



Nome progetto / project name:

## Impianto Peaker di Bertonico

<p><b>Studio Ing. Giovanni Micheloni</b>                  via N. Piccinni, 23 - 20131 Milano                  Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano                  N. A14947 - Sez. A : Civile e Ambientale</p>	Titolo documento / document title: <h3>Studio di Impatto Ambientale</h3>	
	Sottotitolo documento / document subtitle : <h3>RELAZIONE</h3>	

1	27/09/2019	Emissione finale					
Rev.	Data emiss./ issue date	Descrizione revisione / revision description	St	Sc	Pre	Chk	App

	Documento n./ document n.					
	Commessa	Origine	Unità	Identificazione KKS	Discipl.	Num. progressivo

Proprietà e diritti del presente documento sono riservati – la riproduzione è vietata /  
 Ownership and copyright are reserved – reproduction is strictly forbidden

## INDICE

1	INTRODUZIONE	7
1.1	L'area industriale ex Sarni / Gulf	9
1.1.1	Il soggetto proponente	10
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	12
2.1	Stato ed evoluzione della pianificazione attinente al progetto	12
2.1.1	Programmazione Energetica	12
2.1.1.1	Pianificazione Energetica Europea ed Internazionale	12
2.1.1.1.1	La Strategia energetica nazionale (SEN)	15
2.1.1.1.2	La Proposta di Piano Nazionale integrato per l'Energia e il Clima	15
2.1.1.2	Impatto complessivo delle politiche previste dal PNIEC	24
2.1.1.2.1	Politiche e misure in materia di produzione elettrica	26
2.1.1.3	Pianificazione Energetica Regionale	27
2.1.1.3.1	Gli obiettivi del PEAR	29
2.1.1.3.2	Le misure del PEAR	30
2.1.1.3.3	Piano di adattamento al cambiamento climatico	31
2.1.1.3.4	Stima degli effetti del PEAR	32
2.1.2	Pianificazione Territoriale	35
2.1.2.1	Pianificazione Territoriale Regionale	35
2.1.2.1.1	Piano Territoriale Regionale	35
2.1.2.1.2	Piano Paesaggistico Regionale	39
2.1.2.1.3	Aree Naturali Protette	46
2.1.2.2	Pianificazione Territoriale Locale	55
2.1.2.2.1	Piano Territoriale Di Coordinamento della Provincia di Lodi	55
2.1.2.2.2	Piano di Indirizzo Forestale della Provincia di Lodi	61
2.1.2.2.3	Pianificazione comunale	64
2.1.2.2.4	Vincoli ambientali, paesaggistici e di rispetto	70
2.1.3	Pianificazione correlata al progetto	73
2.1.3.1	Pianificazione a livello regionale	73
2.1.3.1.1	Piano Regionale degli interventi per la Qualità dell'Aria (PRIA)	73
2.1.3.1.2	Piano di Tutela delle Acque (PTA)	85
2.1.3.2	COERENZA TRA PIANI E PROGETTO	87
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	89
3.1	Caratteristiche principali del progetto	89
3.2	Motivazione dell'Impianto	90
3.3	Alternative esaminate inclusa l'alternativa zero	90
3.3.1	Alternative di localizzazione	90
3.3.2	Alternative di potenza e architettura d'impianto	91

---

3.3.3	Alternativa zero	92	
3.4	Localizzazione del progetto	92	
3.5	Sintesi delle caratteristiche della centrale Sorgenia Power esistente		95
3.6	Descrizione dell'impianto in progetto	98	
3.6.1	Sinergie con la centrale Sorgenia esistente	98	
3.6.2	Sistemazione impiantistica	100	
3.6.3	Descrizione dei componenti e sistemi dell'impianto		103
3.6.3.1	Sistema alimentazione gas	103	
3.6.3.2	Turbine a gas ed ausiliari	104	
3.6.3.3	Sistema raffreddamento	105	
3.6.3.4	Sistemi acqua	105	
3.6.3.4.1	Acqua demi	105	
3.6.3.4.2	Acqua industriale	105	
3.6.3.4.3	Acqua potabile	105	
3.6.3.5	Sistema di gestione delle acque reflue	106	
3.6.3.5.1	Acque meteoriche	106	
3.6.3.5.2	Acque nere	107	
3.6.3.5.3	Olio trasformatori	107	
3.6.3.6	Sistemi ausiliari	107	
3.6.3.6.1	Produzione e distribuzione di aria compressa		107
3.6.3.6.2	Sistema di stoccaggio del gasolio		107
3.6.3.6.3	Termoventilazione		107
3.6.3.7	Sistema Antincendio	108	
3.6.3.7.1	Sistema di rilevazione controllo/allarme	108	
3.6.3.7.2	Sistema di spegnimento incendi	109	
3.6.3.8	Sistema elettrico	110	
3.6.3.8.1	Descrizione generale del sistema		110
3.6.3.8.2	Generatori	112	
3.6.3.8.3	Trasformatori elevatori	112	
3.6.3.8.4	Trasformatori di unità	113	
3.6.3.8.5	Interruttore di macchina e condotto sbarre a fasi isolate	113	
3.6.3.8.6	Quadri di media tensione	114	
3.6.3.8.7	Controllo del sistema elettrico	114	
3.6.3.8.8	Altri componenti e sistemi	114	
3.6.4	Interconnessione alla rete esterna e Stazione Utente		115
3.6.4.1	Collegamento alla rete nazionale		115
3.6.4.2	Stazione Utente		116
3.6.5	Sistemi di automazione	117	
3.6.5.1	Sistemi di monitoraggio	119	
3.6.6	Opere civili	120	

---

3.6.6.1	Edifici ed aree tecniche	122
3.6.6.2	Protezioni	122
3.6.6.2.1	Insonorizzazione	122
3.6.6.2.2	Protezioni antincendio	123
3.7	Operatività dell'impianto	124
3.8	Applicazione delle migliori tecniche disponibili	125
3.9	Programma dei lavori e descrizione della fase di cantiere	130
3.9.1	Aspetti relativi alla dismissione dell'impianto	131
3.10	Individuazione delle interferenze ambientali	133
3.10.1	Risorse utilizzate	133
3.10.1.1.1	Territorio	133
3.10.1.1.2	Gas naturale	133
3.10.1.1.3	Acqua	133
3.10.1.1.4	Ammoniaca	133
3.10.2	Emissioni	134
3.10.2.1	Emissioni in atmosfera	134
3.10.2.2	Scarichi liquidi	136
3.10.2.3	Scarichi solidi	136
3.10.2.4	Traffico	136
3.10.2.5	Rumore	137
3.10.2.6	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	138
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	139
4.1	Inquadramento fisico	139
4.1.1	Topografia e orografia	139
4.1.2	Uso del suolo	140
4.1.3	Elementi generali di idrografia e idrologia	143
4.1.4	Elementi generali di geologia, geomorfologia e idrogeologia	145
4.1.4.1	Geologia	145
4.1.5	Geomorfologia	146
4.1.5.1	Idrogeologia	147
4.1.6	Inquadramento geopedologico	147
4.1.7	Inquadramento antropico	148
4.1.7.1	Popolazione ed attività antropiche	148
4.1.7.1.1	Demografia	148
4.1.8	Emergenze culturali e ambientali	155
4.1.8.1	Storia del territorio Lodigiano	155
4.1.8.2	Emergenze storico-architettoniche	155
4.1.8.2.1	Il sistema delle canalizzazioni	155
4.1.8.2.2	Cascine e nuclei rurali della Bassa	155

4.1.8.2.3	Edifici e manufatti di rilievo storico, artistico ed architettonico	156
4.1.8.3	Emergenze Ambientali	159
4.1.8.3.1	Parco dell'Adda Sud	160
4.1.8.3.2	Riserve naturali orientate	161
4.1.8.3.3	Zone naturalistiche orientate	161
4.1.8.3.4	Zone naturalistiche parziali	162
4.1.8.3.5	Parco Locale di Interesse Sovra-comunale del Brembiolo	163
4.1.8.3.6	Progetto di riqualificazione delle aree di tutela ambientale lungo il Colatore Valguercia	163
4.2	Stato Attuale delle Componenti ambientali perturbate dal progetto	165
4.2.1	Qualità dell'aria	165
4.2.1.1	La rete di monitoraggio	168
4.2.1.2	Biossido di azoto	169
4.2.1.3	Rapporto NO <sub>2</sub> /NO <sub>X</sub>	170
4.2.1.4	Ammoniaca	171
4.2.1.5	Monossido di carbonio	171
4.2.1.6	Polveri (PM <sub>10</sub> e PM <sub>2.5</sub> )	172
4.2.1.7	Considerazioni riepilogative	173
4.2.2	Suolo e sottosuolo	175
4.2.2.1	Geologia e idrogeologia	175
4.2.2.2	Geotecnica	182
4.2.3	Ambiente idrico	183
4.2.3.1	Qualità delle acque sotterranee	183
4.2.3.1.1	Monitoraggio della qualità delle acque nei piezometri Sorgenia Power 2016-2018	188
4.2.3.2	Qualità delle acque superficiali	191
4.2.4	Vegetazione, fauna ed ecosistemi	193
4.2.4.1	Caratterizzazione del sito	193
4.2.4.1.1	Aspetti biogeografici ed ecotopi originari della Bassa Padana	193
4.2.4.1.2	Situazione floristica odierna del Lodigiano	193
4.2.4.1.3	Descrizione forestale dell'area oggetto di studio	194
4.2.4.1.4	Avifauna	196
4.2.4.1.5	Mammiferi	198
4.2.4.1.6	Erpetofauna	198
4.2.4.1.7	Siti di rete Natura 2000	199
4.2.4.1.7.1	SCHEDA ZSC IT2090009 - MORTA DI BERTONICO	201
4.2.4.1.7.2	SCHEDA ZSC IT2090008 - LA ZERBAGLIA	203
4.2.4.1.7.3	SCHEDA ZSC IT2090010 - ADDA MORTA	204
4.2.4.1.7.4	SCHEDA ZSC IT2090007- LANCA DI SOLTARICO	206
4.2.4.1.7.5	SCHEDA ZSC/ZPS IT2090001- MONTICCHIE	208

---

4.2.4.1.7.6	SCHEDA ZPS IT2090502- GARZAIE DEL PARCO ADDA SUD	210
4.2.4.2	Conclusioni	211
4.2.5	Paesaggio	213
4.2.5.1	Il lodigiano: matrici di paesaggio	213
4.2.5.2	Lettura del paesaggio	218
4.2.6	Rumore	223
4.2.7	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	227
4.2.8	Salute pubblica	233
4.2.9	Traffico	233
4.3	Stima degli impatti potenziali	237
4.3.1	Qualità dell'aria	237
4.3.1.1	Fase di cantiere	237
4.3.1.2	Fase di esercizio	237
4.3.2	Ambiente idrico	241
4.3.2.1	Idrologia	241
4.3.2.2	Qualità delle acque	241
4.3.3	Suolo e sottosuolo	241
4.3.4	Vegetazione, fauna ed ecosistemi	243
4.3.4.1	Impatto diretto delle emissioni di NOx su vegetazione ed ecosistemi	243
4.3.5	Impatto paesaggistico dell'opera	244
4.3.5.1	PV1	246
4.3.5.2	PV2	248
4.3.5.3	PV3	249
4.3.6	Rumore	250
4.3.6.1	Criterio differenziale	253
4.3.6.2	Conclusioni	254
4.3.7	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	255
4.3.8	Salute pubblica	256
4.3.9	Traffico	256
4.3.10	Sistemi di monitoraggio ambientale	257

**TAVOLE ALLEGATE ALLA RELAZIONE**

<b>Titolo della tavola</b>	<b>Scala</b>
Tavola 1 - Inquadramento territoriale su ortofoto	1:25.000
Tavola 2a - Sovrapposizione con PTCP della Provincia di Lodi	1:25.000
Tavola 2b - Sovrapposizione con PTCP della Provincia di Lodi	1:25.000
Tavola 2c - Sovrapposizione con PTCP della Provincia di Lodi	1:25.000
Tavola 3- Sovrapposizione con PGT dei comuni di Turano Lodigiano, Bertonico e Casalpusterlengo	1:5.000
Tavola 4 -Planimetria generale di progetto	1:1.000
Tavola 4a - Fotoinserimenti di progetto	-
Tavola 4b - Fotoinserimenti di progetto	-
Tavola 5 - Riprese fotografiche dell'area di progetto dal territorio circostante	-
Tavola 6a - Fotoinserimenti - Punto di vista 1	-
Tavola 6b - Fotoinserimenti - Punto di vista 2	-
Tavola 6c - Fotoinserimenti - Punto di vista 3	-

**Relazioni specialistiche allegate allo Studio di Impatto ambientale**

- A. Relazione previsionale di impatto acustico - ing. Maurizio Zanoni
- B. Valutazione di Impatto sanitario, - ing. Carlo Zocchetti
- C. Studio sulla dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera – ing. Giovanni Micheloni

## 1 INTRODUZIONE

Oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale è il progetto di una nuova Centrale Turbogas a Ciclo Aperto della potenza nominale di circa 300 MW elettrici destinata all'esercizio in condizioni di richiesta di picco della rete elettrica in Comune di Bertonico (LO).

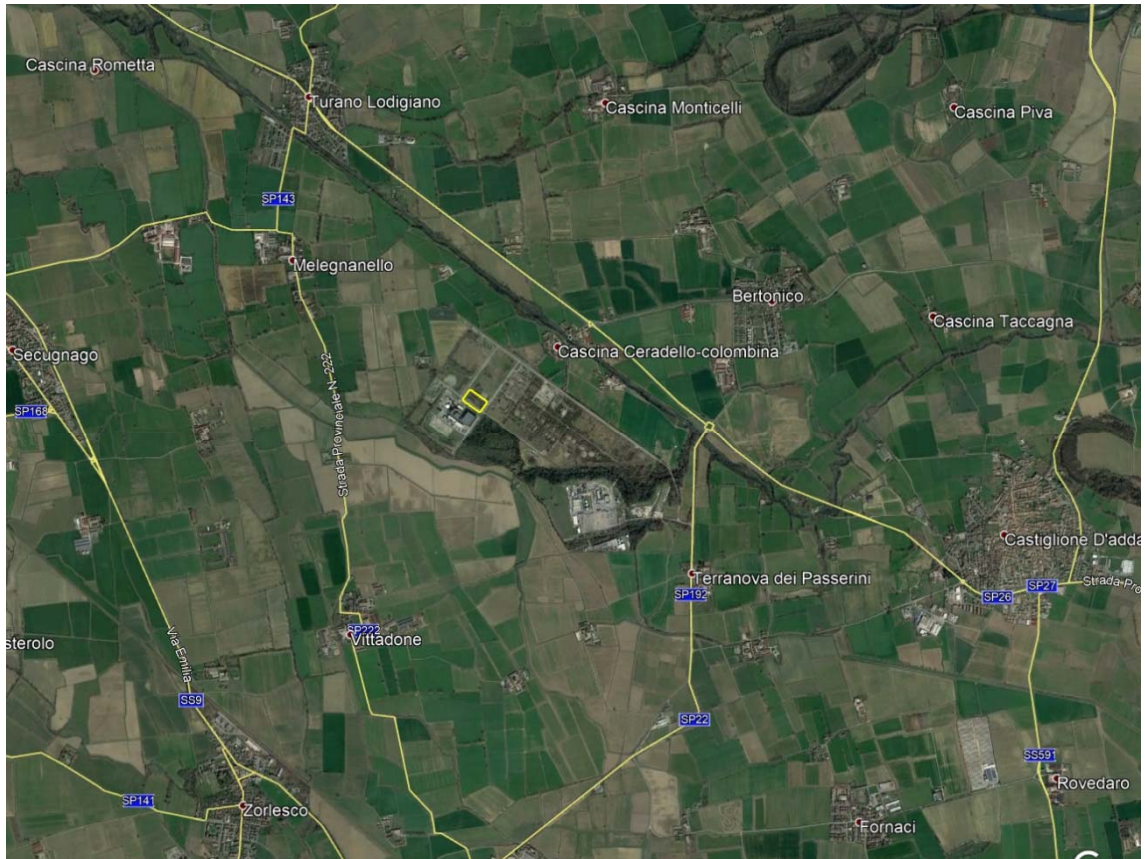
La Centrale in progetto è localizzata in adiacenza all'esistente Centrale Turbogas a Ciclo Combinato della potenza di ca. 800 MWe di Turano Lodigiano e Bertonico di proprietà del medesimo proponente Sorgenia Power SpA.

L'impianto si colloca nella regione Lombardia, in provincia di Lodi, all'interno dell'area industriale ex SARNI-GULF, in comune di Bertonico (LO) già interessata dall'“*Accordo di Programma per la reindustrializzazione dell'ex raffineria Sarni*”, sottoscritto il 29 gennaio 1998, tra Regione Lombardia, Provincia di Lodi e Comuni di Bertonico, Terranova dei Passerini, Turano Lodigiano.

**Figura 1-1: Localizzazione della Centrale in progetto (area vasta)**





**Figura 1-2: Localizzazione della Centrale in progetto (area locale)**

La localizzazione del sito e la distanza da recettori sensibili sono illustrate nella tavola allegata **Tavola 1 - Inquadramento territoriale su ortofoto**.

La nuova centrale sfrutterà gli esistenti collegamenti alla rete elettrica di trasmissione nazionale (RTN) e alla rete gas SNAM a servizio dell'esistente Centrale a Ciclo combinato:

- il collegamento elettrico della centrale alla Rete di Trasmissione Nazionale avverrà tramite n. 2 nuovi stalli inseriti all'interno dell'esistente stazione elettrica Terna connessa all'elettrodotto Tavazzano-S. Rocco al Porto tramite due esistenti raccordi in entra-esce a 380 kV della lunghezza di circa 650 m.
- la fornitura di gas sarà garantita dall'esistente gasdotto di proprietà di Sorgenia Power, connesso alla linea Ripalta- Cortemaggiore (DN1200, 1a specie) della dorsale SNAM. La connessione della Nuova Centrale di Picco al gasdotto avverrà tramite una diramazione interna allo stabilimento Sorgenia Power esistente.

La configurazione di progetto alla base del presente studio è quella di Centrale termoelettrica a ciclo aperto costituita da n. 3 gruppi generatori con turbina a gas con scarico dei fumi in n. 3 camini indipendenti alti 60 m.

## 1.1 L'AREA INDUSTRIALE EX SARNI / GULF

Il sito proposto per la localizzazione della nuova centrale è situato all'interno dell'area dell'ex Raffineria Sarni-Gulf, attiva dai primi anni '70 alla prima metà degli anni'80 ed estesa su una superficie territoriale di 1.780.000 m<sup>2</sup> appartenente ai comuni di Bertonico, Terranova Dei Passerini e Turano Lodigiano.

A seguito della dismissione della raffineria, il 29 gennaio 1998 fu sottoscritto dalle parti l'*Accordo di Programma per la reindustrializzazione dell'area ex Raffineria Sarni* (approvato dalla Regione Lombardia con DGR 19 dicembre 1997, n. VI/33617), stipulato tra Regione Lombardia, Provincia di Lodi e Comuni di Bertonico, Turano Lodigiano, Terranova de' Passerini. In conseguenza di tale Accordo furono messi in atto gli interventi di bonifica dei terreni contaminati da idrocarburi; il progetto di bonifica ai sensi dell'art. 17 del D.lgs. 22/97 fu approvato dalla Regione Lombardia con DGR n. 40244 del 11 dicembre 1998; la bonifica dell'area si concluse con la Certificazione di avvenuta bonifica, rilasciata dalla Provincia di Lodi con determina Dirigenziale n. 275/2000 e n. 301/2001.

L'area industriale ex Sarni-Gulf è attualmente suddivisa in due comparti separati dal corso d'acqua Colatore Valguercia:

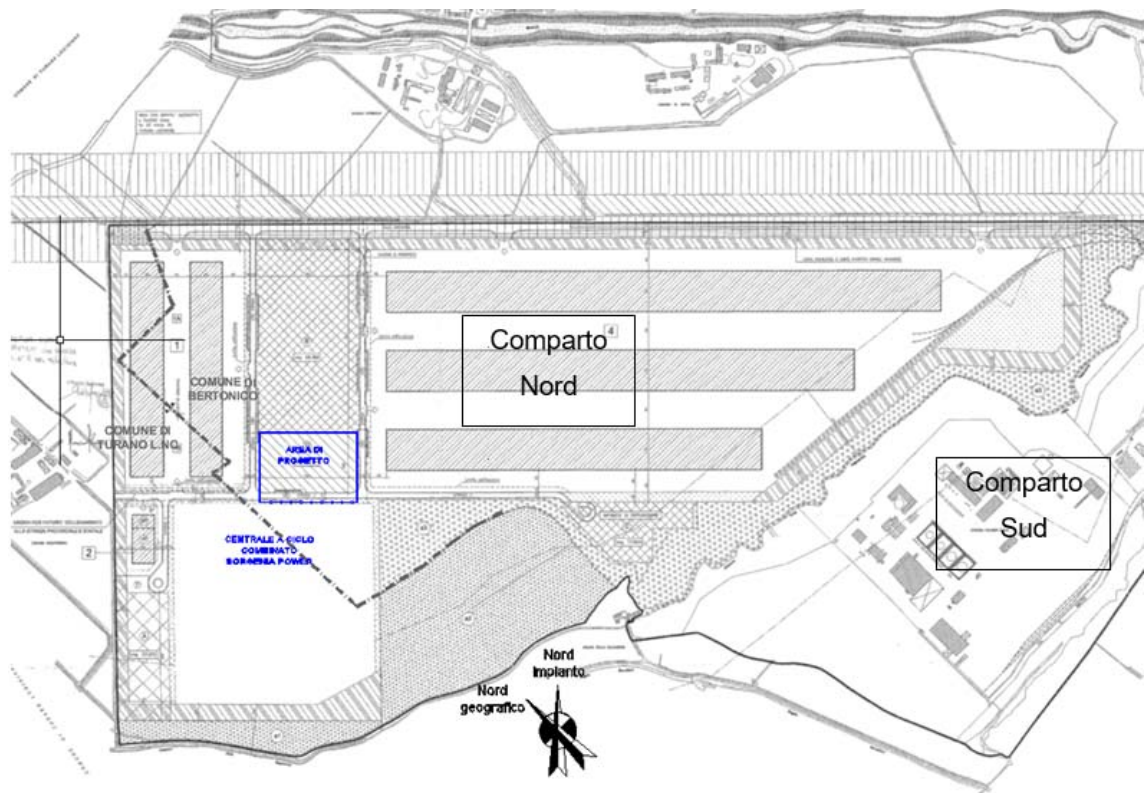
- il Comparto sud dell'area, appartenente al territorio del Comune di Terranova dei Passerini, nel quale sono presenti due attività produttive a rischio di incidente rilevante: la società SOVEGAS, che svolge attività di stoccaggio e travaso di GPL, e la società SASOL Italy S.p.A., che produce sostanze tensioattive da ossidi di acetilene e propilene. A sud dei due impianti industriali è insediato l'impianto di compostaggio di rifiuti "EAL".
- Il Comparto nord, ove è localizzata l'esistente Centrale Sorgenia Power, in adiacenza alla quale si prevede di localizzare il progetto in esame; il comparto si presenta come una vasta area industriale in gran parte ancora inutilizzata, dotata del sistema delle opere di urbanizzazione generale realizzate in occasione dell'insediamento della centrale Sorgenia Power.

Il lotto individuato ha una superficie di ca. 2,5 ha e confina:

- a nord, est e ovest, con aree a destinazione industriale interne all'area ex Sarni, in Comune di Bertonico
- a sud con l'esistente Centrale a Ciclo Combinato a Gas Sorgenia Power di Turano Bertonico.

A titolo di riferimento si riporta nella seguente immagine la localizzazione del previsto impianto all'interno del Piano di Lottizzazione vigente all'epoca della realizzazione dell'adiacente centrale.

**Figura 1-3: Localizzazione dell'impianto in progetto all'interno del Piano di Lottizzazione vigente all'epoca della realizzazione dell'esistente Centrale Sorgenia Power.**



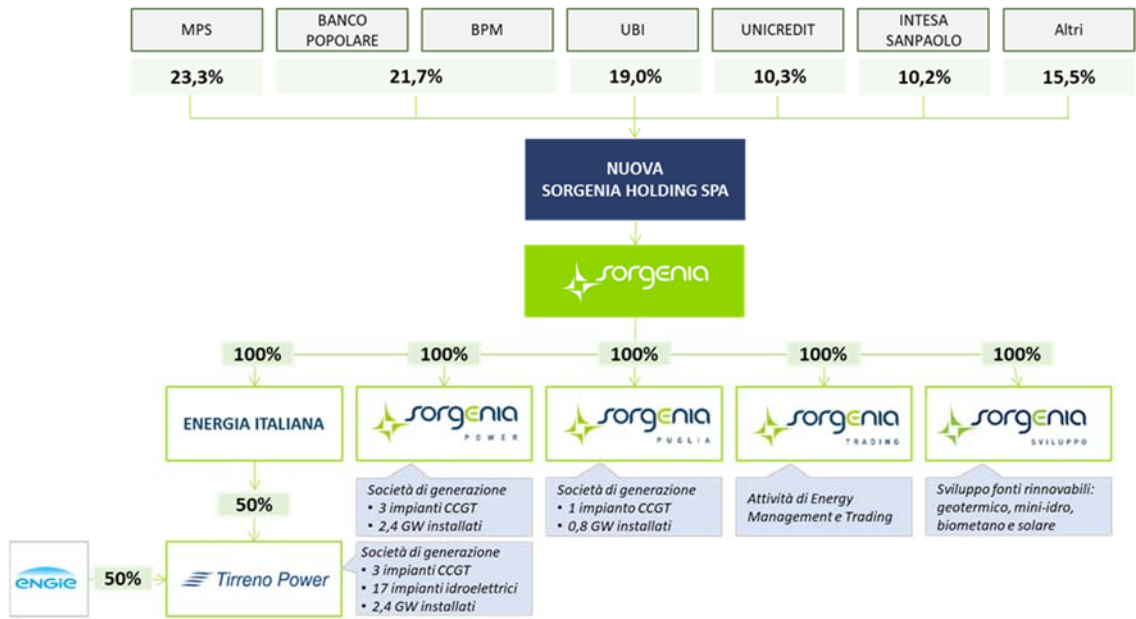
L'area industriale corrispondente al Comparto Nord dell'area Ex Sarni risulta attualmente ineditata ad eccezione della Centrale Sorgenia Power (e relativa stazione elettrica Terna), localizzata nella porzione Sud Ovest del Comparto.

### 1.1.1 IL SOGGETTO PROPONENTE

Il Gruppo Sorgenia, primo operatore privato italiano del mercato nazionale dell'energia, opera nei principali settori di produzione e lungo tutta la filiera energetica attraverso la generazione termoelettrica, la generazione rinnovabile, il settore del gas, R&S, attività per la sostenibilità ambientale e la vendita ai clienti finali.

Il Gruppo Sorgenia è composto da società operanti nei diversi ambiti di attività della filiera energetica. Fra le altre controlla il 100% di Sorgenia Power S.p.A., società dedicata che detiene il 100% degli assets relativi alla Centrale di Lodi.

Figura 1-4: Principali società del gruppo Sorgenia



---

## 2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

---

Nel presente capitolo sono riportati gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriali e settoriali a diverso livello di approfondimento, cioè a livello comunitario, nazionale, regionale e locale.

Il Quadro Programmatico comprende:

- la descrizione degli stati di attuazione degli atti di pianificazione in relazione al progetto analizzato;
- la descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando le eventuali modificazioni intervenute nelle ipotesi di sviluppo del territorio e l'indicazione degli interventi connessi o complementari rispetto a quello proposto;
- l'indicazione dei tempi di attuazione dell'intervento e delle eventuali infrastrutture complementari;
- l'indicazione di eventuali disarmonie di previsione contenute in distinti strumenti di pianificazione.

### 2.1 STATO ED EVOLUZIONE DELLA PIANIFICAZIONE ATTINENTE AL PROGETTO

Gli strumenti pianificatori e programmatori considerati nel presente studio sono stati raggruppati nelle seguenti tre categorie: programmazione energetica, pianificazione territoriale e pianificazione correlata al progetto.

#### 2.1.1 PROGRAMMAZIONE ENERGETICA

##### 2.1.1.1 PIANIFICAZIONE ENERGETICA EUROPEA ED INTERNAZIONALE

Il quadro di riferimento europeo in materia di energia e clima è sostanzialmente costituito dal pacchetto di norme "*Clean Energy for all Europeans*" ("Energia pulita per tutti gli europei" adottato dalla Commissione europea il 30 novembre 2016 in risposta agli impegni di riduzione dell'emissione di gas a effetto serra conseguenti agli Accordi di Parigi sul clima del 2015 e agli obiettivi al 2030 definiti dal Consiglio europeo del 22 ottobre 2014 (il nuovo Regolamento UE 2018/842 fissa i livelli vincolanti delle riduzioni delle emissioni di gas serra di ciascuno Stato membro al 2030 in ottemperanza dell'Accordo di Parigi; per l'Italia, il livello fissato al 2030 è del -33% rispetto al livello nazionale 2005. A livello UE l'obiettivo vincolante al 2030 è di riduzione dell'emissione di gas serra del 40 % rispetto ai livelli del 1990).

Il pacchetto "Clean Energy for all Europeans" comprende otto atti legislativi, la cui entrata in vigore è prevista entro l'estate 2019, che dovranno essere recepiti dai paesi dell'UE entro 1-2 anni.

Obiettivo del pacchetto è in estrema sintesi di:

- definire il quadro comune europeo per una transizione equa e sicura verso la progressiva decarbonizzazione energetica in tutti i settori economici
- offrire la certezza normativa necessaria allo sviluppo degli investimenti pubblici e privati necessari per l'attuazione della transizione energetica verso l'energia pulita
- garantire che tale transizione comporti benefici per l'ambiente, per l'economia e per i consumatori.

Di seguito sono elencati gli ambiti di attenzione del pacchetto legislativo:

- *Prestazioni energetiche negli edifici* - Gli edifici sono responsabili di circa il 40% del consumo di energia e il 36% delle emissioni di CO2 nell'UE, rendendoli il principale consumatore di energia in Europa. La direttiva sul rendimento energetico sugli edifici (EPBD) delinea le misure specifiche per il settore edilizio, aggiornando e modificando molte disposizioni dell'EPBD del 2010.
- *Energia rinnovabile* - L'UE ha fissato un obiettivo vincolante del 32% sui consumi finali lordi di energia UE, da raggiungere entro il 2030; sono fissati inoltre obiettivi intermedi al 2021 per i singoli Stati; per l'Italia l'obiettivo è del 17%, già raggiunto allo stato attuale. La direttiva sulle energie rinnovabili è entrata in vigore nel dicembre 2018.
- *Efficienza energetica* - L'efficienza energetica è un obiettivo chiave del pacchetto, poiché il risparmio energetico è il modo più semplice per ridurre i costi per i consumatori e le emissioni di gas serra. L'UE ha fissato obiettivi vincolanti di almeno il 32,5% di efficienza energetica entro il 2030, rispetto allo scenario corrente. La direttiva di modifica sull'efficienza energetica è in vigore dal dicembre 2018.
- *Regolamentazione della governance* - Il pacchetto prevede l'obbligo per ogni Stato membro di redigere piani energetici e climatici nazionali (PNIEC) decennali integrati per il 2021-2030 che indichino come ogni Stato intende rispettare i diversi obiettivi europei in tema di energia, compresa una visione a più lungo termine verso il 2050. Il regolamento sulla governance è in vigore dal dicembre 2018. La Commissione sta analizzando attualmente i progetti di PNIEC presentati dagli Stati membri e, a norma del regolamento, dovrà presentare raccomandazioni specifiche per paese entro il 30 giugno 2019.
- *Progettazione del mercato dell'elettricità* – La nuova Direttiva e il nuovo Regolamento sull'elettricità mirano a ridisegnare il mercato dell'elettricità UE rendendolo più flessibile e adatto alle nuove tecnologie e in grado di integrare una quota maggiore di energia rinnovabile. Introducono inoltre un nuovo limite per gli impianti elettrici ammissibili a ricevere sovvenzioni come meccanismi di capacità (confermando la graduale eliminazione delle sovvenzioni alla capacità di generazione che emette 550 gr di CO2 /

kWh o più). Gli elementi di progettazione del mercato dell'elettricità consistono in quattro atti legislativi relativi ai seguenti aspetti:

- *Nuova regolamentazione sull'elettricità*
- *Modifica della direttiva sull'elettricità*
- *Preparazione al rischio*: Il nuovo regolamento richiede che gli Stati membri, utilizzando metodi comuni, identifichino tutti i possibili scenari di crisi dell'elettricità a livello nazionale e regionale e quindi predispongano piani di preparazione al rischio in base a tali scenari.
- *Nuovo regolamento ACER* che definisce un ruolo più forte per l'Agenzia per la cooperazione dei regolatori nazionali dell'energia (**ACER**).

Nella tabella seguente è riportato lo stato di approvazione del pacchetto "Clean Energy for all Europeans". Come si nota il completamento del pacchetto con le norme relative al mercato elettrico è recentissimo; le relative norme sono al momento in via di pubblicazione sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea.

**Figura 2-1: Stato di attuazione del pacchetto "Clean energy for Europe" (fonte <https://ec.europa.eu>)**

Clean energy for all Europeans package - legislative process

	European Commission Proposal	EU Inter-institutional Negotiations	European Parliament Adoption	Council Adoption	Official Journal Publication
Energy Performance in Buildings	<a href="#">30/11/2016</a>	<a href="#">Political Agreement</a>	<a href="#">17/04/2018</a>	<a href="#">14/05/2018</a>	<a href="#">19/06/2018 - Directive (EU) 2018/844</a>
Renewable Energy	<a href="#">30/11/2016</a>	<a href="#">Political Agreement</a>	<a href="#">13/11/2018</a>	<a href="#">04/12/2008</a>	<a href="#">21/12/2018 - Directive (EU) 2018/2001</a>
Energy Efficiency	<a href="#">30/11/2016</a>	<a href="#">Political Agreement</a>	<a href="#">13/11/2018</a>	<a href="#">04/12/2018</a>	<a href="#">21/12/2018 - Directive (EU) 2018/2002</a>
Governance of the Energy Union	<a href="#">30/11/2016</a>	<a href="#">Political Agreement</a>	<a href="#">13/11/2018</a>	<a href="#">04/12/2018</a>	<a href="#">21/12/2018 - Regulation (EU) 2018/1999</a>
Electricity Regulation	<a href="#">30/11/2016</a>	<a href="#">Political Agreement</a>	<a href="#">26/03/2019</a>	<a href="#">22/05/2019</a>	<a href="#">14/06/2019 - Regulation (EU) 2019/943</a>
Electricity Directive	<a href="#">30/11/2016</a>	<a href="#">Political Agreement</a>	<a href="#">26/03/2019</a>	<a href="#">22/05/2019</a>	<a href="#">14/06/2019 - Directive (EU) 2019/944</a>
Risk Preparedness	<a href="#">30/11/2016</a>	<a href="#">Political Agreement</a>	<a href="#">26/03/2019</a>	<a href="#">22/05/2019</a>	<a href="#">14/06/2019 - Regulation (EU) 2019/941</a>
ACER	<a href="#">30/11/2016</a>	<a href="#">Political Agreement</a>	<a href="#">26/03/2019</a>	<a href="#">22/05/2019</a>	<a href="#">14/06/2019 - Regulation (EU) 2019/942</a>

#### 2.1.1.1.1 La Strategia energetica nazionale (SEN)

La Strategia energetica nazionale (SEN) adottata dal Governo con Decreto interministeriale 10 novembre 2017, è un documento di programmazione e indirizzo nel settore energetico, non previsto da norme di rango primario, approvato a seguito di un processo di aggiornamento e revisione del precedente Documento programmatico, adottato nel 2013.

Nella SEN 2017 è evidenziato che – in vista dell'adozione del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima previsto dal Clean Energy Package, la SEN 2017 costituisce la base programmatica e politica per la preparazione del Piano stesso e che gli strumenti nazionali per la definizione degli scenari messi a punto durante l'elaborazione della SEN 2017 saranno utilizzati per le sezioni analitiche del Piano, contribuendo anche a indicare le traiettorie di raggiungimento dei diversi target e l'evoluzione della situazione energetica italiana.

Considerata la sovrapposizione dei contenuti del documento di SEN 2017 e della proposta di PNIEC 2030 (2018) e la correzione di parte degli obiettivi della SEN 2017 nella proposta di PNIEC, si riporta nel seguito una sintesi di quest'ultimo documento.

#### 2.1.1.1.2 La Proposta di Piano Nazionale integrato per l'Energia e il Clima



Il Trattato sul funzionamento dell'Unione europea prevede che le competenze in materia di programmazione energetica siano in parte condivise tra UE e Paesi membri segnando un passo avanti verso una politica energetica comune. Ogni Stato mantiene tuttavia il diritto di «determinare le condizioni di utilizzo delle sue fonti energetiche, la scelta tra varie fonti energetiche e la struttura generale del suo approvvigionamento energetico» (articolo 194, paragrafo 2).

Il Regolamento UE n. 2018/1999 stabilisce che i singoli Stati garantiscano il raggiungimento degli obiettivi energetici e climatici dell'UE per il 2030 attraverso Piani con orizzonte decennale denominati Piani nazionali integrati per l'energia e il clima (PNIEC) che gli Stati membri devono notificare alla Commissione europea ogni dieci anni a partire dal 31 dicembre 2019.

Il regolamento prevede un processo strutturato e iterativo tra la Commissione e gli Stati membri volto alla messa a punto e alla successiva attuazione dei piani nazionali.

Nei loro PNIEC, gli Stati membri possono basarsi sulle strategie o sui piani nazionali esistenti, quali per l'Italia, la Strategia energetica nazionale - SEN 2017.

La proposta di PNIEC 2030 trasmessa dallo Stato italiano alla Commissione europea il 30/12/2018, in accordo con la tempistica prevista dal Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio 2016/0375 sulla Governance dell'Unione dell'energia, illustra la strategia italiana 2021 - 2030 di trasformazione dell'economia attraverso un approccio integrato sulle 5 dimensioni dell'energia:

- decarbonizzazione,
- efficienza energetica,
- sicurezza energetica,
- mercato interno dell'energia, ricerca,
- innovazione e competitività.

In base alla proposta di PNIEC gli obiettivi generali dell'Italia sono così riassumibili:

- accelerare il percorso di decarbonizzazione considerando il 2030 come una tappa intermedia verso la sostanziale decarbonizzazione del settore energetico entro il 2050;
- rendere cittadini e imprese protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica, attraverso la promozione degli autoconsumi e la chiara e trasparente definizione di un mercato dell'energia concorrenziale, di cui possa godere i benefici il consumatore finale;
- favorire l'evoluzione del sistema energetico verso un assetto di generazione elettrica distribuita basata principalmente sulle fonti rinnovabili, garantendone la sicurezza e la continuità, attraverso lo sviluppo di regole e infrastrutture adeguate;
- promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;
- promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;

- sostenere l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione per lo sviluppo di soluzioni più efficienti, sicure e sostenibili, anche in materia di accumulo dell'energia rinnovabile;
- adottare, anche attraverso lo strumento della Valutazione ambientale strategica dello stesso PNIEC, criteri di mitigazione dei potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su comparti quali ad esempio la qualità dell'aria e delle acque;
- continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione europea.

Nella tabella seguente sono illustrati i principali obiettivi al 2030 dell'UE e dell'Italia su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra.

**Tabella 2-1: Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030**

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNEC)
<b>Energie rinnovabili (FER)</b>				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	21,6%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
<b>Efficienza Energetica</b>				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
<b>Emissioni Gas Serra</b>				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	

Al fine del raggiungimento degli obiettivi previsti il PNEC definisce un sistema complesso di misure di tipo programmatico, regolatorio, economico, fiscale e di ricerca.

### Energia rinnovabile

L'Italia intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema. In particolare, l'obiettivo per il 2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep prodotta da fonti rinnovabili: l'obiettivo di impiego dell'energia prodotta da FER è suddiviso tra:

- produzione di energia elettrica (16 Mtep) con particolare sviluppo della produzione da fotovoltaico ed eolico;
- usi termici (14,7 Mtep) con particolare sviluppo delle pompe di calore;
- e trasporti ( 2,3 Mtep) in particolare biocarburanti ed energia elettrica da FER

**Tabella 2-2: Obiettivo FER complessivo al 2030 (ktep)**

	2016	2017	2025	2030
<b>Numeratore</b>	<b>21.081</b>	<b>22.000</b>	<b>27.428</b>	<b>33.098</b>
Produzione lorda di energia elettrica da FER	9.504	9.729	11.981	16.060
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento	10.538	11.211	13.467	14.701
Consumi finali di FER nei trasporti	1.039	1.060	1.980	2.337
<b>Denominatore - Consumi finali lordi complessivi</b>	<b>121.153</b>	<b>120.435</b>	<b>116.014</b>	<b>111.439</b>
<b>Quota FER complessiva (%)</b>	<b>17,4%</b>	<b>18,3%</b>	<b>23,6%</b>	<b>29,7%</b>

Rinnovabili elettriche

Secondo gli obiettivi del PNEC il parco di generazione elettrica subisce una importante trasformazione grazie in particolare a:

- lo stop alla produzione elettrica da carbone al 2025
- lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, principalmente fotovoltaico ed eolico, che dovranno raggiungere al 2030 il 55,4% dei consumi finali elettrici lordi contro il 34,1% del 2017.

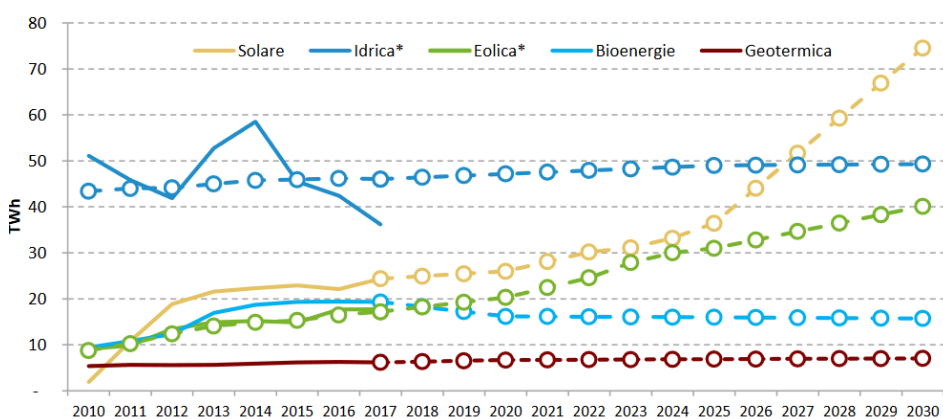
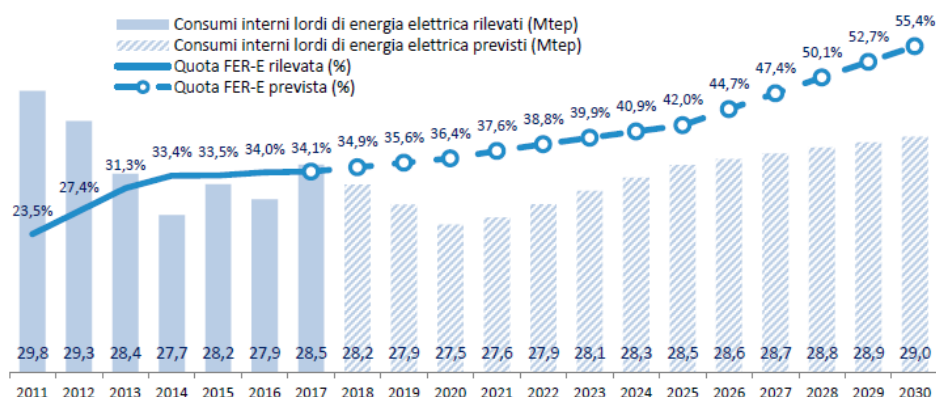
Il raggiungimento degli obiettivi rinnovabili al 2030 sarà basato in parte sulla nuova produzione, e laddove possibile sull'incremento della produzione degli impianti esistenti attraverso la promozione del revamping e repowering con macchine più efficienti, in particolare nel settore eolico.

Nel settore fotovoltaico l'incremento significativo di capacità produttiva sarà ottenuto promuovendone l'installazione innanzitutto su edificato, tettoie, parcheggi, aree di servizio, ecc. e la diffusione di grandi impianti fotovoltaici a terra, in zone improduttive quali le superfici agricole non utilizzate.

Per quanto riguarda le altre fonti è considerata una crescita contenuta della potenza aggiuntiva geotermica e idroelettrica e una leggera flessione delle bioenergie.

**Tabella 2-3: Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh)**

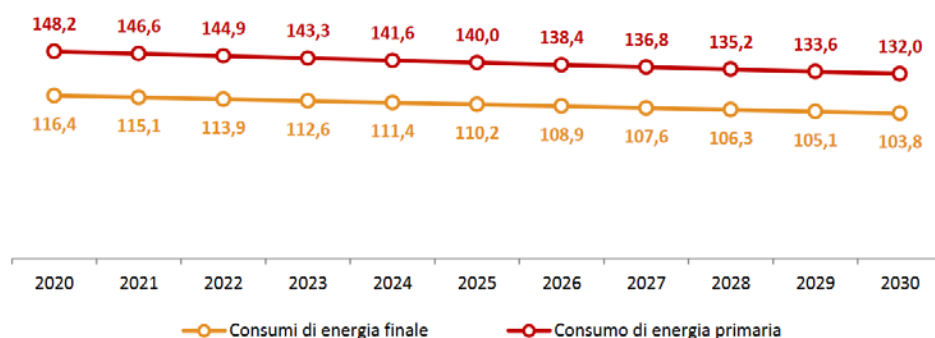
	2016	2017	2025	2030
<b>Produzione rinnovabile</b>	<b>110,5</b>	<b>113,1</b>	<b>139,3</b>	<b>186,8</b>
Idrica (effettiva)	42,4	36,2		
Idrica (normalizzata)	46,2	46,0	49,0	49,3
Eolica (effettiva)	17,7	17,7		
Eolica (normalizzata)	16,5	17,2	31,0	40,1
Geotermica	6,3	6,2	6,9	7,1
Bioenergie*	19,4	19,3	16,0	15,7
Solare	22,1	24,4	36,4	74,5
<b>Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica</b>	<b>325,0</b>	<b>331,8</b>	<b>331,8</b>	<b>337,3</b>
<b>Quota FER-E (%)</b>	<b>34,0%</b>	<b>34,1%</b>	<b>42,0%</b>	<b>55,4%</b>

**Figura 2-2: Traiettoria di crescita delle FER elettriche****Figura 2-3: Traiettoria della quota FER elettrica**

### Efficienza energetica

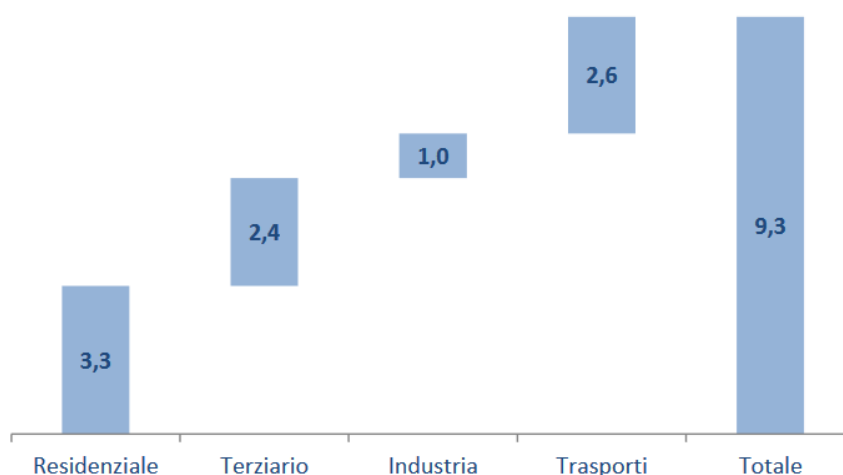
L'Italia intende perseguire un obiettivo indicativo di riduzione dei consumi al 2030 pari al 43% dell'energia primaria e al 39,7% dell'energia finale rispetto allo scenario di riferimento PRIMES 2007. Per quanto riguarda il livello assoluto di consumo di energia al 2030, l'Italia persegue un obiettivo di 132,0 Mtep di energia primaria e 103,8 Mtep di energia finale, con la traiettoria riportata nella Figura che segue, partendo dai consumi stimati al 2020.

