b>AC.1</b> Scavo per platea di fondazione          | Sversamenti accidentali | Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque |
| <b>AC.2</b> Posa in opera di elementi prefabbricati |                         |  |
| <b>AC.3</b> Trasporto dei materiali                 |                         |  |

*Tabella 6-5 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Geologia ed Acque – dimensione costruttiva*

Per quanto concerne gli effetti derivanti da eventi di tipo accidentale, la significatività di detti effetti è da correlare, da un lato, alle condizioni di permeabilità dei terreni nel contesto di intervento, e, dall'altro, all'esistenza di misure volte a prevenire ed a gestire tali eventi.

Relativamente alle modalità gestionali, sarà necessario predisporre quindi, specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, così da prevenire il determinarsi di eventi accidentali; inoltre, al fine di limitare gli effetti derivanti da detti eventi, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.



In considerazione dell'efficacia delle misure sopra accennate ed alla conseguente ridotta probabilità di determinazione di eventi accidentali, nonché in ragione della loro portata trascurabile, l'effetto in esame può essere considerato trascurabile.

| Impatto potenziale                                     | Portata      | Natura trans frontaliere | Ordine di grandezza e complessità | Probabilità    | Durata | Frequenza       | Reversibilità |
|--|--------------|--------------------------|-----------------------------------|----------------|--------|-----------------|---------------|
| Dimensione Costruttiva                                 |              |                          |                                   |                |        |                 |               |
| Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque | Trascurabile | Assente                  | Trascurabile                      | Poco probabile | Breve  | Poco ripetibile | Reversibile   |

Tabella 6–6 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali – Geologia ed Acque – Dimensione costruttiva

#### La Dimensione Fisica

Come espresso nel Cap. 2 e nel Par. 4.10, in relazione alla dimensione fisica l'unica attività di progetto individuata riguarda la presenza di nuovi elementi introdotti all'interno della Centrale esistente. Relativamente alla componente in esame tale attività non determina alcun fattore causale e conseguentemente gli impatti potenziali possono considerarsi nulli.

| Azioni di progetto                                    | Fattori Causali | Impatti potenziali |
|---|-----------------|--------------------|
| AF.1 Presenza di nuovi elementi interni alla centrale | -               | -                  |

Tabella 6–7 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Geologia ed Acque – dimensione fisica

#### La Dimensione Operativa

Con riferimento alla dimensione operativa è stata identificata come unica azione operativa la AO.1 "Funzionamento della centrale"; tale azione prevede unicamente interventi all'interno dell'impianto già realizzato. Stante ciò, l'azione non comporta interferenze con la componente in esame.

Dunque, anche gli impatti potenziali per la dimensione Operativa della componente Geologia e Acque risultano essere nulli.



| Azioni di progetto                | Fattori Causali | Impatti potenziali |
|-----------------------------------|-----------------|--------------------|
| AO.1 Funzionamento della centrale | -               | -                  |

Tabella 6–8 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Geologia ed Acque – dimensione operativa

### 6.3 Territorio e patrimonio agroalimentare

#### La dimensione Costruttiva

Come espresso nel Cap. 2 e nel Par. 4.10, in relazione alla dimensione costruttiva le azioni di progetto individuate interessano aree già pavimentate ed interne alla centrale esistente. Ciò considerato, relativamente alla componente in esame tali attività non determinano alcun fattore causale e conseguentemente gli impatti potenziali possono considerarsi nulli.

| Azioni di progetto                           | Fattori Causali | Impatti potenziali |
|--|-----------------|--------------------|
| AC.1 Scavo per platea di fondazione          | -               | -                  |
| AC.2 Posa in opera di elementi prefabbricati | -               | -                  |
| AC.3 Trasporto dei materiali                 | -               | -                  |

Tabella 6–9 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Territorio e patrimonio agroalimentare – dimensione costruttiva

#### La dimensione Fisica

Come espresso nel Cap. 2 e nel Par. 4.10, in relazione alla dimensione fisica l'unica attività di progetto individuata riguarda la presenza di nuovi elementi introdotti all'interno della Centrale esistente. Relativamente alla componente in esame tale attività non determina alcun fattore causale e conseguentemente gli impatti potenziali possono considerarsi nulli.

| Azioni di progetto                                    | Fattori Causali | Impatti potenziali |
|---|-----------------|--------------------|
| AF.1 Presenza di nuovi elementi interni alla centrale | -               | -                  |

Tabella 6–10 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Territorio e patrimonio agroalimentare – dimensione fisica



### La dimensione Operativa

Con riferimento alla dimensione operativa è stata identificata l'azione operativa AO.1 "Funzionamento della centrale". In relazione a ciò, e stante la metodologia applicata, il primo elemento da analizzare è la ricostruzione dei Fattori Causali, in relazione alla componente in esame.

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati indicati rispetto all'alterazione della qualità dell'aria e alla possibilità che comporti una alterazione nella componente vegetale delle aree coltivate.

| Azioni di progetto                | Fattori Causali                              | Impatti potenziali  |
|-----------------------------------|--|---|
| AO.1 Funzionamento della centrale | Produzione emissioni inquinanti atmosferiche | <b>Alterazione della vegetazione propria delle colture agricole</b> |

*Tabella 6–11 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente territorio e patrimonio agroalimentare – dimensione operativa*

Le valutazioni in merito emergono dallo studio degli impatti sulla qualità dell'aria che conferma un miglioramento della qualità dell'aria rispetto allo stato attuale; ciò considerato l'impatto è positivo.

## 6.4 Biodiversità

### La Dimensione Costruttiva

Con riferimento alla dimensione costruttiva, come espresso nel Cap. 2 e nel Par. 4.10, le azioni di progetto significative per la componente in esame sono legate principalmente alle attività che generano rumori che potrebbero disturbare la fauna presente nell'intorno dell'area di studio.

Stante ciò la catena Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali è di seguito riportata.

| Azioni di progetto                           | Fattori Causali                | Impatti potenziali                              |
|--|--------------------------------|---|
| AC.1 Scavo per platea di fondazione          | Produzione emissioni acustiche | <b>Allontanamento e dispersione della fauna</b> |
| AC.2 Posa in opera di elementi prefabbricati |                                |   |



| Azioni di progetto                  | Fattori Causali | Impatti potenziali |
|-------------------------------------|-----------------|--------------------|
| <b>AC.3</b> Trasporto dei materiali |                 |                    |

*Tabella 6–12 Determinazione delle azioni di progetto, fattori causali, impatti potenziali componente biodiversità – dimensione costruttiva*

Con riferimento a quanto analizzato al par. 6.5 in merito alla componente Clima acustico e a valle delle simulazioni modellistiche effettuate in relazione alle principali attività di cantiere previste è possibile ritenere l'impatto potenziale relativo all'allontanamento e dispersione della fauna a causa di produzione di emissioni acustiche trascurabile, sia in ragione della trascuratezza dei livelli sonori prodotti sia in merito al prevalente ambito agricolo che circonda l'area di studio.

| Impatto potenziale                              | Portata | Natura trans frontiera | Ordine di grandezza e complessità | Probabilità    | Durata | Frequenza       | Reversibilità |
|---|---------|------------------------|-----------------------------------|----------------|--------|-----------------|---------------|
| <b>Dimensione Operativa</b>                     |         |                        |                                   |                |        |                 |               |
| <b>Allontanamento e dispersione della fauna</b> | Nulla   | Assente                | Trascurabile                      | Poco Probabile | Breve  | Poco ripetibile | Reversibile   |

*Tabella 6–13 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali – Biodiversità – dimensione costruttiva*

### La dimensione Fisica

Come espresso nel Cap. 2 e nel Par. 4.10, in relazione alla dimensione fisica l'unica attività di progetto individuata riguarda la presenza di nuovi elementi introdotti all'interno della Centrale esistente. Relativamente alla componente in esame tale attività non determina alcun fattore causale e conseguentemente gli impatti potenziali possono considerarsi nulli.