**Figura 2-4: Traiettoria dei consumi di energia primaria e finale (Mtep) nel periodo 2020-2030**



Il target di risparmio energetico da conseguirsi tra il 1° gennaio 2021 e il 31 dicembre 2030 è pari a un minimo dello 0,8% annuo della media dei consumi di energia finale negli anni 2016, 2017 e 2018. Tale risparmio sarà prevalentemente indirizzato ai settori civile (riqualificazione edilizia e pompe di calore) e dei trasporti (riduzione della mobilità privata a favore di quella collettiva; efficientamento dei veicoli).

**Figura 2-5: Ripartizione per settore economico dei risparmi oggetto dell'obiettivo 2030 (Mtep)**



### Sicurezza energetica

In termini di sicurezza energetica gli obiettivi nazionali consistono in sostanza:

- nell'incremento della diversificazione delle fonti di energia e dei relativi approvvigionamenti da paesi terzi, nell'ottica di ridurre la dipendenza dalle importazioni di energia;
- nell'aumento della flessibilità del sistema energetico nazionale;
- nello sviluppo della resilienza dei sistemi energetici nazionali e regionali nei confronti di limitazioni o interruzioni di approvvigionamento di una fonte di energia.

### *Settore gas*

È previsto un fabbisogno di 49 Mtep di gas naturale (circa 60 GSm<sup>3</sup>) al 2030 con un picco di consumi intorno al 2025 dovuto alla fuoriuscita del carbone dal mix di generazione elettrica. A questo va aggiunto il biometano dedicato al trasporto, quantificato in circa 1 GSm<sup>3</sup>.

Il sistema gas giocherà quindi un ruolo fondamentale per il sistema energetico nazionale futuro basato sull'ibrido elettrico-gas. L'obiettivo principale è quindi quello di garantire un sistema complessivamente più sicuro, flessibile e resiliente, in grado di fronteggiare un contesto di mercato tendenzialmente più incerto e volatile, e di supportare il forte sviluppo delle fonti rinnovabili non programmabili, garantendo la copertura della domanda di energia soprattutto in relazione ai picchi di domanda coincidenti con bassi livelli di produzione delle fonti rinnovabili.

Questi obiettivi potranno essere raggiunti tramite:

- l'incremento della diversificazione delle fonti di approvvigionamento, attraverso l'ottimizzazione dell'uso delle infrastrutture esistenti e lo sviluppo del mercato del GNL;
- il miglioramento della flessibilità del sistema nazionale rispetto alle fonti di approvvigionamento, tramite l'ammodernamento della rete di trasporto del gas, anche ai fini dell'aumento dei suoi standard di sicurezza e controllo, secondo quanto previsto nei Piani decennali di sviluppo delle società di trasporto;
- il miglioramento del margine di sicurezza in caso di elevati picchi di domanda;
- il coordinamento dei piani di emergenza nazionali con quelli degli altri Paesi che sono collegati ai medesimi corridoi di approvvigionamento fisico, come previsto dal Regolamento europeo 1938/2017 sulla sicurezza del sistema del gas, stabilendo anche possibili misure di solidarietà tra Stati membri.

Per quanto riguarda le grandi infrastrutture di trasporto del gas si segnala in particolare l'apertura entro il 2020 del Corridoio Sud tramite TAP (Trans Adriatic Pipeline), infrastruttura che consentirà l'importazione di circa 8,8 mld di m<sup>3</sup> all'anno di gas azero in Italia, con un potenziale incremento di capacità per ulteriori 10 mld di m<sup>3</sup> all'anno realizzabile senza nuovi interventi infrastrutturali sul suo tratto italiano.

### *Settore elettrico*

Gli obiettivi nazionali nell'ambito della sicurezza energetica per il settore elettrico sono suddivisi tra obiettivi di natura infrastrutturale, finalizzati a incrementare la sicurezza di alimentazione nelle diverse condizioni attese, e obiettivi di natura gestionale/organizzativa, finalizzati a implementare la normativa necessaria a rimuovere gli ostacoli e i vincoli che rallentano la realizzazione di tali interventi.

Lo sviluppo delle interconnessioni con le altre reti, in un contesto di profondi mutamenti del mercato europeo, risponde all'esigenza, oltre che di ampliare la dimensione del mercato stesso e di ridurre il gap di prezzo, anche di affrontare meglio i problemi di affidabilità del sistema in termini di adeguatezza e flessibilità.

La capacità di interconnessione italiana è oggi concentrata soprattutto sulle frontiere nord-ovest e nord-est del Paese, integrata da connessioni anche con la Grecia e con il Montenegro (entro il 2019). E' previsto di potenziare ulteriormente le interconnessioni verso tali frontiere per contribuire agli obiettivi posti dall'Energy Union, secondo un approccio costi-benefici e privilegiando il collegamento con sistemi a forte sviluppo di energia rinnovabile e/o in grado di contribuire al contenimento dei prezzi interni. Lo sviluppo delle opere di rete è contenuto nei Piani di sviluppo di Terna che sono sottoposti anche alla consultazione pubblica e alla valutazione del regolatore. Oltre alle opere già previste, la presenza di congestioni richiede secondo le analisi tecniche un ulteriore sviluppo della rete di trasmissione per incrementare di 1000 MW la dorsale adriatica.

Sul piano interno, il nuovo sistema di generazione sarà caratterizzato da una forte crescita delle rinnovabili non programmabili e di piccola taglia, con una crescente complessità gestionale per la rete e una altrettanto crescente richiesta di flessibilità per il bilanciamento.

Obiettivo principale è l'introduzione di nuovi strumenti di mercato, finalizzati a orientare gli investimenti in nuovi *sistemi di accumulo* e *capacità di generazione* e a promuovere (anche in questo campo come per il mercato dei servizi alla rete) un ruolo progressivamente più attivo della domanda e di altre risorse che possono concorrere all'adeguatezza, sulla base di standard prefissati.

Ciò sarà attuato con un nuovo mercato della capacità, valorizzando soluzioni tecnologicamente avanzate e a basso impatto ambientale, in coerenza con gli obiettivi generali del piano sul fronte della decarbonizzazione, e con le esigenze poste dalla penetrazione delle rinnovabili non programmabili. In un sistema elettrico alimentato da un mix energetico in cui la quota di energia rinnovabile è prevista in forte crescita, la struttura dei costi di generazione tenderà infatti a sbilanciarsi verso i costi fissi, anche per gli impianti convenzionali, chiamati a lavorare per un numero di ore annue inferiori rispetto agli standard progettuali. Meccanismi di mercato basati sulla capacità, quindi, oltre a risultare indispensabili sul fronte della sicurezza e adeguatezza,

possono avere nel medio-lungo termine anche effetti positivi sul fronte dei costi dei servizi alla rete e dei prezzi all'ingrosso.

Occorre in proposito aggiungere che, tra le varie azioni coordinate portate avanti dai Paesi europei, vi è anche un diverso approccio ai temi dell'adeguatezza e della sicurezza, non più esclusivamente demandato ai singoli Stati ma da valutare nel suo complesso, ferma restando la responsabilità dei singoli Paesi.

A tal riguardo, il regolamento 714/2009 stabilisce che sia l'ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators: associazione degli operatori delle reti di trasmissione nazionali europee) a delineare gli scenari di adeguatezza e sicurezza a livello generale (attraverso valutazioni semestrali e di medio termine), lasciando poi ai singoli gestori di ogni Paese il compito di definire i dettagli e le specificità di ciascun sistema.

Nell'ultimo outlook relativo all'adeguatezza nel medio termine (Mid-term adequacy forecast – maggio 2018), l'ENTSO-E ha evidenziato criticità per l'Italia già nel breve termine (2020) in alcune zone (Sicilia) e in misura ancora più gravosa nel medio termine (2025) in tutto il Centro-Nord e nelle Isole Maggiori. Criticità da mettere in relazione anche alla riduzione della capacità termoelettrica e conseguentemente del margine di riserva operativa, in particolare nelle aree del Centro-Nord del Paese.

In considerazione di quanto sopra evidenziato, il Governo italiano - al pari di molti altri Paesi europei - ritiene necessario dotarsi di strumenti atti a garantire nel medio-lungo termine la disponibilità di capacità necessaria a soddisfare i requisiti di adeguatezza del sistema elettrico italiano, integrando tuttavia l'attuale schema di disciplina nazionale del mercato della capacità con la previsione di limiti emissivi della CO<sub>2</sub> per unità di energia erogata che promuova fin da subito gli impianti a basso impatto ambientale (oltre che la domanda attiva e le rinnovabili), escludendo gli impianti a carbone. In tal senso, l'Italia intende anticipare quanto previsto anche dal Regolamento europeo in corso di adozione e rendere il nuovo strumento funzionale alla transizione verso gli obiettivi di decarbonizzazione della produzione elettrica. Si procederà dunque ad una notifica integrativa della misura di aiuto alla Commissione europea, con l'obiettivo di far diventare operativo il sistema già nel 2019.

La realizzazione di una vasta capacità di accumulo, sia concentrata a servizio della rete sia diffusa, è parimenti indispensabile a mitigare alcune criticità e disporre di adeguate risorse di flessibilità. Fra le tecnologie di stoccaggio, i sistemi di storage idroelettrico costituiscono oggi l'opzione più matura. La forte penetrazione delle rinnovabili richiederà prima di tutto un incremento dell'utilizzo degli impianti di pompaggio esistenti, grazie anche ai rinforzi di rete pianificati, nel Nord Italia, oltre a nuovi impianti della stessa tipologia. Per i prossimi anni è necessario perseguire, inoltre, anche un cospicuo sviluppo dello storage elettrochimico sia a



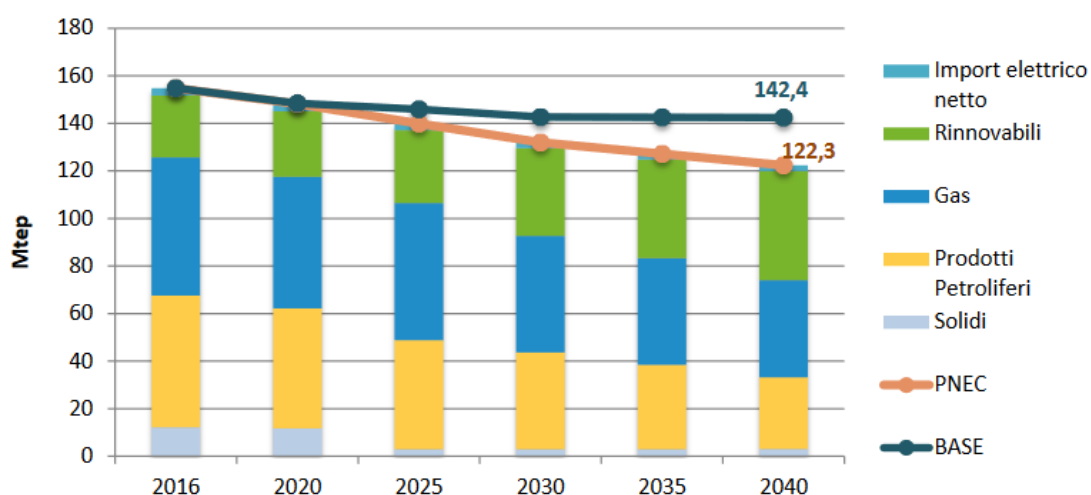
livello distribuito che centralizzato, guidato da una curva di riduzione dei costi che renderà sempre più vantaggiosi i sistemi distribuiti di generazione fotovoltaica con batteria.

### 2.1.1.2 IMPATTO COMPLESSIVO DELLE POLITICHE PREVISTE DAL PNIEC

L'azione combinata di politiche, interventi e investimenti previsti dal Piano energia e clima dovrebbe determinare non solo una riduzione della domanda complessiva di energia come effetto dell'efficientamento energetico, ma anche influenzare l'evoluzione futura del modo di produrre e utilizzare energia, con l'avvio del processo di sostituzione delle fonti fossili con rinnovabili.

L'impatto combinato di tutte le politiche previste dal PNIEC si traduce quindi in una minore intensità energetica delle attività economiche e in una diminuzione dell'intensità di carbonio della domanda di energia: nella visione del PNIEC l'efficienza energetica è uno dei principali fattori di decarbonizzazione nel lungo periodo.

**Figura 2-6: Evoluzione dell'energia primaria negli scenari BASE e PNEC**



I prodotti petroliferi dopo il 2030 continuano a essere utilizzati nei trasporti passeggeri e merci su lunghe distanze, ma il loro utilizzo è significativamente inferiore al 2040 (25% del mix primario). Il loro declino è maggiormente significativo negli ultimi anni della proiezione dello scenario quando il petrolio nel trasporto è sostituito cospicuamente da biocarburanti e veicoli ad alimentazione elettrica.

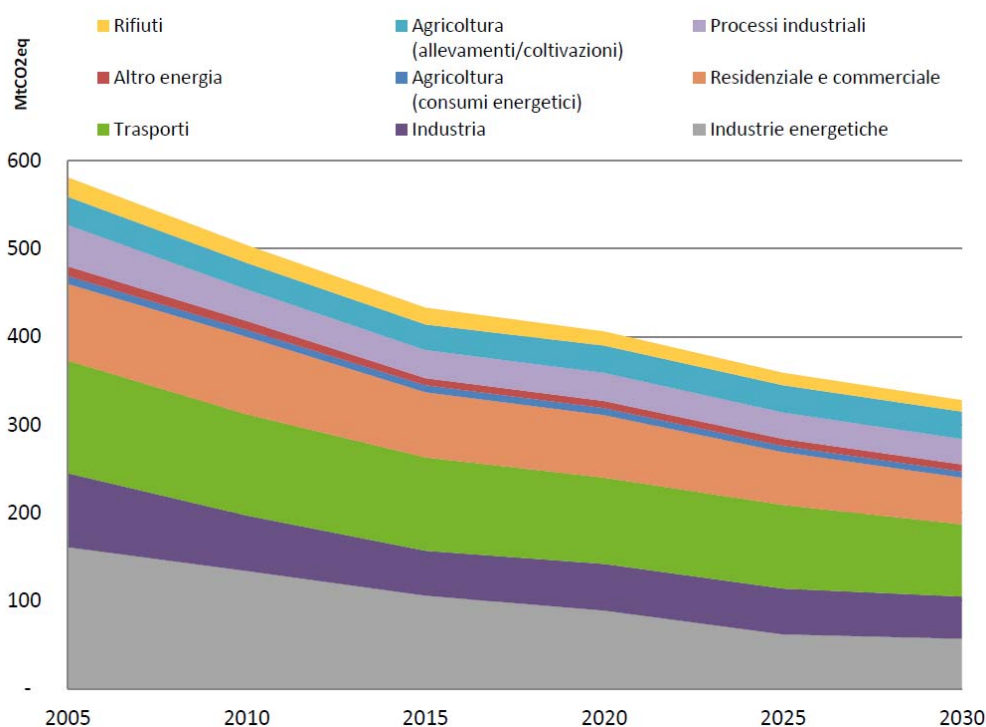
Nello scenario BASE, il consumo di gas naturale è abbastanza stabile a lungo termine, contribuendo al 39% della domanda di energia primaria nel 2030. Nella proiezione PNEC nel lungo periodo la competizione con le FER porta a una contrazione del ricorso al gas naturale fossile (passando dal 37% del 2030 a poco più del 33% al 2040).

Con riferimento alle emissioni di gas climalteranti, di seguito si riporta l'andamento storico delle emissioni nazionali e l'evoluzione attesa nello scenario PNEC.

L'analisi settoriale nel periodo 2005 - 2030 mostra in particolare:

- una fortissima contrazione delle emissioni nelle industrie energetiche (-65%), principalmente dovuta alla riduzione delle emissioni del settore elettrico. In questo settore le emissioni sono direttamente legate alla produzione elettrica da combustibili fossili. La notevole crescita della produzione elettrica da fonti rinnovabili necessaria per raggiungere gli obiettivi è il fattore determinante;
- nel settore dei trasporti una diminuzione delle emissioni del 36% dovuta alla imponente elettrificazione del trasporto auto e, in misura minore, alla penetrazione di biocarburanti;
- nel settore residenziale una diminuzione delle emissioni del 39% per il notevole tasso di ristrutturazione degli edifici, il costante efficientamento e la progressiva elettrificazione del settore soprattutto con riferimento al riscaldamento;
- una notevole contrazione (-41%) delle emissioni dall'industria, sia per quanto riguarda i consumi energetici che per quanto riguarda i processi, concentrata soprattutto nel periodo 2005 – 2015, in parte dovuta alla crisi economica e in parte alla variazione strutturale delle attività e all'incremento di efficienza dei processi produttivi i cui effetti sono evidenti anche nella riduzione delle emissioni degli anni di proiezione (-7% dal 2015 al 2030), nonostante l'ipotesi di una importante ripresa produttiva.

**Figura 2-7: Emissioni di gas serra storiche fino al 2015 e secondo lo scenario PNEC disaggregate per settore (MtCO<sub>2</sub>eq)**



#### 2.1.1.2.1 Politiche e misure in materia di produzione elettrica

Come evidenziato un driver molto importante dello scenario PNIEC è la decarbonizzazione sempre più spinta dei processi di generazione di energia elettrica. Già nello scenario BASE il meccanismo UE-ETS favorisce la penetrazione di fonti rinnovabili nella generazione. Gli obiettivi del piano amplificano il ricorso alle FER elettriche che al 2030 forniscono energia elettrica per 187 TWh. Il contributo FER continua a crescere fino al 2040, raggiungendo 244 TWh di produzione, grazie agli effetti della curva di apprendimento che vede nel tempo costi di investimento sempre più bassi e rende competitive tali tecnologie.

A crescere in maniera rilevante sono le fonti rinnovabili non programmabili, principalmente solare e eolico, la cui espansione prosegue anche dopo il 2030, e sarà gestita anche attraverso l'impiego di rilevanti quantità di sistemi di accumulo, sia su rete (accumuli elettrochimici e pompaggi) sia associate agli impianti di generazione stessi (accumuli elettrochimici).

#### Phase out del carbone e capacity market a sostegno della nuova capacità di generazione a gas

L'Italia ha programmato la graduale cessazione della produzione elettrica con carbone entro il 2025, con un primo significativo step al 2023, compensata, oltre che dalla forte crescita dell'energia rinnovabile, da un piano di interventi infrastrutturali da effettuare nei prossimi anni. La realizzazione in parallelo dei due processi è indispensabile per far sì che si arrivi al risultato in condizioni di sicurezza del sistema energetico.

Infatti, ferma restando la necessità di accelerare la crescita delle energie rinnovabili, nell'ambito degli interventi complessivi (accumuli, reti, generazione flessibile, altre opere di rete) da realizzare per il target 2030, alcune modifiche infrastrutturali risultano in particolare connesse allo scenario di phase-out dal carbone e in particolare, da avviare nella finestra 2020-2025:

- nuova capacità a gas per circa 3 GW, di cui circa il 50% sostanzialmente connesso al phase-out, e nuovi sistemi di accumulo per 3 GW nelle aree Centro-Sud, Sud e Sicilia;
- il rinforzo della rete di trasmissione nel Polo di Brindisi per sicurezza di esercizio (già autorizzata dal MISE e dal MATTM e in corso di realizzazione);
- la nuova Dorsale adriatica per almeno 1 GW di capacità di trasporto;
- l'installazione di almeno 3000 MVAR di nuovi compensatori sincroni, in particolare nelle zone Sud e Centro-Sud, per far fronte a quelle che saranno le conseguenti esigenze sorgenti di regolazione di tensione;
- in particolare, per il phase-out dal carbone in Sardegna, una nuova interconnessione elettrica Sardegna-Sicilia-Continente insieme a nuova capacità di generazione a gas o capacità di accumulo per 400 MW localizzata nell'isola nonché installazione di compensatori per almeno 250MVAR.

Le opere di rete sono in larga parte già comprese nel Piano di Sviluppo 2018 di Terna.

La nuova capacità di generazione a gas e i sistemi di accumulo necessari faranno invece parte dei nuovi investimenti a supporto della transizione che saranno sollecitati attraverso il *capacity*

*market*, sistema di mercato dedicato agli operatori degli impianti di produzione di energia elettrica che remunera la messa a disposizione di potenza di generazione tramite aste annuali indette da Terna. Le aste avranno l'obiettivo di garantire in ogni area della rete la capacità di copertura del carico di punta in ogni situazione, sulla base di valutazioni dei fabbisogni a lungo termine aggiornate annualmente da Terna.

La misura (approvata dalla CE nel 2018) è funzionale a promuovere investimenti nel lungo periodo, efficienti, flessibili e meno inquinanti, nella prospettiva di una decarbonizzazione del settore e dei target ambiziosi di penetrazione delle fonti rinnovabili da qui al 2030.

### 2.1.1.3 PIANIFICAZIONE ENERGETICA REGIONALE

Gli art. 29 e 30 della Legge Regionale 26/2003 stabiliscono che la pianificazione energetica regionale è costituita dall'*Atto di indirizzi*, approvato dal Consiglio regionale su proposta della Giunta regionale, e dal *Programma Energetico Ambientale Regionale* (PEAR), approvato dalla Giunta regionale e con il quale sono raggiunti gli obiettivi individuati nell'Atto di indirizzi.

Il Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR) è stato approvato dalla Giunta Regionale con Delibera n. X/3706 del 12 giugno 2015 (modificata con DGR X/3905 del 24 luglio 2015 limitatamente ai criteri di localizzazione degli impianti idroelettrici).

Il PEAR, integrato con la valutazione ambientale, contiene previsioni per un periodo quinquennale e può essere aggiornato con frequenza annuale e determina:

- i fabbisogni energetici regionali e le linee di azione, anche in riferimento alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti, allo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili e assimilate; al contenimento dei consumi energetici e all'aumento dell'efficienza nei diversi segmenti della filiera energetica;
- le linee d'azione per promuovere la compiuta liberalizzazione del mercato e il contenimento e la riduzione dei costi dell'energia;
- i criteri per la valutazione di sostenibilità dei nuovi impianti, che devono comunque considerare l'adozione della migliore tecnologia disponibile, la coerenza con le esigenze di fabbisogno energetico e termico dell'area circostante, la coerenza con le reti di trasmissione e trasporto di energia elettrica e metano e la diversificazione delle fonti energetiche utilizzate per la produzione termoelettrica.

### La produzione di energia elettrica in Lombardia

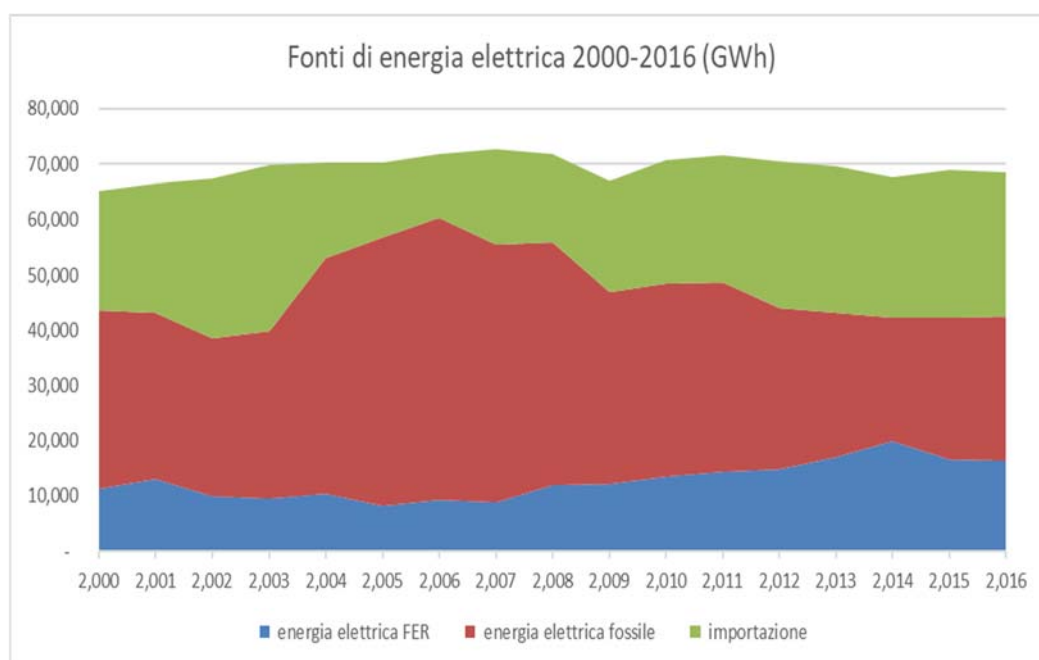
Il PEAR analizza l'evoluzione della produzione di energia elettrica regionale nel periodo 2000-2012, rilevando come il parco di produzione elettrica lombardo sia contraddistinto da un'elevata efficienza energetica ed ambientale che rende la Lombardia un'eccellenza nel panorama del sistema energetico nazionale. La configurazione del sistema è il risultato di un profondo processo di ristrutturazione che ha interessato il primo decennio del secolo, caratterizzato da importanti progetti di repowering e revamping di impianti esistenti e da progetti di nuove centrali a ciclo combinato. Il rendimento di trasformazione termoelettrica è migliorato complessivamente del 10% (da poco più del 40% ad oltre il 51%), garantendo in questo modo una riduzione del fabbisogno energetico complessivo, a parità di produzione elettrica. La capacità di generazione installata nel 2012 ha raggiunto i 21.236 MW, corrispondente a circa il 16,5% del sistema impiantistico nazionale. In Lombardia circa il 60% della potenza elettrica installata risulta costituita da centrali termoelettriche alimentate a gas metano. Nel decennio in esame la potenza installata dell'intero parco di generazione elettrico è cresciuta di 7.500 MW, di cui il 38% è costituita da impianti a fonti rinnovabili. Grazie all'efficientamento del parco termoelettrico e all'incremento delle fonti rinnovabili le emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> per unità di energia prodotta si sono ridotte di circa il 35% tra il 2000 e il 2012 passando da circa 0,52 a circa 0,33 tCO<sub>2</sub>/MWh.

Sulla base dei dati aggiornati al 2016 forniti dal Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente (SIRENA20) la Lombardia produce circa il 15% dell'elettricità complessiva (FER + Fossile) prodotta in Italia, mentre consuma il 22% dell'energia elettrica. Nel 2016 l'energia elettrica prodotta è stata circa 42.600 GWh, di cui il 38% da fonti rinnovabili (16.300 GWh), mentre la restante quota è stata generata dal parco termoelettrico regionale (26.300 GWh). La quota di importazione è consistente: nel 2016 sfiora i 26.000 GWh.

L'andamento della produzione energetica da fonte fossile presenta un picco negli anni centrali della prima decade del 2000, in virtù del potenziamento del parco termoelettrico. Ma già a partire dal 2007 si cominciano a sentire gli effetti della liberalizzazione del mercato elettrico, che fanno sì che la produzione sia fortemente influenzata da logiche di mercato e dall'andamento della borsa elettrica. Dal 2008 al 2016 la potenza delle centrali termoelettriche a fonte fossile si è ridotta di 1,5 GW e la relativa produzione è diminuita del 40%. È emblematica la corrispondenza tra la (ri)crescita delle importazioni e la diminuzione della produzione termoelettrica da fonte fossile. Nel 2013 si è verificato il sorpasso tra l'energia importata e quella fossile prodotta in Lombardia. Lo stesso evento si era registrato anche nel 2002 e nel 2003 quando però in Lombardia vi era un sistema di generazione con circa 6 GW di potenza installata in meno.

**Tabella 2-4: Produzione di energia elettrica in Lombardia (Elaborazione da dati SIRENA20 - Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente)**

Anno	Produzione regionale di energia elettrica				Importazione	Totale
	Da fonte rinnovabile	Da fonte fossile	Totale produzione	% FER		
	GWh	GWh	GWh		GWh	GWh
2000	11,335	32,402	43,737	26%	21,558	65,296
2001	13,020	30,114	43,133	30%	23,502	66,635
2002	9,915	28,602	38,517	26%	28,941	67,459
2003	9,568	30,316	39,883	24%	29,876	69,760
2004	10,479	42,689	53,168	20%	17,194	70,362
2005	8,243	48,723	56,966	14%	13,330	70,296
2006	9,260	51,106	60,366	15%	11,439	71,804
2007	8,786	46,765	55,550	16%	17,127	72,678
2008	11,892	44,000	55,892	21%	15,861	71,753
2009	12,097	34,922	47,020	26%	19,863	66,882
2010	13,509	35,020	48,528	28%	22,169	70,697
2011	14,363	34,460	48,824	29%	22,725	71,549
2012	14,743	29,358	44,101	33%	26,446	70,547
2013	16,944	26,333	43,277	39%	26,384	69,660
2014	19,919	22,399	42,318	47%	25,427	67,745
2015	16,688	25,636	42,323	39%	26,640	68,964
2016	16,330	26,318	42,648	38%	25,926	68,574

**Figura 2-8: Produzione di energia elettrica in Lombardia (Fonte SIRENA20 - Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente)**

#### 2.1.1.3.1 Gli obiettivi del PEAR

Il PEAR nota come il riferimento locale o d'area vasta, in particolare quello regionale, ha perso significato nella pianificazione di aspetti di politica energetica, che risultano ormai pressoché completamente determinati da meccanismi di mercato di dimensione almeno europea se non più spesso internazionale e globale. Allo stesso tempo, la dimensione regionale e quella locale hanno conservato rilevanza in termini di verifica dei bilanci e monitoraggio dei target oltre che nell'attuazione di misure di politica energetica di scala comunale.

La strategia energetica regionale parte da questo nuovo approccio alla programmazione regionale, ma si inserisce anche nel contesto europeo e nazionale facendo proprie alcune delle priorità individuate dalla SEN al 2020:

- la promozione dell'efficienza energetica;
- lo sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili;
- lo sviluppo del mercato elettrico pienamente integrato con quello europeo.

Inoltre, assume, in ottica regionale, tre dei quattro obiettivi principali dalla SEN:

- la riduzione significativa del gap di costo dell'energia per i consumatori e le imprese, con un allineamento ai prezzi e costi dell'energia europei;
- il raggiungimento e superamento degli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020;
- l'impulso alla crescita economica e sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico e delle filiere collegate al risparmio energetico.

#### *2.1.1.3.2 Le misure del PEAR*

Il PEAR fa dell'efficienza energetica l'elemento portante della strategia regionale per il conseguimento degli obiettivi al 2020 in termini di riduzione del consumo energetico da fonti fossili e nello stesso tempo di riduzione del costo dell'energia per l'utente finale.

#### Settore civile

Una parte consistente delle misure del PEAR riguarda il settore civile, che presenta i maggiori consumi di energia finale. I principali interventi programmati riguardano l'incremento di efficienza del settore residenziale attraverso il miglioramento della prestazione energetica degli edifici e degli impianti, da ottenere attraverso misure quali:

- la fissazione di requisiti normativi particolarmente avanzati per le nuove costruzioni (edifici nZeb: near Zero energy building),
- l'introduzione di strumenti finanziari e di defiscalizzazione per l'efficientamento dell'edilizia privata
- interventi normativi sul parco impiantistico
- obbligo della termoregolazione e contabilizzazione di calore
- piano di riqualificazione degli edifici pubblici e in particolare scolastici.
- interventi a favore dell'efficientamento della pubblica illuminazione.

#### Settore industriale

Anche nel settore industriale la politica energetica regionale verte principalmente sull'incremento dell'efficienza energetica, come misura di riduzione dei consumi e di potenziamento della competitività, che si prevede di stimolare attraverso misure di incentivazione e finanziamento.

### Settore trasporti

Si prevede l'attuazione delle misure del PEAR in sinergia con le strategie regionali in materia di trasporti.

Tre le principali misure previste:

- misure di incentivazione della mobilità elettrica e ibrida quale fattore di riduzione dei consumi di fonti fossili e delle emissioni in atmosfera
- supporto al rinnovo del parco veicolare privato
- incentivazione della mobilità sostenibile
- sostegno allo sviluppo della mobilità pubblica e condivisa.

### Fonte energetiche rinnovabili

Il PEAR attribuisce allo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili un ruolo propulsivo nella green economy lombarda. Lo sviluppo delle FER è incentivato attraverso:

- l'inserimento di standard più performanti associati a nuovi interventi in edilizia (nZeb)
- installazione di FER nell'ambito delle azioni di ristrutturazione del patrimonio edilizio esistente;
- interventi di semplificazione normativa in materia di autorizzazione di impianti FER;
- la ricognizione e nuova definizione delle aree non idonee all'installazione di FER.

Tra le tipologie di interventi che la regione intende incentivare rientrano in particolare:

- l'utilizzo delle biomasse legnose per teleriscaldamento
- la diffusione di pellet di qualità
- lo sviluppo del biogas agricolo per cogenerazione
- la produzione di biometano per autotrazione a partire dalla produzione di biogas da rifiuti

### Criteri di localizzazione degli impianti FER

In allegato 6 al PEAR sono presentate le *Tavole sinottiche degli impianti non idonei e degli impianti istruibili*: per ogni tipologia di fonte energetica rinnovabile le Tavole sinottiche presentano le diverse casistiche localizzative, anche in rapporto alla presenza di beni culturali e paesaggistici, definendo l'eventuale non procedibilità dell'autorizzazione o, nel caso di impianti istruibili, il percorso autorizzativo pertinente.

#### *2.1.1.3.3 Piano di adattamento al cambiamento climatico*

In allegato 3 al PEAR è presentato il documento "*Adattamento del sistema energetico e delle infrastrutture energetiche della Lombardia agli impatti del cambiamento climatico*".

I cambiamenti climatici sono in grado di influenzare i consumi di energia e la sua produzione. L'aumento della temperatura media globale porterà ad un incremento della richiesta di energia elettrica per la climatizzazione estiva e influenzerà il picco di domanda elettrica regionale.



Il previsto incremento di eventi climatici estremi avrà ricadute sulla stabilità delle infrastrutture energetiche, mentre il progressivo incremento delle temperature e il mutamento del regime delle precipitazioni avranno un probabile effetto di riduzione della disponibilità stagionale delle risorse idriche per la produzione idroelettrica o per il raffreddamento delle centrali termo-elettriche. Infine, le mutate condizioni climatiche potrebbero favorire la produzione di energia termosolare, fotovoltaica e da biomassa.

Il documento allegato al PEAR presenta alcune linee guida da considerare per lo sviluppo di un futuro piano di adattamento ai cambiamenti climatici: dalla riduzione del fabbisogno di combustibili fossili, all'incremento dei sistemi di generazione di energia distribuita, all'incentivazione delle tecniche di climatizzazione passiva, allo sviluppo di sistemi di previsione dei picchi di domanda, all'aumento della capacità di invaso dei bacini idroelettrici ecc.

Tra le misure di gestione delle emergenze suggerite dal documento rientrano:

- l'incremento della capacità di risposta all'aumento della domanda energetica;
- il rafforzamento del sistema di previsione e gestione dei picchi di domanda;
- lo sviluppo delle riserve energetiche per i periodi di criticità;
- l'individuazione di misure settoriali di restrizione dei consumi in periodo di crisi energetica.

#### *2.1.1.3.4 Stima degli effetti del PEAR*

Si riportando di seguito i principali risultati attesi dall'attuazione del PEAR al 2020. Gli effetti delle azioni previste dal PEAR sono valutati con riferimento a due scenari "alto" e "medio" di penetrazione delle misure previste.

In termini di risparmio di energia rispetto allo scenario tendenziale si prevede una riduzione tra i 1700 e i 2700 kTep, corrispondente a una riduzione dei consumi tra il 6,8 e il 12,3% circa rispetto al 2010.

**Tabella 2-5: Risparmio energetico al 2020 nei diversi settori di intervento secondo i due scenari PEAR, rispetto allo scenario tendenziale di riferimento**

SETTORI	2020 (ktep)	
	Alto	Medio
<b>RESIDENZIALE E TERZIARIO</b>	<b>1.740</b>	<b>1.167</b>
NORMATIVA nZEB	80	70
EFFICIENTAMENTO EDILIZIA PRIVATA (FINANZIAMENTI REGIONALI – DEFISCALIZZAZIONE – GESTIONE EFFICIENTE – REGOLAZIONE IMPIANTI TERMICI)	1.090	720
EFFICIENTAMENTO RETI TELERISCALDAMENTO	120	80
TERZIARIO (CRITERI AUTORIZZATIVI – BANDI EFFICIENTAMENTO)	450	297
<b>EDILIZIA PUBBLICA (RESIDENZIALE E TERZIARIA) E ILLUMINAZIONE</b>	<b>65</b>	<b>40</b>
<b>INDUSTRIA</b>	<b>500</b>	<b>330</b>
SUPPORTO CONOSCENZA	100	65
EFFICIENTAMENTO SISTEMA PRODUTTIVO (BANDI EFFICIENTAMENTO, SISTEMI DI GESTIONE, TEE)	400	265
<b>TRASPORTI</b>	<b>400</b>	<b>200</b>
MOBILITÀ ELETTRICA	95	41
EFFICIENTAMENTO SISTEMA DEI TRASPORTI (STANDARD NORMATIVI – AZIONI NON TECNOLOGICHE – POTENZIAMENTO TRASPORTO PUBBLICO)	305	160
<b>TOTALE</b>	<b>2.705</b>	<b>1.737</b>

In termini di sviluppo delle fonti rinnovabili si prevede un incremento migliorativo rispetto a quanto previsto nei criteri di ripartizione regionale (Burden Sharing) degli obiettivi nazionali, con significativo incremento sia delle rinnovabili elettriche sia, in particolare, delle rinnovabili termiche per un totale di 3300-4000 ktep al 2020 a fronte di circa 2500 ktep al 2012 per un incremento delle FER tra il 22% e il 55% nei due scenari.

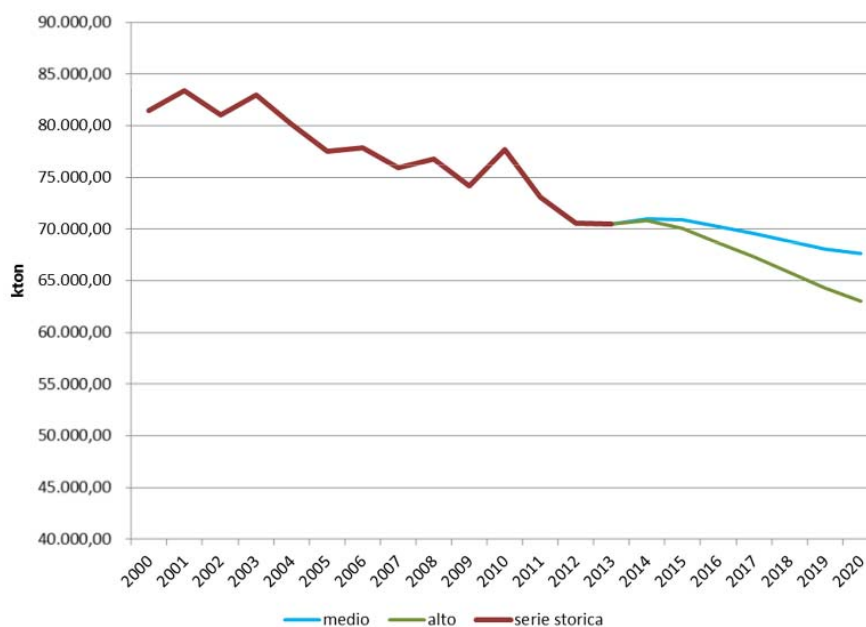
**Tabella 2-6: Produzione di FER al 2020 negli scenari "FER alto" e "FER medio"**

TIPOLOGIA FONTE	2012	FER ALTO		FER MEDIO	
		(ktep)			
<b>FER TERMICHE</b>	<b>1.007</b>	<b>1.951</b>	<b>1.336</b>		
BIOMASSE USI DOMESTICI, TELERISCALDAMENTO E USI INDUSTRIALI E AGRICOLI	759	1.140	806		
POMPE DI CALORE (IDRO, GEO, AEROTERMICHE), ELETTRICHE, A GAS	155	430	290		
GEOTERMIA (USO DIRETTO, TELERISCALDAMENTO)	5	30	13		
SOLARE TERMICO	20	146	65		
RIFIUTI FER UTILIZZO IN TELERISCALDAMENTO	63	130	110		
BIOGAS UTILIZZO TERMICO	4	30	27		
BIOMETANO (IMMISSIONE IN RETE)	0	40	20		
BIOLIQUIDI UTILIZZO TERMICO	0	5	4		
<b>FER ELETTRICHE</b>	<b>1.272</b>	<b>1.591</b>	<b>1.451</b>		
IDROELETTRICO	871	952	905		
FOTOVOLTAICO	145	234	209		
EOLICO	0	0	0		
BIOGAS PRODUZIONE ELETTRICA	137	236	215		
BIOMASSE PRODUZIONE ELETTRICA	22	57	27		
RIFIUTI FER PRODUZIONE ELETTRICA	86	90	78		
BIOLIQUIDI PRODUZIONE ELETTRICA	11	22	17		
<b>FER TRASPORTI (BIOCARBURANTI)</b>	<b>207</b>	<b>483</b>	<b>505</b>		
<b>TOTALE FER (INCLUSI I BIOCARBURANTI)</b>	<b>2.486</b>	<b>4.025</b>	<b>3.291</b>		
<b>TOTALE FER (ESCLUSI I BIOCARBURANTI)</b>	<b>2.279</b>	<b>3.542</b>	<b>2.786</b>		

**Tabella 2-7: Incremento percentuale rispetto al 2012 delle diverse fonti rinnovabili allo scenario PEAR**

TIPOLOGIA FONTE	FER ALTO	FER MEDIO
	INCREMENTO (%)	INCREMENTO (%)
BIOMASSE USI DOMESTICI, TELERISCALDAMENTO E USI INDUSTRIALI E AGRICOLI	50%	6%
POMPE DI CALORE (IDRO, GEO, AEROTERMICHE), ELETTRICHE, A GAS	177%	87%
GEOTERMIA (USO DIRETTO, TELERISCALDAMENTO)	500%	166%
SOLARE TERMICO	637%	229%
RIFIUTI FER UTILIZZO IN TELERISCALDAMENTO	105%	74%
BIOGAS UTILIZZO TERMICO	596%	532%
BIOMETANO (IMMISSIONE IN RETE)*	--	--
BIOLICUIDI UTILIZZO TERMICO*	--	--
<b>FER TERMICHE</b>	<b>94%</b>	<b>33%</b>
IDROELETTRICO	9%	4%
FOTOVOLTAICO	62%	44%
EOLICO*	--	--
BIOGAS PRODUZIONE ELETTRICA	73%	57%
BIOMASSE PRODUZIONE ELETTRICA	161%	25%
RIFIUTI FER PRODUZIONE ELETTRICA	4%	-10%
BIOLICUIDI PRODUZIONE ELETTRICA	90%	50%
<b>FER ELETTRICHE</b>	<b>25%</b>	<b>14%</b>
<b>FER TRASPORTI (BIOCARBURANTI)</b>	<b>133%</b>	<b>144%</b>
<b>TOTALE (INCLUSI I BIOCARBURANTI)</b>	<b>62%</b>	<b>32%</b>
<b>TOTALE FER (ESCLUSI I BIOCARBURANTI)</b>	<b>55%</b>	<b>22%</b>

Gli scenari del PEAR agendo sulla riduzione dei consumi energetici da una parte e, contestualmente incrementando la copertura dei consumi con fonti energetiche rinnovabili determinano una significativa riduzione delle emissioni energetiche di CO<sub>2</sub>, compresa tra il 12,8% e il 18,7% al 2020 rispetto al 2005.

**Figura 2-9: Scenari PEAR di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>**

## 2.1.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

L'area destinata ad ospitare la Centrale Elettrica di Picco in progetto è ubicata in adiacenza alla *Centrale a Ciclo Combinato Sorgenia Power* all'interno del Comparto industriale Nord ex Sarni-Gulf a sud ovest dell'area industriale, in area appartenente al comune di Bertonico.

### 2.1.2.1 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE REGIONALE

#### 2.1.2.1.1 *Piano Territoriale Regionale*

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) aggiornato con d.c.r. n. 64 del 10 luglio 2018 e adeguato con d.g.r. n. 1882 del 9 luglio 2019, è lo strumento della pianificazione territoriale regionale in Regione Lombardia.

Il PTR 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.

È costituito dai diversi strumenti che a livello comunale, provinciale e regionale promuovono l'organizzazione delle funzioni sul territorio, attivano misure di tutela e valorizzazione degli elementi di pregio, definiscono i caratteri dello sviluppo insediativo e infrastrutturale per garantire la sostenibilità ambientale e adeguati livelli di qualità di vita in Lombardia.

Il PTR si compone delle seguenti sezioni:

- Documento di Piano, che definisce gli obiettivi e le strategie di sviluppo per la Lombardia;
- Piano Paesaggistico, 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 approfondimenti su temi specifici;
- Valutazione Ambientale del PTR, che contiene il rapporto Ambientale e altri elaborati prodotti nel percorso di Valutazione Ambientale del Piano.