| Azioni di progetto   | Fattori Causali | Impatti potenziali |
|--|-----------------|--------------------|
| <b>AF.1</b> Presenza di nuovi elementi interni alla centrale | -               | -                  |

*Tabella 6–14 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Biodiversità – dimensione fisica*

### La dimensione Operativa

Con riferimento alla dimensione operativa è stata identificata l'azione operativa "Funzionamento della centrale". In relazione a ciò, e stante la metodologia applicata, il primo



elemento da analizzare è la ricostruzione dei Fattori Causali, in relazione alla componente in esame.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, l'identificazione delle tipologie di effetti da indagare discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

L'oggetto delle analisi sulla significatività degli effetti che si possono generare sulla biodiversità è assimilabile in termini di fattori casuali e impatti potenziali in parte alle risultanze attese per il Patrimonio agroalimentare in quanto l'impatto potenziale risiede nella possibile alterazione della qualità dell'aria con ricadute sul patrimonio vegetale con conseguenze anche in termini di ecosistemi presenti.

Inoltre, un altro impatto potenziale sulla biodiversità, in particolare sulla fauna è relativo anche al disturbo prodotto dalle attività rumorose durante il funzionamento della centrale nella sua configurazione di progetto.

Ciò considerato, nella tabella che segue si riportano i principali impatti potenziali, successivamente descritti.

| Azioni di progetto                | Fattori Causali                              | Impatti potenziali   |
|-----------------------------------|--|--|
| AO.1 Funzionamento della centrale | Produzione emissioni inquinanti atmosferiche | <b>Modifica delle caratteristiche qualitative della biodiversità</b> |
|                                   | Produzione emissioni acustiche               | <b>Allontanamento e dispersione della fauna</b>                      |

*Tabella 6–15 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente biodiversità – dimensione operativa*

Ai fini dell'analisi degli impatti potenziali, si rimanda alle conclusioni del Par. 6.1 e del Par. 6.5, dalle quali emerge che il progetto determina un miglioramento dal punto di vista della qualità dell'aria ed una sostanziale invarianza della produzione di livelli sonori rispetto allo stato attuale tali da ritenere l'impatto relativo all'allontanamento e dispersive della fauna trascurabile.



| Impatto potenziale                              | Portata | Natura trans frontiera | Ordine di grandezza e complessità | Probabilità    | Durata   | Frequenza | Reversibilità |
|---|---------|------------------------|-----------------------------------|----------------|----------|-----------|---------------|
| <b>Dimensione Operativa</b>                     |         |                        |                                   |                |          |           |               |
| <b>Allontanamento e dispersione della fauna</b> | Nulla   | Assente                | Trascurabile                      | Poco probabile | Continua | Costante  | Reversibile   |

*Tabella 6–16 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali – biodiversità – dimensione operativa*

## 6.5 Clima Acustico

### La Dimensione Costruttiva

Con riferimento alla dimensione costruttiva, come espresso nel Cap. 2 e nel Par. 4.10, le azioni di progetto significative per la componente in esame sono quelle che potrebbero determinare una modifica del clima acustico.

Stante ciò la catena Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali è di seguito riportata.

| Azioni di progetto                                  | Fattori Causali                | Impatti potenziali                 |
|---|--------------------------------|------------------------------------|
| <b>AC.1</b> Scavo per platea di fondazione          | Produzione emissioni acustiche | <b>Modifica del clima acustico</b> |
| <b>AC.2</b> Posa in opera di elementi prefabbricati |                                |                                    |
| <b>AC.3</b> Trasporto dei materiali                 |                                |                                    |

*Tabella 6–17 Determinazione delle azioni di progetto, fattori causali, impatti potenziali componente clima acustico – dimensione costruttiva*

La metodologia assunta per l'analisi delle interferenze rispetto al clima acustico riferita alla fase di cantierizzazione si basa sulla teoria del "Worst Case Scenario".

Questo permette di valutare le condizioni di esposizione al rumore indotto dalle attività di cantiere e di verificare il rispetto dei limiti acustici territoriali nelle condizioni operative più gravose sul territorio, che nel caso positivo, permettono di accertare una condizione di rispetto anche nelle situazioni meno critiche.



In virtù della configurazione operativa del cantiere, nel caso specifico, per le diverse attività svolte sono stati considerati due scenari di simulazione: un primo legato alle attività di cantiere connesse al montaggio e alla realizzazione del nuovo fabbricato che ospiterà la nuova caldaia ausiliaria e un secondo connesso alle opere di retrofit del condensatore ad aria. Si specifica che le lavorazioni previste nei due scenari saranno svolte in periodi diversi e pertanto non è stata considerata la sovrapposizione degli effetti, data la non contemporaneità delle lavorazioni.

Per verificare la compromissione del clima acustico nella fase di cantiere, il modello di calcolo utilizzato è SoundPlan versione 8.2, un software previsionale per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato.

SoundPlan è uno strumento previsionale ad “ampio spettro”, progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici.

Per le lavorazioni precedentemente indicate è stato individuato il numero e la tipologia di macchinari presenti e le relative grandezze di riferimento per la loro caratterizzazione acustica, quali il livello di potenza sonora e lo spettro di emissione in bande di ottava. Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche emissive associate ai mezzi d'opera presenti nelle aree di cantiere desunte dalla letteratura di settore.

| Scenario 1 -Cantiere operativo – Realizzazione e montaggio nuovo fabbricato |                        |       |       |       |       |       |      |      |        |          |                |
|---|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------|----------|----------------|
| Mezzi di cantiere   | Analisi spettrale [Hz] |       |       |       |       |       |      |      | Totale |          | % effettiva di |
|   | 63                     | 125   | 250   | 500   | 1K    | 2K    | 4K   | 8K   | dB(A)  | N° mezzi | impiego        |
| Auto carro  | 76,2                   | 81,3  | 87,1  | 93    | 98,8  | 95,6  | 90,5 | 85,4 | 101,9  | 2        | 80             |
| Gru   | 111,3                  | 109,9 | 106,8 | 104,5 | 105,9 | 107,1 | 100  | 89,2 | 111,1  | 1        | 80             |
| Scenario 2 -Cantiere operativo – Retrofit condensatore ad aria              |                        |       |       |       |       |       |      |      |        |          |                |
| Mezzi di cantiere   | Analisi spettrale [Hz] |       |       |       |       |       |      |      | Totale |          | % effettiva di |
|   | 63                     | 125   | 250   | 500   | 1K    | 2K    | 4K   | 8K   | dB(A)  | N° mezzi | impiego        |
| Auto carro  | 76,2                   | 81,3  | 87,1  | 93    | 98,8  | 95,6  | 90,5 | 85,4 | 101,9  | 2        | 80             |
| Gru   | 111,3                  | 109,9 | 106,8 | 104,5 | 105,9 | 107,1 | 100  | 89,2 | 111,1  | 1        | 80             |

Tabella 6-18 Livello di potenza sonora e spettro emissivo mezzi di cantiere



Le sorgenti acustiche connesse ai macchinari operativi sono state considerate come puntuali e poste ad un'altezza relativa sul terreno pari a 1,5 metri per quanto concerne gli autocarri e 4 metri per la gru. Si specifica che stante la ridotta attività di cantiere si è ritenuto trascurabile il traffico indotto dalle lavorazioni previste.

Infine, per quanto concerne l'orario di lavoro, si assume una operatività di un unico turno lavorativo di 8 ore, nel solo periodo diurno nell'arco temporale tra le 6:00 – 22:00.