Il PTR definisce tre macro - obiettivi quali basi delle politiche territoriali lombarde per il perseguimento dello sviluppo sostenibile, che concorrono al miglioramento della vita dei cittadini:

- rafforzare la competitività dei territori della Lombardia
- riequilibrare il territorio lombardo
- proteggere e valorizzare le risorse della regione.

Il PTR definisce 24 obiettivi territoriali, come ben specificato nel Documento di Piano, che sono:

Tabella 2-8: Obiettivi territoriali del PTR

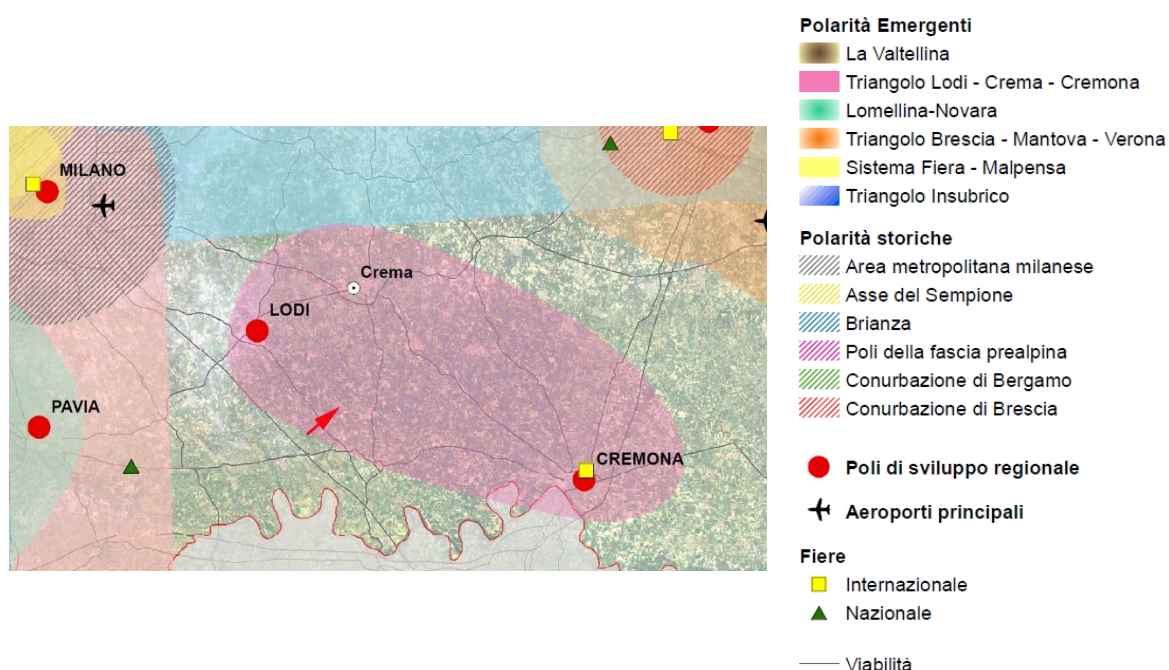
N°obiettivo	Descrizione
1	Favorire, come condizione necessaria per la valorizzazione dei territori, l'innovazione, lo sviluppo della conoscenza e la sua diffusione: <ul style="list-style-type: none"> <li>- in campo produttivo (agricoltura, costruzioni e industria) e per ridurre l'impatto della produzione sull'ambiente;</li> <li>- nella gestione e nella fornitura dei servizi (dalla mobilità ai servizi);</li> <li>- nell'uso delle risorse e nella produzione di energia;</li> <li>- e nelle pratiche di governo del territorio, prevedendo processi partecipativi e diffondendo la cultura della prevenzione del rischio.</li> </ul>
2	Favorire le relazioni di lungo e di breve raggio, tra i territori della Lombardia e tra il territorio regionale e l'esterno, intervenendo sulle reti materiali (infrastrutture di trasporto e reti tecnologiche) e immateriali (sistema delle fiere, sistema delle università, centri di eccellenza, network culturali), con attenzione alla sostenibilità ambientale e all'integrazione paesaggistica.
3	Assicurare, a tutti i territori della regione e a tutti i cittadini, l'accesso ai servizi pubblici e di pubblica utilità, attraverso una pianificazione integrata delle reti della mobilità, tecnologiche, distributive, culturali, della formazione, sanitarie, energetiche e dei servizi.
4	Perseguire l'efficienza nella fornitura dei servizi pubblici e di pubblica utilità, agendo sulla pianificazione integrata delle reti, sulla riduzione degli sprechi e sulla gestione ottimale del servizio.
5	Migliorare la qualità e la vitalità dei contesti urbani e dell'abitare nella sua accezione estensiva di spazio fisico, relazionale, di movimento e identitaria (contesti multifunzionali, accessibili, ambientalmente qualificati e sostenibili, paesaggisticamente coerenti e riconoscibili) attraverso: <ul style="list-style-type: none"> <li>- la promozione della qualità architettonica degli interventi;</li> <li>- la riduzione del fabbisogno energetico degli edifici;</li> <li>- il recupero delle aree degradate;</li> <li>- la riqualificazione dei quartieri di ERP;</li> <li>- l'integrazione funzionale;</li> <li>- il riequilibrio tra aree marginali e centrali;</li> <li>- la promozione di processi partecipativi.</li> </ul>
6	Porre le condizioni per un'offerta adeguata alla domanda di spazi per la residenza, la produzione, il commercio, lo sport e il tempo libero, agendo prioritariamente su contesti da riqualificare o da recuperare e riducendo il ricorso all'utilizzo di suolo libero.
7	Tutelare la salute del cittadino, attraverso il miglioramento della qualità dell'ambiente, la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli, elettromagnetico, luminoso e atmosferico.
8	Perseguire la sicurezza dei cittadini rispetto ai rischi derivanti dai modi di utilizzo del territorio, agendo sulla prevenzione e diffusione della conoscenza del rischio (idrogeologico, sismico, industriale, tecnologico, derivante dalla mobilità, dagli usi del sottosuolo, dalla presenza di manufatti, dalle attività estrattive), sulla pianificazione e sull'utilizzo prudente e sostenibile del suolo e delle acque.
9	Assicurare l'equità nella distribuzione sul territorio dei costi e dei benefici economici, sociali ed ambientali derivanti dallo sviluppo economico, infrastrutturale ed edilizio.
10	Promuovere l'offerta integrata di funzioni turistico-ricreative sostenibili, mettendo a sistema le risorse ambientali, culturali, paesaggistiche e agroalimentari della regione e diffondendo la cultura del turismo non invasivo.
11	<i>Promuovere un sistema produttivo di eccellenza attraverso:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il rilancio del sistema agroalimentare come fattore di produzione ma anche come settore turistico, privilegiando le modalità di coltura a basso impatto e una fruizione turistica sostenibile;</li> <li>- il miglioramento della competitività del sistema industriale tramite la concentrazione delle risorse su aree e obiettivi strategici, privilegiando i settori a basso impatto ambientale;</li> <li>- lo sviluppo del sistema fieristico con attenzione alla sostenibilità.</li> </ul>
12	Valorizzare il ruolo di Milano quale punto di forza del sistema economico, culturale e dell'innovazione e come competitore a livello globale.
13	Realizzare, per il contenimento della diffusione urbana, un sistema policentrico di centralità urbane compatte ponendo attenzione al rapporto tra centri urbani e aree meno dense, alla valorizzazione dei piccoli centri come strumenti di presidio del territorio, al miglioramento del sistema infrastrutturale, attraverso azioni che controllino l'utilizzo estensivo di suolo.
14	Riequilibrare ambientalmente e valorizzare paesaggisticamente i territori della Lombardia, anche attraverso un attento utilizzo dei sistemi agricolo e forestale come elementi di ricomposizione paesaggistica, di rinaturalizzazione del territorio, tenendo conto delle potenzialità degli habitat.
15	Supportare gli Enti Locali nell'attività di programmazione e promuovere la sperimentazione e la qualità programmatica e progettuale, in modo che sia garantito il perseguimento della sostenibilità della crescita nella programmazione e nella progettazione a tutti i livelli di governo.
16	Tutelare le risorse scarse (acqua, suolo e fonti energetiche) indispensabili per il perseguimento dello sviluppo attraverso l'utilizzo razionale e responsabile delle risorse anche in termini di risparmio, l'efficienza nei processi di produzione ed erogazione, il recupero e il riutilizzo dei territori degradati e delle aree dismesse, il riutilizzo dei rifiuti.
17	Garantire la qualità delle risorse naturali e ambientali, attraverso la progettazione delle reti ecologiche, la riduzione delle emissioni climalteranti ed inquinanti, il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli, elettromagnetico e luminoso, la gestione idrica integrata.

18	Favorire la graduale trasformazione dei comportamenti, anche individuali, e degli approcci culturali verso un utilizzo razionale e sostenibile di ogni risorsa, l'attenzione ai temi ambientali e della biodiversità, paesaggistici e culturali, la fruizione turistica sostenibile, attraverso azioni di educazione nelle scuole, di formazione degli operatori e di sensibilizzazione dell'opinione pubblica.
19	Valorizzare in forma integrata il territorio e le sue risorse, anche attraverso la messa a sistema dei patrimoni paesaggistico, culturale, ambientale, naturalistico, forestale e agroalimentare e il riconoscimento del loro valore intrinseco come capitale fondamentale per l'identità della Lombardia.
20	Promuovere l'integrazione paesistica, ambientale e naturalistica degli interventi derivanti dallo sviluppo economico, infrastrutturale ed edilizio, tramite la promozione della qualità progettuale, la mitigazione degli impatti ambientali e la migliore contestualizzazione degli interventi già realizzati.
21	Realizzare la pianificazione integrata del territorio e degli interventi, con particolare attenzione alla rigorosa mitigazione degli impatti, assumendo l'agricoltura e il paesaggio come fattori di qualificazione progettuale e di valorizzazione del territorio.
22	Responsabilizzare la collettività e promuovere l'innovazione di prodotto e di processo al fine di minimizzare l'impatto delle attività antropiche sia legate alla produzione (attività agricola, industriale, commerciale) che alla vita quotidiana (mobilità, residenza, turismo).
23	Gestire con modalità istituzionali cooperative le funzioni e le complessità dei sistemi transregionali attraverso il miglioramento della cooperazione.
24	Rafforzare il ruolo di "Motore Europeo" della Lombardia, garantendo le condizioni per la competitività di funzioni e di contesti regionali forti.

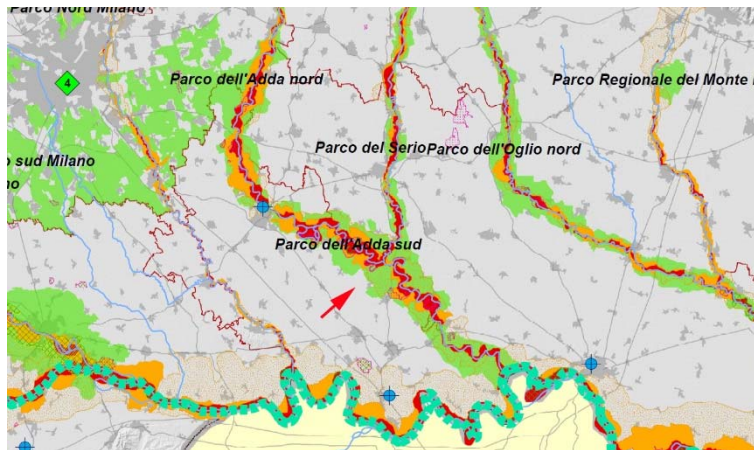
Il P.T.R. definisce un quadro strategico di riferimento che individua gli obiettivi di sviluppo per il territorio regionale, articolati in poli di sviluppo regionale, zone di preservazione e salvaguardia ambientale e infrastrutture prioritarie. Questi rappresentano anche i principali contenuti delle Tavole del Documento di Piano, di cui seguono brevi estratti.

L'area destinata ad ospitare l'impianto, come evidenziato nella figura qui sotto, rientra nel polo di sviluppo regionale del Triangolo Lodi – Crema – Cremona, non presenta zone di preservazione e salvaguardia ambientale e rientra nel sistema territoriale della Pianura Irrigua.

**Figura 2-10: Estratto PTR TAV.1 - Polarità e poli di sviluppo regionale**

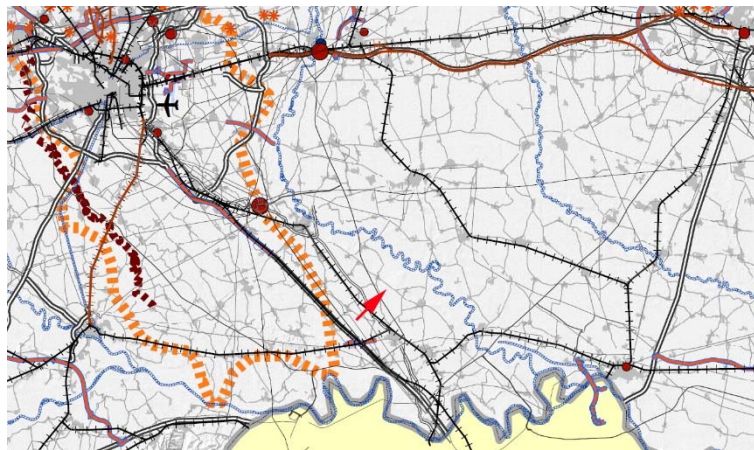


**Figura 2-11: Estratto PTR TAV.2 - Zone di preservazione e salvaguardia ambientale**



- Delimitazione delle fasce fluviali definite dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)
- Fascia A: deflusso della piena di riferimento
  - Fascia B: esondazione della piena di riferimento (tempo di ritorno = 200 anni)
  - Fascia C: inondazione per piena catastrofica (tempo di ritorno = 500 anni)
- Aree a rischio idrogeologico molto elevato definite dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) - Ex L. 267/98
- ✚ Frane
  - ⚡ Esondazioni fluvio-torrenziali
  - ⚡ Colate detritiche su conoidi
  - ⚡ Valanghe
- Rete Natura 2000
- Siti di importanza comunitaria (SIC)
  - Zone di protezione speciale (ZPS)
- Sistema delle aree protette
- Parchi naturali
  - Parchi regionali
  - ◆ Zone umide della Convenzione di Ramsar
- 1: Citta' Biadene  
2: Lago di Mezzola  
3: Pagine di Biadene  
4: Pagine di Biadene  
5: Torbiera di Isio  
6: Valli del Mincio
- ◆ Siti riconosciuti dall'Unesco quali patrimonio mondiale, culturale e naturale dell'umanità
- 1: Insediamento industriale di Crespi d'Adda, 1995  
2: Arte Rupestre della Val Camonica, 1979  
3: Sacri Monti del Piemonte e della Lombardia, 2003  
4: Santa Maria delle Grazie e Certosa, 1980  
5: Mantova e Sabbioneta, 2008  
6: La Ferrovia Retica nei paesaggi di Albula e Bernina, 2008
- ⚡ Ghiacciai
- Area periferiale del Po

**Figura 2-12: Estratto PTR TAV.3 - Infrastrutture prioritarie per la Lombardia**



**INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITA'**

- ✈ Aeroporti principali
- 🚉 Stazione ferroviaria Monza - Brianza
- 🚆 Istituto Internazionale di Como
- Infrastrutture viarie - in progetto
- Viabilità autostradale esistente
- Viabilità principale esistente
- Viabilità secondaria esistente
- Ferrovie esistenti
- 🚢 Fiumi/Canali navigabili

**INFRASTRUTTURE PER LA PRODUZIONE E IL TRASPORTO DI ENERGIA**

**Parco idroelettrico - potenza installata**

- fino a 10 MW
- da 11 a 50 MW
- da 51 a 100 MW
- da 101 a 500 MW
- da 501 a 1040 MW

**Parco termoelettrico - potenza installata**

- Fino a 50 MW
- da 51 a 150 MW
- da 151 a 780 MW
- da 781 a 1840 MW

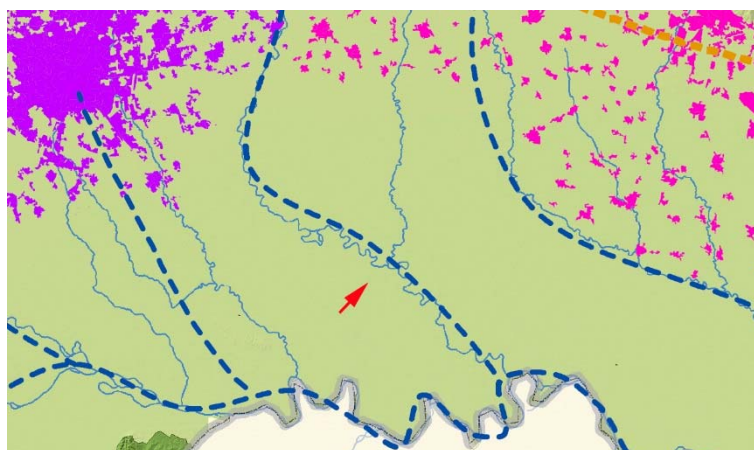
**Elettrodotti alla tensione**

- 132 KV
- 220 KV
- 400 KV

**INFRASTRUTTURE PER LA DIFESA DEL SUOLO**

- Bacino Lambro - Seveso - Olona - Trobbio
- Riconsegnazione del fiume Olona con l'Olona Inferiore e il Po
- ◆ Infrastrutture prioritarie per la difesa del suolo

**Figura 2-13: Estratto PTR TAV.4 - I sistemi territoriali del PTR**



- Sistema territoriale della Montagna
- Sistema territoriale dei Lags
- Sistema territoriale Pedemontano
- Sistema territoriale Metropolitan
- Settore ovest
- Settore est
- Sistema territoriale della Pianura Irrigua
- Sistema territoriale del Po e dei Grandi Fiumi

#### 2.1.2.1.2 Piano Paesaggistico Regionale

Il Piano Territoriale Regionale (di cui al paragrafo precedente), in applicazione dell'art. 19 della l.r. 12/2005, ha natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico ai sensi della legislazione nazionale. Il P.T.R. in tal senso contiene una sezione specifica dedicata al Piano Paesaggistico Regionale, che assume, consolida e aggiorna il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) vigente (approvato nel 2001) e ne integra la sezione normativa.

Il Piano Paesaggistico Regionale ha duplice natura:

- di quadro di riferimento per la costruzione del Piano del Paesaggio Lombardo
- di strumento di disciplina paesaggistica attiva del territorio.

Il Piano Paesaggistico Regionale in quanto quadro di riferimento è esteso all'intero territorio regionale.

Il Piano Paesaggistico Regionale in quanto strumento di salvaguardia e disciplina del territorio è potenzialmente esteso all'intero territorio, ma opera effettivamente fino a quando non siano vigenti atti a valenza paesaggistica di maggiore definizione.

La cartografia di Piano è composta dalle seguenti tavole:

Tavola A "Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio": la porzione di territorio interessata dall'intervento rientra nell'ambito geografico del Lodigiano e Colline di San Colombano;

**Figura 2-14: Estratto PPR TAV.A - Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio**





Tavola B “Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico”: prossima alla porzione di territorio interessata dall’intervento, è evidenziato, come infrastruttura idrografica artificiale della pianura, il Colatore Muzza;

**Figura 2-15: Estratto PPR TAV.B - Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico**



Tavola C “Istituzioni per la tutela della natura” : evidenzia poco più a nord dell’area interessata dall’intervento la presenza del Parco dell’Adda Sud;

**Figura 2-16: Estratto PPR TAV.C - Istituzioni per la tutela della natura**

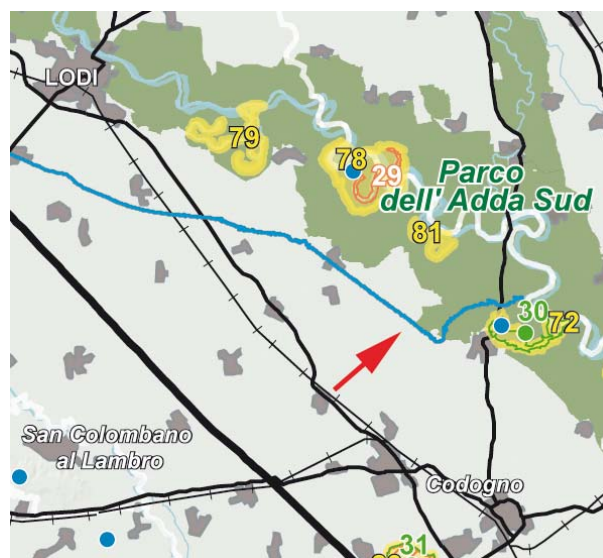


Tavola D “Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica regionale” : non evidenzia ulteriori elementi rispetto a quanto sopra evidenziato nei pressi dell’area di intervento;

**Figura 2-17: Estratto PPR TAV.D - Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica regionale**



Tavola E “Viabilità di rilevanza paesaggistica”: riprende e cataloga gli elementi individuati nella Tavola B

Tavola F “Riqualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale”: nella porzione di territorio oggetto di intervento sono state individuate aree caratterizzate da fenomeni di degrado legati a processi di urbanizzazione e infrastrutturazione), aree di degrado paesistico provocato da trasformazioni della produzione agricola e zootecnica (forte presenza di allevamenti intensivi);

**Figura 2-18: Estratto PPR TAV.F - Riqualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale**



Tavola G “Contenimento dei processi di degrado e qualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale”; l'area oggetto di intervento è posta all'interno delle cosiddette aree industriali e logistiche in una porzione di territorio oggetto di allevamenti zootecnici intensivi;

**Figura 2-19: Estratto PPR TAV.G - Contenimento dei processi di degrado e qualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale**

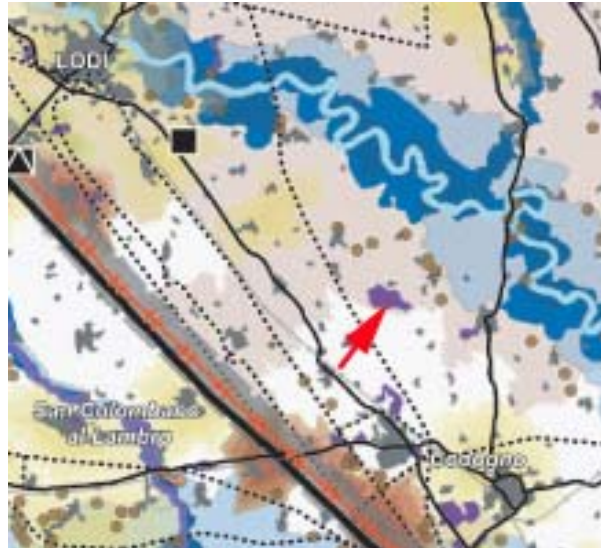


Tavola H “Contenimento dei processi di degrado paesaggistico: tematiche rilevanti”: per il territorio in oggetto sono state evidenziate forte presenza di aree a monocoltura, fenomeni di degrado provocato da processi di urbanizzazione, infrastrutturazione, pratiche e usi urbani, fenomeni di degrado paesistico legati all'alta vulnerabilità da nitrati della falda freatica;

**Figura 2-20: Estratto PPR TAV.H - Contenimento dei processi di degrado paesaggistico: tematiche rilevanti - aree e ambiti di degrado paesistico provocato da trasformazioni della produzione agricola e zootecnica**



**Figura 2-21: Estratto PPR TAV.H - Contenimento dei processi di degrado paesaggistico: tematiche rilevanti - aree e ambiti di degrado paesistico provocato da criticità ambientali**

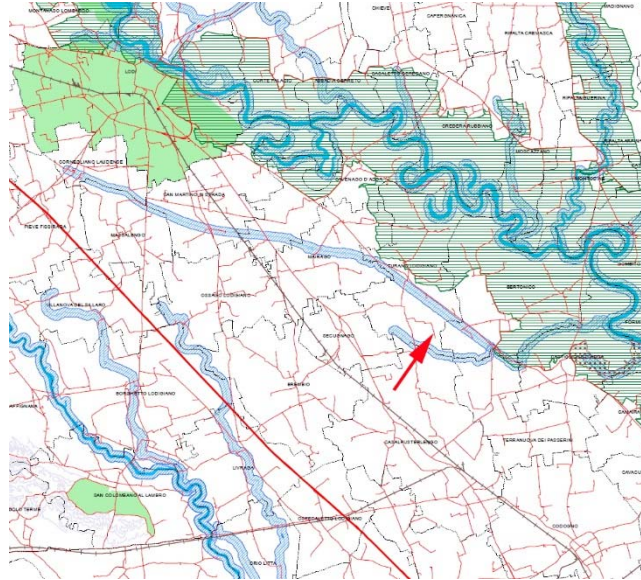


**Figura 2-22: Estratto PPR TAV.H - Contenimento dei processi di degrado paesaggistico: tematiche rilevanti" - aree e ambiti di degrado paesistico provocato da processi di urbanizzazione, infrastrutturazione, pratiche e usi urbani**



Tavola I "Quadro sinottico tutele paesaggistiche di legge – articoli 136 e 142 del D. Lgs. 42/04": l'area in oggetto è posta in una porzione di territorio compresa tra la fascia vincolata del Colatore Muzza e quella del Colatore Valguercia.

**Figura 2-23: Estratto PPR TAV.I – Quadro sinottico tutele paesaggistiche di legge – articoli 136 e 142 del D. Lgs. 42/04**



#### Esame paesistico dei progetti

Al sistema della pianificazione paesistica, composta di vari strumenti a vari livelli, il PPR conferma la procedura dell'esame paesistico dei progetti già previsto dal P.T.P.R., inteso come espressione di un giudizio, almeno in parte discrezionale, sulla qualità dei progetti.

#### Piani di sistema

I piani di sistema definiscono indirizzi e cautele specifiche per la pianificazione, programmazione e progettazione delle reti della mobilità, di quelle energetiche e della tele e radio comunicazione.

Il PTR sviluppa al suo interno due piani dalle caratteristiche più tecniche in materia di infrastrutture:

- Piano di sistema "infrastrutture energetiche a rete"
- Piano di sistema "tracciati base paesistici"

In questa sede si analizza il primo piano, per la congruenza dell'argomento trattato con il progetto in esame.

Il **piano di sistema delle infrastrutture energetiche a rete** è uno strumento di indirizzo normativo che si occupa dell'impatto e della compatibilità paesaggistica degli impianti di produzione e trasporto dell'energia elettrica, degli impianti di trasmissione e trasporto delle reti telefoniche e radiotelevisive, degli impianti di produzione e trasporto dei combustibili liquidi e gassosi, in particolare metanodotti e oleodotti. Questo documento rappresenta una sorta di codice di buon comportamento ambientale, che si affianca alle normative generali e settoriali specifiche. Al suo interno sono contenuti un insieme di suggerimenti per la progettazione e

l'inserimento nel paesaggio di tali infrastrutture che, considerate nel loro insieme, coprono con una trama fittissima ogni lembo del territorio regionale.

I principi guida affermati in modo particolare sono due:

- il concetto delle ipotesi alternative nella scelta dei tracciati e nella collocazione degli impianti fissi - principio raramente applicato fino ad oggi – ma fondamentale per la dimostrazione dell'effettiva convenienza di una scelta rispetto ad altre;
- l'esigenza di giungere al più presto ad una più razionale distribuzione delle reti - elettriche in particolare - evitando inutili duplicazioni, eliminando i tracciati dismessi, accorpendo in "canali preferenziali" i flussi più ingenti dell'energia da trasportare.

Il piano si struttura in due sezioni:

- Sezione 1- Reti e impianti di produzione e di trasmissione di energia e
- Sezione 2 - Reti e impianti di telecomunicazione

In questa sede si analizza la prima sezione che si compone dei seguenti sistemi:

#### *Sistema elettrico/energetico*

Nella progettazione e realizzazione delle opere di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica occorre prendere in considerazione i valori ambientali e paesistici del territorio. A questo fine si ritiene importante introdurre nella pratica progettuale tutte le misure cautelative - nella scelta dei tracciati, nella dimensione, nella frequenza, densità, sagoma e coloritura dei sostegni, nella localizzazione degli impianti - volte a minimizzarne l'impatto.

Per quanto riguarda le opere di produzione, il Piano sottolinea la notevole incidenza dell'impatto delle centrali sull'ambiente e il coinvolgimento delle componenti suolo, aria e acqua. Si rinvia alle procedure di Valutazione di Impatto ambientale per la trattazione degli aspetti paesaggistici, che in questa sede non vengono affrontati in maniera specifica in rapporto al progetto di opere di produzione di energia.

Per quanto riguarda poi le opere di trasporto di energia elettrica, una consistente parte del piano si riferisce direttamente agli elettrodotti, in quanto generatori dei maggiori problemi di impatto. Le valutazioni sono condotte in relazione ai differenti livelli di tensione delle linee, da cui dipende anche l'eventuale propensione per tratti aerei o interrati. In particolare, le linee aeree ad Alta Tensione hanno un notevole impatto sull'ambiente a causa delle cospicue dimensioni dei sostegni e delle servitù connesse.

Il piano, pur con le necessarie differenziazioni dovute ai diversi paesaggi attraversati, indica come opportuno caratterizzare, più che mimetizzare, il "canale dell'energia" attribuendovi una precisa riconoscibilità paesaggistica, mediante:

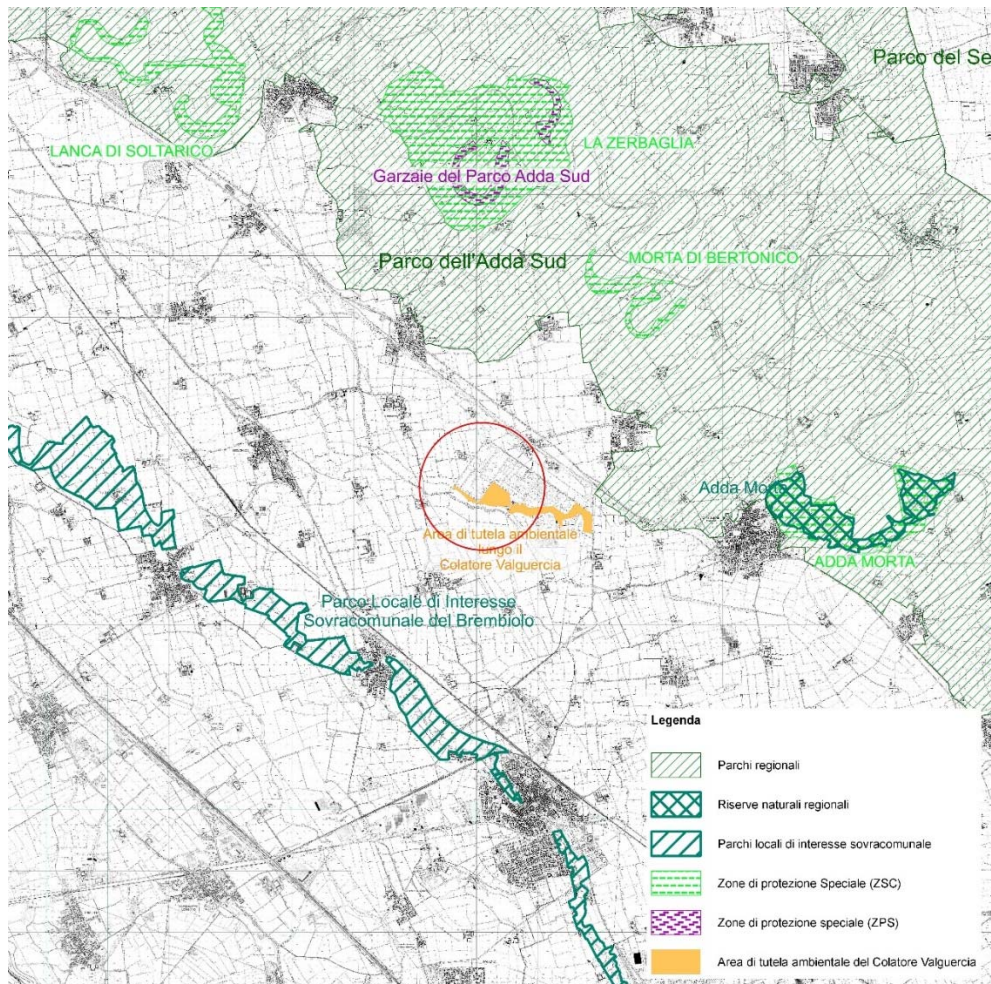
- l'uso di un design di qualità delle sagome;
- l'applicazione di tinteggiature codificate e riconoscibili;

- una attenta progettazione delle fasce/zone di rispetto.

#### 2.1.2.1.3 Aree Naturali Protette

All'interno dell'ambito territoriale compreso tra Cavenago d'Adda, Casalpusterlengo e Castiglione d'Adda (v.d. figura sottostante) sono presenti due aree naturali protette, di diversa estensione e di differenti caratteristiche ambientali: il Parco Regionale Adda Sud a nord-est dell'area in esame e il Parco Locale di Interesse Sovracomunale del Brembiolo. Oltre a questi due parchi si rileva la presenza di alcune Zone Speciali di Conservazione e di una Zona di Protezione Speciali facenti parte della rete Natura 2000. In questa sezione, infine, è stato inserito anche il progetto di riqualificazione delle aree di tutela ambientale lungo il Colatore Valguercia, per completare il quadro delle aree tutelate, riconosciute come istituzioni o di particolare interesse in relazione al progetto in esame.

**Figura 2-24: Inquadramento delle aree naturali protette**



#### 2.1.2.1.3.1 PARCO ADDA SUD

Istituito dalla L.R. 16 settembre 1983 n. 81, il Parco Naturale dell'Adda Sud, divenuto poi Parco Adda Sud, nasce come un organismo per la valorizzazione del complesso sistema di risorse,

naturalistiche e umane, che interagiscono nella fascia fluviale dell'Adda, da Rivolta d'Adda al fiume Po. Il Parco dell'Adda Sud comprende le Province di Lodi e di Cremona, 24 comuni lodigiani (tra cui Bertonico, Terranova de' Passerini e Turano Lodigiano) e 11 comuni cremonesi.

Il Parco promuove la conservazione dell'ambiente attraverso la tutela delle componenti morfologiche e naturalistiche del territorio. L'obiettivo primario del parco è tutelare e valorizzare le risorse ambientali e paesistiche, mediante la gestione, la progettazione e la realizzazione del parco e la fornitura al pubblico dei servizi ambientali propri e compatibili.

Strumento principale della Pianificazione del Parco è il "Piano territoriale di coordinamento del parco naturale dell'Adda Sud" (PTC), approvato con la L.R. 20 agosto 1994, n. 22, e successiva Variante generale approvata con d.g.r. n. 1195/2013, modificata con d.g.r. 25 luglio 2016 - n. X/5472.

Le previsioni urbanistiche contenute all'interno del piano hanno prevalenza sulla pianificazione locale; pertanto, i comuni appartenenti all'ambito territoriale gestito dal Parco recepiscono le norme del PTC e ne diventano i principali attuatori.

Si segnala, tra i contenuti delle norme tecniche di attuazione, la formulazione di criteri e indirizzi alla pianificazione comunale per le aree esterne al parco (Art.6 delle Norme Tecniche del PTC).

Il territorio del Parco è oggetto di duplice ordine di suddivisione, in fasce, zone e subzone territoriali sottoposte a diverso grado di tutela (art.12 del PTC).

Le fasce territoriali individuate sono le seguenti:

- *Prima fascia: tutela fluviale*
- *Seconda fascia: tutela paesaggistica*
- *Terza fascia: di rispetto*

Il territorio del parco è poi suddiviso nelle seguenti zone territoriali:

- *Riserva naturale orientata Adda Morta -- Lanca della Rotta*
- *Siti Natura 2000 - Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale*
- *zona naturalistica orientata*
- *zona naturalistica parziale: botanica, zoologica e biologica*
- *zona ambienti naturali e zone umide*
- *zona golenale agricolo-forestale*
- *zona agricola di IIa fascia*
- *zona agricola di IIIa fascia*
- *zona di Iniziativa Comunale (IC), riservata alla pianificazione comunale*
- *fiumi opere idrauliche e spiagge*
- *emergenze storico architettoniche e loro pertinenze. Complessi rurali e manufatti di valore storico, documentale e paesaggistico e ambiti assoggettati a tutela (art. 136 D.L.vo 42/2004)*
- *zona di esercizio dell'attività estrattiva.*



All'interno delle zone territoriali sono individuate le seguenti sub zone:

- *di rispetto paesaggistico ambientale*
- *di rispetto paesaggistico monumentale*
- *di recupero di ambienti degradati*
- centri e nuclei storici.

Sono, inoltre, individuati i seguenti elementi:

- *Complessi rurali e manufatti di valore storico, documentale e paesistico*
- *Manufatti idraulici*
- *Fontanili*
- *Sistema delle acque irrigue*
- *Scarpate morfologiche primarie e secondarie.*

Tra le aree di maggior interesse naturalistico del parco, si richiamano:

- *Riserva naturale orientata Adda Morta -- Lanca della Rotta -*
- *Zona naturalistica orientata* – costituiscono il nucleo di maggior valore dell'ambiente naturale della bassa valle dell'Adda, nella sua articolazione in boschi, zone umide, aree di rinnovazione spontanea. Gli interventi, tesi a orientare scientificamente l'evoluzione dell'equilibrio naturale e implementare la biodiversità in tutte le sue manifestazioni, devono essere diretti alla salvaguardia e al potenziamento del patrimonio boschivo autoctono e alla conservazione attiva delle zone umide.
- *Zona naturalistica parziale botanica, zoologica e biologica* – Botaniche: caratterizzate da popolamenti vegetali di particolare pregio o interesse, sia per la loro rarità all'interno del Parco o per le caratteristiche ambientali e floristiche, sia per la presenza al loro interno di specie vegetali rare o minacciate; Zoologiche: caratterizzate da popolamenti animali, particolarmente ricche dal punto di vista quali-quantitativo, ed interessanti a livello scientifico per la presenza di specie rare e minacciate, oppure di aree necessarie alla sosta, riproduzione ed alimentazione della fauna caratteristica del Parco; Biologiche: caratterizzate da biocenosi interessanti perché caratteristiche e minacciate di scomparsa o alterazione, tuttora in accettabili condizioni di equilibrio ambientale, anche se di origine artificiale e mantenute dall'intervento periodico dell'uomo.

All'interno dell'ambito territoriale di area vasta riferito al sito in esame, si rileva la presenza di alcune riserve naturali, orientate e parziali, appartenenti al Parco Adda Sud, delle quali si indica la distanza dal sito:

**Tabella 2-9: Riserve, zone naturalistiche orientate e zone naturalistiche parziali presenti nel Parco Adda Sud**

<b>RISERVA NATURALE ORIENTATA</b>		
	Nome	Distanza dal sito (km)
	Adda Morta - Lanca della Rotta	0,45
<b>ZONE NATURALISTICHE</b>		
<b>Zone naturalistiche orientate (O)</b>		
Codice	Nome	Distanza dal sito (km)
O.1	Bosco Cantacucca	30,44
O.2	Morte della Pianella	26,16
O.3	Lanca di Comazzo	25,82
O.4	Mortone Sud	23,79
O.5	Bosco del Mortone Nord	22,62
O.6	Lanca di Soltarico Sud	8,21
O.7	Morta delizie Ovest	5,81
O.8	Morta Zerbaglia Sud	4,38
O.9	Bosco e Morta Ramelli Sud	6,01
O.10	Morta Mezzano Est	3,67
O.11	Morta Bertonico Sud	3,26
O.12	Spiagge Fluviali di Boffalora	18,07
O.13	Alneto e Adda Morta del Boscone	9,15
O.14	Adda Morta di Pizzighettone Sud	13,87
<b>Zone naturalistiche parziali botaniche (B)</b>		
B.1	Bosco cava de Poli	29,93
B.2	Bosco Pianella	26,16
B.3	Bosco del Nicedo	25,97
B.4	Lanca e saliceto del Calandrone	24,82
B.5	Bosco di Bisnate	23,83
B.6	Bosco del Mortone Sud	22,85
B.7	Bosco Gilli	21,65
B.8	Bosco della Colonia Caccialanza	15,68
B.9	Bosco del Costino	11,87
B.10	Morta di Soltarico	7,01
B.11	Bosco dei ginepri	9,41
B.12	Bosco di mezzo, Bosco del Tram	10,26
B.13	Bosco ripariale al Boscone	10,67
B.14	Adda Morta del Bosco Gerola	13,68
<b>Zone naturalistiche parziali zoologiche (Z)</b>		
Z.1	Lanca del Moione	26,85
Z.2	Bosco Fornace	26,22
Z.3	Mortone Nord	23,76

Z.4	Lanca di Soltarico Sud	7,26
Z.5	Bosco e Morta Delizie Nord	6,10
Z.6	Morta Delizie sud	5,61
Z.7	Bosco e Morta Zerbaglia	4,43
Z.8	Bosco e Morta Ramelli Nord	5,40
Z.9	Bosco e Morta Mezzano	3,41
Z.10	Morta di Bertonico Est-Ovest	3,25
Z.11	Adda Morta del Boscone	9,20
Z.12	Adda Morta di Pizzighettone Nord	13,31
Z.13	Palude Caselle	20,94
Z.14	Palude di Ca' del Bis	21,53
Z.15	Garzaia di cascina del Pioppo	21,90
Z.16	Bosco del Mortone nord	23,01
<b>Zone naturalistiche parziali biologiche (Bi)</b>		
Bi.1	Fontanile Merlò giovane	25,18
Bi.2	Lanca delle due acque e bosco Belgiardino	17,05
Bi.3	Morta di Abbazia Cerreto	9,23
Bi.4	Morta di Cavenago	6,95
Bi.5	Colombare	5,39
Bi.6	Boccaserio-Giardino	6,60
Bi.7	Bosco della Vinzaschina	6,59
Bi.8	Saliceto al Rimello	11,49
Bi.9	Bosco Geron del Maestron	14,75
Bi.10	Torbiera del pra Marzi	17,13
Bi.11	Bosco del Chiavicone	16,65
Bi.12	Ripa fluviale a Maccastorna	19,05

#### 2.1.2.1.3.2 PARCO LOCALE DI INTERESSE SOVRACOMUNALE DEL BREMBIOLO

La pianificazione dei Parchi Locali di Interesse Sovracomunale si sviluppa all'interno di una prospettiva di salvaguardia e riqualificazione ambientale, di tutela delle attività esistenti e di sviluppo della funzione ricreativa da parte della collettività. I Parchi Locali di Interesse Sovracomunale nascono per diretta volontà dei Comuni interessati e sono disciplinati dall'art. 34 della L.R. 30 novembre 1983, n.86 in materia di aree protette. In generale i PLIS presentano tipologie diverse a seconda della zona in cui sono posti e della loro origine: alcuni consentono la tutela di aree a vocazione agricola, altri il recupero di aree degradate urbane e periurbane, altri ancora la conservazione e valorizzazione del paesaggio tradizionale, nonché della flora e della fauna.

L'aspetto innovativo dei PLIS consiste soprattutto nel fatto che tali Parchi nascono dal basso, per espressa volontà delle Amministrazioni locali che provvedono poi a gestirli, e assegnano una forte valenza sociale alla fruizione delle risorse naturalistiche e paesaggistiche presenti nell'area.

Il parco del "Brembiolo", situato a sud dell'area in esame nei Comuni di Casalpusterlengo, Fombio e Somaglia, è stato riconosciuto come Parco Locale di Interesse Sovracomunale con D.G.R 7/8910 del 24 aprile 2002. L'area del parco, che si estende per una superficie di circa 185 ettari, si sviluppa tra i nuclei di Zorlesco, a nord ovest di Casalpusterlengo, e Fombio, a est di Somaglia, lungo il corso della roggia Brembiolo. Questo piccolo corso d'acqua ha assunto nel tempo un ruolo determinante sia da un punto di vista storico, per la collocazione degli insediamenti umani, sia da un punto di vista economico, garantendo l'irrigazione dei campi agricoli.

Le modalità di pianificazione e di gestione del PLIS sono indicate nel D.P.G.R 17 maggio 2002, n. 8553 che prevede, per quanto riguarda la pianificazione urbanistica, il rispetto dei consueti strumenti urbanistici (PRG), mentre, per quanto riguarda la pianificazione ambientale, l'adozione di un Programma Pluriennale di Interventi (PPI), della durata minima di tre anni, da definire sulla base delle indicazioni generali contenute nella delibera regionale, volti alla tutela, alla riqualificazione e alla valorizzazione del parco.

#### 2.1.2.1.3.3 SITI NATURA 2000

Nella trattazione delle aree protette si segnalano i siti della Rete Natura 2000 in un raggio di circa 20 km dall'area di indagine.

Di seguito si riportano le Zone Speciali di Conservazioni e le Zone di Protezione Speciali principalmete localizzate all'interno del Parco Adda Sud:

**Tabella 2-10: Zone Speciali di Conservazione presenti in un raggio di 20 km**

Nome sito	Codice sito	Distanza dall'area di intervento (km)	Superficie (ha)	Habitat	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale	Ente Gestore
Morta di Bertonico	IT2090009	3,26	42	91E0	B	C	B	B	Ente Gestore del Parco Regionale Adda Sud
				91F0	B	C	B	B	
				3150	B	C	B	B	
La Zerbaglia	IT2090008	3,96	553	3150	D				Ente Gestore del Parco Regionale Adda Sud
				91E0	C	C	B	B	
				91F0	B	C	B	B	
Adda Morta	IT2090010	4,52	191	3150	B	C	B	B	Ente Gestore del Parco Regionale Adda Sud
				91E0	B	C	B	B	
				91F0	C	C	C	C	
Lanca di Soltarico	IT2090007	7,01	160	3260	D				Ente Gestore del Parco Regionale Adda Sud
				91E0	B	C	B	B	
				91F0	C	C	C	C	
Monticchie	IT2090001	8,64	238	3150	B	C	B	B	COMUNE DI SOMAGLIA
				3260	C	C	B	B	

Nome sito	Codice sito	Distanza dall'area di intervento (km)	Superficie (ha)	Habitat	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale	Ente Gestore
				91E0	B	B	B	B	
				91F0	D				
Bosco Valentino	IT2090011	9,15	59	3150	B	C	B	B	Ente Gestore del Parco Regionale Adda Sud
				91E0	B	C	B	B	
				91F0	B	C	B	B	
Morta di Pizzighettone	IT20A0001	13,32	42	3150	B	C	B	B	Ente Gestore del Parco Regionale Adda Sud
				91E0	B	C	B	B	
				91F0	B	C	B	B	
Spiagge Fluviali di Boffalora	IT2090006	18,07	172	3260	B	C	B	B	Ente Gestore del Parco Regionale Adda Sud
				91E0	C	C	C	C	
Palata Menasciutto	IT20A0003	19,45	75	3150	C	C	B	C	Ente Gestore del Parco Regionale del Serio
				3260	C	C	C	C	
				3270	C	C	B	C	
				6510	A	C	B	B	
				91E0	B	C	B	B	

Legenda:

**Rappresentatività:** A eccellente; B buona; C significativa; D non significativa. **Superficie relativa:** A 15,1-100%; B 2,1-15%; C 0-2% della popolazione nazionale. **Stato di conservazione:** A eccellente; B buona; C media o ridotta. **Valutazione globale:** A eccellente; B buona; C significativa.

**Tabella 2-11: Zone di Protezione Speciale presenti in un raggio di 20 km**

Nome sito	Codice sito	Distanza dall'area di intervento (km)	Superficie (ha)	Habitat	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale	Ente Gestore
Garzaie del Parco Adda Sud	IT2090502	4,38	98	3150	B	C	B	B	Ente Gestore del Parco Regionale Adda Sud
				91E0	B	C	B	B	
				91F0	B	C	B	B	
Monticchie	IT2090001	8,64	238	3150	B	C	B	B	COMUNE DI SOMAGLIA
				3260	C	C	B	B	
				91E0	B	B	B	B	
				91F0	D				
Senna Lodigiana	IT2090501	10,37	327	91E0	B	C	B	B	PROVINCIA DI LODI
Po di Corte S. Andrea	IT2090702	12,35	135	3270	D				PROVINCIA DI LODI
				91E0	B	C	B	B	
	IT2080702	12,52	290,00	3270	B	C	B	B	

Nome sito	Codice sito	Distanza dall'area di intervento (km)	Superficie (ha)	Habitat	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale	Ente Gestore
Po di Monticelli Pavese e Chignolo Po				91E0	B	C	B	B	PROVINCIA DI PAVIA
Po di San Rocco al Porto	IT2090701	14,82	132	3270	B	C	B	B	PROVINCIA DI LODI
				91E0	B	C	B	B	
Po di Pieve Porto Morone	IT2080703	18,68	33	3270	B	C	B	B	PROVINCIA DI PAVIA
				91E0	B	C	B	B	

Legenda:

**Rappresentatività:** A eccellente; B buona; C significativa; D non significativa. **Superficie relativa:** A 15,1-100%; B 2,1-15%; C 0-2% della popolazione nazionale. **Stato di conservazione:** A eccellente; B buona; C media o ridotta.

**Valutazione globale:** A eccellente; B buona; C significativa.

**2.1.2.1.3.4**      *PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLE AREE DI TUTELA AMBIENTALE LUNGO IL COLATORE VALGUERCIA*

L'area oggetto del presente studio è adiacente nei lati sudoccidentale e sudorientale alle aree di tutela del Colatore Valguercia.

Il decreto n°2283 del 20 febbraio 2002 della Regione Lombardia, di pronuncia sulla procedura di verifica di V.I.A. ai sensi dell'art. 10 del D.P.R. 12/04/96 dell'Accordo di Programma per la reindustrializzazione dell'area Sarni (ved. § 2.1.2.2.4) indicava al punto c, la necessità di adozione delle misure previste dall'Accordo atte a favorire l'adeguato inserimento delle opere nell'ambiente.

L'Accordo di programma, che costituiva variante agli strumenti urbanistici comunali, prevedeva a carico dei futuri lottizzanti la realizzazione di una serie di interventi di riqualificazione delle aree di tutela ambientale lungo il colatore Valguercia, come previsto dal progetto allegato al Piano di Lottizzazione datato 30/10/98.

Il 17/04/2002 veniva stipulata specifica convenzione per l'attuazione del Piano di Lottizzazione (comparto Nord Ex Sarni) tra le proprietà delle aree e il Comune di Turano Lodigiano dove si richiamava il Progetto di riqualificazione della Valguercia e l'impegno alla sua piena attuazione. Nel 2010, a seguito di specifica Convenzione, datata 28/01/2010, per la costruzione ed esercizio della centrale tra Sorgenia, Provincia e Comuni contermini, Sorgenia si impegnava a redigere il progetto generale di riqualificazione per tutta l'area di tutela del Colatore Valguercia (su una superficie di circa 37,7 ha) e ad attuare il progetto approvato per la sola area di propria competenza.

Il progetto definitivo, predisposto da Sorgenia (rev.2010 e rev.2013), costituiva pertanto un aggiornamento del progetto allegato al Piano di Lottizzazione, del quale manteneva gli indirizzi fondamentali, adeguando gli interventi previsti allo stato di fatto delle aree e verificandone la compatibilità con gli indirizzi contenuti nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e del Piano di Indirizzo Forestale della Provincia di Lodi.

Attraverso un'analisi ecologico-ambientale e forestale del contesto, sono stati individuati i modelli vegetazionali di riferimento da utilizzare nelle opere di recupero ambientale. Gli interventi previsti dal progetto sono costituiti principalmente da imboschimenti di terreni agricoli e terreni incolti e miglioramenti forestali delle formazioni presenti. L'obiettivo selvicolturale è favorire le cenosi forestali proprie del comparto territoriale.

Nel 2016 la società Sorgenia ha predisposto il progetto esecutivo per la sola area di competenza adeguando i contenuti dello stesso alle previsioni di recupero ambientale e forestale del progetto definitivo.

## 2.1.2.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE LOCALE

### 2.1.2.2.1 Piano Territoriale Di Coordinamento della Provincia di Lodi

Il territorio della provincia di Lodi è governato dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) redatto dalla stessa Provincia, approvato con delibera di Consiglio Provinciale n. 30 del 18 luglio 2005 e adottato in adeguamento alla LR 12/05 con Delibera di Consiglio Provinciale n.8 del 6 Aprile 2009.

Il piano è costituito dai seguenti elaborati descrittivi e prescrittivi:

- Relazione Generale
- Indirizzi Normativi
- Allegati
- Tavole dei Progetti di rilevanza sovralocale
  - Tavola 1.1. - sistema fisico naturale e paesistico
  - Tavola 1.2. - sistema insediativo ed infrastrutturale
- Tavole delle Indicazioni di piano
  - Tav. 2.1 - sistema fisico e naturale vigente
  - Tav. 2.2 - sistema rurale vigente
  - Tav. 2.3 - sistema paesistico e storico culturale vigente
  - Tav. 2.4 - sistema insediativo ed infrastrutturale vigente

La definizione degli obiettivi generali del PTCP si fonda sulle considerazioni che riguardano:

- l'ecosistema, l'assetto idrico e idrogeologico quali elementi imprescindibili e determinanti per ogni tipo di proposta in grado di avviare uno sviluppo territoriale compatibile e rispettoso delle caratteristiche proprie di un contesto ove ambiente, risorse agricole e patrimonio storico e culturale costituiscono gli elementi più sensibili per lo sviluppo endogeno;
- l'assetto territoriale, sociale ed economico, e il riconoscimento della rete delle polarità urbane, che costituiscono gli elementi su cui avviare un processo di sviluppo specifico e integrato tra tradizioni locali e nuovi modelli economici e sociali, produttivi e turistici.

Gli obiettivi generali si articolano in merito a:

- la tutela, la valorizzazione ed il recupero delle risorse fisico-naturali e storico-culturali come fattori per uno sviluppo "sostenibile" e quindi integrato ai fattori sociali ed economici locali;
- la promozione di iniziative orientate alle produzioni di qualità e alla distribuzione di servizi capaci di valorizzare le risorse di maggior pregio ambientale del contesto della pianura lombarda;
- l'ammodernamento delle reti e la razionalizzazione della gestione dei sistemi tecnologici urbani;



- la difesa idrogeologica del territorio della Provincia sulla base di quanto già pianificato, progettato ed attuato a completamento del sistema di interventi prioritari e a monitoraggio delle possibili emergenze;
- la costruzione di una Rete ecologica a livello provinciale, promuovendo i collegamenti tra le aree di pregio naturalistico e parchi, istituzionalmente riconosciuti o per i quali il piano dovrà indirizzare a vagliarne la costituzione (Parchi Regionali e Parchi Locali di Interesse Sovracomunale, le interconnessioni con i parchi e gli elementi rilevanti del territorio delle Province limitrofe), contribuendo con ulteriori criteri al difficile dibattito dei rapporti tra presidio del territorio, sviluppo dell'agricoltura ed espansione delle aree a forte urbanizzazione;
- la valorizzazione paesistica, ove il termine paesaggio viene legato a tutte le trasformazioni: sia quelle relative al sistema ambientale ed alle componenti edilizie sia quelle relative alle politiche di assetto insediativo e della mobilità. In particolare si intende integrare il recupero delle componenti paesistiche e dell'accessibilità, con particolare riferimento ai nuclei abitativi minori spesso dotati di rilevanti testimonianze storico-architettoniche;
- lo sviluppo di una gerarchia della struttura urbana per indirizzare i processi di polarizzazione attraverso la collaborazione degli operatori istituzionali ed imprenditoriali per i seguenti fini: distribuire e fornire la dotazione di servizi adeguati, in termini di complementarità e/o di specializzazione, contenere la dispersione delle nuove edificazioni nel territorio, favorire una migliore transizione tra aree edificate e spazi rurali, rivedere in modo coerente alla recente normativa regionale gli indirizzi per gli insediamenti produttivi e commerciali;
- la riorganizzazione del sistema infrastrutturale in stretta connessione con il tema delle polarità, a partire dal tema della viabilità primaria e delle sue relazioni con il contesto agricolo per mantenere qualità e funzionalità alla produzione agricola, e garantire una efficace connessione alle diverse polarità urbane, stabilendo livelli differenziati di accessibilità in funzione delle caratteristiche dei vari ambiti e delle relazioni esistenti o potenziali che essi manifestano.

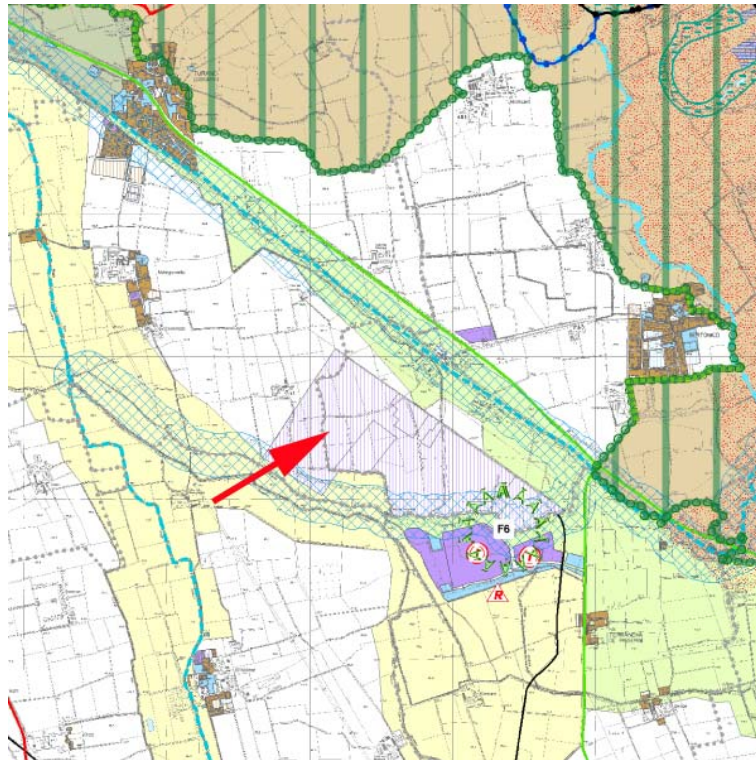
Il sistema di obiettivi assunto dal PTCP è articolato su due livelli:

- il primo livello è costituito da obiettivi strategici generali, validi per l'intero territorio provinciale;
- il secondo livello è costituito:
  - da obiettivi settoriali o d'ambito rispondenti alle differenti caratteristiche fisiconaturali e del sistema socio-demografico insediato;
  - dal sistema degli interventi e delle indicazioni operative del PTCP che prefigura l'insieme delle iniziative (indicazioni normative, progetti di intervento, priorità...) che caratterizzano il Piano.

La porzione di territorio oggetto di studio ricade nel settore centro orientale della Provincia di Lodi.

La TAV. 2.1b - Sistema fisico naturale - identifica l'area oggetto di studio in *Zone produttive disponibili per nuovi insediamenti*, tra le *Aree di protezione dei valori ambientali (Terzo livello della rete dei valori ambientali - LIV. PRESC. 2 - ART.26.3)* lungo il Colatore Muzza, quale *Asta della rete dei canali di rilevante valore ambientale (LIV. PRESC. 2 - ART.26.9)* e relativo vincolo dei Corsi d'acqua naturali ed artificiali vincolati ai sensi del D. Lgs. 42/04 art. 142, comma 1, lettera c) (LIV. PRESC. 3 - ART.19.5) e le *Aree di conservazione o ripristino dei valori di naturalità dei territori agricoli (Quarto livello della rete dei valori ambientali - LIV. PRESC.1-ART.26.4)* lungo il colatore Valguercia con relativo vincolo di cui al D. Lgs. 42/04 art. 142, comma 1, lettera c).

**Figura 2-25: Estratto PTCP - TAV. 2.1b - Sistema fisico naturale**



Gli elementi di terzo livello della rete dei valori ambientali sono costituiti da aree che presentano anche solo potenzialmente significativi valori paesistico-ambientali. Queste aree interessano porzioni del territorio provinciale spesso caratterizzate da rilevanti processi di antropizzazione e sono individuate prevalentemente sulla rete idrografica minore. Si tratta, perciò, di ambiti lineari che, poiché svolgono un fondamentale ruolo di connessione tra le differenti aree verdi provinciali, sono caratterizzati da livelli di salvaguardia e di progettualità elevati per la tutela del patrimonio naturale residuo e l'incremento dello stesso laddove mancante.

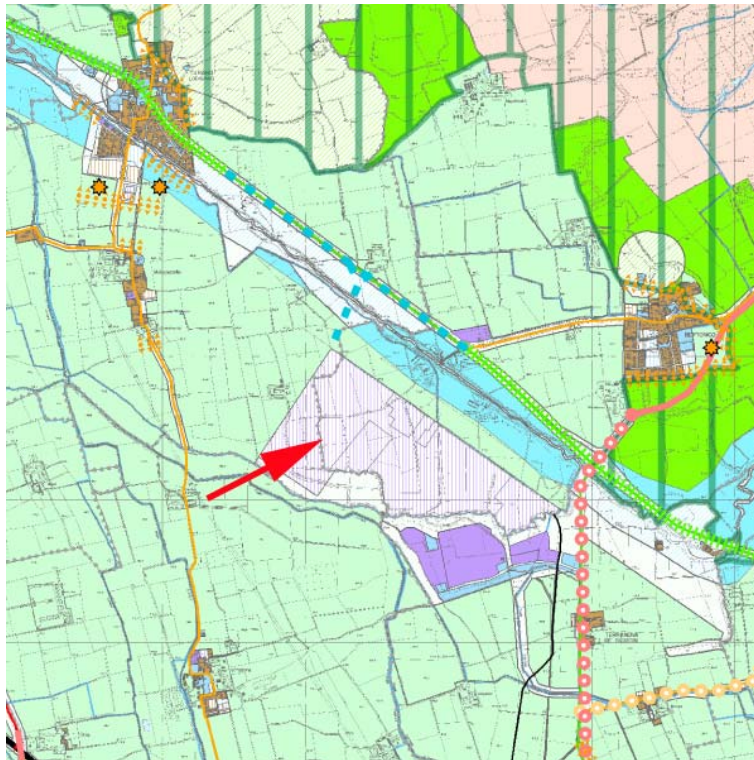
Le Aree di protezione dei valori ambientali - Elementi del terzo livello della Rete dei valori ambientali rappresentano ambiti idonei all'attivazione delle procedure per il riconoscimento di PLIS.

Nelle aree di conservazione o ripristino dei valori di naturalità dei territori agricoli, si differenziano due obiettivi:

- il primo riguarda la tutela dei fattori produttivi dell'attività agricola, quali il suolo e le infrastrutture agricole;
- il secondo riguarda la tutela e la valorizzazione del paesaggio agricolo e comporta una maggiore attenzione alla localizzazione e realizzazione dei manufatti di supporto all'attività agricola anche in funzione del contesto ambientale e paesaggistico in cui vengono insediate.

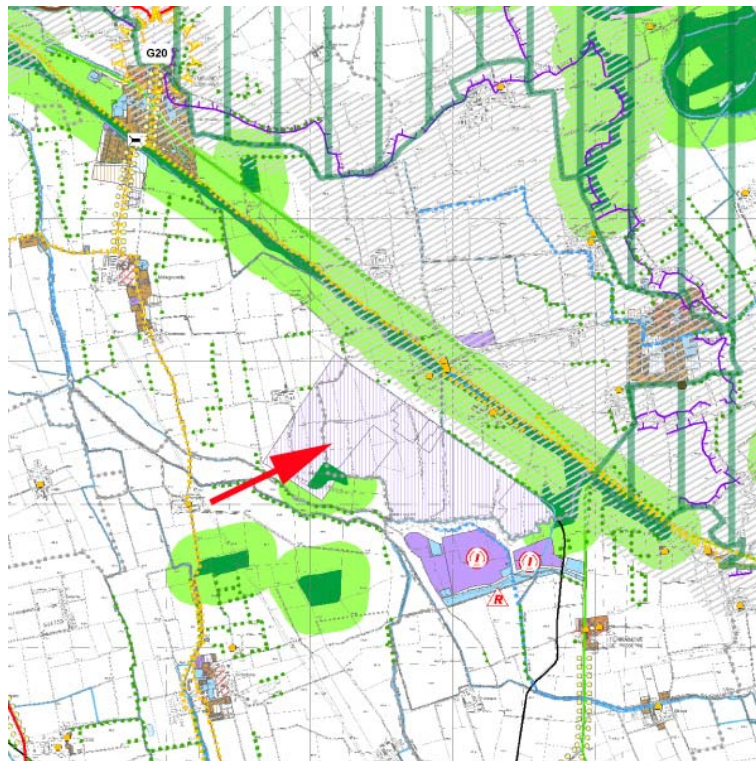
Nella TAV. 2.2b - Sistema rurale -l'area oggetto di studio quale *Zona produttiva disponibile per nuovi insediamenti* si colloca all'interno di un comprensorio che fa capo all' *Ambito agricolo di pianura irrigua (LIV. PRESC. 3 - ART. 27.7)* fatta eccezione per una porzione oltre al colatore Valguercia, in direzione sudorientale, dove si collocano altre *zone produttive esistenti*.

**Figura 2-26: Estratto PTCP - TAV. 2.2b - Sistema rurale**



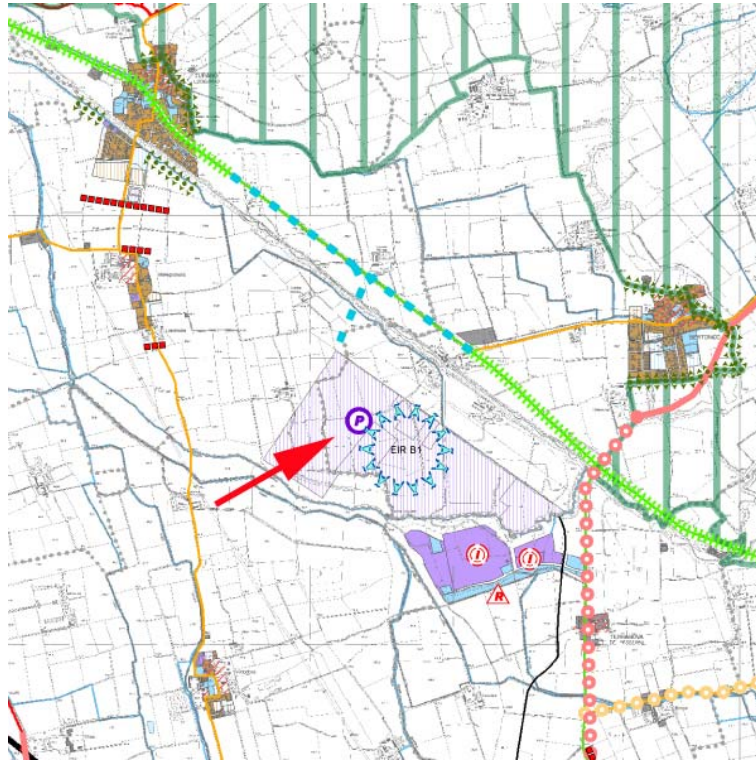
La TAV. 2.3b - Sistema Paesistico e storico-culturale, evidenzia al di fuori ma in prossimità dell'area di indagine la presenza di *Ambiti caratterizzati da rilevante presenza di elementi vegetazionali* (LIV. PRESC. 1 - ART.28.2) ed *Elementi vegetazionali rilevanti* (LIV. PRESC. 1 - ART.2 8. 12) lungo il colatore Valguercia e lungo il Colatore Muzza; in particolare, lungo quest'ultimo si rilevano, inoltre *Ambiti caratterizzati dalla presenza di elementi geomorfologici rilevanti* (LIV. PRESC. 1 - ART.28.1); *Percorsi di fruizione paesistica ed ambientale* (LIV. PRESC. 3 - ART. 28.8) sono presenti a nord lungo il Colatore Muzza e a ovest dell'area sulla strada che da Turano Lodigiano porta in località Vittadone e, oltre, fino a Casalbusterlengo. Sulla stessa strada si sviluppa per un breve tratto anche un elemento della *Rete stradale storica* (LIV. PRESC. 2 -ART.28.10) così come sulla strada provinciale ad est dell'area di studio che da Terranova dei Passerini porta a Casalbusterlengo.

**Figura 2-27: Estratto PTCP - TAV. 2.3b - Sistema Paesistico e storico-culturale**



La TAV. 2.4b - Sistema insediativo ed infrastrutturale, evidenzia per l'area di studio nell'ambito delle *Zone produttive disponibili per nuovi insediamenti* la presenza di *Insedimenti produttivi – poliproduttivi di livello provinciale o superiore* (LIV. PRESC.3 - ART.29.7) e di Aree per la localizzazione di funzioni di interesse sovralocale (LIV. PRESC. 3 - ART.29.1 0).

**Figura 2-28: Estratto PTCP - TAV. 2.4b - Sistema insediativo ed infrastrutturale**



#### 2.1.2.2.2 Piano di Indirizzo Forestale della Provincia di Lodi

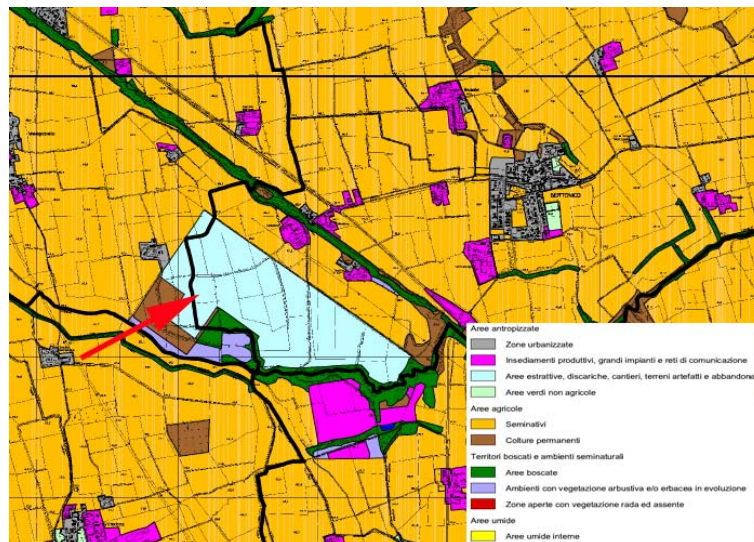
I Piani di Indirizzo Forestale (PIF) sono finalizzati ad analizzare e indirizzare la gestione del territorio forestale; oltre ad individuare le attività selvicolturali da svolgere, funzionano anche da collegamento tra la pianificazione forestale e la pianificazione territoriale. Il PIF della provincia di Lodi è stato redatto in base ai criteri della d.g.r.7728 del 24 luglio 2008; è un PIF vigente con approvazione provinciale (Delibera CP 53/2011) con un periodo di validità compreso tra il 2012 e il 2021 e “si pone quali obiettivi strategici lo sviluppo, il consolidamento, la tutela e la valorizzazione delle risorse forestali del territorio.”

Si riportano di seguito le tavole più significative per inquadrare l'ambito di progetto.

#### Carta dell'uso dei suoli

La zona oggetto di intervento si trova ubicata in aree estrattive, discariche, cantieri, terreni artefatti e abbandonati in un contesto territoriale principalmente caratterizzato da colture permanenti e seminativi; la tavola identifica anche le aree classificate a bosco ai sensi dell'art.42 della L.R. 31/2004, nei pressi del sito di intervento.

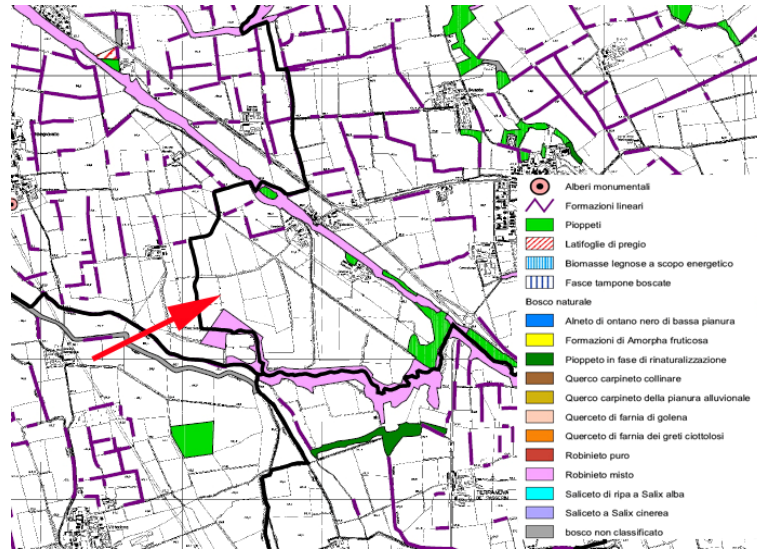
**Figura 2-29: Estratto PIF - TAV. 1 - Carta dell'uso dei suoli**



### Carta delle tipologie forestali e dei sistemi verdi

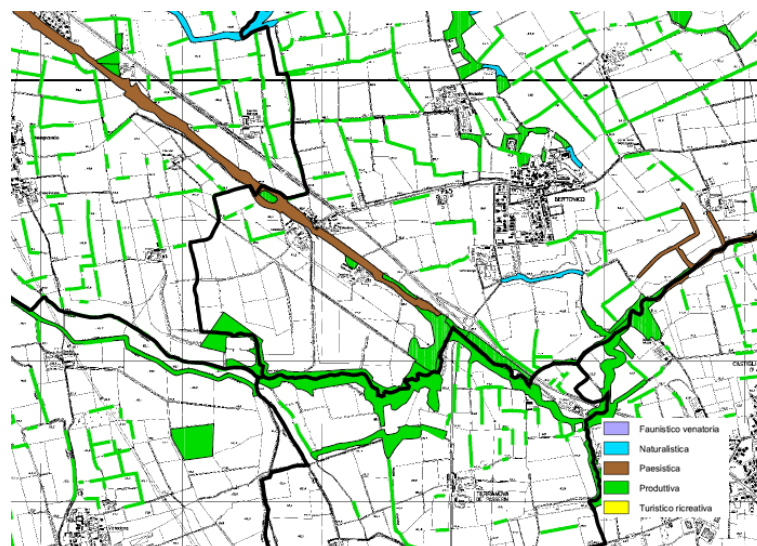
La tavola rappresenta le tipologie forestali e le formazioni lineari presenti. Attorno al sito di progetto si rilevano formazioni antropogene costituite da robinieti misti e pioppeti.

**Figura 2-30: Estratto PIF - TAV. 2 - Carta delle tipologie forestali e dei sistemi verdi**



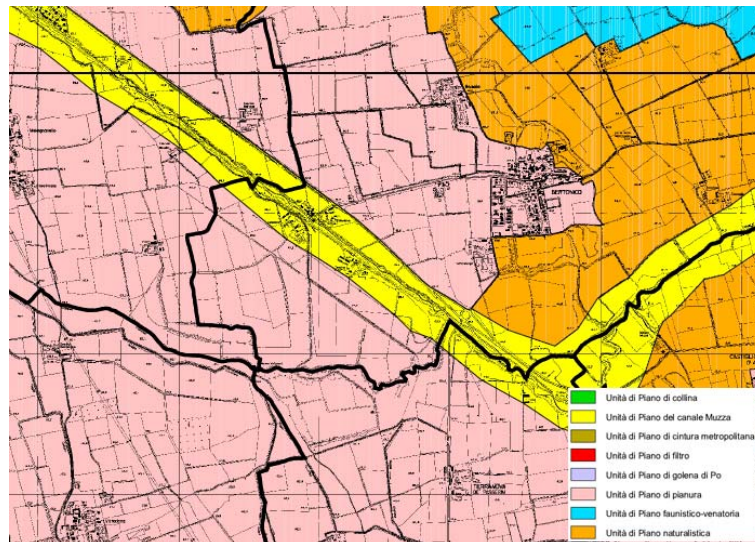
### Carta delle attitudini funzionali

La tavola rappresenta le attitudini funzionali dei comprensori boscati. Attorno al sito di progetto si rilevano formazioni ad attitudine produttiva e, lungo il colatore Muzza, formazioni ad attitudine paesistica.



Carta delle unità di piano

Le tavole rappresentano i confini delle Unità di Piano, le aree omogenee nelle quali è ripartito il territorio provinciale a scopo pianificatorio. Il sito di progetto è collocato nell'unità di Piano di pianura a sud dell'unità di Piano del canale Muzza.

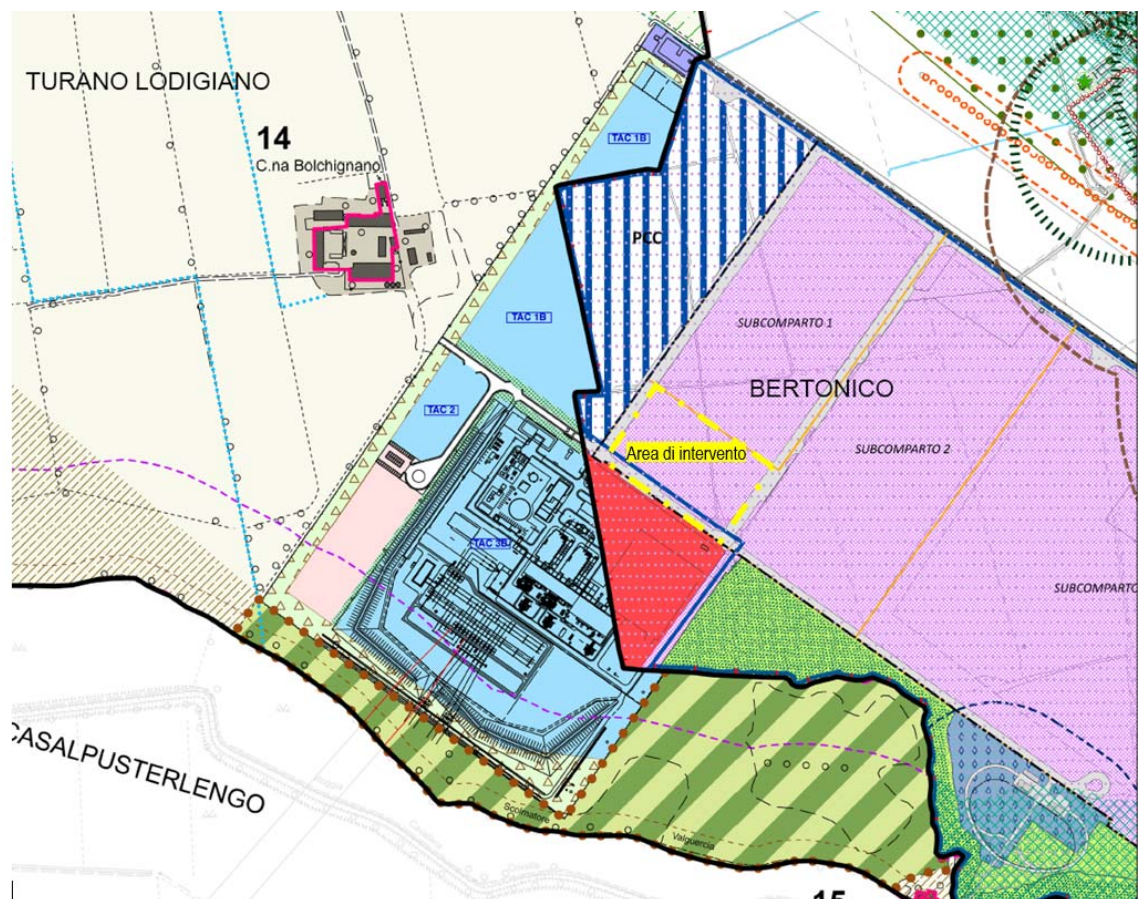
**Figura 2-31: Estratto PIF - TAV. 5 - Carta delle unità di piano**



### 2.1.2.2.3 Pianificazione comunale

La Centrale di Picco in progetto ricade in comune di Bertonico, in area situata al margine sud ovest del territorio comunale, presso il confine comunale di Turano Lodigiano. L'intervento è realizzato in adiacenza e ampliamento dell'esistente Centrale Sorgenia Power di Bertonico Turano Lodigiano. Nella **Tavola 3 allegata** è presentato il quadro di unione delle tavole del Piano delle Regole dei Comuni di Bertonico e di Turano Lodigiano (di cui si presenta un estratto nella figura seguente). L'area in esame e le aree adiacenti sono classificate a destinazione produttiva. La fascia SO dell'area di intervento, al confine con lo stabilimento Sorgenia Power esistente è attualmente destinata a viabilità a servizio del comparto industriale, si prevede l'utilizzo a scopo produttivo di tale fascia e lo spostamento a NE dei lotti di progetto di tale viabilità e dei relativi sottoservizi, in modo tale da accorpare l'area in progetto allo stabilimento Sorgenia Power esistente. Si rimanda al Quadro progettuale per una descrizione degli interventi proposti. A SE dell'area di progetto è presente l'area di *Tutela e valorizzazione del Colatore Valguercia*.

**Figura 2-32: Quadro di unione Piano delle Regole dei PGT di Bertonico e Turano Lodigiano**



## 2.1.2.2.3.1 PGT - COMUNE DI BERTONICO

Il Piano di Governo del Territorio del Comune di Bertonico è stato approvato con Del. C.C. n. 42 del 22/12/2014. Con Del. C.C. 12/2016 è stata approvata la rettifica dell'art. 17 delle Norme attuative del Piano delle Regole.

L'area di intervento rientra all'interno del Polo Produttivo Ex Gulf, "Polo produttivo di importanza sovralocale", in ambito classificato *P1\_Ambiti produttivi esistenti del tessuto urbano consolidato*. In particolare, l'area è interna al Subcomparto 2 dell'ambito **PA PR – Tessuto caratterizzato destinato ad attività produttive e artigianali di pianificazione attuativa recente (Polo produttivo rilevanza sovralocale ex raffineria Gulf)** di cui all'art. 17 delle disposizioni Attuative del Piano delle Regole.

Le Disposizioni attuative del Piano delle Regole prevedono per tale area le seguenti Destinazioni funzionali

- *PRINCIPALE: funzioni industriali , artigianali e commerciali non alimentari fino alla grande dimensione (oltre 1.500 mq di superficie di vendita), poli logistici in appoggio ad attività industriali e/o commerciali (anche alimentari) svolte in altro luogo, attività commerciali di vendita al dettaglio di merci ingombranti, non facilmente amovibili a consegna differita, attività ricettivo alberghiere legate agli insediamenti industriali e commerciali per fornire supporti di foresteria per gli addetti.*
- *COMPLEMENTARE O ACCESSORIE: residenziale funzionale all'azienda con un massimo di 2 unità di Slp pari a m<sup>2</sup> 150 ciascuna, uffici/direzionale funzionali all'azienda,*
- *ESCLUSE: residenziale, commerciale per prodotti alimentari, impianti che utilizzino e/o trattino sostanze radioattive; nuovi impianti a rischio di incidenti rilevanti come definiti dalla normativa nazionale, attività di stoccaggio e/o trattamento rifiuti in genere. Impianti di inceneritori, termovalorizzatori o similari.*
- **Gli interventi ammessi che ricadessero nell'elenco dell'art. 14 degli IN del PTCP della Provincia di Lodi saranno soggetti a concertazione d'ambito ed eventuali oneri perequativi finalizzati alla esecuzione di un ulteriore ingresso all'area produttiva come indicato dagli elaborati di PTCP. NOTA: Rientrano in tale fattispecie le tipologie di insediamenti per le quali il PTCP riconosce la valenza sovracomunale: tra questi numerose tipologie quali Strutture Espositive, Ospedali, Grandi strutture di Vendita, Impianti per lo Sport e lo Spettacolo ecc. Ivi inclusi gli impianti di cui al punto I.) dell'art 14 degli Indirizzi Normativi del PTCP: "Impianti per la produzione di energia comunque definiti"**

Modalità di intervento

*Piani attuativi convenzionati estesi al subcomparto o ad unità operative funzionali di dimensioni non inferiori a 30.000 mq.*

- Ciascun piano attuativo e relativa convenzione precisa le funzioni insediabili e verifica il rispetto delle diverse dotazioni di standard occorrenti, nonché la congruità della viabilità interna di connessione con la viabilità esistente, in ragione della tipologia degli insediamenti previsti;
- ciascun piano verifica la completa esecuzione delle opere di mitigazione ambientale e delle cessioni previste dalla precedente convenzione e, in generale, delle clausole dell'Accordo di Programma e del PTCP della provincia di Lodi, confermando e all'occorrenza integrando le relative obbligazioni;
- assicura la sostenibilità ambientale in osservanza dei criteri specificati nel presente articolo.

#### Indici e parametri

Per i piani attuativi di nuova formazione, l'edificazione è regolata dai seguenti parametri:

- $U_t = 0,80$
- $U_f = 1$
- $R_c = 0,70$
- $R_p = 10\%$
- $H_{max} = m. 10,00$  (maggiori altezze fino a m. 12,00 e ulteriori maggiori altezze di volumi tecnici e impianti tecnologici sono ammissibili previo verifiche e approvazione della Commissione Paesaggio e con interventi di mitigazione)
- Distanza dai confini minima m.10,00 riducibili a 0 sul confine comune nel caso di edificazione di tipologie di capannoni a schiera.
- Dotazioni di parcheggi pertinenziali 5% di slp per le attività produttive industriali, il 30% di Sf per le attività commerciali le quali dovranno reperire nel lotto anche le dotazioni di aree standard per parcheggi previste dalla disciplina regionale sul commercio.

L'art. 17.06 delle Disposizioni attuative del Piano delle Regole definisce i Criteri di Sostenibilità ambientale per l'ambito in esame

a) Le acque meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici e raccolte dai piazzali dovranno essere smaltite nel sottosuolo del lotto, è fatto divieto di immissione nella rete pubblica stradale. A tal fine potranno essere messi in opera pozzi perdenti o vasche di raccolta con trattamento delle acque di prima pioggia o sistemi di raccolta e riutilizzo delle acque meteoriche.

b) L'area libera da costruzioni dovrà essere attrezzata a verde con alberature da filare nelle parti del lotto prospicienti le strade pubbliche ed in quelle confinanti con la campagna. La quantità di area da destinare a tale scopo non viene definita dalla presente norma se non in termini qualitativi nel senso che il progetto complessivo di ogni insediamento dovrà prevedere tali linee alberate con la previsione della aiuola occorrente per la corretta crescita e vita delle piantumazioni effettuate. Le specie arboree e arbustive da impiegarsi dovranno essere di tipo autoctono. I piazzali da destinarsi a parcheggio per le eventuali aree commerciali dovranno essere dotati di alberature tali da garantire un buon ombreggiamento dei posti macchina. Il progetto delle aree scoperte dovrà contenere la previsione dell'accurata sistemazione dei parcheggi e del verde tale

da limitare, a giudizio della commissione paesaggistica, l'impatto visivo e assicurare la sostenibilità ambientale dell'intervento, garantendo un bilancio neutro tra emissioni di biossido di carbonio e di nuovo ossigeno in atmosfera. A tal potranno essere incentivati l'uso di materiali da pavimentazione, rivestimento e copertura fotocatalitici aventi la funzione di eliminare il disossido di azoto. I parcheggi, in luogo della piantumazione potranno ospitare tralicci di copertura parziale realizzati con impianti fotovoltaici con produzione di energia prevedendo, in accordo con l'amministrazione, l'eventuale immissione nella rete della pubblica illuminazione stradale. Le incentivazioni da proporre per l'uso di tali sistemi che agevolano la sostenibilità ambientale complessiva dell'intervento saranno regolate nello studio dei singoli piani attuativi e potranno riguardare anche incrementi degli indici di utilizzazione fondiari. La convenzione prenderà atto e registrerà tali variazioni degli indici di piano.

#### Fattibilità geologica

In base agli elaborati del Piano delle Regole e all'allegato geologico al PGT l'area rientra in Classe 3b di Fattibilità geologica: con consistenti limitazioni. In base alla Relazione geologica allegata al PGT la sottoclasse 3b individua la porzione dell'area occupata dall'ex raffineria Sarni-Gulf in Bertonico per la quale qualsiasi modifica alla destinazione d'uso dovrà essere preceduta da una campagna di indagini geognostiche, nonché analisi di laboratorio atte ad accertare la qualità delle matrici ambientali (terreni, acque sotterranee) mediante l'esecuzione di accertamenti geognostici ed analisi ad hoc in applicazione del D.Lgs. 3 Aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e successive integrazioni" e delle indicazioni riportate nella Determinazione n. 275 del 14/07/2000 e della Determinazione n. 301 del 12/07/2001 della Provincia di Lodi relative alla certificazione di avvenuta bonifica.

Si applicano altresì le prescrizioni di cui alla classe 2 [Accertamento geognostico secondo norme vigenti mediante indagini geognostiche ad hoc, oppure basato sulla conoscenza della situazione geologica idrogeologica locale derivante dall'esperienza del tecnico incaricato; allo scopo di proteggere le acque sotterranee le richieste di concessione edilizia dovranno contenere: - un'indicazione quantitativa e qualitativa degli scarichi liquidi prodotti dal fabbricato o dal complesso di cui si richiede la costruzione; - un'indicazione progettuale dei sistemi di depurazione corrispondenti e/o dei sistemi adottati per l'eliminazione dei materiali residui e la salvaguardia idrogeologica e relativi criteri costruttivi.]

#### Classificazione sismica

Per quanto riguarda la Classificazione Sismica l'Allegato geologico al PGT classifica l'area in Classe Z2 - Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale). Applicazione del terzo livello di approfondimento sismico per la quantificazione degli effetti di instabilità dei cedimenti e/o liquefazione.

2.1.2.2.3.2 PGT- COMUNE DI TURANO LODIGIANO

Il Piano di Governo del Territorio del Comune di Turano Lodigiano è stato approvato con Del. C.C. n. 4 del 27/02/2014.

Il confine comunale transita immediatamente a Ovest dell'area di progetto; in prossimità di tale area il Piano delle regole del Comune di Turano Lodigiano individua un ambito a destinazione produttiva, interno al Tessuto produttivo di valenza sovralocale ex Gulf, soggetto a Titolo abilitativo convenzionato. Al confine Ovest del comparto industriale è presente una fascia di mitigazione paesaggistica che separa il comparto dal circostante territorio a destinazione agricola. In prossimità del confine dell'area industriale è presente Cascina Bolchignano, "Tessuto agricolo consolidato in contesto agricolo". A Sud dell'area di progetto è presente l'ambito di Tutela e Valorizzazione dello Scolmatore Valguercia e la fascia di tutela paesaggistica di 150 m dallo Scolmatore, che transita a sud della Centrale Sorgenia Power esistente.

2.1.2.2.3.3 PGT – COMUNE DI CASALPUSTERLENGO

Il Piano di Governo del Territorio del Comune di Casalpusterlengo è stato approvato con Del. C.C. n.32/2013, e successiva variante parziale approvata con Del. C.C. n.12 del 13/03/2018.

Il confine comunale transita a sud dall'area di progetto lungo il tracciato del Colatore Valguercia. Le aree prossime al confine sono classificate a destinazione agricola E1.

A Sud dell'area di progetto a distanza di circa 1 km è presente Cascina Buongodere, classificata quale Nucleo agricolo di valore storico ambientale.

Nell'immagine seguente è presentato un estratto della Tavola 6b del Piano delle regole. La Tavola include in modo non corretto, il perimetro delle aree di rispetto da Industrie a rischio di incidente rilevante (Dlgs 334/99) situate nel comparto industriale Sud Ex Sarni-Gulf in Comune di Terranova dei Passerini. Si nota che l'area di progetto in esame (evidenziata in giallo) rientra apparentemente all'interno del perimetro di un'Area di attenzione; l'area risulta in realtà esterna a tale perimetro come meglio evidenziato in Figura 2-35.

**Figura 2-33: Estratto Tavola 6b del Piano delle Regole del Comune di Casalpusterlengo**



**2.1.2.2.3.4** PGT – COMUNE DI TERRANOVA DEI PASSERINI

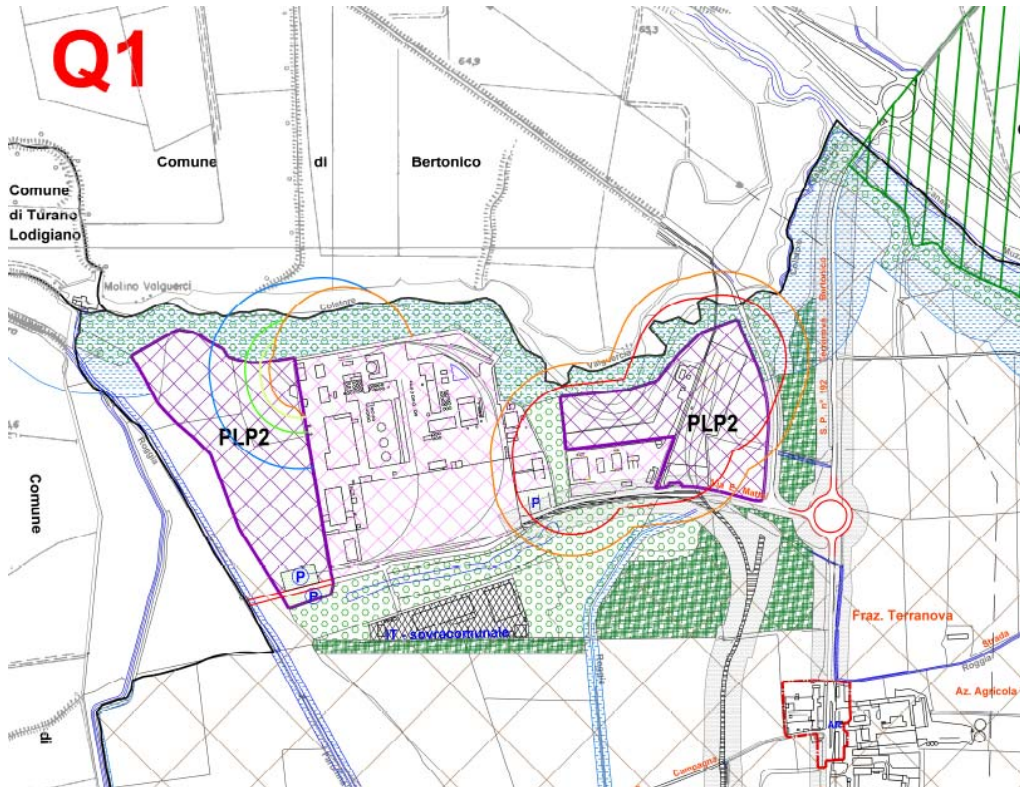
Il PGT del Comune di Terranova dei Passerini è stato approvato con Del. C.C. n. 15/2013.