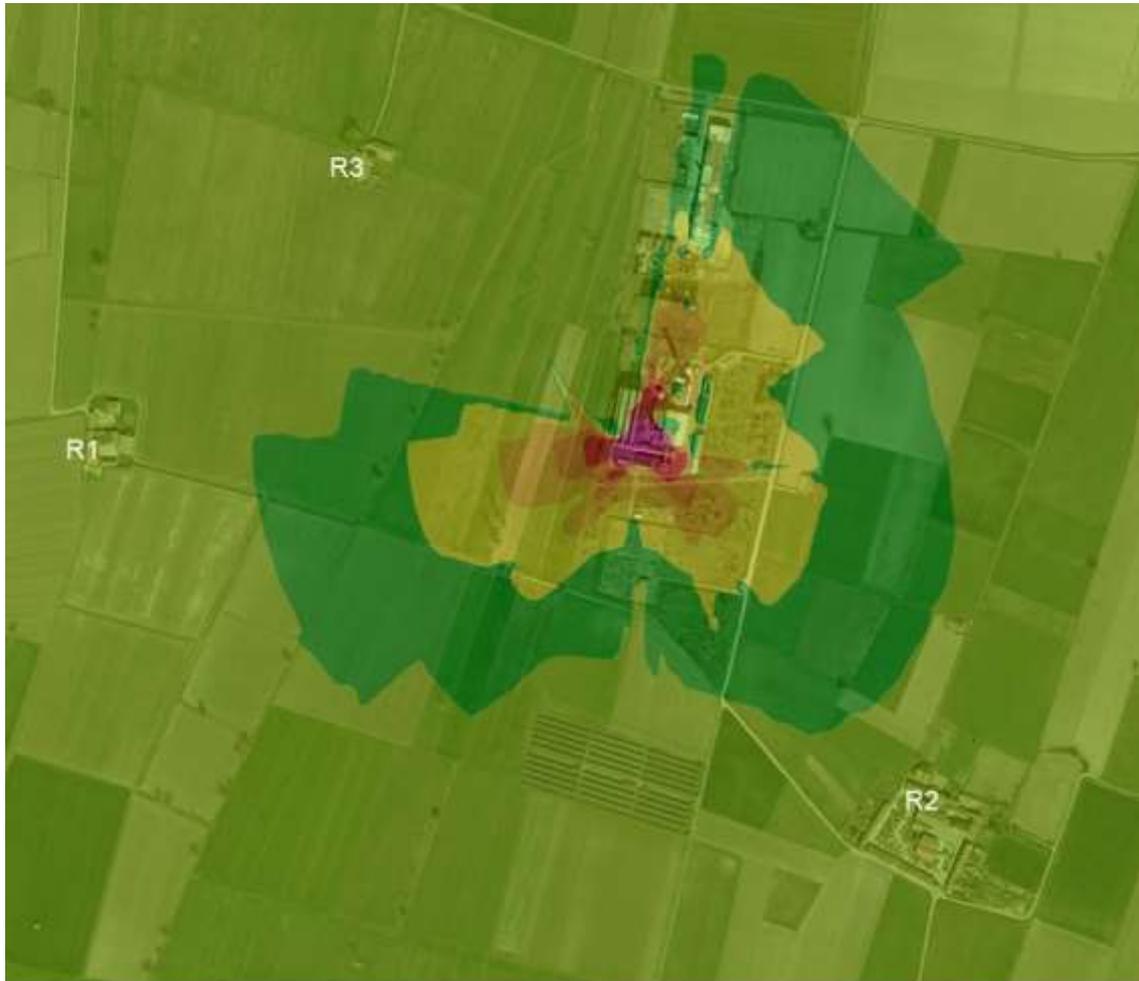
Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in  $L_{eq}(A)$  in termini di mappature acustiche, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo. La griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri, mentre l'ordine di riflessione è stato assunto pari a 3.



**Curve di isolivello**



Figura 6-1 Mappatura acustica allo stato di cantiere Scenario 1



**Curve di isolivello**



Figura 6-2 Mappatura acustica allo stato di cantiere Scenario 2



Inoltre, come riportato in Tabella 6-19, per entrambi gli scenari di simulazione individuati, per ogni edificio a destinazione d'uso residenziale è stato calcolato il livello acustico ad 1 metro dalla facciata per ciascun piano e facciata.

| Scenario 1 -Cantiere operativo – Realizzazione e montaggio nuovo fabbricato |       |                                    |                       |                              |
|---|-------|------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Recettore   | Piano | Livelli acustici in facciata dB(A) | Limiti acustici dB(A) | Rispetto dei limiti di legge |
| Recettore 1<br>- Cascina<br>Ca Rotta  | PT    | <40                                | 60                    | SI                           |
|   | P1    | <40                                | 60                    |                              |
| Recettore 2<br>- Cascina<br>del Conte                                       | PT    | <40                                | 60                    |                              |
|   | P1    | <40                                | 60                    |                              |
| Recettore 3<br>- Cascina<br>Panperduto                                      | PT    | 43,2                               | 60                    |                              |
|   | P1    | 43,3                               | 60                    |                              |

Tabella 6-19 Confronto dei livelli acustici in facciata agli edifici e dei limiti normativi nello scenario 1

| Scenario 2 -Cantiere operativo – Retrofit condensatore ad aria |       |                                    |                       |                              |
|--|-------|------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Recettore  | Piano | Livelli acustici in facciata dB(A) | Limiti acustici dB(A) | Rispetto dei limiti di legge |
| Recettore 1<br>- Cascina<br>Ca Rotta                           | PT    | <40                                | 60                    | SI                           |
|  | P1    | <40                                | 60                    |                              |
| Recettore 2<br>- Cascina<br>del Conte                          | PT    | <40                                | 60                    |                              |
|  | P1    | <40                                | 60                    |                              |
| Recettore 3<br>- Cascina<br>Panperduto                         | PT    | <40                                | 60                    |                              |
|  | P1    | <40                                | 60                    |                              |

Tabella 6-20 Confronto dei livelli acustici in facciata agli edifici e dei limiti normativi nello scenario 2

Dai risultati delle analisi condotte si evince come le attività di cantiere connesse alla realizzazione del nuovo fabbricato che ospiterà la nuova caldaia ausiliaria (Scenario 1) e le lavorazioni previste per il retrofit del condensatore ad aria, ritenute, in virtù della disamina di tutti gli interventi programmati, le lavorazioni più onerose dal punto di vista acustico, non inducano interferenze ai ricettori residenziali prossimi alle aree di lavoro.

Si può pertanto concludere che per quanto concerne gli aspetti legati alla cantierizzazione per la componente in esame i potenziali effetti possono ritenersi trascurabili.



| Impatto potenziale                 | Portata      | Natura trans frontiera | Ordine di grandezza e complessità | Probabilità    | Durata | Frequenza       | Reversibilità |
|------------------------------------|--------------|------------------------|-----------------------------------|----------------|--------|-----------------|---------------|
| <b>Dimensione Operativa</b>        |              |                        |                                   |                |        |                 |               |
| <b>Modifica del clima acustico</b> | Trascurabile | Assente                | Trascurabile                      | Poco Probabile | Breve  | Poco ripetibile | Reversibile   |

Tabella 6–21 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali – Clima acustico – dimensione costruttiva

### La dimensione Fisica

Come espresso nel Cap. 2 e nel Par. 4.10, in relazione alla dimensione fisica l'unica attività di progetto individuata riguarda la presenza di nuovi elementi introdotti all'interno della Centrale esistente. Relativamente alla componente in esame tale attività non determina alcun fattore causale e conseguentemente gli impatti potenziali possono considerarsi nulli.

| Azioni di progetto   | Fattori Causali | Impatti potenziali |
|--|-----------------|--------------------|
| <b>AF.1</b> Presenza di nuovi elementi interni alla centrale | -               | -                  |

Tabella 6–22 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Clima acustico – dimensione fisica

### La Dimensione Operativa

Con riferimento alla dimensione operativa è stata identificata l'azione AO.1 "Funzionamento della centrale". In relazione a ciò, e stante la metodologia applicata, il primo elemento da analizzare è la ricostruzione dei Fattori Causali, in relazione alla componente in esame.

| Azioni di progetto                       | Fattori Causali                | Impatti potenziali                 |
|--|--------------------------------|------------------------------------|
| <b>AO.1</b> Funzionamento della centrale | Produzione emissioni acustiche | <b>Modifica del clima acustico</b> |

Tabella 6–23 Determinazione delle azioni di progetto, fattori causali, impatti potenziali componente clima acustico – dimensione operativa

Lo studio acustico, finalizzato alla valutazione dei livelli acustici di immissione indotti dal retrofit del condensatore ad aria è esteso a tutti i ricettori compresi nell'area di studio e definiti al Par. 5.6.