Il confine comunale è situato a sud-est dell'area di progetto a distanza di circa 0,5 km.

Si riporta di seguito un estratto dalla Tavola PR1 del Piano delle Regole, relativa al Comparto industriale Sud dell'area Ex Sarni Gulf, situata a Sud del Colatore Valguercia.

Si nota in particolare la presenza di aree a destinazione industriale a sud della fascia boscata del colatore Valguercia; è evidenziata la perimetrazione delle aree di danno delle industrie a rischio di incidente rilevante Sasol (a sin. nell'immagine) e Sovegas (a dx. nell'immagine). Al margine sud dell'area industriale è localizzato un impianto di compostaggio.

**Figura 2-34: Estratto Tavola PR1 del Piano delle Regole del Comune di Terranova dei Passerini**



#### 2.1.2.2.4 Vincoli ambientali, paesaggistici e di rispetto

Il quadro di tutela ambientale e paesaggistico è composto dalle indicazioni contenute nei PGT precedentemente esposti, per le parti direttamente relazionate al sito in esame. I vincoli e le altre prescrizioni di carattere ambientale e paesaggistico sono coerenti ai contenuti espressi in maniera più generale dal PTCP della Provincia di Lodi e dal Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Adda Sud. L'analisi è stata condotta con riferimento ad un ambito territoriale individuato da un cerchio di raggio 2.5 chilometri, che comprende le aree dei comuni di Bertonico, Terranova dei Passerini, Casalpusterlengo e Turano Lodigiano che convergono verso l'area dell'ex raffineria Sarni. Attraverso la consultazione comparata degli strumenti di pianificazione provinciale e comunale si delinea, un quadro vincolistico così composto:

Corsi d'acqua vincolati: Il colatore Valguercia e il Canale Muzza sono classificati tra le acque pubbliche tutelate ai sensi dell'art. 142 del Dlgs 42/2004); per gli edifici e le strutture da realizzarsi a distanza inferiore a mt. 150 dai suddetti corsi d'acqua è d'obbligo l'autorizzazione paesaggistica. Il progetto in esame è esterno a tali fasce di rispetto.

Edifici pubblici di interesse storico e monumentale vincolati: Nell'ambito territoriale considerato sono sottoposti alle disposizioni della Legge 1089/39 la chiesa di S. Ilario e l'oratorio di S.

Francesco in Melegnanello, la chiesa di S. Maria, il ponte settecentesco sulla Muzza e Palazzo Calderari a Turano Lodigiano. Tali edifici vincolati sono localizzati a distanza superiore a 1,5 km dal confine dell'impianto.

Parco Adda Sud: Il progetto in esame è esterno alle fasce di tutela individuate dal PTC del Parco.

Piano per l'assetto idrogeologico:

L'area di intervento è esterna alle fasce di vincolo individuate dal Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Po. Il perimetro esterno della fascia più prossima costituita dalla Fascia C (area di inondazione per piena catastrofica) dista oltre 2 km dal perimetro dell'area.

Aree di tutela ambientale lungo i corsi d'acqua:

Il progetto risulta situato in prossimità dell'area di Tutela ambientale del Colatore Valguercia (Comuni di Bertonico e Turano Lodigiano). Si rimanda § 2.1.2.1.3.4 per una descrizione delle caratteristiche e degli obiettivi di tutela e valorizzazione di tale area. L'area è perimetrata come PLIS (Parco Locale d'Interesse Sovracomunale) dal PGT di Turano Lodigiano; non risulta tuttavia perfezionato l'iter di formazione di tale PLIS da parte della Provincia di Lodi. In base al PTCP della Provincia di Lodi l'area è interessata dal progetto ARSA F6 "*Salvaguardia dei corsi e delle fasce del Colatore Muzza e del Colatore Valguercia per il mantenimento della continuità delle aree di protezione dei valori ambientali e delle aree di conservazione e ripristino dei valori di naturalità dei territori agricoli relativi rispettivamente al terzo e al quarto livello della rete dei valori ambientali nell'area produttiva ex Gulf*".

L'area è interessata dal Progetto di riqualificazione di cui all'art. 15 della Convenzione stipulata per l'attuazione delle aree facenti parte del comparto nord dell'Ex Raffineria Sarni. Il progetto generale di riqualificazione della Valguercia sviluppato da Sorgenia Power nell'ambito degli impegni predetti è stato trasmesso nel 2013 alle Amministrazioni interessate; il progetto esecutivo degli interventi di competenza di Sorgenia Power è stato trasmesso agli enti interessati nel 2016.

Insedimenti rurali di interesse ambientale, storico e tipologico e nuclei rurali di interesse storico:

Recependo e ampliando le indicazioni contenute nelle NTA del PTCP della Provincia di Lodi e del PTC del Parco Adda Sud in merito alla tutela e valorizzazione del patrimonio ambientale e storico, i Comuni individuano le zone interessate dagli insediamenti agricoli meritevoli di salvaguardia e di valorizzazione delle loro caratteristiche architettoniche, ambientali, morfologiche e tipologiche, così come i centri storici rurali. Tali zone risultano localizzate a distanza superiore a 1 km dal confine del sito di progetto.

Edifici di interesse storico e ambientale: Sono individuati gli edifici i quali, senza rivestire importanza monumentale, presentano tuttavia caratteri di notevole interesse storico e ambientale.



Oltre alle prescrizioni riguardanti interventi diretti sui suddetti edifici, ogni intervento sugli spazi e sugli edifici circostanti gli edifici in oggetto, aventi con essi rapporto visuale e/o ricadenti nell'ambito dei coni ottici di fruizione visiva degli stessi, non può avere caratteristiche tali da costituire presenza turbativa della preesistenza storica e ambientale. Nell'intorno della Centrale sono presenti edifici di interesse storico e ambientale in Loc. Cascina Colombina e nel centro storico di Vittadone.

Piano di Emergenza esterna per impianti a rischio: Il piano di emergenza per le Aziende a rischio di incidente rilevante Sasol Italy .p.A. e SOVEGAS S.p.A, situate in Comune di Terranova dei Passerini, individua tre zone con intensità di rischio decrescente, in funzione della distanza dal luogo dell'incidente, e pianifica le azioni da intraprendere per fare fronte all'emergenza. Non si rilevano interferenze tra il progetto e le fasce di rischio in oggetto. Si riporta nella seguente immagine il perimetro dell'area di attenzione di raggio 900 m dallo stabilimento SASOL, più prossima all'area di progetto.

**Figura 2-35: Area di attenzione ditta Sasol Italy Spa**



## 2.1.3 PIANIFICAZIONE CORRELATA AL PROGETTO

### 2.1.3.1 PIANIFICAZIONE A LIVELLO REGIONALE

#### 2.1.3.1.1 *Piano Regionale degli interventi per la Qualità dell'Aria (PRIA)*

Il PRIA è predisposto ai sensi del D.Lgs n. 155 del 13.08.2010 che ne definisce la struttura e i contenuti e della legge regionale n. 24 dell'11.12.2006 "Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente" e la delibera del Consiglio Regionale n. 891 del 6.10.2009 "Indirizzi per la programmazione regionale di risanamento della qualità dell'aria", che ne individuano gli ambiti specifici di applicazione.

L'obiettivo del Piano è il raggiungimento di livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi significativi per la salute umana e per l'ambiente.

In particolare, gli obiettivi della pianificazione regionale per la qualità dell'aria sono:

- il rientro nei valori limite nelle zone e negli agglomerati ove il livello di uno o più inquinanti supera tali limiti;
- il mantenimento dei livelli di qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti sono stabilmente al di sotto dei valori limite.

Il PRIA è stato approvato con DGR n. 593/2013, a seguito del procedimento autorizzativo avviato nel 2011, comprendente la procedura di VAS.

Con delibera n. 6438/2017 la Giunta ha dato avvio al procedimento per l'aggiornamento del Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA). L'aggiornamento di Piano - PRIA 2018 è stato approvato con DGR 449/2018.

Il PRIA 2018 ha confermato i macrosettori di intervento e le misure già individuate nel PRIA 2013 procedendo al loro accorpamento e rilancio. Il Piano individua l'anno 2025 quale data per il possibile rientro nei limiti di tutti gli inquinanti monitorati. Il PRIA 2018 contiene, fra l'altro, le disposizioni su nuove limitazioni ai veicoli più inquinanti attive dal 1° ottobre 2018.

#### 2.1.3.1.1.1 *SUDDIVISIONE DEL TERRITORIO AI FINI DELLA QUALITÀ DELL'ARIA*

Il Decreto legislativo 155 del 2010 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. La norma ha definito che le regioni e le province autonome provvedano a sviluppare la zonizzazione del proprio territorio ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente per consentire l'adeguamento ai criteri indicati nel decreto legislativo.

Con DGR n. 2605/2011 Regione Lombardia ha messo in atto tale disposizione approvando la nuova zonizzazione. L'aggiornamento 2018 del PRIA conferma tale zonizzazione in atto.

Il territorio regionale è suddiviso nelle seguenti zone e agglomerati:

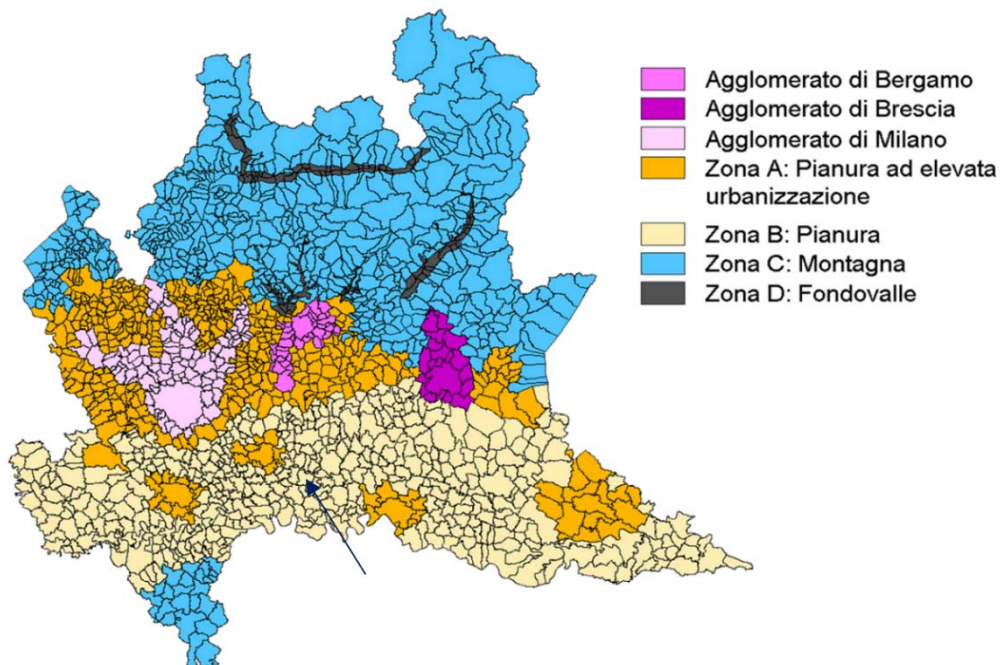
- **Agglomerato di Milano, Agglomerato di Brescia e Agglomerato di Bergamo**
  - Popolazione > 250.000 abitanti; oppure < 250.000 abitanti e densità di popolazione per km<sup>2</sup> superiore a 3.000 abitanti;
  - più elevata densità di emissioni di PM10 primario, NOX e COV;
  - situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione);
  - alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico;
- **Zona A - pianura ad elevata urbanizzazione** area caratterizzata da:
  - più elevata densità di emissioni di PM10 primario, NOX e COV;
  - situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione);
  - alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico;
- **Zona B – pianura** area caratterizzata da:
  - alta densità di emissioni di PM10 e NOX, sebbene inferiore a quella della Zona A;
  - alta densità di emissioni di NH<sub>3</sub> (di origine agricola e da allevamento);
  - situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica, caratterizzata da alta pressione);
  - densità abitativa intermedia, con elevata presenza di attività agricole e di allevamento;
- **Zona C - montagna** area caratterizzata da:
  - minore densità di emissioni di PM10 primario, NO<sub>x</sub>, COV antropico e NH<sub>3</sub>;
  - importanti emissioni di COV biogeniche;
  - orografia montana;
  - situazione meteorologica più favorevole alla dispersione degli inquinanti;
  - bassa densità abitativa; e costituita, relativamente alla classificazione riferita all'ozono, da:
    - *Zona C1-zona prealpina* e appenninica: fascia prealpina ed appenninica dell'Oltrepo Pavese, più esposta al trasporto di inquinanti provenienti dalla pianura, in particolare dei precursori dell'ozono;
    - *Zona C2 -zona alpina*: fascia alpina, meno esposta al trasporto di inquinanti provenienti dalla pianura.

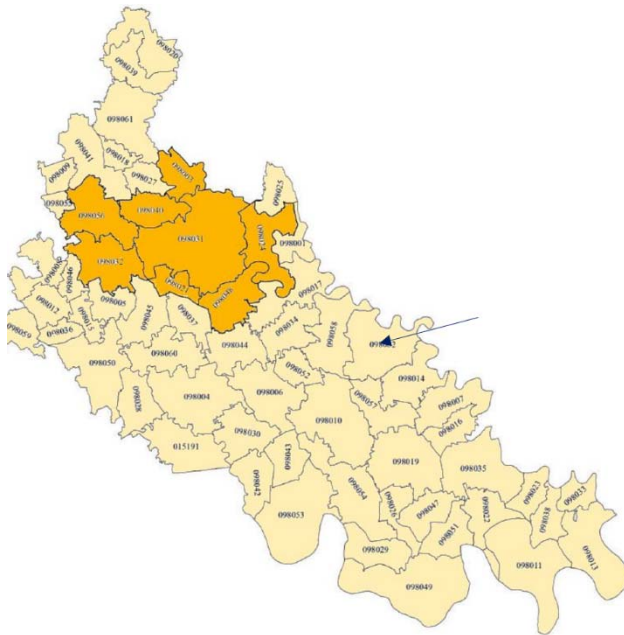
**Zona D – fondovalle:** area caratterizzata da:

- porzioni di territorio dei Comuni ricadenti nelle principali vallate delle zone C ed A poste ad una quota sul livello del mare inferiore ai 500 m (Valtellina, Val Chiavenna, Val Camonica, Val Seriana e Val Brembana);
- situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (frequenti casi di inversione termica).

Il comune di Bertonico e i comuni adiacenti sono localizzati in **Zona B**.

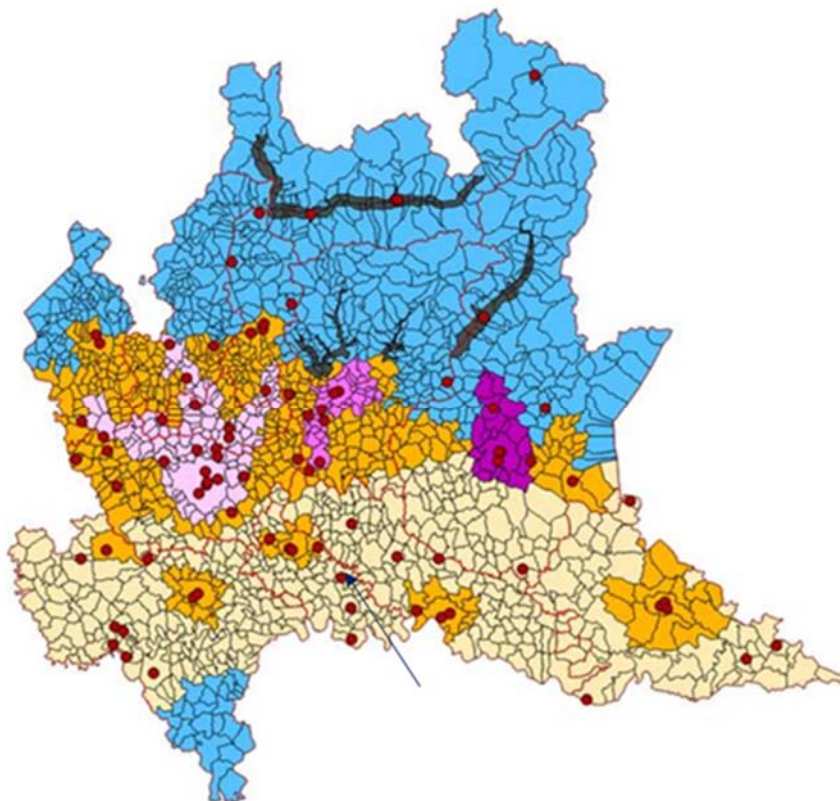
**Figura 2-36: Zonizzazione del territorio regionale**



**Figura 2-37: Zonizzazione del territorio regionale (estratto provincia di Lodi)**

#### 2.1.3.1.1.2 LA QUALITÀ DELL'ARIA IN LOMBARDIA

La qualità dell'aria regionale è rilevata tramite postazioni fisse distribuite su tutto il territorio regionale. Ai fini della valutazione le misure rilevate sono integrate con strumenti modellistici.

**Figura 2-38: Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria**

La tabella sottostante riassume per ciascuna zona la situazione di rispetto dei limiti normativi (2017). Si nota che gli inquinanti maggiormente critici risultano il PM10, il PM2.5 e l'Ozono in modo piuttosto diffuso, l'NO2 nelle aree maggiormente urbanizzate e il Benzo(a)Pirene nelle aree dove maggiore è il ricorso alla biomassa per il riscaldamento domestico.

Per quanto riguarda la Zona B di pianura le criticità riguardano in particolare il PM10 il PM 2,5 e l'Ozono.

**Figura 2-39: Sintesi dei superamenti dei limiti di legge nelle diverse Zone (PRIA 2018 rif 2017)**

Limite protezione salute	Agglomerato Milano	Agglomerato Bergamo	Agglomerato Brescia	Zona A: pianura ad elevata urbaniz	Zona B: pianura	Zona C: montagna		Zona D: fondovalle
						Zona C1: prealpi e appennino	Zona C2: montagna	
SO2								
Limite Orario								
Limite giorn.								
CO								
Valore limite								
C6H6								
Valore limite								
NO2								
Limite orario								
Limite annuale								
Soglia info								
O3								
Soglia allarme								
Valore bersaglio								
PM10								
Limite giornal.								
Limite annuale								
PM2.5								
Limite annuale								
B(a)P								
Obiettivo annuale								
As								
Obiettivo annuale								
Cd								
Obiettivo annuale								
Ni								
Obiettivo annuale								
Pb								
Limite annuale								

■ minore del valore limite  
■ maggiore del valore limite/valore obiettivo/valore be

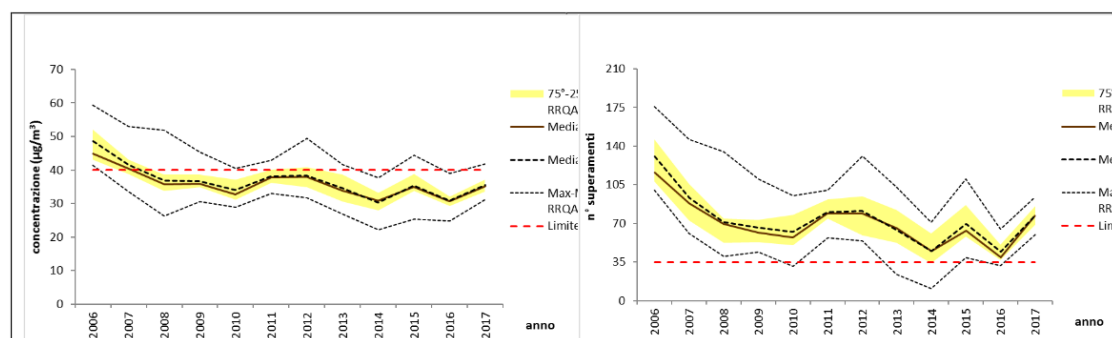
La percentuale di popolazione esposta a superamenti dei limiti normativi relativi a NO2 e PM10 è molto elevata negli agglomerati urbani. Nell'area B di Pianura una quota consistente di popolazione e territorio risulta esposta a superamenti del limite relativo alla media giornaliera di PM10, come evidenziato nella tabella seguente.

**Tabella 2-12: Percentuale di territorio e di popolazione esposte al superamento dei limiti normativi (PRIA 2018)**

	NO2 limite annuo		PM10 limite giornaliero		PM10 limite annuo	
	Area (km <sup>2</sup> )	Popolazione	Area (km <sup>2</sup> )	Popolazione	Area (km <sup>2</sup> )	Popolazione
Agglomerato MI	66%	83%	94%	97%	1,4%	4,6%
Agglomerato BG	28%	36%	86%	94%	-	-
Agglomerato BS	18%	29%	78%	90%	-	-
Zona A - Pianura ad elevata urbanizzazione	8%	14%	66%	75%	0,6%	1,9%
Zona B - Pianura	1%	2%	36%	54%	0,2%	1,6%
Zona C - Montagna	0%	1%	3%	14%	-	-
Zona D - Fondovalle	5%	6%	29%	30%	-	-

Per quanto riguarda la Zona B – Pianura si riporta di seguito l'andamento nel tempo del parametro PM10. Si nota che negli anni recenti pur con oscillazioni dipendenti dall'andamento meteorologico è ravvisabile una tendenza alla riduzione delle medie annuali con concentrazioni generalmente al di sotto dei limiti di legge. Resta abbondantemente sopra i limiti in quasi tutte le stazioni il numero di superamenti annuali del limite relativo alla media giornaliera.

**Figura 2-40: Andamento del parametro PM 10 nella zona B del territorio regionale (PRIA 2018)**



Nella Tabella 2-13 e Tabella 2-14 è illustrato il contributo delle diverse sorgenti e dei diversi combustibili alle immissioni complessive regionali di inquinanti (come risultante dall'inventario regionale INEMAR).

Per quanto riguarda il particolato (PM10 e PM 2.5) le principali sorgenti di emissioni sono costituite dalla Combustione non industriale (e in particolare dalla combustione domestica di legna per riscaldamento) e dalle emissioni del parco veicolare (in particolare dei motori diesel). Per quanto riguarda gli ossi di azoto il ruolo di gran lunga più rilevante è ancora una volta quello dei motori diesel.

Tra le principali fonti di emissioni di inquinanti precursori della formazione di Ozono atmosferico si annovera l'uso di solventi e, ancora, l'emissione dei veicoli diesel.

**Tabella 2-13: Contributo delle diverse sorgenti alle emissioni inquinanti (INEMAR 2014)**

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM2.5	PM10	PTS	CO <sub>2</sub> eq	Precurs. O <sub>3</sub>	Tot. acidif. (H <sup>+</sup> )
1-Produzione energia e trasform. combustibili	24 %	5 %	0 %	0 %	5 %	21 %	3 %	0 %	1 %	1 %	1 %	16 %	2 %	3 %
2-Combustione non industriale	6 %	9 %	5 %	2 %	38 %	25 %	4 %	0 %	50 %	43 %	37 %	20 %	8 %	3 %
3-Combustione nell'industria	45 %	17 %	2 %	0 %	6 %	20 %	3 %	0 %	9 %	9 %	10 %	16 %	7 %	7 %
4-Processi produttivi	16 %	1 %	6 %	0 %	11 %	6 %	0 %	0 %	2 %	3 %	4 %	5 %	4 %	1 %
5-Estrazione e distribuzione combustibili			3 %	19 %								3 %	2 %	
6-Use di solventi	0 %	0 %	36 %	0 %	0 %			0 %	6 %	6 %	7 %	4 %	20 %	0 %
7-Trasporto su strada	1 %	54 %	7 %	0 %	34 %	32 %	5 %	1 %	21 %	25 %	26 %	25 %	25 %	16 %
8-Altre sorgenti mobili e macchinari	2 %	11 %	1 %	0 %	3 %	3 %	0 %	0 %	4 %	3 %	3 %	2 %	4 %	3 %
9-Trattamento e smaltimento rifiuti	7 %	3 %	1 %	20 %	1 %	2 %	3 %	1 %	0 %	0 %	0 %	4 %	2 %	1 %
10-Agricoltura	0 %	1 %	26 %	57 %	1 %		82 %	98 %	3 %	6 %	9 %	12 %	16 %	66 %
11-Altre sorgenti e assorbimenti	0 %	0 %	15 %	1 %	1 %	-9 %	0 %	0 %	4 %	4 %	4 %	-7 %	8 %	0 %
<b>Totale</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

**Tabella 2-14: Contributo dei diversi combustibili alle emissioni inquinanti (INEMAR 2014)**

Distribuzione percentuale delle emissioni in Lombardia per combustibile nel 2014 - dati finali														
Combustibile	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM2.5	PM10	PTS	CO <sub>2</sub> eq	Precurs. O <sub>3</sub>	Tot. Acidif.
benzina verde	0 %	3 %	6 %	0 %	26 %	9 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	7 %	6 %	2 %
carbone	3 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
diesel	1 %	59 %	1 %	0 %	8 %	23 %	4 %	0 %	15 %	13 %	11 %	18 %	23 %	17 %
gas di raffineria	18 %	2 %	0 %	0 %	0 %	6 %	1 %		0 %	0 %	0 %	5 %	1 %	1 %
gasolio	4 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %	0 %
GFL	0 %	1 %	0 %	0 %	1 %	2 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	2 %	0 %	0 %
kerosene	1 %	2 %	0 %		1 %	1 %			0 %	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %
legna e similari	5 %	3 %	5 %	2 %	36 %	0 %	3 %	0 %	55 %	48 %	41 %	0 %	6 %	1 %
metano	6 %	17 %	1 %	0 %	9 %	50 %	3 %	0 %	2 %	2 %	1 %	39 %	7 %	5 %
olio combust	4 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
altro	17 %	8 %	1 %	0 %	3 %	5 %	3 %	0 %	2 %	2 %	3 %	4 %	4 %	3 %
senza comb.	42 %	4 %	86 %	97 %	15 %	2 %	84 %	98 %	25 %	34 %	43 %	24 %	52 %	69 %
<b>Totale</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

#### 2.1.3.1.1.3 LE MISURE DEL PRIA 2018

Obiettivo del PRIA 2018 è il rientro nei limiti di legge oggi vigenti, entro il 2025. Sulla base delle stime del PRIA 2013 tale obiettivo risulta conseguibile con una riduzione ubiquitaria degli inquinanti, rispetto a quanto risultante nell'inventario INEMAR 2014 di una percentuale pari a:

- NO<sub>x</sub>: 33%;
- COV: 31%;
- NH<sub>3</sub>: 47%;
- PM<sub>10</sub>: 36%.

Il trend a legislazione corrente stimato dal PRIA 2018 comporta un leggero incremento delle emissioni di ossidi di zolfo, una riduzione al 2020 tra lo 0 e il 10% per COV, NH<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> e di circa il 21% per gli ossidi di azoto; quest'ultimo condizionato dall'effettiva capacità di riduzione di NO<sub>x</sub> del nuovo parco circolante Euro VI. Al 2025 si stima un'ulteriore riduzione a legislazione corrente per i principali inquinanti; per NO<sub>x</sub> si stima in particolare una riduzione del 30% al 2025 e del 40% al 2030 (rispetto ai dati INEMAR 2014).

#### L'accordo di bacino padano 2017

Il 9 giugno 2017 il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e i Presidenti delle Regioni Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte e Veneto, hanno firmato il "Nuovo Accordo di Programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel bacino padano", con il quale le parti si impegnano ad attuare in modo congiunto e condiviso nelle 4 regioni alcune importanti misure in tema di riduzione delle emissioni dei trasporti, combustione delle biomasse, agricoltura e zootecnia.

Tra queste in particolare:

- La limitazione alla circolazione invernale dei veicoli Euro 3 (Euro 4 dal 2020)
- Interventi strutturali a favore della mobilità sostenibile



- Provvedimenti per la riduzione delle emissioni da riscaldamento a legna (divieto di installazione di stufe e generatori a basso rendimento; obbligo di utilizzo di pellett certificato nei generatori di potenza termica limitata;),
- Divieto di combustione all'aperto di biomasse nelle aree di superamento dei limiti di legge relativi a PM10 e Benzo(a)pirene.
- Incentivazione di buone pratiche agricole al fine della riduzione dell'emissione di NH3
- Misure temporanee (limitazione del traffico e della combustione di biomasse ecc.) in caso di superamento continuativo dei limiti relativi a PM10 (due livelli di allerta dopo 4 e 10 giorni).

Il PRIA stima che la piena attuazione dell'Accordo di bacino padano 2017 porterà alla seguente riduzione delle emissioni (rif. 2015)

- NOX: 48%;
- COV: 6%;
- NH3: 29%;
- PM10: 42%.

Tali riduzioni risultano superiori all'obiettivo minimo necessario definito dal PRIA 2018, tranne che per ammoniaca e COV.

#### 2.1.3.1.1.4 AGGIORNAMENTO E ACCORPAMENTO DELLE MISURE NEL PRIA 2018

Sulla base delle valutazioni sopra riportate e del monitoraggio triennale delle azioni del PRIA 2013 il PRIA 2018 conferma i settori di particolare concentrazione delle azioni di miglioramento della qualità dell'aria:

- all'interno del macrosettore TRASPORTI SU STRADA E MOBILITÀ: la riduzione delle emissioni derivanti dai veicoli circolanti con particolare riferimento alle motorizzazioni diesel sia per il PM10 che per NOx;
- all'interno del macrosettore SORGENTI STAZIONARIE E USO RAZIONALE DELL'ENERGIA: la riduzione delle emissioni derivanti dalla combustione delle biomasse legnose per il PM10 e la riduzione delle emissioni conseguenti alle misure di efficientamento energetico per gli NOx;
- all'interno del macrosettore ATTIVITÀ AGRICOLE E FORESTALI: la riduzione delle emissioni di NH3 derivanti dalla gestione dei reflui zootecnici.

L'introduzione di nuove misure e l'accorpamento di parte delle misure già previste ha portato a 44 misure complessive:

- 22 misure nel macrosettore *Trasporti su strada e mobilità*,
- 12 misure nel macrosettore *Sorgenti stazionarie e Uso razionale dell'energia*
- 10 misure nel macrosettore *Attività agricole e forestali*.

Si riportano di seguito le misure del PRIA 2018 relative alle Sorgenti stazionarie e uso razionale dell'energia, per il potenziale riferimento al progetto in esame.

**Tabella 2-15: Elenco delle misure del PRIA 2018 relative a Sorgenti stazionarie e uso razionale dell'energia.**

N° ID nuovo	NOME MISURA	DESCRIZIONE MISURA
ER-1n	Biomasse legnose in ambito civile	Disciplina della combustione delle biomasse legnose per il riscaldamento in ambito civile con la definizione di nuovi limiti di utilizzo e di installazione.
ER-2n	Sviluppo fonti energetiche rinnovabili (escluse biomasse legnose)	Incrementare dell'uso delle fonti energetiche rinnovabili (con esclusione delle biomasse legnose) ai fini della produzione energetica a bassa o nulla emissione di inquinanti atmosferici.
ER-3n	Sviluppo dell'idroelettrico	Incremento della potenza installata idroelettrica
EE-1n	Efficientamento degli impianti termici civili	Incremento dell'efficienza del parco impiantistico termico regionale.
EE-2n	Efficientamento edilizia pubblica e interventi di pubblica utilità	Incremento dell'efficienza energetica nel settore dell'edilizia pubblica, sia terziaria che residenziale.
EE-3n	Efficientamento edilizia privata	Incremento dell'efficienza energetica nel settore dell'edilizia privata, sia terziaria che residenziale.
EE-4n	Efficientamento illuminazione pubblica	Incremento dell'efficienza energetica nel settore dell'illuminazione pubblica.
EE-5n	Efficientamento energetico imprese	Incremento dell'efficienza energetica nel settore industriale basata sul finanziamento di <i>audit</i> energetici prodromici ad interventi di efficientamento sui cicli produttivi e/o sugli edifici industriali.
EI-1n	Impianti soggetti ad AIA	Applicazione delle BAT conclusion a specifici settori produttivi di impianti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) finalizzata al miglioramento delle prestazioni emissive e all'efficientamento energetico.
EI-2n	Impianti non soggetti ad AIA	Miglioramento delle prestazioni emissive delle attività industriali, agricole ed di gestione rifiuti soggette alla normativa in materia di emissioni in atmosfera o Autorizzazione Unica Ambientale (AUA) attraverso l'applicazione in sede autorizzativa delle migliori tecniche disponibili per la realizzazione e la gestione degli impianti.
ES-1n	Cantieri e attività estrattive	Riduzione delle emissioni derivanti dalle attività di cantiere attraverso misure di mitigazione durante le fasi di cantierizzazione, in particolare di opere infrastrutturali o costruzioni di tipo civile e produttivo. Buone pratiche di carattere specifico saranno rivolte anche ad attività del settore estrattivo.
ES-2n	Combustioni all'aperto	Potenziamento dei controlli sul territorio, tramite anche specifici accordi con i soggetti preposti.

Le misure potenzialmente riferibili all'impianto in progetto sono le seguenti:

- **EI-1n: Impianti soggetti ad AIA:** La misura prevede in particolare l'emanazione di norme volte:

- all'applicazione, su tutto il territorio regionale, dei limiti più restrittivi individuati nelle *BAT conclusion* per gli inquinanti NOx, polveri, nell'ambito del rilascio delle AIA per nuove installazioni, fermo restando in sede di autorizzazione la valutazione delle situazioni specifiche dell'impianto, rispetto alle quali comunque dovrà essere individuato un limite entro il range delle BAT;
- nelle aree più critiche per la qualità dell'aria, l'applicazione della suddetta misura anche nei casi di modifiche sostanziali che implicano la realizzazione di nuove unità/impianti, limitatamente alle nuove unità e fermo restando in sede di autorizzazione la valutazione delle situazioni specifiche dell'impianto.
- **ES-1n Cantieri e attività estrattive: la misura prevede** una serie di misure di mitigazione e buone pratiche da applicare durante le fasi di cantierizzazione, in particolare di opere infrastrutturali o costruzioni di tipo civile e produttivo. Buone pratiche di carattere specifico saranno rivolte alle attività del settore estrattivo. A partire dalle linee guida già elaborate da Regione Lombardia, applicate sperimentalmente a determinate categorie di progetti soggetti a VIA o verifica di assoggettabilità a VIA, si rafforzerà l'azione rendendo obbligatoria l'applicazione di buone pratiche indirizzate a ridurre le suddette emissioni. Le opere interessate dalla misura saranno individuate fra quelle più significative, in termini di prevedibile impatto di cantierizzazione, nell'ambito delle categorie di progetti soggetti a VIA o verifica di assoggettabilità a VIA, AIA o AUA

L'impianto in progetto risulterà conforme alle due misure indicate in quanto:

- saranno pienamente applicate le BAT di settore in materia di efficienza energetica e riduzione delle emissioni
- saranno previste misure di mitigazione delle emissioni in fase di cantierizzazione in linea con le linee guida regionali.

#### 2.1.3.1.1.5 *EFFETTI PREVISTI DEL PRIA 2018*

Sono riassunti nelle tabelle seguenti gli effetti attesi dell'applicazione del PRIA 2018. Le tabelle mettono a confronto l'andamento tendenziale a legislazione corrente; l'effetto dell'applicazione dell'Accordo di bacino 2017 al 2025 (SRB 2025) e l'effetto dell'applicazione ulteriore delle misure previste dal PRIA 2018 al 2025 (PRIA).

**Tabella 2-16: Andamento delle emissioni prevista a seguito dell'applicazione del PRIA 2018**

	SO2	NOx	COV	CO	NH3	PM2.5	PM10
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
<b>2015</b>	<b>12.188</b>	<b>114.414</b>	<b>217.753</b>	<b>215.717</b>	<b>102.086</b>	<b>17.536</b>	<b>20.581</b>
<b>Tendenziale 2020</b>	<b>12.513</b>	<b>90.178</b>	<b>211.376</b>	<b>215.717</b>	<b>100.365</b>	<b>16.199</b>	<b>18.781</b>
<b>Tendenziale 2025</b>	<b>12.455</b>	<b>77.250</b>	<b>208.270</b>	<b>215.717</b>	<b>100.242</b>	<b>15.284</b>	<b>17.773</b>
<b>Tendenziale 2030</b>	<b>12.425</b>	<b>63.879</b>	<b>205.809</b>	<b>215.717</b>	<b>99.985</b>	<b>14.634</b>	<b>17.120</b>
<b>SRB 2025</b>	<b>12.448</b>	<b>59.504</b>	<b>204.202</b>	<b>170.794</b>	<b>72.990</b>	<b>9.646</b>	<b>11.994</b>
<b>PRIA</b>	<b>12.114</b>	<b>70.894</b>	<b>201.947</b>	<b>161.655</b>	<b>75.637</b>	<b>9.154</b>	<b>11.430</b>

**Tabella 2-17: Riduzione percentuale delle emissioni prevista a seguito dell'applicazione del PRIA 2018**

<b>Differenze percentuali (scenario - 2015)</b>							
	SO2	NOx	COV	CO	NH3	PM2.5	PM10
<b>Tendenziale 2020</b>	<b>3%</b>	<b>-21%</b>	<b>-3%</b>	<b>0%</b>	<b>-2%</b>	<b>-8%</b>	<b>-9%</b>
<b>Tendenziale 2025</b>	<b>2%</b>	<b>-32%</b>	<b>-4%</b>	<b>0%</b>	<b>-2%</b>	<b>-13%</b>	<b>-14%</b>
<b>Tendenziale 2030</b>	<b>2%</b>	<b>-44%</b>	<b>-5%</b>	<b>0%</b>	<b>-2%</b>	<b>-17%</b>	<b>-17%</b>
<b>SRB 2025</b>	<b>2%</b>	<b>-48%</b>	<b>-6%</b>	<b>-21%</b>	<b>-29%</b>	<b>-45%</b>	<b>-42%</b>
<b>PRIA</b>	<b>-1%</b>	<b>-38%</b>	<b>-7%</b>	<b>-25%</b>	<b>-26%</b>	<b>-48%</b>	<b>-44%</b>

Tali risultati garantiranno il rientro nei limiti di legge per tutte le Zone, per tutti gli inquinanti eccetto l'ozono, per il quale si prevedono comunque riduzioni importanti rispetto alla situazione attuale.

2.1.3.1.1.6 D.G.R. 6 AGOSTO 2012 - N. IX/3934 CRITERI PER L'INSTALLAZIONE E L'ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA COLLOCATI SUL TERRITORIO REGIONALE

Ai fini dell'applicazione dei criteri e dei limiti di emissione per gli impianti di produzione di energia, in riferimento alla zonizzazione regionale sulla qualità dell'aria, il territorio è suddiviso in

- FASCIA 1: porzione di territorio regionale corrispondente agli agglomerati di Milano, Brescia e Bergamo con l'aggiunta dei capoluoghi di provincia della bassa pianura (Pavia, Lodi, Cremona e Mantova) e relativi Comuni di cintura appartenenti alla zona A;
- FASCIA 2: restante porzione di territorio.

Nella zona classificata 'Fascia 1', non può essere autorizzata la costruzione e l'esercizio di nuovi impianti dedicati unicamente alla produzione di energia elettrica per scopi commerciali.

Nella zona classificata 'Fascia 2', è ammessa l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica ad uso commerciale purché si rispettino i valori limite e le prescrizioni previste dalla DGR.

Per la tipologia di impianto in esame sono previsti i limiti di emissione indicati nella seguente tabella.

I limiti si intendono rispettati se

- le medie giornaliere non superano i valori di emissione indicati nelle tabelle;
- il 95% delle medie orarie rispetta i valori limite di emissione indicati maggiorati di un fattore pari a 2,00.

**Tabella 2-18: Limiti di emissioni per turbine a gas (DGR 3934/2012)**

7.2 TURBINE				
7.2.1 Valori limite				
I valori limite (mg/Nmc) sono riferiti ad una percentuale di ossigeno libero nell'effluente gassoso pari al 15%.				
1) TURBINE A GAS				
1.A) TURBINE A GAS (gas naturale e GPL).				
Inquinante	Valori limite (mg/Nmc)			
	≤ 15	> 15 e ≤ 150 MWt	> 150 ≤ 300 MWt	> 300 MWt
NO <sub>x</sub>	30 (Fascia 1) <sup>(2)</sup>	30 (Fascia 1) <sup>(2)</sup>	30 <sup>(2)</sup>	30
(espressi come NO <sub>2</sub> )	50 (Fascia 2) <sup>(3)</sup>	50 (Fascia 2) <sup>(3)</sup>		
CO	50	30 <sup>(2)</sup>	30 <sup>(2)</sup>	30
NH <sub>3</sub> <sup>(1)</sup>	5	5	5	5
NOTE				
1) nel caso di utilizzo di sistemi di abbattimento ad urea/ammoniaca				
2) per impianti ESISTENTI, asserviti a rete di teleriscaldamento, anche successivamente al 31 dicembre 2020, potranno essere ammessi valori limite in concentrazione più elevati, pari o inferiori comunque a quelli di seguito riportati, purché il fattore di emissione per gli NO <sub>x</sub> sia inferiore a 230 mg/kWh prodotto <sup>(1)</sup> :				
• NO <sub>x</sub> 50 mg/Nmc; CO 50 mg/Nmc;				
3) Fermo restando quanto riportato alla nota 2, a partire dal 1/1/2021 il valore limite dovrà essere pari a 30 mg/Nmc su tutto il territorio regionale;				

La DGR 3934/2012 stabilisce inoltre requisiti minimi per i sistemi di controllo della combustione e i sistemi di monitoraggio delle emissioni e prevede che l'altezza dei camini degli impianti di maggiore potenza, quale quello in esame, sia verificata tramite appositi modelli diffusionali.

2.1.3.1.2 *Piano di Tutela delle Acque (PTA)*

Il Piano di Tutela delle Acque rappresenta un elemento portante del più complesso sistema di pianificazione delle politiche di tutela e salvaguardia delle risorse idriche del distretto idrografico del fiume Po.

Il Piano è formato da:

- *Atto di Indirizzo*, approvato dal Consiglio regionale, che contiene gli indirizzi strategici regionali in tema di pianificazione delle risorse idriche
- *Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA)*, approvato dalla Giunta regionale, che costituisce, di fatto, il documento di pianificazione e programmazione delle misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Con Delibera n. 6990 del 31 luglio 2017 è stato approvato il PTUA 2016 della Regione Lombardia per il ciclo di pianificazione 2016/2021 che costituisce la revisione del precedente PTUA 2006 approvato con Deliberazione n. 2244 del 29 marzo 2006.

In merito all'area oggetto di indagine, il PTUA riporta quanto segue:

*La Tavola 01 - Corpi idrici superficiali e bacini drenanti* - identifica tra i corpi idrici superficiali e i bacini drenanti il Colatore Muzza quale corpo idrico artificiale appartenente al bacino idrografico del fiume Adda.

*La Tavola 02 - Corpi idrici sotterranei* - identifica rispetto all'Idrostruttura superficiale (ISS), il corpo idrico sotterraneo superficiale di Media pianura del Bacino Sud Lambro – Adda e rispetto all'Idrostruttura sotterranea intermedia (ISI) il corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Ticino – Adda.

*La Tavola 03 - Corpi idrici superficiali - Stato ecologico e rete di monitoraggio 2009-2014* – identifica il colatore Muzza come un corpo idrico artificiale in stato ecologico sufficiente. La stazione di monitoraggio è situata in comune di S. Martino in Strada (LO) in località Cascina Baggia.

*La Tavola 04 - Corpi idrici superficiali - Stato chimico e rete di monitoraggio 2009-2014* - identifica il colatore Muzza come un corpo idrico artificiale in stato chimico buono. La stazione di monitoraggio è situata in comune di S. Martino in Strada (LO) in località Cascina Baggia.

*La Tavola 05 - Corpi idrici sotterranei - Stato quantitativo e rete di monitoraggio 2009-2014* – identifica rispetto all'Idrostruttura superficiale (ISS), il corpo idrico sotterraneo superficiale di Media pianura del Bacino Sud Lambro–Adda con una classificazione di stato quantitativo buona (stazioni di monitoraggio più vicine in comune di Bertinico prossima all'area

di indagine all'interno del comparto industriale e in comune di Secugnago) e rispetto all'idrostruttura sotterranea intermedia (ISI) il corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Ticino – Adda (stazione di monitoraggio più vicina in comune di Castiglione d'Adda) con una classificazione di stato quantitativo buona.

La *Tavola 06 - Corpi idrici sotterranei - Stato chimico e rete di monitoraggio 2009-2014* – identifica rispetto all'idrostruttura sotterranea superficiale (ISS), il corpo idrico sotterraneo superficiale di Media pianura del Bacino Sud Lambro–Adda con una classificazione di stato qualitativo buona (stazioni di monitoraggio più vicine in comune di Cavenago d'Adda, Castiglione d'Adda e Brembio) e rispetto all'idrostruttura sotterranea intermedia (ISI) il corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Ticino – Adda (stazione di monitoraggio più vicina in comune di Castiglione d'Adda) con una classificazione di stato qualitativo buona.

La *Tavola 07 - Corpi idrici superficiali - Obiettivo ecologico e rete di monitoraggio 2014-2019* – stabilisce per il colatore Muzza un obiettivo ecologico buono al 2021.

La *Tavola 08 - Corpi idrici superficiali - Obiettivo chimico e rete di monitoraggio 2014-2019* – stabilisce per il colatore Muzza un obiettivo chimico di mantenimento dello stato buono.

La *Tavola 09 - Corpi idrici sotterranei - Obiettivo quantitativo e rete di monitoraggio 2014-2019* – stabilisce per il corpo idrico sotterraneo superficiale di Media pianura del Bacino Sud Lambro–Adda, quale idrostruttura sotterranea superficiale (ISS), l'obiettivo quantitativo di mantenimento dello stato buono e rispetto al corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Ticino – Adda, quale idrostruttura sotterranea intermedia (ISI) l'obiettivo quantitativo di mantenimento dello stato buono.