A tal fine la metodologia di lavoro utilizzata ha previsto un'analisi modellistica acustica mediante software previsionale per la definizione di un quadro emissivo esteso all'intero



territorio potenzialmente interferito dalla rumorosità indotta dal funzionamento della Centrale secondo la configurazione di progetto.

Attraverso il modello previsionale Sound Plan 8.2 è stata, quindi, sviluppata una modellazione acustica tale da poter determinare in termini di mappatura acustica la propagazione del rumore indotto dalle diverse sorgenti presenti all'interno dell'area dell'impianto e quindi valutare l'interferenza della Centrale sul clima acustico territoriale e sui ricettori residenziali più prossimi individuati in fase di censimento.

La modellazione è stata sviluppata per lo stato di progetto in modo da verificare le condizioni del clima acustico e valutare quindi l'interferenza rispetto alla tematica connessa all'inquinamento acustico. Il processo di modellazione prevede la ricostruzione all'interno del software delle condizioni territoriali ed antropiche della Centrale e del territorio circostante in modo da determinare le modalità di propagazione delle emissioni acustiche e i livelli indotti sui ricettori. All'interno di Sound Plan, quindi, viene ricreata l'orografia dell'ambito di studio attraverso le curve di terreno (isoipse) e punti quota nonché le condizioni antropiche e naturali del territorio ovvero strade, edifici, pavimentazioni, superfici riflettenti, aree alberate, etc. che influenzano le modalità di propagazione delle onde sonore (riflessioni, ostacoli, assorbimento terreno, etc.).

Per il metodo di calcolo della propagazione acustica si è fatto riferimento a quanto indicato dalla normativa di riferimento, ovvero al D.Lgs. 194 del 19 agosto 2005, che nel caso del rumore industriale indica come standard la ISO 9613-2.

Prima di procedere al calcolo dei livelli acustici in termini di mappe acustiche al suolo, si è proceduto alla verifica dell'affidabilità della modellazione acustica affinché il risultato ottenuto in termini areali e puntuali sui ricettori possa essere ritenuto valido ai fini delle successive valutazioni del rapporto opera-ambiente rispetto al tema dell'inquinamento acustico.

A tale scopo si è proceduto al confronto tra i valori di  $Leq(A)$  misurati durante la campagna fonometrica nelle diverse postazioni di misura eseguite negli spazi esterni allo stabilimento rappresentati dalla distribuzione polare di posizioni di misura posti a distanze crescenti pari a 100, 200 e 400 metri dall'asse di simmetria della centrale e dalle posizioni esterne nell'area dell'Air Condenser con i valori calcolati nelle medesime posizioni dal software di calcolo SoundPlan.

All'interno del modello di simulazione la sorgente è stata imputata come edificio industriale con percentuale di funzionamento pari al 100%, livelli di emissioni distinti sulle 4 facciate e tarati in modo tale da far convergere i risultati delle simulazioni con i dati registrati nell'ambito della sopracitata campagna fonometrica.

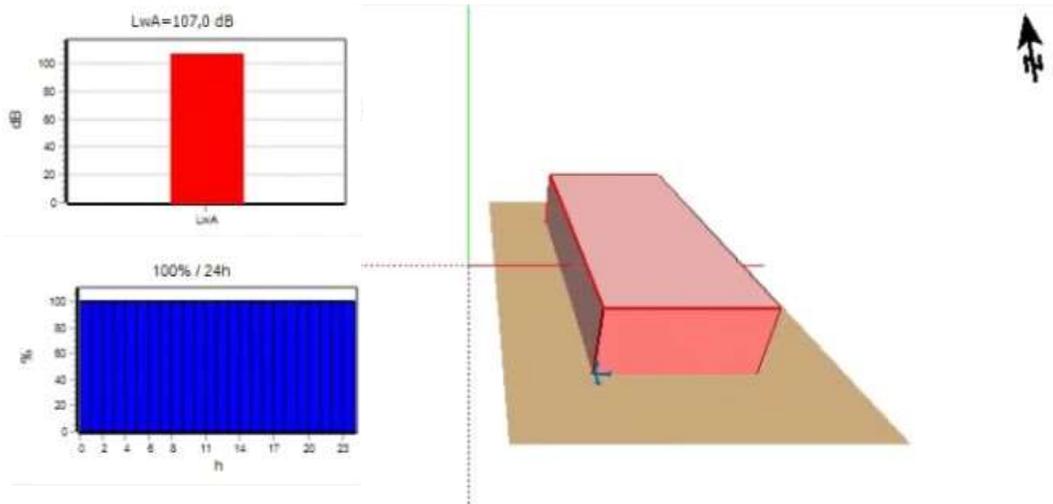


Figura 6-3 Esempio impostazione dati input facciata Sud Edificio

Nella tabella seguente si riporta tale confronto:

| Distanza [m] | Direzione | Valore misurato (a) | Valore simulato (b) | Differenza (b-a) |
|--------------|-----------|---------------------|---------------------|------------------|
|              |           | Laeq [dB(A)]        | Laeq [dB(A)]        | Laeq [dB(A)]     |
| 100          | N         | 65,9                | 66                  | 0,1              |
| 100          | NE        | 63,4                | 65                  | 1,6              |
| 100          | E         | 55,9                | 56                  | 0,1              |
| 100          | SE        | 63,4                | 63,5                | 0,1              |
| 100          | S         | 63,3                | 63,4                | 0,1              |
| 100          | SW        | 60,6                | 62,3                | 1,7              |
| 100          | W         | 59,2                | 59,6                | 0,4              |
| 100          | NW        | 63                  | 65                  | 2                |
| 200          | N         | nd                  | nd                  | nd               |
| 200          | NE        | 51                  | 52,7                | 1,7              |
| 200          | E         | 50,8                | 50,3                | -0,5             |
| 200          | SE        | 50,3                | 51,6                | 1,3              |
| 200          | S         | 53,2                | 54                  | 0,8              |
| 200          | SW        | 53,8                | 54                  | 0,2              |
| 200          | W         | 53,8                | 52                  | -1,8             |
| 200          | NW        | 54,4                | 55,9                | 1,5              |
| 400          | N         | 48,3                | 48,4                | 0,1              |
| 400          | NE        | 45,3                | 47                  | 1,7              |
| 400          | E         | 43,5                | 44,5                | 1                |



| Distanza [m] | Direzione | Valore misurato (a) | Valore simulato (b) | Differenza (b-a) |
|--------------|-----------|---------------------|---------------------|------------------|
|              |           | Laeq [dB(A)]        | Laeq [dB(A)]        | Laeq [dB(A)]     |
| 400          | SE        | 45,2                | 45,5                | 0,3              |
| 400          | S         | 45,6                | 46,3                | 0,7              |
| 400          | SW        | 46,2                | 46,4                | 0,2              |
| 400          | W         | 44,8                | 45,3                | 0,5              |
| 400          | NW        | 47,5                | 48,4                | 0,9              |

Tabella 6-24 Verifica dell'affidabilità della modellazione acustica: confronto dei valori in Leq(A) tra i valori misurati durante la campagna fonometrica e i valori calcolati con il software SoundPlan

Dai dati riportati si evince una buona rispondenza tra la modellazione acustica sviluppata sulla scorta delle ipotesi assunte e i valori rilevati durante le misure fonometriche.

Ne consegue pertanto come è possibile ritenere attendibile il risultato del calcolo previsionale in termini di mappatura acustica stante anche la sovrastima di 1-2 dB(A) dei risultati ottenuti dalla simulazione che conferma oltretutto un approccio maggiormente cautelativo dello studio acustico previsionale. Sovrastima, questa, che viene disattesa solamente sulla linea di propagazione Ovest che tuttavia risulta essere priva di ricettori e pertanto non rappresenta una criticità ai fini della modellazione.

A conferma dell'affidabilità della modellazione acustica è stato inoltre effettuato il confronto tra i valori di Leq(A) misurati (considerando come punti della campagna fonometrica effettuata quelli più esposti al rumore indotto dalla centrale) e quelli frutto del modello di simulazione presso i ricettori R1, R2 e R3:

| Ricettore                            | Valore misurato (a) | Valore simulato (b) | Differenza (b-a) |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
|                                      | Laeq [dB(A)]        | Laeq [dB(A)]        | Laeq [dB(A)]     |
| R1 (misura n. 56 e 73)               | 40,9*               | 43,1                | 2,2              |
| R2 (misure n.53 e 75)                | 48,1*               | 41,5                | -6,6             |
|                                      | 42,1**              | 41,5                | -0,6             |
| R3 (misure n. 43, 43a, 43b, 77 e 79) | 46,2*               | 46,8                | 0,4              |

\*Valore ottenuto come media energetica delle misurazioni effettuate  
\*\*Valore misurato nell'ambito della campagna fonometrica relativa al piano di monitoraggio dell'AIA 2018

Tabella 6-25 Verifica dell'affidabilità della modellazione acustica: confronto dei valori in Leq(A) tra i valori misurati ai ricettori durante la campagna fonometrica e i valori calcolati con il software SoundPlan

Come si evince dalla tabella, si conferma una buona rispondenza tra modellazione acustica e i valori misurati presso i ricettori R1 e R3. Per quanto concerne il punto presso il ricettore R2 si evince una sottostima.



In tal senso bisogna considerare che il livello ambientale misurato nella campagna del 2021 è stato significativamente influenzato dalla vicina presenza di avifauna e pertanto per la verifica dell'affidabilità del modello si può far riferimento ai dati riportati in tabella e relativi alla campagna fonometrica eseguita nell'anno 2018 nell'ambito del piano di monitoraggio e controllo dell'AIA della centrale.

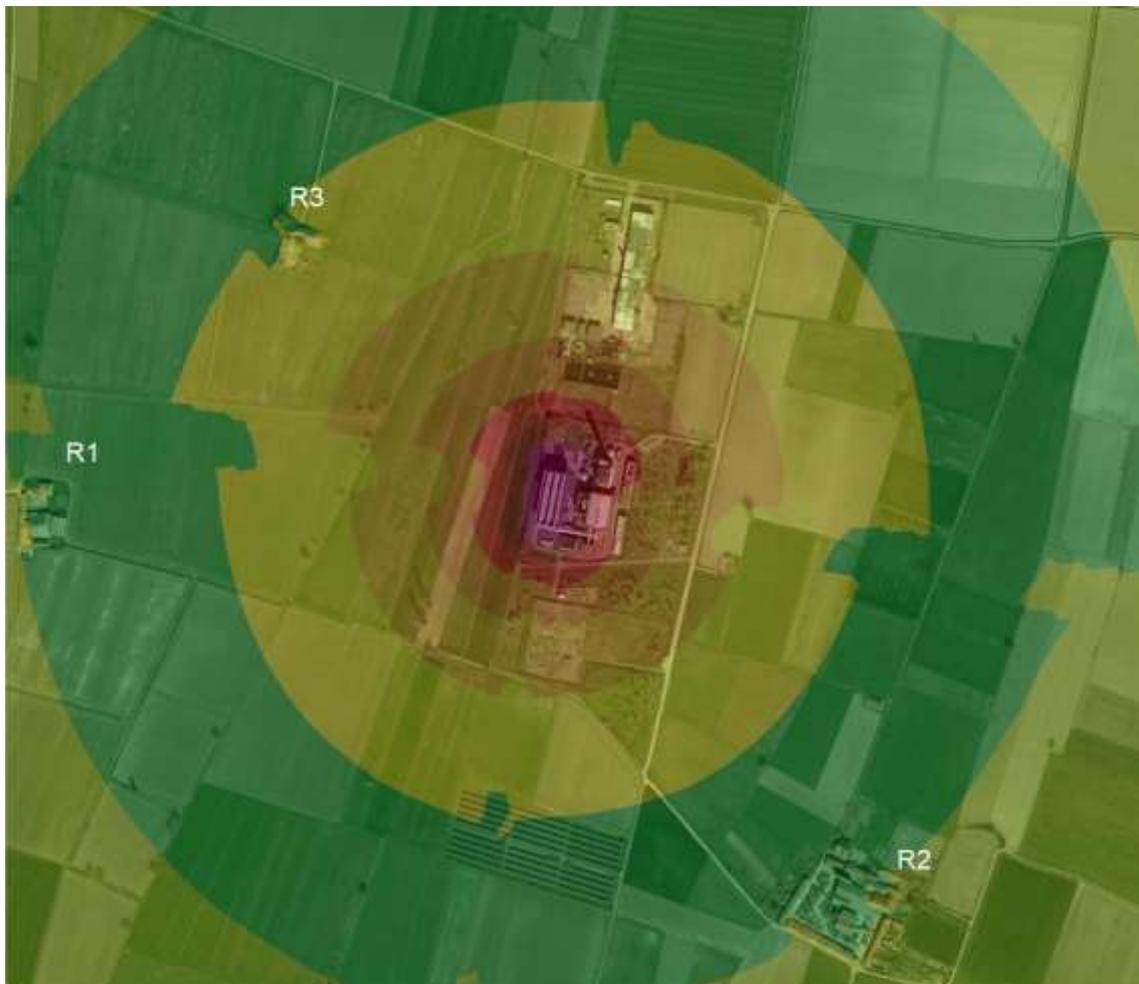
Alla luce delle analisi svolte circa la validazione del modello di simulazione emerge una buona affidabilità dello stesso nei punti limitrofi alla Centrale intesa come sorgente di emissione, che si riduce all'allontanarsi da essa. Tuttavia, nella maggioranza dei casi il modello risulta cautelativo in quanto si ha una sovrastima dei valori simulati rispetto a quelli misurati.

Una volta effettuata la verifica dell'affidabilità della modellazione acustica si è proceduto all'analisi dello scenario di progetto che prevede dal punto di vista acustico rispetto all'attuale configurazione della centrale un modestissimo aumento delle emissioni acustiche dovute al retrofit del condensatore ad aria.

Per quanto concerne le emissioni acustiche considerate per la modellazione dello scenario di progetto, sulla base delle indicazioni e dei rilievi effettuati dal fornitore dell'intervento di retrofit dell'air condenser, risulta che l'incremento atteso dei livelli di pressione sonora a 25 metri di distanza, corrispondenti al confine del sedime di impianto, è pari a circa un 1 dB(A).

Stante quanto detto al fine di stimare le potenziali interferenze indotte dallo stabilimento nella futura configurazione, in via cautelativa, è stata impostato un aumento delle emissioni alla sorgente pari a 2 dB(A) per ogni facciata della sorgente edificio industriale.