La *Tavola 10 - Corpi idrici sotterranei - Obiettivo chimico e rete di monitoraggio 2014-2019* – stabilisce per il corpo idrico sotterraneo superficiale di Media pianura del Bacino Sud Lambro–Adda, quale idrostruttura sotterranea superficiale (ISS), l'obiettivo chimico di mantenimento dello stato buono e rispetto al corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Ticino – Adda, quale idrostruttura sotterranea intermedia (ISI) l'obiettivo chimico di mantenimento dello stato buono.

La *Tavola 11A - Registro delle aree protette* – identifica l'area oggetto di studio, per quanto riguarda le aree designate per l'estrazione di acqua per il consumo umano e Zone di protezione, rispetto all' Idrostruttura Sotterranea Superficiale (ISS), quale area di ricarica della falda e, rispetto all' Idrostruttura sotterranea intermedia (ISI), quale area di ricarica della falda e quale area designata per l'estrazione di acqua per il consumo umano. L'area, inoltre è designata quale macroarea di riserva tanto per l'Idrostruttura Sotterranea Superficiale, Intermedia e Profonda.

La *Tavola 11B Registro delle aree protette* – identifica l'area oggetto di studio quale bacino drenante alle aree sensibili in quanto facente parte del bacino del fiume Po quale drenante afferente alle aree sensibili Delta del Po e Area costiera dell'Adriatico Nord Occidentale. La tavola, inoltre, identifica l'area oggetto di studio quale zona vulnerabile da nitrati di origine agricola

La *Tavola 11C Registro delle aree protette* – prevede in aree esterne a quella oggetto di studio la presenza di aree designate per la protezione degli habitat e delle specie. Si rimanda per la trattazione esaustiva al capitolo riguardante le aree protette.

### 2.1.3.2 COERENZA TRA PIANI E PROGETTO

Nel presente paragrafo dello Studio di Impatto Ambientale sono analizzati i rapporti intercorrenti tra progetto e strumenti di piano precedentemente descritti, evidenziando coerenze ed eventuali difformità del progetto con il sistema delle previsioni degli strumenti considerati.

#### Il progetto e gli strumenti di programmazione energetica

Dal confronto del progetto con il quadro programmatico emerge che l'impianto risponde ai più recenti indirizzi di politica energetica della U.E. (Pacchetto "Clean Energy for all Europeans") e dell'Italia (Piano Nazionale Integrato Energia e Clima) per quanto riguarda l'orientamento generale verso un sistema di generazione elettrica "ibrido" fondato sull'abbinamento tra la produzione elettrica da fonti energetiche rinnovabili e la produzione termoelettrica da fonte fossile con centrali a gas ad alto rendimento.

Lo scenario di generazione elettrica nazionale è caratterizzato da un deciso processo di decarbonizzazione, con la dismissione nell'ultimo decennio delle centrali termoelettriche meno efficienti, per circa 20'000 MW di potenza, e la messa fuori esercizio entro il 2025, prevista dal PNIEC, di tutte le centrali a carbone italiane per una potenza di ulteriori 7'000 MW.

Parallelamente è sempre più rilevante il ruolo della generazione da fonti rinnovabili, con 12'000 MW entro il 2025 e una copertura dei consumi finali del 55% entro il 2030 in base al Piano Nazionale Integrato Energia e Clima.

In questo contesto, la natura poco programmabile delle fonti energetiche rinnovabili rende necessaria la disponibilità di impianti programmabili in grado di garantire la sicurezza del sistema energetico nazionale: impianti cosiddetti "di capacità", caratterizzati da elevata flessibilità di esercizio e rapidità di avviamento e variazione del carico, destinati a funzionare un numero ridotto di ore all'anno, nei soli periodi di elevata domanda di energia da parte della rete.

L'impianto proposto risponde a tale esigenza ed è coerente con i criteri di flessibilità e sostenibilità definiti dal recente DM 19 giugno 2019 che approva la disciplina del sistema di remunerazione della disponibilità di capacità produttiva di energia elettrica (Capacity Market).



Il progetto e gli strumenti di pianificazione territoriale

La localizzazione dell'impianto proposto all'interno di una vasta area a destinazione industriale, e in adiacenza all'esistente Centrale a Ciclo Combinato Sorgenia Power risulta conforme con gli indirizzi generali della pianificazione territoriale e con gli specifici atti di pianificazione relativi all'area ed in particolare:

- con gli indirizzi dell'*Accordo di Programma per la reindustrializzazione dell'area ex Raffineria Sarni* (approvato dalla Regione Lombardia con DGR 19 dicembre 1997, n. VI/33617), stipulato tra Regione Lombardia, Provincia di Lodi e Comuni di Bertonico, Turano Lodigiano, Terranova de' Passerini
- con gli strumenti urbanistici dei comuni interessati (Comune di Bertonico, interessato direttamente dal progetto, e Comuni limitrofi).

Per quanto riguarda l'interferenza del sito della proposta centrale con il quadro vincolistico generale si evidenzia che l'impianto non rientra all'interno di fasce di vincolo o di rispetto.

Il progetto e gli strumenti di pianificazione correlati

Per quanto riguarda gli strumenti di pianificazione correlati non sono state individuate incoerenze tra gli atti programmatori e il progetto in esame.

Per quanto riguarda in particolare il Piano regionale per la qualità dell'aria (PRIA) si evidenzia che l'impianto rispetterà i criteri di cui alla misura EI-1n relativa agli Impianti soggetti ad AIA e Es-1n relativa alle opere di cantierizzazione. L'impianto risulta inoltre esterno alla *Fascia 1* di cui alla DGR 3934/2012 "*Criteri per l'installazione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia collocati sul territorio regionale*": fascia corrispondente alla porzione di territorio regionale definita dal Piano Regionale per la Qualità dell'aria, corrispondente agli agglomerati di Milano, Brescia e Bergamo con l'aggiunta dei capoluoghi di provincia della bassa pianura - Pavia, Lodi, Cremona e Mantova - e relativi Comuni di cintura appartenenti alla zona A, nella quale è vietata l'installazione di nuovi impianti di produzione di energia elettrica per scopi commerciali. L'impianto risulta inoltre conforme con i criteri e valori limite di emissione per i nuovi impianti da realizzare all'esterno della Fascia 1, definiti dalla medesima DGR 3934/2012.

In ultimo si evidenzia che la localizzazione della nuova centrale risulta esterna alle tre fasce di rischio definite dal "Piano di Emergenza esterna per impianti a rischio" per lo stabilimento SASOL Italy S.p.A e per lo stabilimento Sovegas S.p.A. entrambi ubicati nel Comparto Sud dell'area Ex Sarni.

---

### 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

---

#### 3.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PROGETTO

Il progetto in esame è costituito da una Centrale elettrica turbogas a Ciclo semplice della potenza nominale di circa 300 Mwe da localizzare in Comune di Bertonico (LO) e destinato a funzionare in condizioni di richiesta "di Picco" della rete. Nel seguito l'impianto è denominato "IPB" (Impianto di Picco di Bertonico).

L'Impianto proposto utilizzerà come unico combustibile gas naturale e l'energia elettrica prodotta sarà dedicata alla vendita sul mercato libero tramite la Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

L'iniziativa è volta a realizzare un impianto in grado di dare supporto e servizi di flessibilità alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN), grazie alla capacità di entrare in esercizio in tempi brevissimi e di adeguarsi con rapidità al variare del fabbisogno della rete. Tale esigenza ha indirizzato verso una soluzione di impianto basata su tre moduli turbogas indipendenti, in grado di intervenire in sequenza al variare del fabbisogno.

L'architettura generale dell'Impianto è stata definita, nel rispetto dei vincoli esistenti, per ottenere i seguenti obiettivi:

- Massimizzare ed ottimizzare la compatibilità ambientale nel rispetto delle BAT di settore;
- Minimizzare il consumo di suolo;
- Sfruttare appieno le possibilità di integrazione con la Centrale a Ciclo Combinato di Turano Lodigiano Bertonico di proprietà della stessa Sorgenia Power S.p.A. per minimizzare l'impatto sul territorio;
- Garantire un avvio di produzione energia elettrica in tempi minimi;
- Massimizzare il rendimento ottenibile;
- Minimizzare il costo per kW installato;
- Minimizzare il costo di esercizio;
- Minimizzare i tempi di realizzazione.

Questi vincoli/opportunità hanno portato a:

- Considerare il sito in adiacenza alla Centrale esistente;
- Identificare le turbine alimentate a gas naturale come la tecnologia più adatta per conseguire gli obiettivi del progetto. Tale tecnologia, infatti, permette di raggiungere rendimenti molto elevati, ampiamente dentro i range definiti dalle BAT di riferimento, nonché prestazioni e caratteristiche ambientali e funzionali in linea con gli obiettivi di questa iniziativa.

La taglia delle turbine a gas sul mercato e le caratteristiche del sito a disposizione portano ad individuare la composizione e la potenzialità dell'impianto in numero 3 moduli di produzione pressoché indipendenti, ciascuno della potenza massima di circa 110 MWe.

L'impianto è dotato di turbine a gas di ultima generazione dotate di sistemi a combustione controllata a bassa emissione di NOx, e provvisto di un sistema di raffreddamento ad aria, in modo tale da ridurre il fabbisogno di acqua a pochi metri cubi all'ora.

## **3.2 MOTIVAZIONE DELL'IMPIANTO**

Lo scopo del nuovo Impianto è quello di garantire la disponibilità, in un ampio range di funzionamento, di circa 330 MW elettrici alla rete nazionale, con tempi di accensione estremamente rapidi (condizioni di massimo carico raggiungibili in circa 10 minuti).

A seconda delle esigenze del sistema elettrico, sarà possibile avviare l'Impianto con un solo modulo operativo al minimo tecnico di produzione, oppure fino a tre moduli contemporaneamente operativi alla massima capacità, non escludendo alcuna delle capacità intermedie.

Per tale ragione, tutte le caratteristiche dell'Impianto sono finalizzate a tale obiettivo:

- la tipologia della generazione (turbine a gas),
- la suddivisione della capacità su diversi moduli indipendenti,
- il tipo di impianto (ciclo aperto),
- la collocazione adiacente ad un sito in esercizio continuo che provvede ad alimentare le utenze non vitali del nuovo impianto, ottimizzando e minimizzando gli spazi utilizzati e le nuove installazioni.

Questo rende l'impianto particolarmente adatto a supportare la rete in modo tempestivo e flessibile, consentendo all'operatore del sistema elettrico di servirsi dell'impianto sia per l'approvvigionamento di servizi pregiati (regolazione di tensione, regolazione primaria e secondaria, etc.) sia per garantirsi adeguati margini di riserva grazie all'ampio range di funzionamento (riserva rotante, riserva terziaria, etc.).

## **3.3 ALTERNATIVE ESAMINATE INCLUSA L'ALTERNATIVA ZERO**

### **3.3.1 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE**

La scelta di localizzare l'impianto in adiacenza all'esistente centrale a ciclo combinato di Turano Bertónico è motivata dalle seguenti considerazioni:

- Il nuovo impianto IPB di picco di Bertonico è destinato a funzionare in condizioni di richiesta di picco della rete, condizioni che tipicamente possono verificarsi per un numero ridotto di ore nell'arco dell'anno. In tale situazione si è ritenuto strategico realizzare l'impianto in adiacenza ad una centrale esistente in modo da poter contare su significative sinergie in termini di gestione operativa, infrastrutturazione, disponibilità di servizi ausiliari, con l'obiettivo di minimizzare i costi e gli impatti della realizzazione del nuovo impianto.
- L'impianto è localizzato in prossimità di alcune delle aree del Nord Italia caratterizzata dal maggiore fabbisogno di energia elettrica.
- In adiacenza all'impianto esistente è stata verificata la disponibilità di un lotto industriale di superficie adeguata all'insediamento delle opere previste, per altro di estensione molto limitata rispetto alla Centrale esistente. Tale lotto è situato all'interno di un ampio sito industriale dismesso e bonificato, oggetto di un Accordo di programma per la reindustrializzazione dell'area. Il sito risulta agevolmente connesso alla viabilità locale e dotato delle opere di urbanizzazione generale realizzate in occasione dell'insediamento dell'impianto Sorgenia esistente.
- La dimensione estremamente contenuta del nuovo impianto non compromette gli eventuali utilizzi futuri dell'area industriale.
- Il sito consente l'agevole connessione alla rete gas e rete elettrica nazionale, con connessioni adeguate ai fabbisogni del nuovo impianto, senza che vi sia necessità di provvedere a significative ed impattanti opere di infrastrutturazione, la cui realizzazione è spesso causa di contenziosi che influiscono sulla certezza dei tempi di realizzazione e disponibilità dell'impianto proposto, il cui obiettivo è peraltro di contribuire alla sicurezza del sistema elettrico nazionale.
- L'area è situata in zona non critica per la qualità dell'aria. Il nuovo impianto, in virtù delle caratteristiche tecniche adottate, e del ridottissimo tempo di funzionamento prevedibile, non determinerà un significativo deterioramento delle condizioni attuali di qualità dell'aria.
- All'interno dell'area industriale ex Sarni-Gulf non sono state reperite altre aree che presentassero i vantaggi dell'area selezionata, consistenti nell'agevole connessione con la centrale esistente e nella sufficiente distanza dal confine della zona industriale e dai recettori sensibili. La localizzazione adottata consente inoltre un impatto visivo del tutto trascurabile, grazie al mascheramento operato dalla centrale esistente e dalle consistenti barriere arboree presenti al perimetro dell'area industriale.

### **3.3.2 ALTERNATIVE DI POTENZA E ARCHITETTURA D'IMPIANTO**

La taglia adottata di circa 300 MW elettrici in Ciclo aperto suddivisa in tre gruppi di uguale potenza consente la massima flessibilità operativa e garantisce un'estrema rapidità di ingresso in esercizio, con una potenza complessiva comunque significativa. La tipologia di macchine adottate è caratterizzata da elevatissimi rendimenti pur nel funzionamento in ciclo aperto, e nasce specificatamente per l'impiego come "peaker". Grazie all'adozione del sistema di abbattimento

---

SIA Impianto Peaker di Bertonico

catalitico l'impianto consente di operare nell'intero range di operatività al di sopra del minimo tecnico ambientale con emissioni contenute di CO e NOx, nel rispetto dei livelli di emissione BAT. La costruzione modulare permette la massima flessibilità gestionale, costi manutentivi contenuti e massima disponibilità tecnica dell'impianto.

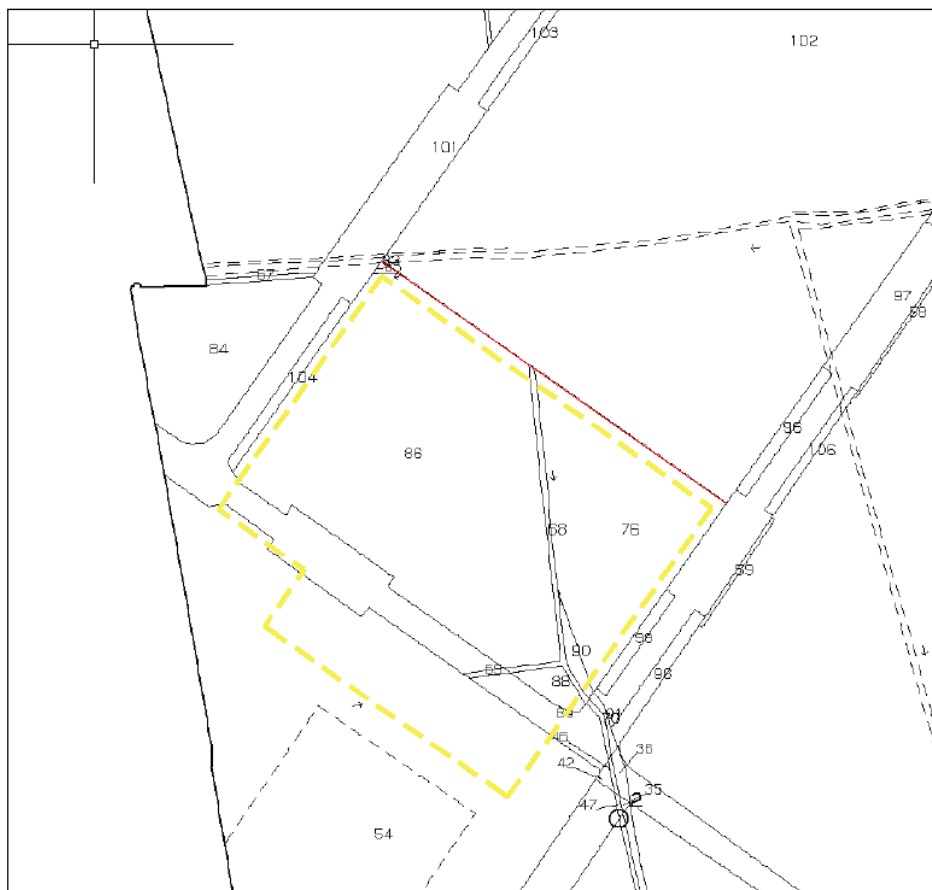
### 3.3.3 ALTERNATIVA ZERO

La non realizzazione del progetto si tradurrebbe nella perdita di una localizzazione vantaggiosa ai fini della messa in esercizio di un impianto di ultima generazione destinato alla salvaguardia della sicurezza del sistema elettrico nazionale e privo di significativi impatti sul territorio.

## 3.4 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Il sito individuato per l'Impianto è un terreno con destinazione urbanistica industriale ubicato nel Comune di Bertonico, provincia di Lodi, all'interno del foglio catastale n° 22, particelle 54, 76, 86, 88, 89, 90, 91, 101, 99, 104, 68, 69, 70, 99.

**Figura 3-1: Area di progetto - Inserimento su mappa catastale (estratto FG 22 Comune di Bertonico)**



Il sito dista circa 3 km dal centro cittadino di Bertonico, 15 km dal centro di Lodi, 5 km da Casalpusterlengo e 4 km da Castiglione d'Adda.

La localizzazione presenta le seguenti caratteristiche che hanno indirizzato la scelta verso il sito indicato:

- facilità di accesso;
- destinazione d'uso consona ad attività produttive e quindi sito interno ad una zona a vocazione industriale;
- disponibilità di una ragionevole quantità di acqua per usi interni ed eventualmente per l'alimentazione degli ausiliari, sia per la rete di distribuzione di acqua potabile previsti dal "Piano di Lottizzazione Comparto Nord", sia per la disponibilità presso la Centrale esistente di un pozzo attivo per l'emungimento da falda da utilizzare come acqua industriale sia per la connessione all'acquedotto della Società Lodigiana Acque.
- vicinanza alla stazione elettrica Terna a 380 kV, localizzata all'interno del comune di Turano Lodigiano, (collegata in entra-esce alla linea 380 kV S.Rocco-Tavazzano) a meno di 500 m dell'area prescelta per l'Impianto, a cui collegare la stazione del nuovo Impianto tramite elettrodotto in cavo interrato di una linea elettrica a 380 kV che permetta il trasporto dell'energia prodotta;
- adiacenza a metanodotto di proprietà di Sorgenia Power che attualmente alimenta la Centrale a Ciclo Combinato. Il metanodotto esistente ha una capacità superiore a 250.000 Smc/h e, come confermato da Snam con documento in data 09/09/2019 non esiste la necessità di adeguamenti sulla rete di trasporto.

Le caratteristiche dell'area prevista per l'installazione del nuovo Impianto di Picco di Bertonico sono:

- Localizzazione Bertonico (Lodi)
- Superficie da utilizzare circa 25.000 m<sup>2</sup>
- Elevazione del sito circa 65 m s.l.m.

L'area risulta praticamente pianeggiante e presenta una conformazione rettangolare.

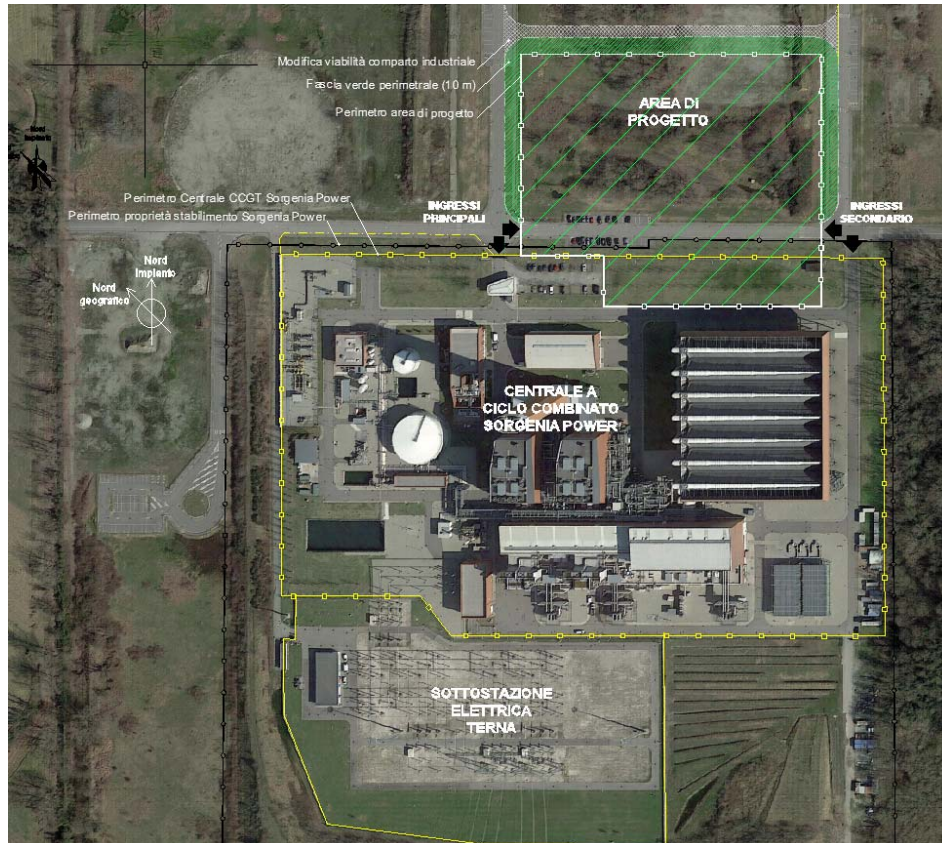
L'ubicazione è stata scelta pertanto sulla base di una serie di considerazioni che hanno permesso di evidenziare, dal punto di vista ingegneristico, l'adeguatezza di un'area adiacente alla Centrale a Ciclo Combinato. Tale prossimità rende disponibili alimentazioni e servizi che evitano duplicazioni di impianti e di allacciamenti esterni e presenta una ottimale disposizione nei confronti delle due interfacce principali (alimentazione gas e collegamento a Rete di Trasmissione Nazionale).

Il lotto individuato ha una superficie di ca. 2,49 ha e confina:

- a nord, est e ovest, con aree a destinazione industriale interne all'area ex Sarni, in Comune di Bertonico
- a sud con l'esistente Centrale a Ciclo Combinato a Gas di Turano Bertonico.

Nella seguente immagine è riportata l'area di progetto del nuovo impianto .

**Figura 3-2: Localizzazione dell'impianto in progetto all'interno del Comparto Nord dell'area industriale Ex Sarni – Gulf.**



### 3.5 SINTESI DELLE CARATTERISTICHE DELLA CENTRALE SORGENIA POWER ESISTENTE

L'impianto di Bertanico-Turano Lodigiano (LO) è costituito da una Centrale a Ciclo Combinato a gas naturale da circa 800 MWe di potenza nominale. È il terzo ciclo combinato a gas naturale progettato e costruito da Sorgenia. Entrato in marcia commerciale il 14 febbraio 2011, è stato ufficialmente inaugurato a maggio 2012.

Realizzata sull'area bonificata dell'ex Raffineria Sarni-Gulf la centrale si estende su una superficie di 15 ha dei quali circa 7,8 ha occupati dall'impianto. La quota di progetto è + 65 m s.l.m.

**Figura 3-3: Foto aerea della centrale Sorgenia power esistente**



La centrale è dotata delle seguenti interfacce:

- Connessione alla rete elettrica nazionale a 380 kV nella adiacente stazione elettrica Terna di Turano;
- Collegamento al gasdotto SNAM, tramite una tubazione di circa 6,4 km.
- Prelievo di acqua da un pozzo situato all'interno del perimetro di centrale, per una portata massima di 10 l/s;
- Scarico nullo di acque reflue (eccettuato il caso di forti piogge e l'eventuale acqua trattata in eccesso rispetto ai fabbisogni di impianto) e smaltimento di fanghi e sali prodotti dall'impianto di trattamento acque;
- Collegamenti alla rete acqua potabile, fognie bianche e nere.

L'impianto è costituito da una Centrale a gas a Ciclo Combinato con architettura tipo 2+1: derivante dall'abbinamento di due turbine a gas e una turbina a vapore. La condensazione del vapore avviene tramite un condensatore ad aria a tiraggio forzato. L'energia elettrica generata



dagli alternatori viene portata alla tensione di 380 kV e convogliata all'elettrodotto dalla sottostazione elettrica della centrale.

L'isola di potenza dell'impianto comprende:

- gli edifici macchine (che alloggiavano al loro interno principalmente la turbina a gas, la turbina a vapore, i generatori elettrici e i carriponte di servizio);
- il complesso caldaie a recupero/camino connesso allo scarico delle turbine a gas tramite il condotto fumi;
- Il condensatore ad aria;
- l'aeroterme del ciclo chiuso;
- i trasformatori elevatori (n.3) e di unità (n.2).

L'inserimento di un catalizzatore per l'abbattimento del monossido di carbonio nell'agosto 2011 ha consentito una significativa riduzione del Minimo Tecnico Ambientale, ovvero del valore minimo di potenza necessario perché l'impianto possa funzionare nel rispetto dei limiti di emissioni stabiliti dall'Autorizzazione Integrata Ambientale, e sotto il quale l'impianto è considerato in avviamento. Il valore è infatti passato da 113 MW a 73 MW per la turbina a gas, e da 190 MW a 140 MW per l'impianto nel suo complesso.

**Tabella 3-1 - Sintesi delle caratteristiche tecniche della centrale esistente**

Potenza elettrica	ca. 805.4 MW netti complessivi
Rendimento elettrico	ca. 56.78% netto
Emissione di NOx	< 30 mg/Nm <sup>3</sup> (media giornaliera garantita rif. 15% O <sub>2</sub> )
Emissione di CO	< 30 mg/Nm <sup>3</sup> (media giornaliera garantita rif. 15% O <sub>2</sub> )
Turbine a gas (TG)	n. 2 con potenza ciascuna di ca. 277.2 MW
Turbine a vapore (TV)	n. 1 a condensazione con potenza di 264.8 MW
Consumi ausiliari:	circa 13.8 MW
Generatori di vapore	n. 2 caldaie a recupero di tipo orizzontale, a tre livelli di pressione con risurriscaldamento.
Camini	n. 2 di altezza pari a 100 m all'interno dello stesso involucro in cemento armato
Generatori elettrici	n.2 Generatori TG con potenza lorda 330 MVA, 18 kV, raffreddati ad aria n. 1 Generatore TV con potenza lorda 330 MVA, 18 kV, raffreddato ad aria
Trasformatori elettrici	n. 3 trasformatori principali: 330 MVA ODAF, 400 / 18 kV n. 2 trasformatori ausiliari: 20/25 MVA ONAN/ONAF , 18/ 6,3 kV
Ciclo termico costituito da	n. 3x50% pompe estrazione condensato, 1 torretta degasante sul corpo cilindrico BP di ciascuna caldaia, 2 x 100% pompe alimento per ciascuna caldaia.
Condensatore ad aria	n. 1 condensatore ad aria, costituito da n.42 celle con fasci di scambio alettati e ventilatore assiale, n.1 serbatoio accumulo condensato con torretta degasante, sistema di estrazione degli in condensabili..
Sistema gas naturale	Sistema in grado di trattare gas a pressione compresa fra 35 e 65 bar, pressione di alimentazione gas al turbo gas pari a circa 30 bar con un consumo stimato in 8000 ore dei due turbo gas pari a 883.533 ton/anno
Trattamento e scarico	Sistema completamente ridonato con recupero acque di pioggia

---

delle acque	Nessuno scarico in fogna (eccetto che nel caso di forti piogge) Recupero completo dello spurgo caldo di caldaia Sistema di recupero dell'acqua dai fanghi e dagli effluenti concentrati Consumo max totale di acqua (sfiati, acqua nei fanghi, acqua nei sali): 11 m <sup>3</sup> /h
Automazione	Sistema DCS (Distributed Control System): sistema ABB 800xa per ciclo termico e BOP, ABB Symphony Armony per le TG e la TV, controlli dedicati per i packages, tecnologia fieldbus di connessione (PROFIBUS).
Gasdotto	Allacciamento a gasdotto SNAM a circa 6,4 km dal sito
Elettrodotto	Allacciamento all'elettrodotto a 380 kV S.Rocco- Tavazzano, che si trova a circa 0,7 km in linea d'aria dalla Stazione TERNA di Turano a cui è collegata la Centrale Sorgenia Power S.p.A.

### 3.6 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IN PROGETTO

Il nuovo Impianto sarà sostanzialmente costituito da 3 moduli Turbogas indipendenti a Ciclo aperto ciascuno di potenza elettrica nominale di 110 MWe.

La seguente tabella riassume i valori dei parametri più significativi per i tre moduli, tenendo conto del modello di turbina a gas preso in considerazione. I parametri sono riferiti alla temperatura ambiente di 15°.

**Tabella 3-2 – Prestazioni di riferimento dei moduli Turbogas alla massima potenza**

Parametro	u.m.	n. 1 TG	n. 3 TG
Potenza termica combustibile (100%)	MW	246,2	738,6
Potenza meccanica TG	MW	108,6	325,9
Potenza elettrica ai morsetti	MW	107,2	321,7
Potenza elettrica netta	MW	101,7	303,2
Rendimento elettrico lordo	%	43,60	
Rendimento elettrico netto	%	41,3	
Temperatura fumi uscita TG	°C	421,76	
Emissione di NOx	mg/Nm3	30 (*)	
Emissione di CO	mg/Nm3	30 (*)	
(*) Media giornaliera garantita (rif. fumi secchi 15% O2)			

Caratteristica specifica dell'impianto, che ne giustifica l'impiego quale centrale di picco è la capacità di poter portare ciascuno o più gruppi alla massima potenza entro 10 minuti.

Per consentire tale prestazione gli impianti ausiliari di Centrale saranno mantenuti in posizione di stand-by caldo anche in condizione di centrale ferma.

#### 3.6.1 SINERGIE CON LA CENTRALE SORGENIA ESISTENTE

L'Impianto sarà collocato in adiacenza all'esistente Centrale Sorgenia Power ed opererà in stretta sinergia con tale impianto, con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- il sistema di supervisione e controllo del Ciclo Combinato garantisce la possibilità di integrare il sistema di controllo locale dell'Impianto. L'operatività del nuovo Impianto potrà essere gestita dalla sala controllo della Centrale esistente;
- l'alimentazione del gas avverrà tramite uno stacco valvolato presente nella stazione di ricezione del gasdotto esistente di proprietà Sorgenia Power; non saranno necessarie quindi ulteriori infrastrutture di allacciamento se non una breve tubazione di collegamento al nuovo Impianto; tale tubazione avrà un percorso ottimizzato per minimizzare lunghezza e interferenze con manufatti esistenti e avrà il punto di arrivo nei pressi del vertice ovest del nuovo Impianto.
- la Centrale esistente è dotata di sistemi per la produzione di acqua demineralizzata per le caldaie, la produzione di acqua industriale per gli utilizzi vari (servizi, pulizie, lavaggi,

antincendio, etc.) e il reintegro dei circuiti alimentati ad acqua. Il sistema di produzione acqua demi garantisce, anche con lo stoccaggio di una adeguata riserva, la disponibilità di acqua per i sistemi di raffreddamento a circuito chiuso, per i sistemi di fogging e di lavaggio delle turbine e per tutti i servizi estemporanei. La Centrale esistente è quindi in grado di alimentare le utenze di acqua necessaria per le iniezioni di condizionamento dell'aria di alimentazione della combustione ed il riempimento della rete antincendio e dei vari circuiti chiusi di raffreddamento dell'Impianto. La disponibilità di acqua industriale e acqua demi sarà pertanto garantita dai sistemi di produzione e gestione della Centrale esistente;

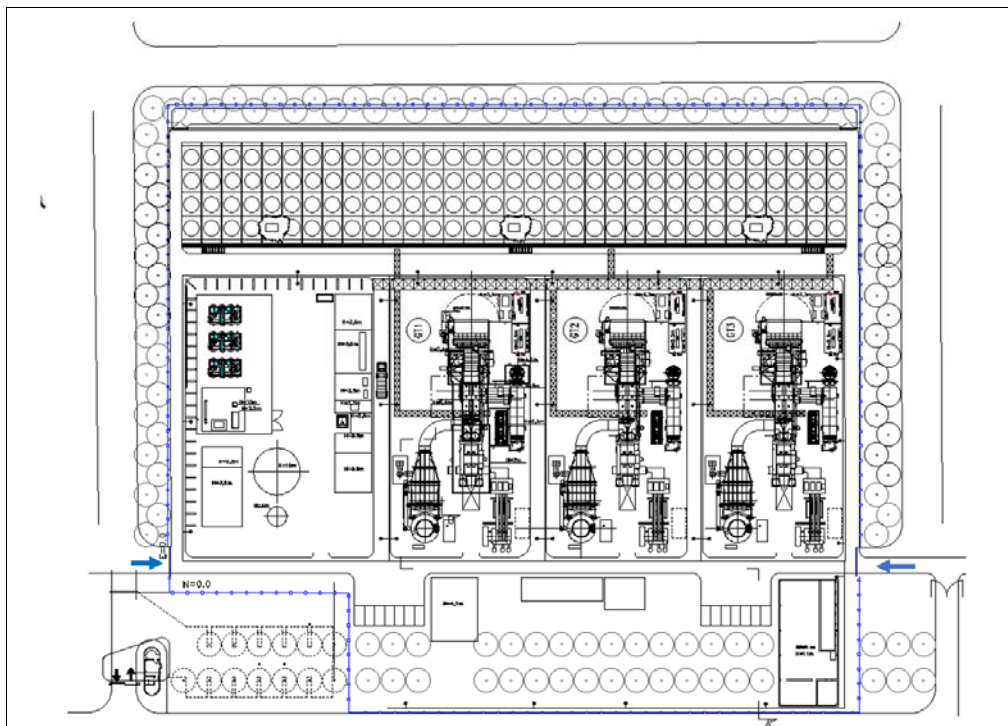
- la disponibilità di acqua potabile sarà garantita dall'allaccio esistente della Centrale esistente con l'acquedotto della Società Lodigiana Acque;
- Il sistema di trattamento delle acque della Centrale esistente è in grado di recuperare le acque piovane e le acque di processo: si prevede quindi che le acque meteoriche e gli scarichi reflui del nuovo Impianto siano ricondotti agli impianti esistenti di trattamento acque, per effettuarne il massimo recupero. Il sistema di trattamento di acque meteoriche ed oleose garantisce un recupero pressoché totale delle stesse. Il sistema di gestione dei reflui zero-discharge della centrale esistente provvederà a garantire la stessa qualifica per il nuovo Impianto gestendone i relativi reflui (ad eccezione delle acque nere assimilabili a domestiche, gestite con fossa Imhoff dedicata);
- nei periodi di massimo consumo di acqua, nel caso estremamente improbabile in cui il sistema di accumulo della Centrale esistente e quello dell'impianto non siano sufficienti, la Centrale a Ciclo Combinato è dotata di un pozzo attivo per l'emungimento da falda e che può sopperire al surplus di fabbisogno. Le esigenze quantitative di acqua industriale necessaria, o tal quale, o per la produzione di acqua demi.
- la stazione antincendio ad acqua della Centrale esistente alimenterà anche gli anelli antincendio di protezione del nuovo Impianto;
- la gestione e manutenzione del nuovo Impianto avrà la possibilità di sfruttare anche le strutture e la logistica (officine e magazzini) della Centrale esistente. L'officina, le attrezzature mobili e le disponibilità di ricambi assistono per le esigenze operative e le manutenzioni;
- la Stazione Elettrica Terna di Turano Lodigiano (adiacente alla Centrale esistente) permetterà la connessione alla RTN del nuovo Impianto con la semplice installazione di un ulteriore stallo nello spazio già disponibile presso la Stazione Terna, senza che sia necessario realizzare ulteriori infrastrutture di rete;
- l'accesso carrabile sarà realizzato lungo la strada esistente che corre lungo il lato sud-ovest dell'area, realizzando un ingresso adiacente all'attuale ingresso della Centrale a Ciclo Combinato ed una rete viaria dedicata. Sul lato nord-est, l'esistente strada condurrà ad un accesso secondario adiacente all'accesso secondario della Centrale a Ciclo Combinato.

### 3.6.2 Sistemazione impiantistica

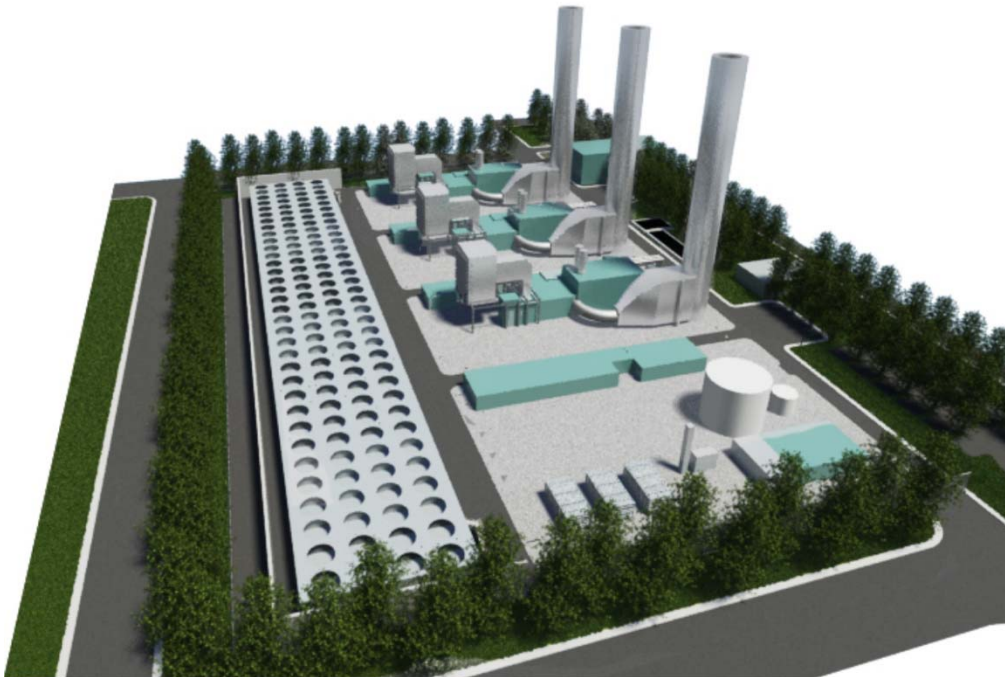
Le sistemazioni impiantistiche della Centrale sono state studiate con l'intenzione di ottimizzare la sinergia con la Centrale esistente e la connessione elettrica con l'adiacente SSE Terna di Turano Lodigiano dotata di spazio per ulteriori stalli.

Nella figura seguente è riportata la planimetria generale dell'impianto in progetto. Si nota nella parte superiore la batteria di aerotermini di raffreddamento, e più in basso sulla destra i tre moduli turbogas. A sinistra dei moduli turbogas è presente un'area destinata ad impianti ausiliari. Sono evidenziati con frecce gli accessi all'impianto. A sinistra in basso è riportato l'ingresso alla confinante Centrale a Ciclo Combinato Sorgenia Power.

**Figura 3-4: Planimetria generale dell'impianto in progetto**



Nell'immagine seguente è riportata una vista del modello 3D dell'impianto (vista da N).

**Figura 3-5: Modello 3D dell'impianto (vista da N)**

La sistemazione impiantistica prevede la definizione di tre aree dedicate ai tre gruppi di produzione, una dedicata agli aerotermini del sistema di raffreddamento aria comburente e di due aree dedicate, una (lato nordovest) alla gestione delle connessioni con la Centrale esistente ed ai servizi ausiliari e l'altra (lato sudest) alla gestione della connessione con la sottostazione Terna di allaccio alla rete. In quest'ultima area si prevede l'eventuale sistemazione di un edificio uffici / sala controllo dedicata.

I tre moduli sono installati in tre aree dedicate, con uguale sistemazione. Gli assi delle macchine principali saranno quindi disposti parallelamente tra loro ed in direzione nordest – sudovest.

I gruppi di componenti rotanti, turbina a gas – alternatore, dei tre moduli sono installati ciascuno all'interno di un cabinato dedicato, realizzato con strutture in carpenteria metallica con tamponamenti realizzati in lamiera grecata e pannelli sandwich per ridurre l'impatto sonoro all'esterno. Connessi a ciascun gruppo turbina sono installati anteriormente il sistema di captazione e filtraggio dell'aria comburente, e lateralmente da una parte lo scambiatore primario (aria comburente / acqua demi) del sistema di raffreddamento dell'aria comburente e dall'altra il sistema di trattamento ed espulsione fumi.

A valle dell'alternatore sono installate, in linea, le apparecchiature elettriche: interruttore di macchina, trasformatore ausiliario di unità e trasformatore elevatore e quindi, per ciascun modulo

una linea di conferimento energia elettrica a 380 kV alla stazione d'Utente del tipo isolato in gas (GIS).

Adiacenti, a nord - est di ogni cabina sono previsti i locali per l'installazione di tutti i quadri elettrici relativi alla distribuzione ed al controllo; in particolare verranno installati in questi locali i quadri in media tensione (MT), i quadri in bassa tensione (BT) e di automazione.

L'area dedicata alle connessioni con la Centrale esistente ed ai servizi, in prossimità del vertice nordovest dell'area di centrale, contiene la stazione di ricevimento gas da Centrale esistente e relativi compressori gas, il generatore elettrico di acqua calda per la distribuzione di calore alle utenze, le connessioni acque e relative pompe di rilancio, serbatoio aggiuntivo di acqua demi (1000 m<sup>3</sup>) ed acqua industriale (10m<sup>3</sup>), le vasche per la prima pioggia e per le acque di processo, l'impianto aria compressa dedicato, un edificio per la quadristica, MCC ed automazione ausiliari ed infine un gruppo diesel.

La stazione ricezione gas ed i compressori gas sono installati in un'area recintata come richiesto dalla normativa ed all'interno sono presenti i quadri cabinati per le funzioni di misurazione e regolazione, le tubazioni gas, i cabinati contenenti ciascuno un compressore, bombole N<sub>2</sub> per la messa in gas inerte delle tubazioni gas, una torcia fredda per lo spurgo di gas ed infine le attrezzature per la prevenzione e lo spegnimento incendi.

Le apparecchiature per la distribuzione fluidi sono installate in strutture civili dedicate, come pure i compressori aria e le componentistiche elettriche / automazione. Il generatore diesel di emergenza è installato in uno skid cofanato ed il serbatoio di gasolio è installato in posizione adiacente, all'aperto. È pure previsto un edificio magazzino per lo storage delle parti di ricambio.

A monte dell'area servizi e delle tre aree dedicate ai tre moduli, sono installati i tre gruppi aerotermini, ciascuno dimensionato per un modulo, ma interconnessi per migliorarne l'efficienza e l'affidabilità.

Sul vertice sudest del sito è posizionato l'edificio che contiene il quadro isolato in gas, tre stalli collegati ai trasformatori elevatori ed uno stallo d'interfaccia rete.

Un pipe rack, cunicoli e cavidotti garantiranno l'interconnessione fra le varie apparecchiature poste nelle aree in cui è ripartito l'impianto.

Sono previste in ciascuna area contenente un modulo, aree per gli smontaggi e la manutenzione, mentre l'officina ed il magazzino ricambi della Centrale esistente sono adeguati alle manutenzioni ordinarie previste.

Si rimanda per ulteriori dettagli alla [Tavola 4 Allegata](#).

### 3.6.3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI E SISTEMI DELL'IMPIANTO

Il nuovo Impianto è costituito dai seguenti sistemi principali

- Sistema gas di alimentazione
- Gruppo turbine ed ausiliari di macchina
- Sistema di raffreddamento
- Sistema elettrico
- Automazione

Le caratteristiche dei componenti descritti nel seguito fanno riferimento a modelli di macchine e di apparecchiature disponibili commercialmente e adeguate all'impiego proposto; in fase di sviluppo esecutivo ed appalto delle opere potranno essere selezionate macchine di produttori diversi con caratteristiche dimensionali e prestazionali analoghe a quelle descritte.

#### 3.6.3.1 SISTEMA ALIMENTAZIONE GAS

Il gas proveniente dalla Centrale esistente verrà filtrato e misurato prima di essere inviato alla stazione di compressione (sino a circa 60 bar) che con 3 compressori, regola la portata e la pressione in funzione delle esigenze di produzione della/e turbina/e.

L'impianto sarà in grado di funzionare con le varie composizioni di gas come distribuito da Snam. Come riferimento per la valutazione delle prestazioni dell'impianto sono state assunte le seguenti caratteristiche:

##### COMPOSIZIONE VOLUMETRICA

▪ Metano	93,00 %
▪ Etano	2,00 %
▪ Propano	1,00 %
▪ Iso butano	0,32 %
▪ Butano	0,45 %
▪ Iso pentano	0,11 %
▪ Pentano	0,12 %
▪ Azoto	2,50 %
▪ Anidride carbonica	0,50 %
▪ Potere Calorifico Inferiore:	8250 kCal/Sm <sup>3</sup>
▪ Densità	0,738 kg/Sm <sup>3</sup>

Il gas disponibile sul gasdotto Sorgenia ha le seguenti caratteristiche:

▪ Pressione nominale	70 bar
▪ Pressione minima	40 bar



### 3.6.3.2 TURBINE A GAS ED AUSILIARI

Come anticipato l'Impianto sarà costituito da tre moduli identici di turbogas ciascuno della potenzialità massima di circa 110 MW elettrici.

Le turbine a gas saranno del tipo aereoderivativo della potenza massima di circa 110 MW ognuna, alimentate esclusivamente a gas naturale e dotate di sistema per il controllo della combustione e la minimizzazione di emissioni inquinanti (NOx e CO).

L'aria aspirata attraverso filtri, dotati di un sistema di antigelo e di un sistema di umidificazione nella stagione calda, verrà compressa a 45 bar e 376°C (temperatura e pressione di immissione in camera di combustione) a mezzo di un compressore radiale incluso nel gruppo turbina.