Come detto, il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in  $Leq(A)$  in termini di mappature acustiche, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo. La griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri, mentre l'ordine di riflessione è stato assunto pari a 3.



**Curve di isolivello**



*Figura 6-4 Mappatura acustica allo stato di progetto*



Inoltre, come riportato in Tabella 6-26, per ogni edificio a destinazione d'uso residenziale è stato calcolato il livello acustico ad 1 metro dalla facciata per ciascun piano e facciata.

| Recettore | Piano | Livelli acustici in facciata dB(A) | Limiti acustici dB(A) | Rispetto dei limiti di legge |
|-----------|-------|------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| R1        | PT    | 44,2                               | 50                    | SI                           |
|           | P1    | 44,7                               | 50                    |                              |
| R2        | PT    | 44,6                               | 50                    |                              |
|           | P1    | 44,9                               | 50                    |                              |
| R3        | PT    | 48,7                               | 50                    |                              |
|           | P1    | 48,8                               | 50                    |                              |

Tabella 6-26 Confronto dei livelli acustici in facciata agli edifici e dei limiti normativi notturni

Si specifica, come già detto, che all'interno del modello di simulazione la sorgente è stata imputata come edificio industriale con percentuale di funzionamento pari al 100% per entrambi i periodi di riferimento (diurno 06:00-22:00 e notturno 22:00 – 06:00). Tale impostazione di calcolo, ritenuta più cautelativa, ha come risultato l'invarianza dei risultati nei due periodi di riferimento, pertanto il confronto, sia per quanto concerne i limiti di immissione che per quelli differenziali, è stato effettuato con i limiti del periodo notturno in quanto rappresentativi della condizione più stringente dal punto di vista strettamente normativo.

Per quanto concerne la verifica dei limiti differenziali, essi sono stati calcolati a partire dai dati provenienti la campagna fonometrica e dai dati frutto delle simulazioni.

Assumendo, infatti, che il valore dei livelli acustici calcolati in facciata agli edifici sia attribuibile alla sola sorgente della centrale, si è potuto dapprima calcolare il rumore residuo come differenza energetica tra il rumore ambientale e il rumore connesso alla sorgente centrale e in una seconda fase calcolare il valore differenziale come differenza matematica tra il rumore ambientale e il rumore residuo.

| Ricettore | Leq ambientale [dB(A)] | Leq sorgente [dB(A)] | Leq residuo [dB(A)] | Differenziale |
|-----------|------------------------|----------------------|---------------------|---------------|
| R1        | 40,9                   | 44,7                 | 42,4                | 1,5           |
| R2        | 42,1                   | 44,9                 | 41,6                | 0,4           |
| R3        | 46,2                   | 48,8                 | 45,3                | 0,9           |

Tabella 6-27 Calcolo dei valori differenziali



Dai risultati delle analisi condotte riportati in Tabella 6-26 e Tabella 6-27, si evince come la centrale nella sua configurazione di progetto, non comporti un'alterazione tale del clima acustico da indurre interferenze ai ricettori residenziali.

Si può pertanto concludere che anche per quanto concerne gli aspetti legati alla dimensione operativa per la componente in esame i potenziali effetti possono ritenersi trascurabili.

| Impatto potenziale          | Portata      | Natura trans frontiera | Ordine di grandezza e complessità | Probabilità | Durata   | Frequenza | Reversibilità |
|-----------------------------|--------------|------------------------|-----------------------------------|-------------|----------|-----------|---------------|
| <b>Dimensione Operativa</b> |              |                        |                                   |             |          |           |               |
| Modifica del clima acustico | Trascurabile | Assente                | Trascurabile                      | Certa       | Continua | Costante  | Reversibile   |

Tabella 6-28 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali – Clima acustico – dimensione operativa

## 6.6 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

### La dimensione Costruttiva

Con riferimento al Cap. 2 e al Par. 4.10, in considerazione delle azioni di progetto previste per la dimensione costruttiva, relativamente alla componente in esame le attività di cantiere non determinano alcun fattore causale e conseguentemente gli impatti potenziali possono considerarsi nulli.

| Azioni di progetto                                  | Fattori Causali | Impatti potenziali |
|---|-----------------|--------------------|
| <b>AC.1</b> Scavo per platea di fondazione          | -               | -                  |
| <b>AC.2</b> Posa in opera di elementi prefabbricati | -               | -                  |
| <b>AC.3</b> Trasporto dei materiali                 | -               | -                  |

Tabella 6-29 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti – dimensione costruttiva

### La dimensione Fisica

Come espresso nel Cap. 2 e nel Par. 4.10, in relazione alla dimensione fisica l'unica attività di progetto individuata riguarda la presenza di nuovi elementi introdotti all'interno della Centrale esistente. Relativamente alla componente in esame tale attività non determina alcun fattore causale e conseguentemente gli impatti potenziali possono considerarsi nulli.



| Azioni di progetto   | Fattori Causali | Impatti potenziali |
|--|-----------------|--------------------|
| <b>AF.1</b> Presenza di nuovi elementi interni alla centrale | -               | -                  |

Tabella 6–30 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti – dimensione fisica

### La Dimensione Operativa

Con riferimento alla dimensione operativa è stata identificata come unica azione operativa la AO.1 “Funzionamento della centrale”; tale azione prevede unicamente interventi all'interno dell'impianto già realizzato. Stante ciò, l'azione non comporta interferenze con la componente in esame.

Dunque, anche gli impatti potenziali per la dimensione Operativa della componente Geologia e Acque risultano essere nulli.

| Azioni di progetto                       | Fattori Causali | Impatti potenziali |
|--|-----------------|--------------------|
| <b>AO.1</b> Funzionamento della centrale | -               | -                  |

Tabella 6–31 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti – dimensione operativa

## 6.7 Salute Umana

### La Dimensione Costruttiva

Con riferimento alla dimensione costruttiva, come espresso nel Cap. 2 e nel Par. 4.10, le azioni di progetto significative per la componente in esame sono quelle che potrebbero determinare inquinamento acustico ed atmosferico a cui la popolazione viene esposta durante le lavorazioni.

Stante ciò la catena Azioni di progetto → Fattori Causali → Impatti Potenziali è di seguito riportata.

| Azioni di progetto  | Fattori Causali                              | Impatti potenziali   |
|---|--|--|
| <b>AC.1</b> Scavo per platea di fondazione<br><b>AC.3</b> Trasporto dei materiali | Produzione emissioni inquinanti atmosferiche | <b>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico</b> |
| <b>AC.1</b> Scavo per platea di fondazione  | Produzione emissioni acustiche               | <b>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento</b>             |



| Azioni di progetto   | Fattori Causali | Impatti potenziali |
|--|-----------------|--------------------|
| <b>AC.2</b> Posa in opera di elementi prefabbricati<br><b>AC.3</b> Trasporto dei materiali |                 | <b>acustico</b>    |

Tabella 6–32 Determinazione delle azioni di progetto, fattori causali, impatti potenziali componente Salute umana – dimensione costruttiva

Alla luce delle analisi condotte nell'ambito della componente "Aria e clima" e "Clima acustico", è stato possibile analizzare conseguentemente i potenziali impatti sulla componente "Salute umana". Stante il contributo trascurabile di modifica della qualità dell'aria e di modifica del clima acustico durante le attività di cantiere si può concludere che la modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico ed acustico da parte della popolazione è trascurabile, come riportato nella tabella che segue.

| Impatto potenziale   | Portata      | Natura trans frontiera | Ordine di grandezza e complessità | Probabilità    | Durata | Frequenza       | Reversibilità |
|--|--------------|------------------------|-----------------------------------|----------------|--------|-----------------|---------------|
| <b>Dimensione Operativa</b>  |              |                        |                                   |                |        |                 |               |
| <b>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico</b> | Trascurabile | Assente                | Trascurabile                      | Poco Probabile | Breve  | Poco ripetibile | Reversibile   |
| <b>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico</b>    | Trascurabile | Assente                | Trascurabile                      | Poco Probabile | Breve  | Poco ripetibile | Reversibile   |

Tabella 6–33 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali – Salute umana – dimensione costruttiva

### La dimensione Fisica

Come espresso nel Cap. 2 e nel Par. 4.10, in relazione alla dimensione fisica l'unica attività di progetto individuata riguarda la presenza di nuovi elementi introdotti all'interno della Centrale esistente. Relativamente alla componente in esame tale attività non determina alcun fattore causale e conseguentemente gli impatti potenziali possono considerarsi nulli.



| Azioni di progetto                                    | Fattori Causali | Impatti potenziali |
|---|-----------------|--------------------|
| AF.1 Presenza di nuovi elementi interni alla centrale | -               | -                  |

Tabella 6–34 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Salute umana – dimensione fisica

### La Dimensione Operativa

Con riferimento alla dimensione operativa è stata identificata l'azione AO.1 "Funzionamento della centrale". In relazione a ciò, e stante la metodologia applicata, il primo elemento da analizzare è la ricostruzione dei Fattori Causali, in relazione alla componente in esame.

| Azioni di progetto                | Fattori Causali                              | Impatti potenziali   |
|-----------------------------------|--|--|
| AO.1 Funzionamento della centrale | Produzione emissioni inquinanti atmosferiche | <b>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico</b> |
|                                   | Produzione emissioni acustiche               | <b>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico</b>    |

Tabella 6–35 Determinazione delle azioni di progetto, fattori causali, impatti potenziali componente salute umana – dimensione operativa

Alla luce delle analisi condotte nell'ambito della componente "Aria e clima" e "Clima acustico", è stato possibile analizzare conseguentemente i potenziali impatti sulla componente "Salute umana". Stante il miglioramento a livello emissivo, l'impatto relativo alla modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico è positivo. Relativamente invece alla modifica del clima acustico questo risulta trascurabile in merito alle risultanze dell'analisi acustica condotta. Complessivamente, quindi si riduce l'esposizione della popolazione a fattori di impatto sulla salute.

## 6.8 Paesaggio e patrimonio culturale

### La dimensione Costruttiva

Come espresso nel Cap. 2 e nel Par. 4.10, in relazione alla dimensione costruttiva le azioni di progetto individuate interessano aree interne alla centrale esistente. Ciò considerato, relativamente alla componente in esame tali attività non determinano alcun fattore causale e conseguentemente gli impatti potenziali possono considerarsi nulli.



| Azioni di progetto                           | Fattori Causali | Impatti potenziali |
|--|-----------------|--------------------|
| AC.1 Scavo per platea di fondazione          | -               | -                  |
| AC.2 Posa in opera di elementi prefabbricati | -               | -                  |
| AC.3 Trasporto dei materiali                 | -               | -                  |

Tabella 6–36 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Paesaggio e patrimonio culturale – dimensione costruttiva

### La Dimensione Fisica

Come espresso nel Cap. 2 e nel Par. 4.10, in relazione alla dimensione fisica l'unica attività di progetto individuata riguarda la presenza di nuovi elementi introdotti all'interno della Centrale esistente. Relativamente alla componente in esame tale attività potrebbe determinare un'alterazione dello skyline.

| Azioni di progetto                                    | Fattori Causali                              | Impatti potenziali                          |
|---|--|---|
| AF.1 Presenza di nuovi elementi interni alla centrale | Introduzione di nuovi elementi nel paesaggio | <b>Modifica delle condizioni percettive</b> |

Tabella 6–37 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Paesaggio e patrimonio culturale – dimensione fisica

Si specifica come i nuovi elementi di progetto si inseriscono all'interno della centrale di Voghera esistente e che questi dal punto di vista dell'inserimento visivo, resteranno in ombra degli edifici esistenti. Stante ciò e considerata la distanza dalla strada esterna e gli elementi di schermatura intermedi, l'impatto sulla modifica delle condizioni percettive può essere considerato trascurabile.

| Impatto potenziale                   | Portata | Natura trans frontiera | Ordine di grandezza e complessità | Probabilità    | Durata   | Frequenza | Reversibilità |
|--------------------------------------|---------|------------------------|-----------------------------------|----------------|----------|-----------|---------------|
| <b>Dimensione Operativa</b>          |         |                        |                                   |                |          |           |               |
| Modifica delle condizioni percettive | Nulla   | Assente                | Trascurabile                      | Poco probabile | Continua | Costante  | Irreversibile |

Tabella 6–38 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali – Paesaggio e patrimonio culturale – dimensione fisica



### La Dimensione Operativa

Con riferimento alla dimensione operativa è stata identificata come unica azione operativa la AO.1 “Funzionamento della centrale”; tale azione prevede unicamente interventi all’interno dell’impianto già realizzato. Stante ciò, l’azione non comporta interferenze con la componente in esame.

Dunque, anche gli impatti potenziali per la dimensione Operativa della componente Geologia e Acque risultano essere nulli.

| <b>Azioni di progetto</b>                | <b>Fattori Causali</b> | <b>Impatti potenziali</b> |
|--|------------------------|---------------------------|
| <b>AO.1</b> Funzionamento della centrale | -                      | -                         |

*Tabella 6–39 Catene Azioni di progetto Fattori Causali impatti potenziali per la componente Paesaggio e patrimonio culturale – dimensione operativa*



## 7 Conclusione e sintesi della significatività degli impatti potenziali

Alla luce delle analisi svolte nei paragrafi precedenti in cui sono stati descritti e valutati i potenziali impatti ambientali dell'opera su ogni componente ambientale, il presente paragrafo riporta, sotto forma tabellare, la sintesi qualitativa di quanto ogni singola componente è interessata dall'attuazione del progetto in esame.

| <i>Dimensione Costruttiva</i>           |              |                        |                                   |                |        |                 |               |                 |
|---|--------------|------------------------|-----------------------------------|----------------|--------|-----------------|---------------|-----------------|
| Componente ambientale                   | Portata      | Natura trans frontiera | Ordine di grandezza e complessità | Probabilità    | Durata | Frequenza       | Reversibilità | Significatività |
| Aria e clima                            | Trascurabile | Assente                | Trascurabile                      | Poco Probabile | Breve  | Poco ripetibile | Reversibile   | TRASCURABILE    |
| Geologia ed Acque                       | Trascurabile | Assente                | Trascurabile                      | Poco probabile | Breve  | Poco ripetibile | Reversibile   | TRASCURABILE    |
| Territorio e patrimonio agro alimentare | -            | -                      | -                                 | -              | -      | -               | -             | NULLA           |
| Biodiversità                            | Nulla        | Assente                | Trascurabile                      | Poco Probabile | Breve  | Poco ripetibile | Reversibile   | TRASCURABILE    |
| Clima Acustico                          | Trascurabile | Assente                | Trascurabile                      | Poco Probabile | Breve  | Poco ripetibile | Reversibile   | TRASCURABILE    |
| Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti  | -            | -                      | -                                 | -              | -      | -               | -             | NULLA           |
| Salute umana                            | Trascurabile | Assente                | Trascurabile                      | Poco Probabile | Breve  | Poco ripetibile | Reversibile   | TRASCURABILE    |
| Paesaggio e patrimonio culturale        | -            | -                      | -                                 | -              | -      | -               | -             | NULLA           |