Taluni modelli di turbina aero potranno avere il sistema di compressione suddiviso in due stadi intervallati da un intercooler alimentato da acqua demineralizzata. In questa configurazione, dopo la prima compressione ed a monte dell'intercooler, una valvola di regolazione della portata dell'aria di combustione regola la portata d'aria in funzione delle condizioni operative della turbina, scaricando l'eccesso in atmosfera tramite un camino dedicato.

Nell'eventuale configurazione con intercooler, quest'ultimo sarà parte di un circuito chiuso di acqua demi in cui il calore sarà dissipato tramite aerotermini (fin fan coolers).

Il gas naturale, proveniente da un distacco della stazione di ricezione del Ciclo Combinato verrà filtrato e, dopo misurazione, compresso e refrigerato a circa 60 bar e quindi immesso in camera di combustione.

I fumi di scarico di ciascuna turbina a gas verranno convogliati al camino attraverso un condotto di scarico. L'Impianto garantirà emissioni di NOx e CO < 30 mg/Nm<sup>3</sup> (fumi secchi al 15% O<sub>2</sub>) nell'intero range di funzionamento al di sopra del minimo tecnico ambientale, che, per il modello di turbina a gas considerato, è di circa 55 MW; per il raggiungimento di tali prestazioni si prevede a titolo cautelativo l'inserimento sui condotti di scarico dei 3 moduli di un sistema di catalizzazione per l'abbattimento di NOx e CO.

L'emissione in atmosfera di NH<sub>3</sub> al camino sarà contenuta entro 5 mg/Nm<sup>3</sup> su base giornaliera.

Poiché tra le tipologie di macchine disponibili commercialmente sono presenti anche modelli che consentono il rispetto dei limiti di emissione di NOx e CO sopra indicati anche senza la necessità di installazione di un catalizzatore, il Proponente si riserva in fase di progettazione esecutiva di proporre una soluzione migliorativa priva di catalizzatore, a parità di rispetto dei valori di emissione garantita.

I camini di scarico, uno per ciascun modulo, avranno un'altezza di 60 metri e diametro di circa 4,10 metri, caratteristiche che garantiscono una adeguata diffusione dei fumi.

Per ogni modulo di generazione, sono previsti anche:

- Due gruppi di circolazione e raffreddamento olio, uno per l'olio sintetico di lubrificazione ed uno per l'olio minerale di raffreddamento
- Estrattori aria da cabinato

- uno skid di iniezione d'ammoniaca al 10% costituito da un serbatoio di stoccaggio e dal sistema di pompe dosatrici.

### 3.6.3.3 SISTEMA RAFFREDDAMENTO

Lo smaltimento del calore derivante dal raffreddamento dei fluidi di processo della turbina a gas (gas compresso, aria alimentazione turbina, olio turbina), verrà realizzato a mezzo di moduli di batterie di aerotermini (fin fan coolers), in circuito chiuso con acqua demi circolante.

Per mantenere alta l'affidabilità dell'Impianto i moduli saranno tutti interconnessi tra loro e dotati di un sistema di automazione per ottimizzarne funzionamento e rendimenti.

Nella configurazione di processo più gravosa dal punto di vista della dissipazione del calore, si potranno avere 3 moduli di circa 44 elementi ciascuno, che dissiperanno una potenza termica di circa 35 MWth.

### 3.6.3.4 SISTEMI ACQUA

I principali utilizzi di acqua nell'impianto sono di seguito descritti.

#### 3.6.3.4.1 *Acqua demi*

L'Impianto così come concepito necessiterà di quantitativi abbastanza modesti di acqua demineralizzata, legati principalmente al reintegro delle perdite dai cicli termici.

L'acqua demi verrà inoltre (saltuariamente od in determinate condizioni di ambientali) utilizzata per il lavaggio del compressore aria e per l'iniezione ai filtri.

L'acqua demi verrà fornita direttamente dall'impianto presente nella Centrale esistente.

Per garantire una distribuzione ottimale si prevede la presenza di un serbatoio da 1000 m<sup>3</sup>, due pompe di rilancio ed una rete di distribuzione.

I consumi saranno sostanzialmente dovuti ai reintegri, evaporazioni di fluido da circuiti chiusi, lavaggi turbina e condizionamento / raffreddamento aria comburente programmati.

#### 3.6.3.4.2 *Acqua industriale*

L'acqua industriale verrà fornita dalla Centrale esistente e verrà convogliata in un serbatoio di circa 10 m<sup>3</sup> da cui, con due pompe di rilancio, verrà distribuita tramite una rete dedicata.

L'utilizzo dell'acqua industriale sarà limitato ai lavaggi industriali (aree e attrezzature) e alle necessità durante le fermate manutentive.

#### 3.6.3.4.3 *Acqua potabile*

L'acqua potabile, fornita anch'essa attraverso l'alimentazione dalla Centrale esistente, verrà utilizzata per:

- Utilizzo civile

- Alimentazione apparecchi lavaocchi

### 3.6.3.5 SISTEMA DI GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE

Prevedendo una sinergia di reti e di servizi con la Centrale esistente, le reti idriche del nuovo sito costituiranno un prolungamento dei sistemi esistenti: in tale ambito si utilizzeranno poi i sistemi di trattamento e scarico delle varie tipologie di acque già presenti nella Centrale esistente. Dunque, il sistema di gestione delle acque reflue del Ciclo Combinato riceverà e tratterà le acque scaricate dal nuovo Impianto di Picco.

Il nuovo impianto in progetto è completamente pavimentato con pavimentazione cementizia in corrispondenza degli impianti e con pavimentazione bituminosa in corrispondenza di strade e piazzali.

Le reti di raccolta delle acque (meteorologiche, oleose, lavaggi) confluiranno per pendenze o pompe di rilancio alla rete di raccolta e trattamento dell'esistente Centrale Sorgenia ad eccezione degli scarichi delle acque nere assimilabili a domestiche che confluiranno in una fossa Imhoff, con dispersione nel terreno.

I tipi di reflui che saranno trattati dall'apposito impianto all'interno della Centrale esistente possono essere suddivisi nelle seguenti categorie principali:

- acque meteoriche
- acque nere
- olio trasformatori

#### 3.6.3.5.1 *Acque meteoriche*

Le acque meteoriche sono state suddivise in:

- acque meteoriche provenienti dai tetti

Le acque provenienti dai tetti degli edifici e dei volumi tecnici coperti saranno conferite ad una vasca raccolta acqua piovana e da lì inviate alla vasca acque piovane della Centrale esistente.

- acque di prima pioggia

Le acque di prima pioggia sono considerate potenzialmente oleose in quanto vengono a contatto con superfici sulle quali possono essersi verificati degli accidentali rilasci o perdite di sostanze di tale natura.

Tali acque provengono principalmente da:

- area turbine a gas
- viabilità interna ed aree di piazzale
- vasca di stoccaggio olio trasformatore (in caso di rotture)
- altre aree (es. magazzino, stazione di ricezione gas)

- lavaggio dei pavimenti (discontinuo)

In accordo con la normativa vigente, per il pre-dimensionamento della vasca dell'acqua di prima pioggia è stata considerata una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. Il volume della vasca delle acque di prima pioggia sarà pari a circa 250 m<sup>3</sup>; dopo la raccolta nella vasca di prima pioggia, le acque saranno successivamente inviate nella vasca acque oleose ove la frazione oleosa verrà separata e raccolta in apposito pozzetto mentre le acque derivanti dal primo trattamento di separazione della frazione oleosa saranno inviate alla Centrale a Ciclo Combinato per completare i trattamenti di rimozione della stessa.

#### 3.6.3.5.2 *Acque nere*

Le acque nere provengono dagli scarichi servizi igienici, lavandini, etc. presenti nell'edificio che ospita la sala controllo; tali acque saranno smaltite secondo quanto previsto dalla normativa regionale, mediante vasche Imhoff.

#### 3.6.3.5.3 *Olio trasformatori*

Le eventuali perdite dei trasformatori sono raccolte in vasche dedicate a tenuta impermeabile gestite con prelievo e trattamento dedicato.

### 3.6.3.6 SISTEMI AUSILIARI

#### 3.6.3.6.1 *Produzione e distribuzione di aria compressa*

L'impianto sarà dotato di un sistema aria compressa necessaria al funzionamento della strumentazione di impianto e per i servizi; il sistema sarà così costituito:

- 2 x 100% compressori a vite (ridondanza 100%), ognuno completo di filtro di ingresso, silenziatore e separatore di umidità
- 1 serbatoio di aria compressa
- 1 anello di distribuzione
- 2 essiccatori al 100%, progettati per aria satura, dotati di filtri in ingresso e in uscita

#### 3.6.3.6.2 *Sistema di stoccaggio del gasolio*

Il gasolio verrà utilizzato per l'alimentazione del generatore elettrico di emergenza della potenza di 500 kW e pertanto verrà installato un serbatoio di 500 litri.

#### 3.6.3.6.3 *Termoventilazione*

Ha lo scopo di assicurare il mantenimento nei locali di condizioni ambientali adeguate al servizio a cui gli stessi sono destinati e sarà autonomo per locali o gruppi di locali. Gli impianti di

termoventilazione saranno presenti in tutti gli edifici e container ove sarà necessario controllare la temperatura.

### 3.6.3.7 SISTEMA ANTINCENDIO

L'impianto di protezione antincendio prevede in funzione delle esigenze specifiche delle varie aree del nuovo Impianto:

- rete sensori gas, fumo e fiamma
- sistema dedicati a CO<sub>2</sub>
- sistemi dedicati con sistema gas Novec
- rete ad anello con idranti distribuiti
- estintori portatili a CO<sub>2</sub>
- estintori carrellati a CO<sub>2</sub>

La protezione si ritiene necessaria per la presenza di:

- gas naturale presente nel gasdotto e nelle varie parti dell'impianto di distribuzione (compressori e tubazioni) per essere utilizzato nelle turbine a gas
- olio di lubrificazione dei cuscinetti delle turbine e degli alternatori
- olio di raffreddamento dei trasformatori
- gasolio (n.1 serbatoio di capacità circa 500 lt associato al diesel di emergenza)
- materiale plastico e resine (presenti nei cavi e nelle apparecchiature elettriche)
- sostanze chimiche di processo (serbatoio ammoniacca)

L'acqua della rete ad anello verrà resa disponibile dal sistema antincendio della Centrale esistente, che con le sue apparecchiature (serbatoio acqua, pompe elettriche, pompa diesel, etc.) garantirà il riempimento e la funzionalità anche dell'anello del nuovo Impianto.

Si rimana per ulteriori dettagli alla *Relazione tecnica preliminare prevenzione incendi* allegata al Progetto.

#### 3.6.3.7.1 Sistema di rilevazione controllo/allarme

Allo scopo di rivelare tempestivamente in modo automatico ogni anomalia, si prevede la realizzazione di un sistema di rivelazione/controllo/allarme formato dall'insieme dei rivelatori gas, fumo, incendio, pulsanti di allarme, quadri di controllo locali, quadro principale di controllo e i sistemi di allarme ottico/acustico installati nelle varie zone.

Oltre al sistema di rivelazione, la presenza incendio potrà essere segnalata dal personale tramite l'attivazione dei pulsanti di allarme che saranno installati nelle varie zone della centrale. In particolare, essi saranno posizionati nei pressi dei centri di pericolo e lungo le vie di fuga. La

gestione degli allarmi e dell'attivazione automatica dei sistemi di spegnimento ad acqua o a gas (CO<sub>2</sub> / NOVAC) previsti sarà affidata ai quadri di controllo/allarme.

Sono previsti inoltre quadri locali di controllo/allarme e un quadro centrale di supervisione e ripetizione allarmi in sala controllo. I quadri di controllo locali saranno ubicati in luoghi sicuri e distribuiti in modo opportuno per essere collegati ai vari sistemi di allarme e spegnimento consentendo il controllo delle varie zone ed eventualmente azionare i sistemi di spegnimento da posizione remota.

Il quadro di controllo/allarme generale sarà invece ubicato nella sala controllo esistente ed avrà la funzione di supervisore e ripetitore degli allarmi derivanti dalle zone controllate dai quadri locali. I segnali di allarme provenienti dal sistema di rivelazione incendi della stazione di ricevimento e misura verranno acquisiti in sala controllo.

I quadri di controllo saranno alimentati da doppia linea di alimentazione: da UPS oltre che dalla normale alimentazione. Saranno inoltre dotati di scaldiglie e prese luce all'interno dei quadri. I quadri saranno inoltre dotati di batterie tampone per supplire all'eventuale mancanza di corrente. Le batterie hanno una autonomia di funzionamento (quindi alimentazione a tutti i componenti di impianto quali sirene, pannelli ottico/acustici, solenoidi, etc.) pari a 24 ore in stand-by e 30 minuti in allarme.

#### 3.6.3.7.2 *Sistema di spegnimento incendi*

Il sistema generale di spegnimento incendi è rappresentato da un circuito principale antincendio ad acqua alimentato dalla stazione di pompaggio acqua antincendio della Centrale esistente.

Dal circuito principale acqua si diramano i circuiti secondari (es. circuito interno di sala macchine), gli idranti esterni, le alimentazioni agli idranti interni e ai sistemi fissi di spegnimento ad acqua.

Sono previsti inoltre:

- Impianto a CO<sub>2</sub> a piena saturazione a norma NFPA 12 collegato ad un impianto di rivelazione e allarme incendio con rivelatori di fumo e fiamma a norma UNI 9795, a protezione delle seguenti zone:
- Cabinati Turbogas, valvole gas, alternatori TG e diesel di emergenza.
- Impianti antincendio a gas Novec collegato ad un impianto di rivelazione e allarme incendio con rivelatori di fumo e fiamma a norma UNI 9795 a protezione delle seguenti zone:
- Locali quadri elettrici MT/BT e quadri automazione del sistema di controllo TG, locali quadri elettrici GIS, locali elettrici aerotermini.
- Impianto a schiuma a saturazione totale a norma NFPA 16 collegato ad un impianto di rivelazione e allarme incendio con rivelatori di fumo e fiamma a norma UNI 9795 a protezione dei cassoni dei cabinati delle turbine.

- Impianti a CO2 a norma NFPA 12 collegati ad un impianto di rivelazione e allarme incendio con rivelatori di fumo e fiamma a norma UNI 9795 nella stazione di ricezione/misura del gasdotto.

Nell'area oggetto di intervento, inoltre, verrà integrato il numero di estintori portatili a CO2 ed estintori carrellati a CO2.

### 3.6.3.8 SISTEMA ELETTRICO

#### 3.6.3.8.1 *Descrizione generale del sistema*

Il sistema elettrico di centrale verrà progettato con concezione modulare, provvisto di adeguate apparecchiature ausiliarie, ridondanze, sorgenti alternative e dispositivi di protezione per garantire la continuità del servizio ed assicurare il funzionamento in sicurezza dell'impianto garantendo l'alimentazione delle utenze prioritarie anche in condizioni di emergenza.

Il nuovo Impianto di Picco sarà composto da tre unità di generazione, costituite ognuna da un generatore elettrico accoppiato alla turbina a gas.

L'Impianto erogherà alla rete a 380 kV tutta l'energia generata, a meno degli autoconsumi, tramite una stazione di Utente a 380 kV, che includerà tre stalli di generazione (ognuno dedicato ad un modulo) ed uno stallo di uscita in cavo verso la stazione TERNA di Turano Lodigiano, posta nelle immediate vicinanze della Centrale e dell'Impianto.

A ciascuno dei generatori verrà connesso un trasformatore elevatore, tale da elevare la tensione dal valore nominale del generatore al valore di tensione nominale della rete.

Dai montanti dei generatori elettrici associati alle turbine a gas verranno derivate tramite condotto sbarre a fasi isolate le connessioni per i trasformatori di unità, che alimentano i quadri di distribuzione di media tensione di unità riducendo la tensione dal livello di tensione del generatore al valore di 6 kV.

I trasformatori di unità di ciascun montante consentiranno l'alimentazione dei servizi di unità del gruppo e dei servizi comuni di Impianto.

Lo schema di distribuzione dei servizi e il criterio di dimensionamento della taglia dei trasformatori di unità verranno progettati con l'obiettivo di ovviare alla perdita di uno dei trasformatori stessi.

In questo modo (in riserva fredda, dopo la fermata dell'unità impattata dal guasto del trasformatore) sarà possibile esercire i 3 gruppi disponendo di 2 soli trasformatori di unità.

Per il quadro di media tensione sarà previsto anche un arrivo linea dalla Centrale esistente, per garantire l'alimentazione dei servizi generali (luce, condizionamento etc.) in condizioni di Centrale ferma, senza assorbire energia dalla rete.

Le connessioni tra il generatore, l'interruttore di macchina, il trasformatore elevatore ed il trasformatore di unità saranno realizzate mediante condotto sbarre a fasi isolate.

Il centro stella dei trasformatori elevatori, lato Alta Tensione (AT), sarà rigidamente connesso a terra, mentre il neutro del generatore verrà connesso a terra attraverso un trasformatore Media Tensione / Bassa Tensione (MT / BT) caricato al secondario con una resistenza, come da soluzione standard del fornitore del generatore.

L'avviamento delle unità turbogas verrà realizzato impiegando come sorgente di alimentazione la rete nazionale, mantenendo aperto l'interruttore di macchina. La sincronizzazione del generatore con la rete avverrà attraverso la chiusura dell'interruttore di macchina.

Il sistema di distribuzione agli ausiliari di centrale consisterà di quattro principali sottosistemi:

- Alimentazione principale in c.a.;
- Alimentazione in c.c.;
- Alimentazione in c.a. privilegiata (utenze "vitali");
- Alimentazione in c.a. di emergenza

Il sistema di distribuzione principale in corrente alternata consisterà in un livello di MT ed un livello di BT.

La distribuzione in MT consisterà di un unico quadro in 3 sezioni con 2 congiuntori, alimentate dai 3 trasformatori di unità.

La connessione tra il trasformatore di unità ed il quadro MT è realizzata in cavo.

Il quadro principale di MT alimenterà tutti i trasformatori MT / BT per gli ausiliari di Impianto ed i motori in media tensione dei compressori gas. Come regola generale si ipotizza di alimentare in media tensione tutti i motori di taglia superiore a 200 kW ed in bassa tensione i motori di taglia inferiore od uguale a 200 kW.

Il sistema in BT sarà costituito da:

- Quadri di distribuzione principali, di tipo Power Center, alimentati da trasformatori MT / BT.
- Motor Control Center e quadri di sub-distribuzione, alimentati dai quadri di distribuzione principali.

Come regola generale i motori con potenza maggiore di 75 kW saranno alimentati dai Power Center, mentre i motori fino a 75 kW saranno alimentati dai Motor Control Center.

Le connessioni tra i trasformatori MT / BT ed i relativi quadri di distribuzione principali verranno realizzate in cavo, come pure le interconnessioni tra i quadri di distribuzione e le utenze.

Il sistema di alimentazione in c.c. comprenderà batterie di accumulatori al piombo, carica batterie e quadri di distribuzione.



L'alimentazione in c.a. di utenze privilegiate ("vitali") sarà affidata ad un sistema costituito da inverter, interruttore statico, trasformatore di by-pass e quadro di distribuzione.

Il sistema di alimentazione in c.a. di emergenza sarà costituito da un gruppo diesel - generatore in bassa tensione, dimensionato per alimentare sia i carichi di emergenza in c.a. sia i carichi in c.c. (visti attraverso i relativi caricabatteria). Il generatore di emergenza si avvierà automaticamente in caso di mancanza di tensione e potrà essere arrestato solo manualmente.

#### 3.6.3.8.2 Generatori

I generatori accoppiati alle turbine a gas saranno di norma eserciti con fattore di potenza nominale (in sovraeccitazione) pari a 0.9, anche se potenzialmente in grado di operare fino al proprio fattore di potenza nominale (0.8).

I dati tecnici di massima dei generatori saranno i seguenti:

**Tabella 3-3 – Dati tecnici dei generatori**

Potenza di targa	138 MVA
Tensione nominale	11.5 kV
Numero delle fasi / connessione	3 / stella
Velocità nominale	3000 giri/min
Fattore di Potenza nominale in sovraeccitazione	0.8
Fattore di Potenza nominale in sottoeccitazione	0.95
Corrente nominale	6972 A
Rapporto di cortocircuito	0.55
Tipo di eccitazione	Brushless
Campo di regolazione del regolatore di tensione	± 5%
Classe di isolamento dell'avvolgimento statore/rotore	F/F
Classe di sovratemperatura ammessa statore/rotore	B/B
Sistema di raffreddamento dell'avvolgimento Statore / Rotore	Indiretto/diretto
Fluido refrigerante primario	Aria in circuito chiuso
Fluido di raffreddamento secondario	Acqua con 33% glycol etilenico
Reattanza sincrona subtransitoria d'asse diretto satura $X'_{dv}$	0.140

Il centro stella dei generatori sarà collegato a terra tramite trasformatore e resistenza secondaria in modo da limitare la corrente di guasto a terra sul sistema alla tensione di generatore, seguendo le indicazioni del costruttore (tipicamente l'ordine di grandezza di tale corrente di guasto è 10 A).

Il generatore sarà corredato di cassoni lato linea e lato centro stella per alloggiare i componenti previsti dallo standard del fornitore (es. riduttori di corrente, trasformatore e resistenza di centro stella).

L'energia lorda erogata dai generatori sul montante di macchina verrà misurata attraverso un sistema di misura di riscontro.

Sul montante di macchina verranno installati tutti i trasduttori atti a garantire sia la funzionalità delle unità (es. regolazione di velocità) che la supervisione dell'impianto dai centri TERNA.

### 3.6.3.8.3 Trasformatori elevatori

La potenza prodotta dalle unità di generazione sarà adeguata al livello di tensione della rete mediante trasformatori elevatori in olio con le seguenti caratteristiche di massima:

**Tabella 3-4 – Dati tecnici dei trasformatori elevatori**

Tipo	Trasformatore trifase in olio
Norma di riferimento	IEC 60076
Raffreddamento	ONAN/ONAF
Gruppo vettoriale	YNd11
Potenza di targa ONAN/ONAF	110/138 MVA ONAN/ONAF a 40° C
Rapporto di trasformazione nominale	400/11.5 kV
Variazione di rapporto	A vuoto, con campo di regolazione $\pm 2 \times 2.5\%$
Impedenza di cortocircuito	12% su base 138 MVA
Interfaccia	Condotto sbarre a fasi isolate lato 11,5 kV Condotto SF6 lato 400 kV (oppure cavo)

Il centro stella lato alta tensione dei trasformatori elevatori sarà collegato direttamente a terra.

I trasformatori saranno equipaggiati con le protezioni a bordo macchina normalmente previste dallo standard del fornitore.

Il dimensionamento del trasformatore consentirà l'erogazione a tensione e fattore di potenza nominali della massima potenza generabile al variare della temperatura ambiente.

### 3.6.3.8.4 Trasformatori di unità

I trasformatori di unità di ciascun montante consentiranno l'alimentazione dei servizi di unità del gruppo e dei servizi comuni di Impianto.

Lo schema di distribuzione dei servizi e il criterio di dimensionamento della taglia dei trasformatori di unità verranno progettati con l'obiettivo di ovviare alla perdita di uno dei trasformatori stessi.

In questo modo (in riserva fredda, dopo la fermata dell'unità impattata dal guasto del trasformatore) sarà possibile esercire i 3 gruppi disponendo di 2 soli trasformatori di unità.

Verrà inoltre applicato un margine di dimensionamento del 10% per impieghi futuri.

Si riportano le seguenti caratteristiche di massima dei trasformatori di unità.

**Tabella 3-5 – Dati tecnici dei trasformatori di unità**

Tipo	Trasformatore trifase in olio
Norma di riferimento	IEC 60076
Raffreddamento	ONAN
Gruppo vettoriale	Dyn1
Potenza di targa	5 MVA a 40° C
Rapporto di trasformazione nominale	11.5/6.3 kV
Variazione di rapporto	sotto carico, con campo di regolazione $\pm 8 \times 1.25\%$
Impedenza di cortocircuito	8% su base 5 MVA
Interfaccia	Condotto sbarre a fasi isolate lato 11,5 kV Cavo lato 6.3 kV

Centro stella lato 6.3 kV	Collegato a terra tramite resistenza per limitare la corrente di guasto a terra a 10 A
---------------------------	--

I trasformatori saranno equipaggiati con le protezioni a bordo macchina normalmente previste dallo standard del fornitore.

#### 3.6.3.8.5 Interruttore di macchina e condotto sbarre a fasi isolate

Lo schema unifilare prevederà su ciascun montante un interruttore di macchina di taglia circa 7000 A interposto tra il generatore ed il trasformatore elevatore, al fine di consentire l'alimentazione dei servizi ausiliari di Impianto dalla rete sia in fase di avviamento che quando l'unità risulta fuori servizio (attraverso il trasformatore di unità).

#### 3.6.3.8.6 Quadri di media tensione

Il Sistema dei quadri in media tensione verrà utilizzato per la distribuzione ai carichi di unità e dei servizi comuni di Impianto (trasformatori MT / BT di unità e dei servizi comuni, trasformatori di eccitazione dei gruppi qualora previsti dallo standard del fornitore delle turbine, motori del sistema dei compressori gas di impianto, altri eventuali motori di grossa taglia).

Come regola generale si intendono alimentare direttamente in media tensione i motori di taglia maggiore od uguale di 200 kW, mentre i motori di taglia inferiore saranno alimentati al livello 400 V.

Il sistema di distribuzione in media tensione verrà in principio implementato con un unico quadro dotato di 3 arrivi linea dai trasformatori di unità e 2 congiuntori, come da schema unifilare generale.

La sezione centrale del quadro possiederà un ulteriore arrivo linea dalla adiacente Centrale esistente Sorgenia a ciclo combinato, da utilizzare quando la Centrale di picco oggetto del presente documento è ferma (al fine di evitare assorbimenti di energia dalla rete nazionale a 380 kV in condizioni di Centrale ferma).

Detta interconnessione potrà essere automaticamente utilizzata anche nello scenario di black out del nuovo Impianto di picco di Bertónico qualora l'evento non coinvolga l'adiacente Centrale esistente a ciclo combinato, evitando l'avviamento del diesel di emergenza della Centrale di picco di Bertónico.

#### 3.6.3.8.7 Controllo del sistema elettrico

La gestione dell'Impianto (sia per i sistemi di processo che per il sistema elettrico) e della stazione Utente saranno demandate al Sistema di controllo di impianto (DCS), che verrà opportunamente integrato con il sistema di controllo del fornitore delle turbine a gas.

Lo scambio segnali con TERNÀ ai fini della supervisione e controllo remoto di Impianto e Stazione d'Utente previsti dal Codice di rete avverrà attraverso una opportuna RTU di interfaccia (con protocollo IEC 60870-5-104).

#### 3.6.3.8.8 Altri componenti e sistemi

Il sistema elettrico d'impianto comprenderà ulteriori componenti e sistemi quali:

- trasformatori MT / BT per i carichi di unità e per i servizi comuni
- quadri in bassa tensione per la distribuzione ai carichi di unità e dei servizi comuni di Centrale e relativo sistema di distribuzione BT
- gruppo elettrogeno di emergenza in esecuzione containerizzata insonorizzata per l'alimentazione ai servizi essenziali di Centrale e l'operatività della stazione d'Utente nello scenario di blackout di impianto. Il gruppo verrà avviato automaticamente in caso di mancanza tensione sulle sbarre delle utenze privilegiate ed indisponibilità dell'alimentazione di soccorso in media tensione dall'impianto esistente a ciclo combinato e potrà essere arrestato solo manualmente. I carichi alimentati includeranno la luce di emergenza, i caricabatterie, le utenze privilegiate di turbina, eventuali carichi dei sistemi di condizionamento e antincendio. Il volume del serbatoio del gasolio dovrà consentire una autonomia di 24 ore del gruppo elettrogeno a pieno carico. Il gruppo dovrà essere dimensionato considerando tutti i carichi essenziali e un 10% di margine.
- Sistemi in corrente continua e UPS utilizzati per alimentare i sistemi di controllo di macchina e di impianto (DCS), per fornire la tensione di controllo di quadri e pannelli, per alimentare i motori di emergenza delle turbine.
- Rete di terra costituita da una maglia interrata con conduttore nudo in rame di sezione 95 mm<sup>2</sup> (come per l'esistente Centrale a Ciclo Combinato adiacente). Le reti di terra secondarie per la messa a terra delle masse e delle masse estranee (carpenterie, strutture metalliche) verranno collegate alla maglia primaria suddetta. La maglia di terra primaria verrà interconnessa con la maglia di terra della Centrale esistente, data la vicinanza dei 2 impianti. La rete di terra della Centrale esistente risulta a sua volta già interconnessa con la rete di terra della stazione Terna. Le tensioni di passo e contatto verranno verificate ai sensi della normativa CEI in fase progettuale e misurate in fase realizzativa.
- Impianto parafulmine: sarà valutata in fase esecutiva l'eventuale necessità di impianto parafulmine in base alla normativa CEI-EN 62305-2.
- Sistema Luce comprendente i seguenti sottosistemi:
  - Luce normale: operativo in condizioni di normale funzionamento
  - Luce di emergenza: dovrà assicurare un livello ridotto di illuminamento (30%) nelle aree operative, supportato dal gruppo elettrogeno
  - Luce di sicurezza: dovrà garantire un livello minimo di illuminamento per la sicurezza del personale e in sala controllo (in corrente continua o UPS o con batterie autonome integrate nei corpi illuminanti)

### 3.6.4 INTERCONNESSIONE ALLA RETE ESTERNA E STAZIONE UTENTE

#### 3.6.4.1 COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE

Si prevede di collegare la stazione d'Utente a 380 kV del Produttore con soluzione in antenna alla vicina stazione 380 kV TERNA di Turano Lodigiano, che risulta a sua volta:

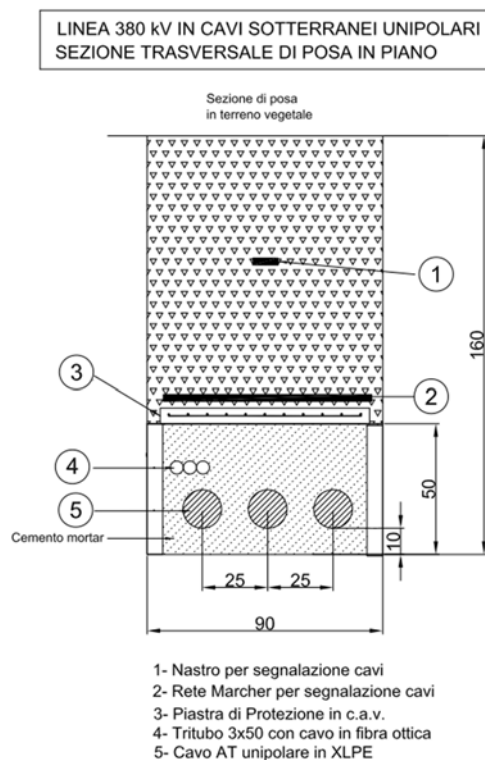
- inserita in entra-esci sulla rete nazionale tramite la linea a 380 kV n. 301 a SE San Rocco e con la linea n. 303 a SE Tavazzano, entrambe di proprietà della Società Terna
- collegata tramite linea a 380 kV n. 910 con la Centrale a Ciclo Combinato Sorgenia Power.

Il collegamento dalla stazione di Utente alla stazione TERNA è ipotizzato in cavo estruso con le seguenti caratteristiche:

- Lunghezza circa 500 m
- Isolamento in XLPE
- Guaina esterna in PEAD
- Conduttore in rame di sezione 630 mm<sup>2</sup>
- Tenuta al cortocircuito 63 kA

Il tipico di posa del cavo 380 kV che verrà applicato in fase esecutiva è il seguente:

**Figura 3-6: Schema tipico di posa dei cavi interrati della linea 380 kV di collegamento alla stazione Terna**



## 3.6.4.2 STAZIONE UTENTE

La stazione d'Utente a 380 kV ubicata presso il nuovo Impianto ha la funzione di collettare attraverso gli stalli trasformatore elevatore la potenza delle (tre) unità di generazione (turbine a gas in ciclo aperto) e consentire l'esportazione della Potenza generata verso la rete nazionale attraverso lo stallo di interfaccia con Terna.

Si prevede di realizzare la stazione d'Utente del tipo isolato in gas (GIS), installato in edificio.

**Tabella 3-6 – Dati tecnici della stazione utente GIS**

Tipo di esecuzione	Quadro blindato isolato in gas (SF6)
Schema di riferimento	Singola sbarra
Numero stalli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nr. 3 stalli trasformatore elevatore</li> <li>• Nr. 1 stallo interfaccia rete</li> </ul>
Tensione nominale	380 kV
Tensione massima di riferimento	420 kV
Tensione nominale di tenuta alla frequenza industriale	650 kV
Tensione nominale di tenuta ad impulso di manovra	1050 kV
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico	1425 kV
Corrente nominale delle sbarre	≥ 2000 A
Corrente nominale degli stalli	≥ 2000 A
Corrente nominale di breve durata	63 kA / 1 s
Corrente nominale di interruzione in cortocircuito	63 kA
Tensione ausiliaria di comando	110 Vcc
Terminazioni	Stalli trasformatore: condotto in SF6 direttamente collegato al trasformatore (in alternativa cavo) Stallo di interfaccia verso la rete: tramite terminazione cavo XLPE

Nello stallo di interfaccia con TERNNA si ipotizza di installare opportuni **scaricatori di sovratensione**, dalle seguenti caratteristiche:

Tensione di servizio continuo (Uc)	265 kV
Massima tensione temporanea 1 s	366 kV
Corrente nominale di scarica	20 kA
Classe di scarica della linea	4

L'energia consegnata in rete verrà misurata installando, nello stallo di uscita verso la stazione TERNNA, i seguenti sistemi di misura:

- Il Sistema misure principale
- Il Sistema misure di riserva

I contatori saranno tele leggibili da remoto.

Si ipotizza di concordare con Terna (in fase esecutiva) l'algoritmo di compensazione delle perdite per contabilizzare le perdite sul collegamento in cavo tra la stazione Utente e la stazione TERNA.

L'impianto possiederà una propria **RTU** di interfaccia per implementare lo scambio segnali con TERNA (con protocollo IEC 60870-5-104) ai fini della supervisione e controllo remoto di Impianto e Stazione d'Utente previsti dal Codice di rete.

### 3.6.5 SISTEMI DI AUTOMAZIONE

La conduzione dell'Impianto prevede un elevato grado di automazione e di centralizzazione di tutte le operazioni previste per realizzare le normali sequenze operative inclusi gli avviamenti e le fermate.

Tutte le informazioni necessarie a monitorare lo stato di funzionamento dell'Impianto (stato dei componenti, parametri di funzionamento, allarmi, allineamento dei sistemi, etc.) e tutte le interfacce che consentono di inviare comandi verso l'Impianto (comando di motori, organi di regolazione, interruttori, etc.) sono centralizzate in un'unica sala controllo e vengono gestite sostanzialmente tramite stazioni operatore basate su videotermini.

Tale centralizzazione di tutte le funzioni di supervisione e di controllo è gestita essenzialmente tramite un Sistema di Controllo Distribuito (DCS) cui fanno capo direttamente gli organi di misura e di manovra o, per quelle parti di impianto controllate da sistemi dedicati, delle interfacce con tali sistemi che gestiscono il trasferimento delle informazioni.

L'architettura generale del DCS prevede l'adozione di reti di comunicazione ad alta velocità ridondate, organizzate in maniera gerarchica. In particolare, le unità di controllo di ogni modulo di produzione saranno collegate su di una rete di comunicazione ridondata, indipendente da quella dedicata all'altro modulo. Le due reti di "controllo" saranno poi collegate ad una terza rete di "supervisione", anch'essa ridondata, alla quale faranno capo le stazioni operatore e di configurazione.

La configurazione funzionale delle varie Unità di Controllo è definita sulla base dell'organizzazione funzionale dell'impianto al fine di raggiungere i seguenti obiettivi:

- massimizzare la disponibilità di impianto
- minimizzare lo scambio di informazioni sui sistemi di comunicazione
- minimizzare i tempi di risposta del sistema
- massimizzare la flessibilità di configurazione e di messa in servizio

Come già accennato si prevede che alcune parti di impianto, per la loro specificità e per la rilevanza della funzionalità della fornitura, vengano fornite complete di sistemi di controllo dedicati. Rientrano fra questi:

- Turbine a gas
- Supervisione protezioni elettriche
- Sistema antincendio

Tali sistemi di controllo sono in genere completi di relativi dispositivi di interfaccia operatore che possono essere ubicati sia in funzione di una operazione locale del sistema che in postazione centralizzata.

Tali sistemi di controllo prevedono inoltre un livello di interfacciamento con il DCS di centrale che garantisce il trasferimento al sistema centralizzato di tutte le informazioni di supervisione che garantiscono nel normale funzionamento un corretto esercizio dell'impianto.

Il DCS è in grado di assolvere le seguenti funzioni di base:

- Acquisizione e condizionamento dei segnali
- Controlli in ciclo chiuso
- Controlli in ciclo aperto e sequenze
- Funzioni di allarme
- Supervisione dell'impianto

Il DCS realizza l'automazione dei seguenti sistemi principali:

- turbina a gas (\*)
- circuito raffreddamento ciclo chiuso
- quadri elettrici di bassa e media tensione
- sottostazione elettrica
- sistemi ausiliari (\*\*).

(\*) La turbina a gas è provvista di un proprio sistema di controllo, con il quale il DCS si interfaccia.

(\*\*) Alcuni dei processi ausiliari connessi al funzionamento dell'impianto sono controllati localmente da dispositivi dedicati (PLC), interfacciati con il DCS e monitorati nella sala controllo centralizzata dalle stazioni operatore.

Il sistema di controllo e supervisione garantisce inoltre le seguenti funzioni:

- cold start-up e warm-start-up;
- riaccelerazione motori;
- logiche di Load Rejection (rifiuto di carico),
- riconoscimento condizione di funzionamento in isola.



Nel sistema di controllo è inoltre presente un Registratore Cronologico di Eventi (SER- Sequence Event Recorder), sincronizzato con i sistemi periferici, con risoluzione temporale pari almeno ad 1 ms. Il segnale di sincronismo è fornito a tutto il sistema di controllo, da una unica fonte che riceve il segnale orario del sistema satellitare GPS.

Il DCS del nuovo Impianto è installato in un edificio dedicato da considerarsi opzionale in quanto è completamente ridonato nella sala controllo della Centrale esistente.

#### **3.6.5.1 SISTEMI DI MONITORAGGIO**

La centrale sarà dotata di un sistema di monitoraggio in continuo delle qualità dei fumi ai due camini; i parametri monitorati saranno:

- Ossigeno in eccesso
- NOx
- CO
- NH3

oltre ai parametri fisici di emissione: Portata, Temperatura, Pressione, Umidità.

I segnali di misura saranno elaborati, registrati, archiviati e resi disponibili alle autorità di controllo. L'impianto sarà inoltre predisposto per la teletrasmissione in tempo reale dei dati di emissione rilevati al camino, per l'eventuale visualizzazione presso le autorità di controllo e le sedi dei Comuni che ospitano l'insediamento.

#### **3.6.6 OPERE CIVILI**

Le opere civili che verranno realizzate possono essere raggruppate nelle seguenti categorie:

- Opere di miglioramento delle caratteristiche meccaniche del terreno in posto mediante colonne in ghiaia vibroflottate;
- Opere di Fondazione e edifici in cemento armato;
- Vasche in cemento armato;
- Rete di distribuzione del gas alle tre turbine (pipe rack);
- Cavidotti e cunicoli;
- Pannelli insonorizzanti perimetrali e muri tagliafiamma (previsti tra ogni trasformatore elevatore e trasformatore di unità e tra ogni trasformatore di unità e l'interruttore di macchina);
- Cofanature insonorizzanti delle apparecchiature;
- Opere di viabilità di impianto e di raccordo con viabilità esistente oltre alle relative opere idrauliche;
- Opere di rimodellazione dell'area e sistemazioni a verde perimetrale.

In analogia a quanto fatto nella limitrofa Centrale è previsto l'impiego di colonne di ghiaia vibroflottate per il miglioramento delle caratteristiche meccaniche dei terreni in posto. Circa il diametro, la lunghezza ed il passo delle colonne, in via del tutto preliminare, sono stati mantenuti i parametri progettuali ivi adottati e dunque è stato considerato  $\phi=800\text{mm}$ , lunghezza delle colonne pari a 15 metri e passo delle colonne pari a 2 metri I parametri progettuali da assumere per le colonne in ghiaia potranno essere dedotti solo a valle dell'esecuzione di idonee campagne geognostiche.

Le fondazioni di tutti i componenti dell'impianto saranno realizzate in cemento armato. In linea di massima, per i componenti principali dell'area di potenza (quali ad esempio: i gruppi della turbina a gas e dei relativi generatori, i camini, i componenti ausiliari delle turbine a gas, dei trasformatori ed interruttori di macchina) verranno impiegate platee di fondazione di idonea altezza mentre per gli edifici, per l'aeroterma e per gli skid si farà riferimento a platee di fondazione di opportuna altezza o a fondazioni su plinto. Per i pipe rack e per i supporti delle tubazioni in ingresso (pipeline sleeper) verranno impiegati plinti di fondazione.

Sarà realizzata una vasca di prima pioggia per raccogliere tutte le acque di piazzale, una vasca acque oleose ed una vasca di raccolta acqua piovana che raccoglierà le acque provenienti dai tetti di tutti gli edifici. Inoltre, verrà realizzata una vasca raccolta olio trasformatore per tener conto del caso di rottura di uno dei trasformatori presenti. Tutte le vasche verranno realizzate in cemento armato.

Il gas di alimentazione per le tre turbine a gas verrà veicolato dalla stazione di compressione alle singole unità attraverso tubazioni che correranno su pipe rack in acciaio. Sul pipe rack correranno anche tubazioni con l'acqua demi, l'aria compressa e le vie cavi di strumentazione/controllo e potenza.

Sono previste barriere acustiche a tergo ed attorno all'aeroterma e delle barriere antiesplorazione a tergo della zona dei compressori gas. Le barriere insonorizzanti saranno realizzate mediante strutture pannellate e quella che compete all'aeroterma avrà altezza pari a 7 metri e spessore pari a 500 mm mentre la barriera di protezione relativa ai compressori a gas sarà realizzata in cemento armato, avrà altezza pari a 4 metri e spessore pari a 300 mm.

Verrà realizzata una rete antincendio che correrà attorno all'area di potenza con la funzione di estinguere incendi nella fase iniziale e/o di particolare rilevanza per mezzo di idranti (UNI45) o idranti a colonna (UNI70).

Verrà realizzata la viabilità di impianto e quella eventuale di raccordo con la viabilità esistente, le relative opere idrauliche stradali ed i marciapiedi ove necessari. In particolare, il progetto prevede

una modifica della viabilità dell'area industriale, con spostamento a N del lotto di interesse del tratto di strada consortile compresa tra l'Impianto in progetto e la Centrale esistente.

Con il materiale derivante dagli scavi, previa adeguata caratterizzazione, si ipotizza di ripristinare la quota di progetto in continuità con l'impianto esistente

Si prevede la realizzazione di una fascia verde larga circa 10 metri al perimetro dell'impianto, con messa in opera di un doppio filare alberato (*Populus sp.*) in analogia con le piantumazioni perimetrali già previste nella Centrale Sorgenia Power adiacente. Complessivamente la superficie delle aree verdi perimetrali alberate sarà di circa 3500 m<sup>2</sup>.

**Figura 3-7: Fotoinserimento del modello dell'impianto - vista da area adiacente all'ingresso della Centrale Sorgenia Power esistente**



#### 3.6.6.1 EDIFICI ED AREE TECNICHE

Gli edifici / volumi che verranno realizzati sono:

- n.1 edificio GIS (sottostazione elettrica isolata in gas)
- n.1 edificio per la sala controllo
- n.1 edificio sala pompe (per alimentazione acqua demi, aerotermo e scambiatori di calore per line heating),
- n.3 edifici di controllo delle singole turbine a gas,

- n.3 edifici elettrici per i servizi di unità,
- n.1 edificio ospitante zona per aria compressa, stanza batterie e diesel di emergenza,
- n.1 edificio per il magazzino
- n.3 edifici elettrici per aerotermo
- n.1 area per la compressione del gas in arrivo dalla centrale di Sorgenia

La tipologia di struttura, le finiture esterne, le coperture verranno definite precisamente nella fase pre-esecutiva. Alcuni volumi potranno essere in carpenteria metallica con rivestimento, altri saranno in cemento, altri ancora semplici container (come p.e. quelli che alloggiavano il sistema di controllo locale delle turbine gas).

### 3.6.6.2 PROTEZIONI

#### 3.6.6.2.1 *Insonorizzazione*

Si prevede l'installazione, da verificare in fase di progettazione esecutiva, di barriere insonorizzanti sul lato nordovest dell'impianto, di cofanature di parti del gruppo turbina – generatore ed il posizionamento di louvers sul frontale del sistema di aspirazione / filtraggio dell'aria di combustione

#### 3.6.6.2.2 *Protezioni antincendio*

Si prevede di installare barriere REI 60 tra i trasformatori di macchina e quelli elevatori di ogni gruppo ed una barriera REI 120 tra la recinzione ed i cabinati dei compressori gas.

### 3.7 OPERATIVITÀ DELL'IMPIANTO

L'operatività dell'Impianto è garantita con continuità dalla disponibilità dell'alimentazione del gas e della rete elettrica nazionale.

La disponibilità delle sinergie con la Centrale esistente non condiziona, infatti, la funzionalità del nuovo Impianto in quanto esso potrà essere tenuto in stand-by caldo, con gli ausiliari operativi, i circuiti operativi, gli stoccaggi di acqua demi e acqua industriali garantiti e le vasche di recupero reflui vuote.

L'architettura generale dell'automazione di impianto e la progettazione e realizzazione dei vari sistemi di controllo che la costituiscono, sono definiti per perseguire obiettivi di massima affidabilità e più in generale per garantire che la disponibilità complessiva dell'Impianto non sia condizionata in maniera apprezzabile da guasti e malfunzionamenti delle apparecchiature facenti parte dei sistemi di controllo.

Oltre che tramite l'affidabilità intrinseca delle apparecchiature, il suddetto obiettivo è perseguito tramite una estesa applicazione di criteri di ridondanza a livello della configurazione dei sistemi di processo, della loro strumentazione e della configurazione dei sistemi di automazione che li controllano.