Tabella 7-1 Sintesi della significatività degli impatti per la dimensione Costruttiva



| <b>Dimensione Fisica</b>                |         |                         |                                   |                |          |           |               |                 |
|---|---------|-------------------------|-----------------------------------|----------------|----------|-----------|---------------|-----------------|
| Componente ambientale                   | Portata | Natura transfrontaliera | Ordine di grandezza e complessità | Probabilità    | Durata   | Frequenza | Reversibilità | Significatività |
| Aria e clima                            | -       | -                       | -                                 | -              | -        | -         | -             | NULLA           |
| Geologia ed Acque                       | -       | -                       | -                                 | -              | -        | -         | -             | NULLA           |
| Territorio e patrimonio agro alimentare | -       | -                       | -                                 | -              | -        | -         | -             | NULLA           |
| Biodiversità                            | -       | -                       | -                                 | -              | -        | -         | -             | NULLA           |
| Clima Acustico                          | -       | -                       | -                                 | -              | -        | -         | -             | NULLA           |
| Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti  | -       | -                       | -                                 | -              | -        | -         | -             | NULLA           |
| Salute umana                            | -       | -                       | -                                 | -              | -        | -         | -             | NULLA           |
| Paesaggio e patrimonio culturale        | Nulla   | Assente                 | Trascurabile                      | Poco probabile | Continua | Costante  | Irreversibile | TRASCURABILE    |

*Tabella 7-2 Sintesi della significatività degli impatti per la dimensione Fisica*



| <b>Dimensione Operativa</b>               |              |                        |                                   |                |          |           |               |                     |
|---|--------------|------------------------|-----------------------------------|----------------|----------|-----------|---------------|---------------------|
| Componente ambientale                     | Portata      | Natura trans frontiera | Ordine di grandezza e complessità | Probabilità    | Durata   | Frequenza | Reversibilità | Significatività     |
| Aria e clima *                            | -            | -                      | -                                 | -              | -        | -         | -             |                     |
| Geologia ed Acque                         | -            | -                      | -                                 | -              | -        | -         | -             | <b>NULLA</b>        |
| Territorio e patrimonio agro alimentare * | -            | -                      | -                                 | -              | -        | -         | -             |                     |
| Biodiversità                              | Nulla        | Assente                | Trascurabile                      | Poco probabile | Continua | Costante  | Reversibile   | <b>TRASCURABILE</b> |
| Clima Acustico                            | Trascurabile | Assente                | Trascurabile                      | Certa          | Continua | Costante  | Reversibile   | <b>TRASCURABILE</b> |
| Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti    | -            | -                      | -                                 | -              | -        | -         | -             | <b>NULLA</b>        |
| Salute pubblica *                         | -            | -                      | -                                 | -              | -        | -         | -             |                     |
| Paesaggio e patrimonio culturale          | -            | -                      | -                                 | -              | -        | -         | -             | <b>NULLA</b>        |
| <b>* IMPATTO POSITIVO</b>                 |              |                        |                                   |                |          |           |               |                     |

*Tabella 7-3 Sintesi della significatività degli impatti per la dimensione Operativa*



## 8 Impatti cumulati

In relazione al tema degli impatti cumulati si fa riferimento qui, anzitutto, alle conclusioni della precedente procedura di VP, la quale ha posto il tema del cumulo di impatti in quanto *“la modifica proposta è la terza che interviene nel corso di un anno”*.

Relativamente a tale punto si osserva che i tre progetti in questione sono:

1. Il Progetto MXL2/FGPH
2. Il Progetto BESS
3. Il progetto cui fa riferimento il presente studio

In merito a tali progetti si precisa anzitutto che gli stessi sono **tra loro indipendenti sotto ogni profilo** e che la loro presentazione in sequenza **è derivata dalla mera successione di esigenze, anche del sito di Centrale, e di interventi di miglioramento definiti in tempi diversi**. Da ciò discende quindi, anzitutto, che non è stato possibile accorpere i diversi interventi in un unico progetto, cosa che peraltro, laddove fosse stato possibile, avrebbe consentito **al proponente, prima ancora che all'Amministrazione, di trarne beneficio**, anzitutto in termini di tempistiche, ma anche e soprattutto perché l'introduzione di elementi migliorativi nel primo progetto presentato (Progetto MXL2/FGPH) ne avrebbe ridotto i potenziali impatti negativi (peraltro, confermati dalla VAV **già in sé trascurabili**) migliorandone ulteriormente la qualità ambientale ed anche facilitando la valutazione stessa del progetto.

Ciò premesso si deve anche considerare che, come noto, la norma e la prassi prevedono che, per ogni nuovo progetto che viene presentato, si debba tenere conto del cumulo **con altri progetti già approvati e/o in corso di realizzazione**, secondo una schema logico estremamente coerente: infatti, è evidentemente un problema del progetto che “si aggiunge” verificare che i suoi impatti, sommati a quelli di altri progetti e opere pre-esistenti, non risultino superare i limiti di accettabilità, e comunque i limiti di legge.

E' questo il motivo per il quale, come detto in precedenza, Voghera Energia ha sottoposto a VAV il progetto MXL2/FGPH. Infatti, in questo modo **la Commissione VIA/VAS ha potuto verificare gli impatti cumulati eventualmente associati a tale progetto (di fatto, nessuno)**, di modo che, a tutti gli effetti, tale progetto è entrato a far parte della configurazione della Centrale, consentendo oggi di considerarlo **come parte integrante dello scenario ante operam**.

Pertanto, considerando che **non risultano altri progetti e/o opere di soggetti terzi approvati dopo la data della VAV del suddetto progetto e potenzialmente cumulabili**, il tema del cumulo degli impatti si riduce alla eventuale “somma” degli impatti del presente progetto e di quelli del Progetto BESS.



Va ribadito peraltro che, comunque, il progetto qui proposto si è dimostrato essere non soltanto privo di impatti apprezzabili in esercizio, **ma addirittura migliorativo**. Pertanto, **il tema del cumulo degli impatti manca del presupposto essenziale, e cioè che vi siano impatti da cumulare**.

In altri termini, qualunque possano essere gli impatti del progetto BESS (peraltro, già valutati e di fatto assenti), l'aggiunta del nuovo progetto non "somma" nulla per definizione, anzi "sottrae".

In altri termini ancora, la questione posta in sede di VP, che ha dato luogo alla presente procedura di VAV e che perciò assume qui specifica rilevanza, si porrebbe, eventualmente, solo in caso di impatti **negativi** singolarmente "accettabili" (e valutati come tali) che, sommati ad altri impatti **negativi** dello stesso tipo (cioè "accettabili"), potrebbero determinare un impatto **negativo** nel suo complesso "non accettabile".

Dal momento che **non è questo il caso in questione**, come emerge dalle risultanze del presente studio e dalla natura stessa degli interventi, si può concludere che **il progetto in esame non determina alcun cumulo di impatti con la situazione pregressa** e che anzi quella situazione viene ad essere migliorata.



## **9 Monitoraggio**

La Centrale è in possesso di Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata dal Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con Decreto AIA n. 79 del 13 febbraio 2014, attualmente in fase di riesame ed è quindi già dotata di un Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC).

La fase di realizzazione degli interventi in progetto prevede interventi assimilabili a interventi di assemblaggio/montaggio che non comportano significative attività di cantiere esterne alle aree degli impianti. Durante tale fase, quindi, non si ravvisa la necessità di eseguire particolari attività di monitoraggio ambientale.

Inoltre, gli interventi in progetto, come emerge dalla valutazione della significatività degli impatti descritta nel precedente Capitolo, determinano un miglioramento delle prestazioni ambientali della Centrale, riducendo le emissioni in atmosfera e riducendo la quantità di combustibile utilizzato a parità di energia prodotta. Pertanto, anche durante la fase di esercizio, non si ravvisa la necessità di eseguire particolari attività di monitoraggio ambientale oltre a quelle attualmente messe in atto in conformità al PMC dell'AIA in essere.