#### Sequenze e tempi di avviamento

L'avviamento di un modulo prevede che a fronte di un consenso del sistema, correlato alla verifica dei parametri di funzionamento e di stato delle apparecchiature, si procede a:

- Avviamento della rotazione a mezzo di un motore idraulico delle parti rotanti fino ad una velocità a circa 2400 rpm
- Purge dei condotti gas con aria (180 sec)
- Immissione di gas ed accensione fino a raggiungere 4600 rpm (30 sec)
- Sgancio del motore idraulico – turbina in autosostentamento
- Rampa di incremento velocità a 6000 rpm (90 sec)
- Stabilizzazione e sincronizzazione (120 sec)
- Rampa di incremento a piena potenza (120 sec)

Quindi ciascun modulo, funzionalmente indipendente, è in grado di iniziare a immettere energia elettrica in rete in un tempo di circa 10 minuti.

#### Flessibilità / disponibilità operativa

Per la tipologia propria della turbina prevista si evidenzia che solo dopo oltre 400 avviamenti / arresti o 4000 ore di funzionamento, il costruttore prevede un intervento di ispezione visiva (con una fermata di 12 ore).

Considerato che l'impianto in esame sarà utilizzato con funzione di impianto di Picco se ne prevede il funzionamento per un numero massimo di circa 500 ore/anno equivalenti (< 6% delle ore annuali), secondo quanto comunicato dal Proponente.

### 3.8 Applicazione delle migliori tecniche disponibili

Il nuovo impianto risulta conforme con i criteri definiti dalle Conclusioni sulle BAT per i Grandi Impianti di Combustione (*Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants*) pubblicate in data 17/08/2017 sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea (Decisione di esecuzione (UE) 2017/1442 della Commissione del 31 luglio 2017).

Le tabelle seguenti riassumono lo stato di applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili per la prevenzione integrata dell'inquinamento, compatibili con il processo di produzione di energia con Turbina a Gas alimentata a solo gas naturale.

CONCLUSIONI GENERALI SULLE BAT	
SINTESI BAT	STATO APPLICAZIONE
<b>Sistemi di gestione ambientale</b>	
<p><b>BAT 1:</b> Per migliorare la prestazione ambientale complessiva, la BAT consiste nell'istituire e applicare un sistema di gestione ambientale avente tutte le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. impegno della direzione, compresi i dirigenti di alto grado;</li> <li>ii. definizione, a opera della direzione, di una politica ambientale che preveda il miglioramento continuo della prestazione ambientale dell'installazione;</li> <li>iii. pianificazione e adozione delle procedure, degli obiettivi e dei traguardi necessari, congiuntamente alla pianificazione finanziaria e agli investimenti;</li> <li>iv. attuazione delle procedure;</li> <li>v. controllo delle prestazioni e adozione di misure correttive;</li> <li>vi. riesame del sistema di gestione ambientale da parte dell'alta direzione al fine di accertarsi che continui ad essere idoneo, adeguato ed efficace;</li> <li>vii. attenzione allo sviluppo di tecnologie più pulite;</li> <li>viii. attenzione agli impatti ambientali dovuti a un eventuale smantellamento dell'installazione in fase di progettazione di un nuovo impianto, e durante l'intero ciclo di vita;</li> </ul>	<p><b>Applicata</b> La Centrale è dotata di un Sistema di Gestione Ambientale (SGA) UNI EN ISO 14001 e certificata EMAS in accordo alla politica aziendale.</p>
<b>Monitoraggio</b>	
<p><b>BAT 2:</b> consiste nel determinare il rendimento elettrico netto e/o il consumo totale netto di combustibile e/o l'efficienza meccanica netta delle unità di gassificazione, IGCC e/o di combustione mediante l'esecuzione di una prova di prestazione a pieno carico (1), secondo le norme EN, dopo la messa in servizio dell'unità e dopo ogni modifica che potrebbe incidere in modo significativo sul rendimento elettrico</p>	<p><b>Applicata</b> A valle della messa in servizio della turbina a gas verranno effettuate le prove di performance per determinare e verificare il rendimento elettrico netto</p>

<p>netto e/o sul consumo totale netto di combustibile e/o sull'efficienza meccanica netta dell'unità. Se non sono disponibili norme EN, la BAT consiste nell'applicare le norme ISO, le norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino di ottenere dati di qualità scientifica equivalente.</p>										
<p><b>BAT 3:</b> consiste nel monitorare i parametri di processo relativi alle emissioni atmosfera e nell'acqua, tra cui quelli indicati seguito.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Flusso</th> <th>Parametro</th> <th>Monitoraggio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Effluente gassoso</td> <td>Portata</td> <td>Determinazione periodica o in continuo</td> </tr> <tr> <td>Tenore di ossigeno, temperatura e pressione</td> <td>Misurazione periodica o in continuo</td> </tr> </tbody> </table>		Flusso	Parametro	Monitoraggio	Effluente gassoso	Portata	Determinazione periodica o in continuo	Tenore di ossigeno, temperatura e pressione	Misurazione periodica o in continuo	<p><b>Applicata</b></p> <p>Per la parte relativa al monitoraggio degli effluenti liquidi derivanti dal trattamento fumi la BAT 3 non è applicabile in quanto il nuovo impianto non produrrà acque reflue dal trattamento di effluenti gassosi</p> <p>Verrà installato sul camino un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME) in atmosfera che misurerà i seguenti parametri: portata fumi, tenore di ossigeno, temperatura, pressione</p>
Flusso	Parametro	Monitoraggio								
Effluente gassoso	Portata	Determinazione periodica o in continuo								
	Tenore di ossigeno, temperatura e pressione	Misurazione periodica o in continuo								
<p><b>BAT 4:</b> consiste nel monitorare le emissioni in atmosfera almeno alla frequenza indicata di seguito e in conformità con le norme EN. Se non sono disponibili norme EN, la BAT consiste nell'applicare le norme ISO, le norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino di ottenere dati di qualità scientifica equivalente.</p> <p>Per le turbine alimentate a gas naturale la BAT prevede il monitoraggio in continuo di NOx (monitoraggio associato alla BAT 42), CO (monitoraggio associato alla BAT 44) e NH3 nel caso di utilizzo di sistemi .</p>		<p><b>Applicata</b></p> <p>Verrà installato sul camino un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME) in atmosfera che misurerà i seguenti parametri: concentrazione di ossidi di azoto (NOx) e il monossido di carbonio (CO).</p>								
<p><b>BAT 5:</b> consiste nel monitorare le emissioni in acqua derivanti dal trattamento degli effluenti gassosi almeno alla frequenza indicata di seguito e in conformità con le norme EN.</p>		<p><b>Non applicabile</b></p> <p>Il nuovo impianto non produrrà acque reflue dal trattamento di effluenti gassosi</p>								
<p><b>Prestazioni ambientali generali e di combustione</b></p>										
<p><b>BAT 6:</b> Per migliorare le prestazioni ambientali generali degli impianti di combustione e per ridurre le emissioni in atmosfera di CO e delle sostanze incombuste, la BAT consiste nell'ottimizzare la combustione e nel fare uso di un'adeguata combinazione delle tecniche indicate di seguito.</p> <p>Dosaggio e miscela dei combustibili;          Manutenzione del sistema di combustione;          Sistema di controllo avanzato;          Buona progettazione delle apparecchiature di combustione;          Scelta del combustibile.</p>		<p><b>Applicata</b></p> <p>Le nuove turbine a gas saranno alimentate a gas naturale e saranno equipaggiate di un moderno sistema di combustione.</p> <p>Sarà installato un sistema di controllo avanzato che garantisce una combustione ottimizzata e di conseguenza la minimizzazione delle emissioni di CO e incombusti.</p>								
<p><b>BAT 7:</b> Al fine di ridurre le emissioni di ammoniaca in atmosfera dovute alla riduzione catalitica selettiva (SCR) e/o alla riduzione non catalitica selettiva (SNCR) utilizzata per abbattere le emissioni di NOx, la BAT consiste nell'ottimizzare la configurazione e/o il funzionamento dell'SCR e/o SNCR (ad esempio, ottimizzando il rapporto</p>		<p><b>Applicata</b></p> <p>Il sistema prevede l'uso di sistemi il controllo in continuo del dosaggio di Ammoniaca al fine di rispettare i livelli di emissione BAT</p>								

<p>reagente/NOX, distribuendo in modo omogeneo il reagente e calibrando in maniera ottimale l'iniezione di reagente).</p> <p>Il livello di emissioni associato alla BAT (BAT-AEL) per le emissioni in atmosfera di NH<sub>3</sub> risultanti dall'uso dell'SCR e/o SNCR è &lt; 3–10 mg/Nm<sup>3</sup> come media annuale o media del periodo di campionamento. Il limite inferiore dell'intervallo si può ottenere utilizzando l'SCR, mentre il limite superiore utilizzando l'SNCR, senza ricorrere a tecniche di abbattimento a umido.</p>	<p>Il livello di emissione garantito è di 5mg/Nm<sup>3</sup> come media annuale: valore interno al range BAT</p>
<p><b>BAT 8:</b> Al fine di prevenire o ridurre le emissioni in atmosfera durante le normali condizioni di esercizio, la BAT consiste nell'assicurare, mediante adeguata progettazione, esercizio e manutenzione, che il funzionamento e la disponibilità dei sistemi di abbattimento delle emissioni siano ottimizzati.</p>	<p><b>Applicata</b></p> <p>Il solo sistema di abbattimento previsto è costituito dal sistema SCR, ottimizzato come descritto in relazione alla BAT 7</p>
<p><b>BAT 9:</b> Al fine di migliorare le prestazioni ambientali generali degli impianti di combustione e/o di gassificazione e ridurre le emissioni in atmosfera, la BAT consiste nell'includere gli elementi seguenti nei programmi di garanzia della qualità/controllo della qualità per tutti i combustibili utilizzati, nell'ambito del sistema di gestione ambientale (cfr. BAT 1):</p>	<p><b>Applicata</b></p> <p>La Centrale già oggi è alimentata con gas naturale prelevato da un gasdotto della rete Snam, che garantisce la qualità del combustibile, anche con controlli regolari.</p>
<p><b>BAT 10:</b> Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera e/o nell'acqua durante le condizioni di esercizio diverse da quelle normali, la BAT consiste nell'elaborare e attuare, nell'ambito del sistema di gestione ambientale, un piano di gestione commisurato alla rilevanza dei potenziali rilasci di inquinanti</p>	<p><b>Applicata</b></p> <p>Verrà elaborato, gestito ed aggiornato un piano di gestione in modo da garantire un'elevata affidabilità di funzionamento nel rispetto della normativa e delle prescrizioni autorizzative.</p>
<p><b>BAT 11:</b> La BAT consiste nel monitorare adeguatamente le emissioni in atmosfera e/o nell'acqua durante le condizioni di esercizio diverse da quelle normali.</p>	<p><b>Applicata</b></p> <p>Sarà previsto un sistema di misura e archiviazione delle emissioni in aria in tutte le condizioni di marcia dei moduli (start / stop, regime e transitori).</p> <p><b>Non applicabile</b> Per la parte relativa al monitoraggio degli effluenti liquidi derivanti dal trattamento fumi non presenti.</p>
<p><b>Efficienza energetica</b></p>	
<p><b>BAT 12:</b> Al fine di aumentare l'efficienza energetica delle unità di combustione, gassificazione e/o IGCC in funzione ≥ 1 500 ore/anno, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione adeguata delle tecniche indicate di seguito.</p> <p>Ottimizzazione della combustione</p> <p>Ottimizzazione delle condizioni del fluido di lavoro</p> <p>Ottimizzazione del ciclo del vapore</p> <p>Riduzione al minimo del consumo di</p>	<p><b>Applicata</b></p> <p>Le turbine a gas che verranno considerate per l'impianto rappresenta la miglior tecnologia attualmente disponibile sul mercato per produrre energia elettrica con il più alto rendimento energetico possibile (upper level del range di efficienza indicato nella BAT 40 per i nuovi cicli aperti.</p> <p>Le tecniche utilizzate sono quelle applicabili per la tecnologia di impianto e non è previsto</p>



<p>energia</p> <p>Preriscaldamento dell'aria di combustione</p> <p>Preriscaldamento del combustibile</p> <p>Sistema di controllo avanzato</p> <p>h. Preriscaldamento dell'acqua di alimentazione per mezzo del calore recuperato</p> <p>Recupero di calore da cogenerazione (CHP)</p> <p>j. Disponibilità della CHP</p> <p>k. Condensatore degli effluenti gassosi l. Accumulo termico</p> <p>Camino umido</p> <p>Scarico attraverso torre di raffreddamento</p> <p>Pre-essiccamento del combustibile</p> <p>Riduzione al minimo delle perdite di calore q. I materiali avanzati si sono dimostrati resistenti a temperature e pressioni operative elevate e quindi capaci di aumentare l'efficienza dei processi di combustione/vapore</p> <p>Potenziamento delle turbine a vapore</p> <p>Condizioni del vapore supercritiche e ultra supercritiche</p>	<p>il CHP per assenza di utilizzo di calore nei pressi dell'impianto (punti a, b, d, f, g, o, p, q).</p> <p>Gli altri punti non sono applicabili.</p>
<b>Consumo d'acqua ed emissioni nell'acqua</b>	
<p><b>BAT 13:</b> Al fine di ridurre il consumo d'acqua e il volume delle acque reflue contaminate emesse, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche indicate di seguito.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. riciclo dell'acqua;</li> <li>2. movimentazione a secco delle ceneri pesanti (relativa a impianti che bruciano combustibili solidi).</li> </ol>	<p><b>Applicata</b></p> <p>I flussi d'acqua residui sono recuperati dai sistemi di trattamento e recupero dell'impianto esistente.</p>
<p><b>BAT 14:</b> Al fine di prevenire la contaminazione delle acque reflue non contaminate e ridurre le emissioni nell'acqua, la BAT consiste nel tenere distinti i flussi delle acque reflue e trattarli separatamente, in funzione dell'inquinante.</p>	<p><b>Applicata</b></p> <p>I flussi delle acque reflue sono tenuti distinti e trattati separatamente:</p> <p>Acque di dilavamento non potenzialmente inquinabili non vengono trattate.</p> <p>Acque oleose che insieme alle acque di prima pioggia vanno al sistema di trattamento della centrale.</p> <p>Acque acide e alcaline vanno al sistema di trattamento dedicato della centrale.</p>
<p><b>BAT 15:</b> Al fine di ridurre l'emissione nell'acqua di acque reflue da trattamento degli effluenti gassosi, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione adeguata delle tecniche indicate di seguito e utilizzare tecniche secondarie il più vicino possibile alla sorgente per evitare la diluizione.</p>	<p><b>Non applicabile</b></p> <p>L'impianto non prevede acque reflue derivanti dal trattamento degli effluenti gassosi.</p>
<b>Gestione rifiuti</b>	
<p><b>BAT 16:</b> Al fine di ridurre la quantità da smaltire dei rifiuti risultanti dalla combustione e/o dal processo di gassificazione e dalle tecniche di abbattimento, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in modo da ottimizzare, in ordine di priorità e secondo la logica del ciclo di vita.</p>	<p><b>Non applicabile</b></p> <p>La turbina a gas in ciclo aperto viene alimentata a solo gas naturale e non è previsto trattamento effluenti gassosi.</p>

<b>Emissioni sonore</b>	
<p><b>BAT 17:</b> Al fine di ridurre le emissioni sonore, la BAT consiste nell'utilizzare una o più tecniche indicate di seguito.</p> <p>Misure operative;</p> <p>Apparecchiature a bassa rumorosità;</p> <p>Attenuazione del rumore;</p> <p>Dispositivi antirumore;</p> <p>Localizzazione adeguata delle apparecchiature e degli edifici.</p>	<p><b>Applicata</b></p> <p>Le apparecchiature sono state posizionate nella parte interna dell'area di Impianto.</p> <p>I gruppi sono progettati in modo da rispettare le vigenti normative in tema di emissioni acustiche, prevedendo in particolare:</p> <p>a) Cabinato antirumore per TG, generatore ed ausiliari di macchina;</p> <p>b) Silenziatori nel sistema di aspirazione aria dei compressori TG;</p> <p>c) Impiego di materiali termo-fonoassorbenti, di opportuno spessore, lungo il percorso fumi dal TG al camino;</p> <p>d) Ulteriori sistemi insonorizzanti saranno valutati durante lo sviluppo del progetto esecutivo per rispettare i limiti di classificazione acustica dell'area.</p>

<b>CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA COMBUSTIONE DI GAS NATURALE</b>	
<b>SINTESI BAT</b>	<b>STATO APPLICAZIONE</b>
<b>Efficienza energetica</b>	
<p><b>BAT 40:</b> Al fine di aumentare l'efficienza nella combustione di gas naturale la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione adeguata delle tecniche indicate nella BAT 12.</p> <p>Tabella 23 Livelli di efficienza energetica per la combustione di gas naturale:</p> <p>Turbina a gas a ciclo aperto &gt; 50 MWth: rendimento elettrico netto (%): 36-41,5</p>	<p><b>Applicata</b></p> <p>Le turbine a gas aeroderivative rappresentano la miglior tecnologia attualmente disponibile sul mercato per produrre energia elettrica con il più alto rendimento energetico.</p> <p>Il valore del rendimento elettrico netto del nuovo Impianto ricadrà ampiamente all'interno del range indicato nella Tabella 23 relativa alla BAT 40 per i nuovi Cicli Aperti.</p>
<b>Emissioni in atmosfera di NOX, CO, NMVOC e CH4</b>	
<p><b>BAT 42:</b> Al fine di prevenire o ridurre le emissioni di NOX in atmosfera risultanti dalla combustione di gas naturale nelle caldaie, la BAT consiste nell'utilizzare una o più tecniche tra quelle indicate di seguito.</p> <p>Sistema di controllo avanzato;</p> <p>Aggiunta di acqua/vapore;</p> <p>Brucciatori a bassa emissione di NOx a secco (DLN);</p> <p>Modi di progettazione a basso carico;</p> <p>Brucciatori a basse emissioni di NOx (LNB);</p> <p>riduzione catalitica selettiva</p> <p>Tabella 24 Livelli di emissioni associati alle BAT (BAT-AEL) per le emissioni in atmosfera di NOx risultanti dalla combustione di gas naturale nelle turbine a gas</p>	<p><b>Applicata</b></p> <p>Per l'abbattimento degli NOx verranno utilizzate le seguenti tecniche tra quelle menzionate nella BAT:</p> <p>Sistema di controllo avanzato;</p> <p>Brucciatori a bassa emissione di NOx (DLN).</p> <p>Sistema di riduzione catalitica selettiva.</p> <p>Con riferimento ai BAT-AEL associati si fa presente che per i nuovi turbogas sarà garantita una concentrazione media giornaliera di NOx pari a 30 mg/Nm3 (*), incluso nell'intervallo delle BAT-AEL di riferimento.</p> <p>(*) valore riferito a condizioni di normale funzionamento</p>

<p>Nuove turbine a gas in ciclo aperto (OCGT)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Media annua: 10-30 mg/Nm<sup>3</sup></li> <li>• Media giornaliera: 15-40 mg/Nm<sup>3</sup></li> </ul>	
<p><b>BAT 44:</b> Al fine di prevenire o ridurre le emissioni di CO in atmosfera risultanti dalla combustione di gas naturale, la BAT consiste nell'ottimizzare la combustione e/o utilizzare catalizzatori ossidanti.</p> <p>Nuove OCGT &gt; 50 MWth:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Media annua: 15-35 mg/Nm<sup>3</sup> (1)</li> <li>• Media giornaliera: 25-50 mg/Nm<sup>3</sup></li> </ul> <p>(1) <i>Per gli impianti con un rendimento elettrico (RE) netto &gt; 39 %, può essere applicato un fattore di correzione al limite superiore dell'intervallo, corrispondente a [valore più alto] x RE/39, dove RE è il rendimento elettrico netto dell'impianto determinato alle condizioni ISO di carico di base. Applicando tale fattore di correzione per un RE pari a 41.9% (41.9/39=1,074) l'intervallo indicativo associato alle BAT risulta per la Media annua: 15-37,6 mg/Nm<sup>3</sup>.</i></p>	<p><b>Applicata</b></p> <p>Le turbine a gas avranno un moderno sistema di combustione ed un sistema di controllo avanzato che garantiscono una combustione ottimizzata e di conseguenza la minimizzazione delle emissioni di CO. Si prevede inoltre l'inserimento di un catalizzatore per l'abbattimento di NOX e CO.</p> <p>Con riferimento ai BAT-AEL associati si fa presente che per i nuovi turbogas sarà garantita una concentrazione media giornaliera di CO pari a 30 mg/Nm<sup>3</sup> (*), incluso nell'intervallo delle BAT-AEL di riferimento.</p> <p>(*) valore riferito a condizioni di normale funzionamento</p>

### 3.9 PROGRAMMA DEI LAVORI E DESCRIZIONE DELLA FASE DI CANTIERE

Il programma di realizzazione dell'Impianto prevede il completamento dello stesso, a partire dall'ordine fino all'inizio dell'esercizio commerciale, in un tempo di 24 mesi.

In considerazione dello stato attuale del sito, tale da non richiedere significativi lavori preparatori quali demolizioni, sbancamenti bonifiche, etc., un inizio continuativo delle attività di costruzione può essere ipotizzato al completamento del Progetto di Base del fornitore, quindi al 6° mese del programma.

L'attività di costruzione in sito si svilupperà pertanto nell'arco di 24 mesi. Le principali tipologie di attività di costruzione saranno prevalentemente concentrate nei seguenti periodi:

- |                               |      |         |
|-------------------------------|------|---------|
| • Opere civili                | mesi | 6 - 12  |
| • Montaggi meccanici          | mesi | 12 - 23 |
| • Montaggi elettrostrumentali | mesi | 14 - 23 |
| • Messa in servizio           | mesi | 22 - 24 |

Tali periodi si riferiscono a quelli di massima concentrazione delle attività che prevederanno comunque a monte alcune modeste attività preparatorie e a valle attività di completamento e finitura, che potranno avere anche una certa rilevanza.

Il picco di risorse in cantiere è stimato, fra i mesi 16 - 23, in circa 300 unità.

#### *Area di cantiere*

L'area di cantiere della Centrale occuperà l'intero lotto per una superficie di circa 2,5 ha. Sulla fascia perimetrale limitrofa al lotto in esame è inoltre prevista la messa in opera di alberature ad alto fusto per una estensione di ca. 3500 m2.

Le installazioni di cantiere comprenderanno:

- recinzione del terreno;
- sistemazione generale del terreno, realizzazione della rete di strade e piazzali per transito dei mezzi e il deposito dei materiali;
- impianti di approvvigionamento idrico, civile e industriale;
- rete di smaltimento delle acque meteoriche;
- rete generale di raccolta e convogliamento delle acque sanitarie all'impianto di trattamento acque reflue;
- rete di distribuzione dell'energia elettrica e impianto di messa a terra;
- impianto di illuminazione delle aree di cantiere;
- edifici prefabbricati (servizi, infermeria, uffici, portineria di ingresso, mensa e spogliatoi);
- depositi, officine, impianti.

#### *Lavorazioni di cantiere*

Le lavorazioni nel cantiere possono essere suddivise in tre categorie:

- fase di realizzazione delle opere civili (movimentazione di terra per la preparazione dei piani di fondazione, delle strade e dei piazzali interni all'area dell'impianto, opere di fondazione dei vari edifici, ecc.);
- fase di montaggio delle varie componenti dell'impianto.

### **3.9.1 ASPETTI RELATIVI ALLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO**

Centrali del tipo in oggetto hanno una vita di progetto di 20-30 anni dopo i quali è necessario procedere ad una ristrutturazione radicale dell'impianto. La necessità di dismettere l'impianto può derivare da superamento tecnologico dei componenti o del processo utilizzato e/o dal conseguente insufficiente ritorno economico della produzione o dall'evoluzione del quadro normativo e programmatico di settore.

Le aree dedicate ad impianti industriali, dopo la dismissione degli impianti stessi hanno problemi di recupero più facilmente gestibili di quelli relativi alle aree destinate ad insediamenti urbani. In generale gli impianti sono facilmente smontabili e le strutture (spesso in carpenteria metallica) non presentano problemi di smontabilità o demolizione. Problematiche particolari possono essere

invece legate alla bonifica del suolo da agenti inquinanti dispersi durante l'attività degli impianti produttivi.

Nel caso in esame non sono presenti problemi particolari per lo smontaggio e l'allontanamento dei materiali derivanti da componenti e materiali di origine impiantistica. Tali componenti sono per lo più costituiti da materiali riciclabili se non anche reimpiegabili in impianti analoghi dopo eventuale ricondizionamento. Essendo previsto un cospicuo smontaggio durante la manutenzione programmata, non si prevedono particolari problemi.

Inoltre, data la natura dell'impianto e la tipologia del combustibile utilizzato, gas naturale, si può ritenere poco probabile la necessità di bonifiche dei suoli; ciononostante al termine della vita dell'impianto sarà eseguita una caratterizzazione del sottosuolo e della falda acquifera tale da evidenziare la necessità di eventuali interventi di risanamento.

Il sito potrà essere restituito alla sua forma iniziale e destinato a nuova attività produttiva o ad altra destinazione, compatibilmente con le indicazioni di pianificazione territoriale vigenti.

I materiali di risulta derivanti dalla demolizione di strutture e opere civili possono essere stimati delle seguenti tipologie

- Terreno di risulta
- Pavimentazioni asfaltate
- Calcestruzzo
- Acciaio di orditura
- Acciaio per carpenteria

Tali materiali sono riciclabili e/o reimpiegabili nella quasi totalità, esclusi naturalmente gli sfridi. L'acciaio di orditura può separato dal calcestruzzo per mezzo di impianti di frantumazione e separazione. Il calcestruzzo residuo può essere riutilizzato in opere civili (es. riempimenti, drenaggi) o allontanato a discarica. L'acciaio così recuperato può essere venduto come rottame per la reintroduzione nel ciclo siderurgico.

#### *Strutture in carpenteria metallica*

Le strutture in carpenteria metallica godono della proprietà della smontabilità, che ne consente la ricostruzione in sito idoneo in caso il mercato e l'analisi economica ne indichino la convenienza. In altra ipotesi, il ciclo siderurgico non ha difficoltà ad accogliere anche grossi quantitativi di rottame di pregio.

L'impatto sull'ambiente dei materiali conseguente alla demolizione di strutture può essere quindi ricondotto ai soli effetti dell'attività di demolizione e riciclo.

#### *Effetti sulla falda freatica*

Il progetto dell'impianto non prevede opere interrato che possano generare discontinuità della falda freatica. Non essendo previsti emungimenti, si può affermare che la falda non subirà alterazioni a causa dell'impianto.

*Tempo necessario per la dismissione*

Si può stimare che la dismissione dell'impianto necessiti di circa un anno di attività.

*Personale*

L'intero ciclo di dismissione prevede l'impiego massimo di circa 50 persone.

*Problemi indotti dalle fasi di dismissione sulle aree limitrofe*

Non si individuano particolari problematiche relative o rischi indotti dal cantiere di dismissione su attività limitrofe.

### **3.10 INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI**

#### **3.10.1 RISORSE UTILIZZATE**

Le principali risorse utilizzate in fase di esercizio dell'impianto sono costituite da:

- Territorio
- Gas naturale
- Acqua
- Additivi

I consumi stimati e le modalità di approvvigionamento sono indicati nei paragrafi seguenti.

##### *3.10.1.1.1 Territorio*

La superficie del lotto interessato dal progetto è di circa 25.000 m<sup>2</sup>. Di questi circa 4000 m<sup>2</sup> saranno destinati a verde interno. Si prevede inoltre una fascia di rispetto stradale a verde alberato perimetro esterno dell'impianto, ampia circa 10 m, per un totale di circa 3700 m<sup>2</sup>.

##### *3.10.1.1.2 Gas naturale*

Il gas naturale è utilizzato quale combustibile all'interno delle turbine a gas. Il consumo stimato è di 15,3 kg/s. Il consumo orario risulta perciò di ca. 55,15 t/h. Considerando un utilizzo della centrale per circa 800 h/anno risulta un consumo annuale di ca. 44.000 t/anno pari a circa 60 MSm<sup>3</sup>.

La fornitura è assicurata tramite allacciamento alla rete SNAM.

##### *3.10.1.1.3 Acqua*

La configurazione dell'impianto in ciclo aperto non necessita di consumi idrici di processo. Si prevedono consumi idrici occasionali per il reintegro del circuito chiuso di raffreddamento delle turbine e per il lavaggio dell'impianto.

#### 3.10.1.1.4 Ammoniaca

Si prevede il consumo di ammoniaca in soluzione, pari a ca. 100 kg/h. Considerando un utilizzo della centrale per circa 800 h/anno risulta un consumo annuale di ca. 80 t/anno di ammoniaca in soluzione.

### 3.10.2 EMISSIONI

#### 3.10.2.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Si distinguono la fase di costruzione e quella di esercizio.

In fase di cantiere gli scarichi gassosi sono esclusivamente derivanti dall'utilizzo delle macchine di cantiere, escavatori, gru, autobetoniere e camion per il trasporto dei materiali. Il loro impatto sulla qualità dell'aria sarà di entità limitata e circoscritta nel tempo.

Si prevede inoltre la diffusione di polveri in fase di scavo e transito su aree non pavimentate in fase di cantiere. Tali emissioni saranno mitigate tramite opportune bagnature delle piste di transito e dei fronti di scavo.

In fase di esercizio le uniche emissioni gassose in atmosfera sono quelle relative ai prodotti della combustione del gas naturale, che alimenta le turbine a gas. Tali emissioni vengono quantificate nei paragrafi seguenti.

L'emissione in atmosfera dei fumi di scarico delle turbine a gas avviene attraverso i tre camini dell'impianto aventi diametro interno di circa 3,8 metri e altezza di 60 m.

L'altezza dei camini è stata determinata al fine di minimizzare l'interferenza aerodinamica con gli edifici adiacenti (Centrale Sorgenia Power Esistente) e ottimizzare la dispersione in atmosfera degli inquinanti. Si rimanda alla Relazione allegata sulla modellazione della dispersione in atmosfera degli inquinanti.

Le emissioni garantite per l'impianto sono coerenti con le BAT di settore e conformi con le indicazioni di cui alla DGR Lombardia 3934/2012 (ved. Tabella seguente: rif. Fascia 2 – Impianti > 300 MW t).

#### **Tabella 3-7: Limiti di emissioni per turbine a gas (DGR 3934/2012)**

<b>7.2 TURBINE</b>				
<b>7.2.1 Valori limite</b>				
I valori limite (mg/Nmc) sono riferiti ad una percentuale di ossigeno libero nell'effluente gassoso pari al 15%.				
<b>1) TURBINE A GAS</b>				
<b>1.A) TURBINE A GAS (gas naturale e GPL).</b>				
Inquinante	Valori limite (mg/Nmc)			
	≤ 15	> 15 e ≤ 150 MWt	> 150 ≤ 300 MWt	> 300 MWt
NO <sub>x</sub>	30 (Fascia 1) <sup>(2)</sup>	30 (Fascia 1) <sup>(2)</sup>	30 <sup>(2)</sup>	30
(espressi come NO2)	50 (Fascia 2) <sup>(3)</sup>	50 (Fascia 2) <sup>(3)</sup>		
CO	50	30 <sup>(2)</sup>	30 <sup>(2)</sup>	30
NH <sub>3</sub> <sup>(1)</sup>	5	5	5	5
NOTE				
1) nel caso di utilizzo di sistemi di abbattimento ad urea/ammoniacca				
2) per impianti ESISTENTI, asserviti a rete di teleriscaldamento, anche successivamente al 31 dicembre 2020, potranno essere ammessi valori limite in concentrazione più elevati, pari o inferiori comunque a quelli di seguito riportati, purchè il fattore di emissione per gli NOx sia inferiore a 230 mg/kWh prodotto <sup>(1)</sup> :				
• NOx 50 mg/Nmc; CO 50 mg/Nmc;				
3) Fermo restando quanto riportato alla nota 2, a partire dal 1/1/2021 il valore limite dovrà essere pari a 30 mg/Nmc su tutto il territorio regionale;				

Le caratteristiche attese delle emissioni sono riassunte nella seguente tabella.

Il minimo tecnico ambientale dell'impianto, in condizioni di rispetto della concentrazione di emissione di inquinanti indicata, varia a seconda dei modelli di turbina a gas tra il 25 e il 30% del carico nominale.

**Tabella 3-8 – Caratteristiche chimiche e fisiche di emissione**

Condizioni di progetto		100%	100%
<b>Numero unità</b>		<b>1</b>	<b>3</b>
Potenza elettrica lorda	MWe	107.2	321.7
Fuel input	MWth	246.2	738.6
Portata fumi	kg/s	230.00	690.00
Volume specifico	Nm <sup>3</sup> /kg	0.76	
Temperatura emiss.	°C	422.0	
Temperatura emiss.	°K	695.2	
Portata effettiva	m <sup>3</sup> /h	1,611,757	4,835,270
Portata Norm dry 15% O2	Nm <sup>3</sup> /h dry @ 15% O2	745,695.0	2,237,085
altezza camino	m	60.00	
Diametro interno (equivalente)	mm	3,810	6,599
Area sez (equivalente)	m <sup>2</sup>	11.40	34.20
Velocità uscita fumi	m/s	39.27	39.27
<b>Concentrazioni all'emissione</b>			
NOx media giornaliera	mg/Nm <sup>3</sup> dry @ 15% O2	30	
CO media giornaliera	mg/Nm <sup>3</sup> dry @ 15% O2	30	
NH3 media annuale	mg/Nm <sup>3</sup> dry @ 15% O3	5	
Emissione massica			
NOx	g/s	6.21	18.64
CO	g/s	6.21	18.64
NH3	g/s	1.04	3.11
CO2	kg/s	13.66	40.97
<b>Emissioni annuali attese</b>			
Ore di esercizio attese	h/anno	<b>500</b>	
NOx	t/anno	11.2	33.6
CO	t/anno	11.2	33.6
NH3	t/anno	1.9	0.4
CO2	t/anno	24,580	73,739
Ore di esercizio massime	h/anno	<b>8160</b>	
NOx	t/anno	182.5	547.6



CO	t/anno	182.5	547.6
NH3	t/anno	30.4	91.3
CO2	t/anno	401,142	1,203,427
Emissioni specifiche			
NOx	kg/MWh netto	0.22	
CO	kg/MWh netto	0.22	
NH3	kg/MWh netto	0.04	
CO2	kg/MWh netto	483.4	

### 3.10.2.2 SCARICHI LIQUIDI

Le acque reflue prodotte dall'impianto sono principalmente costituite da:

- Acque meteoriche e acque di lavaggio conferite al sistema di gestione delle acque meteoriche della Centrale Sorgenia Power (vasca di raccolta del sistema zero-discharge)
- Reflui civili avviati a fossa Imhoff.

Oltre a tali scarichi saranno presenti ulteriori scarichi occasionali quali:

- Soluzioni acide alcaline di lavaggio
- Resine di scarico e prodotti chimici di rigenerazione
- Residui di prodotti per la pulizia di tubazioni e serbatoi
- Lubrificanti esausti e residui di purificazione
- Oli esausti (CER 13 06 01)

A seconda delle caratteristiche di tali reflui questi saranno inviati a trattamento esterno tramite Ditte autorizzate o al sistema di trattamento della centrale.

### 3.10.2.3 SCARICHI SOLIDI

Le principali tipologie di residui solidi prodotti dall'impianto saranno:

- Rifiuti generati dall'attività di manutenzione, pulizia, ecc. (CER 15 02 01) che saranno inviati a smaltimento esterno tramite ditte autorizzate
- Residui derivanti dalla pulizia di filtri aria (es. filtri aria turbina a gas) e filtri olio, che saranno inviati a smaltimento esterno tramite ditte autorizzate

### 3.10.2.4 TRAFFICO

#### *Fase di cantiere*

Il traffico di mezzi su strada sarà legato al trasporto di materiale da costruzione e del personale. I mezzi dedicati al trasporto del personale saranno in numero variabile, a seconda del periodo, e in funzione del numero di persone addette, in ciascuna fase, alle opere di realizzazione.

Si prevede che il periodo di maggior movimentazione di mezzi sia connesso all'attività di preparazione dell'area, agli scavi e ai getti di calcestruzzo.

Il traffico di mezzi terrestri in fase di costruzione è così quantificato.

- Autobetoniere per trasporto calcestruzzo 25 transiti/giorno
- Automezzi per trasporto materiali da costruzione 100 transiti/giorno
- Automezzi per trasporto personale di cantiere 150 transiti/giorno

Relativamente alla fase di montaggio la fonte principale è costituita dall'arrivo in cantiere dei componenti d'impianto e dei materiali di montaggio (tubazioni, carpenterie metalliche, cavi elettrici, etc.).

Alcuni dei componenti principali invece necessitano di un grado di preassemblaggio in fabbrica molto spinto e risultano di dimensioni e peso rilevanti e tali comunque da richiedere la necessità di trasporti eccezionali.

I principali componenti che pongono tali problemi sono:

- le turbine a gas
- i generatori elettrici
- i trasformatori elevatori

Di tali componenti quelli più pesanti risultano essere i generatori elettrici che pesano circa 180 t ciascuno.

#### *Fase di esercizio*

Non è previsto un flusso significativo di mezzi in ingresso e uscita dall'impianto in fase di esercizio, ad eccezione dei mezzi privati degli addetti

### 3.10.2.5 RUMORE

Le caratteristiche di emissione acustica dei componenti principali dell'impianto variano, per macchine analoghe, da costruttore a costruttore.

Ai fini della modellazione acustica, per la quale si rimanda al documento di impatto ambientale, sono stati assunti i dati riportati nel seguito, che rappresentano valori derivanti dal predimensionamento dei dispositivi di mitigazione acustica previsti per l'impianto.

- Camini:

Si considera l'emissione acustica della sommità, rappresentabile per ciascun camino come sorgente areale (h=60 m), di potenza sonora pari a 87,4 dB(A) ;

- Gruppi generatori (TG)

L'emissione di ciascun gruppo di generazione, provvisto dei rispettivi sistemi di attenuazione acustica è simulato come emissione superficiale degli involucri delle apparecchiature con LW' 68 dB(A);

- Filtri di aspirazione TG

I filtri di aspirazioni aria turbogas sono muniti di apposito silenziatore dimensionato sulla base delle esigenze sito specifiche. Ciascun filtro è schematizzato come emissione puntuale con LW 77 dB(A);

- Aerotermini

Ciascuna batteria di aerotermini è ottimizzata al fine di rispettare le specifiche esigenze del sito (ventole a bassa velocità, barriere acustiche al perimetro). L'insieme degli aerotermini è schematizzato come n. 3 sorgenti puntuali equidistanti, a quota 5 m dal suolo, con potenza sonora LW= 90 dB(A) ciascuna.

- Trasformatori elevatori:

Sono schematizzati come sorgenti puntiformi ad altezza di 3 m dal suolo. Si considera una potenza LW = 100 dB(A).

- Compressori gas

Si considera una pressione sonora pari a 80 dB(A) ad 1m.

### 3.10.2.6 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

La tipologia di impianto in oggetto non determina emissioni di tipo ionizzante.

Per quanto riguarda le radiazioni non ionizzanti, le emissioni significative correlabili con l'esercizio dell'impianto sono quelle derivanti dai campi elettromagnetici a frequenza di rete connessi con le linee a 380 kV, di proprietà Terna, di raccordo tra la stazione elettrica e l'elettrodotto esistente Tavazzano-S.Rocco al Porto.

Nella nuova configurazione di progetto non è previsto un incremento dei massimi campi elettrici e magnetici connessi a tale elettrodotto come meglio illustrato nel documento di impatto ambientale.

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### 4.1 INQUADRAMENTO FISICO

#### 4.1.1 TOPOGRAFIA E OROGRAFIA

L'area ex Sarni-Gulf si trova nella parte centro orientale della pianura lodigiana, a margine della valle del fiume Adda, in una porzione di territorio al confine tra i comuni di Bertonico, Terranova Dei Passerini e Turano Lodigiano. In questa zona la pianura è attraversata da una fitta rete di corsi d'acqua naturali e artificiali.

In corrispondenza dell'area ex Sarni il colatore Valguercia si immette nel canale della Muzza, che in questa zona, esaurite le funzioni di canale irriguo primario assume principalmente la funzione di raccolta delle acque di scolo, prima di immettersi nel fiume Adda pochi chilometri a valle.

Il terreno dell'area industriale presenta una superficie pressoché pianeggiante frutto delle precedenti trasformazioni produttive, con quota pari a ca. + 65 m con leggero declivio nord sud.

L'area ex Sarni è circondata ovest e a sud da terreni agricoli, a est confina con il colatore Valguercia, che la suddivide in due porzioni, denominate Comparto nord e Comparto sud.

Le principali distanze dell'area dai centri abitati sono riportate nella tabella successiva.

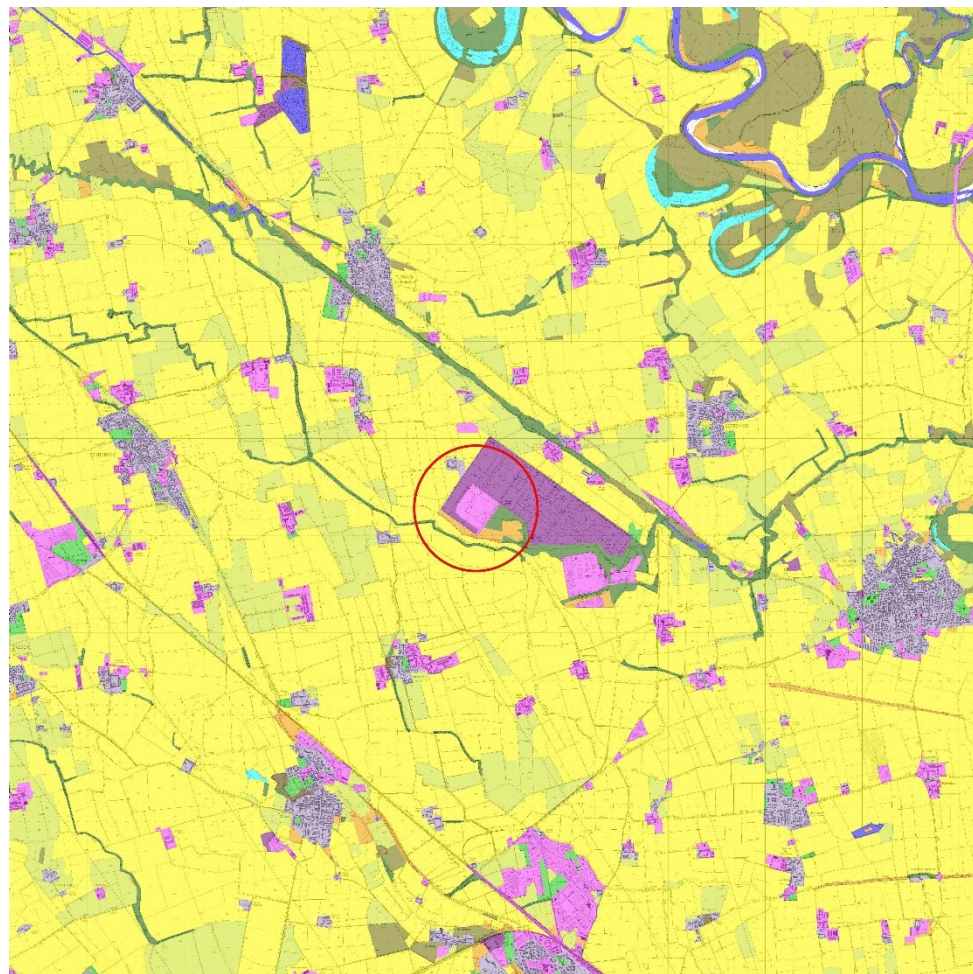
**Tabella 4-1: Principali distanze dall'area**

COMUNE		Distanza (m)
Bertonico (1.130 abitanti)	Capoluogo	1.000
	Cascina Colombina	300
	Capoluogo	2.200
Terranova Dei Passerini (927 abitanti)	Frazione Braga	800
	Frazione San Giacomo	2000
Comune di Turano Lodigiano (1.545 abitanti)	Capoluogo	2.200
	Frazione Melegnanello	1.300
Comune di Casalpusterlengo (15.208 abitanti)	Capoluogo	2.500
	Frazione Zorlesco	2.700
	Frazione Vittadone	1.500
Comune di Castiglione d'Adda (4.646 abitanti)	Capoluogo	2.000

#### 4.1.2 USO DEL SUOLO

Come si evince dalla figura sottostante (fonte dati DUSAF), l'ambito territoriale in esame, a cavallo tra il Lodigiano e il Codognese, comprendente parte del territorio dei comuni di Turano Lodigiano, Bertonico, Castiglione d'Adda, Terranova dei Passerini, Casalpusterlengo, Brembo, Secugnago e Mairago è caratterizzato da un uso del suolo prevalentemente agricolo che, nell'area in cartografia, dell'estensione di ca. 10 x 10 km nell'intorno del sito, rappresenta ca. l'88% della copertura.

**Figura 4-1: - Uso del suolo (dati DUSAF)**



 Zone Urbanizzate	 Altre colture legnose agrarie
 Insediamenti produttivi, grandi impianti e reti di comunicazione	 Prati permanenti
 Aree estrattive, discariche, cantieri, terreni artefatti e abbandonati	 Aree boscate
 Aree verdi non agricole	 Ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione o rada
 Seminativi	 aree umide interne
 Pioppeti	 acque interne

L'agricoltura, di indirizzo prevalentemente zootecnico legato alla produzione lattiero-casearia, rappresenta da sempre uno dei settori economicamente più importanti in queste aree, con marcati riflessi sul governo e l'immagine del territorio. Il quadro dei seminativi, di diffusa estensione nell'area in esame, si compone di coltivazioni erbacee (mais, orzo e frumento) in avvicendamento

o a monocoltura. Questa porzione meridionale della pianura presenta un assetto morfologico che consente una regolare irrigazione attraverso una fitta rete di canali, tra i quali si segnala il canale Muzza, che nell'area in esame ha tuttavia il ruolo prevalente di colatore, e la roggia Bertonica Il paesaggio agricolo è quindi segnato dal reticolo irriguo e dai filari alberati che accompagnano i canali e i margini dei campi.

La copertura arborea, è caratterizzata da una analoga estensione di boschi di latifoglie (sostanzialmente limitati alle fasce lungo i principali corsi d'acqua: Adda, Muzza, Colatore Valguercia), di pioppeti industriali e di altre colture legnose.

Le aree urbanizzate sviluppatasi intorno a nuclei pre-esistenti di origine rurale sono distribuite omogeneamente nel territorio. I principali centri abitati sono rappresentati da Turano Lodigiano, Bertonico, Secugnago, Castiglione d'Adda e Casalpusterlengo (fraz. Zorlesco, interna all'ambito in esame).

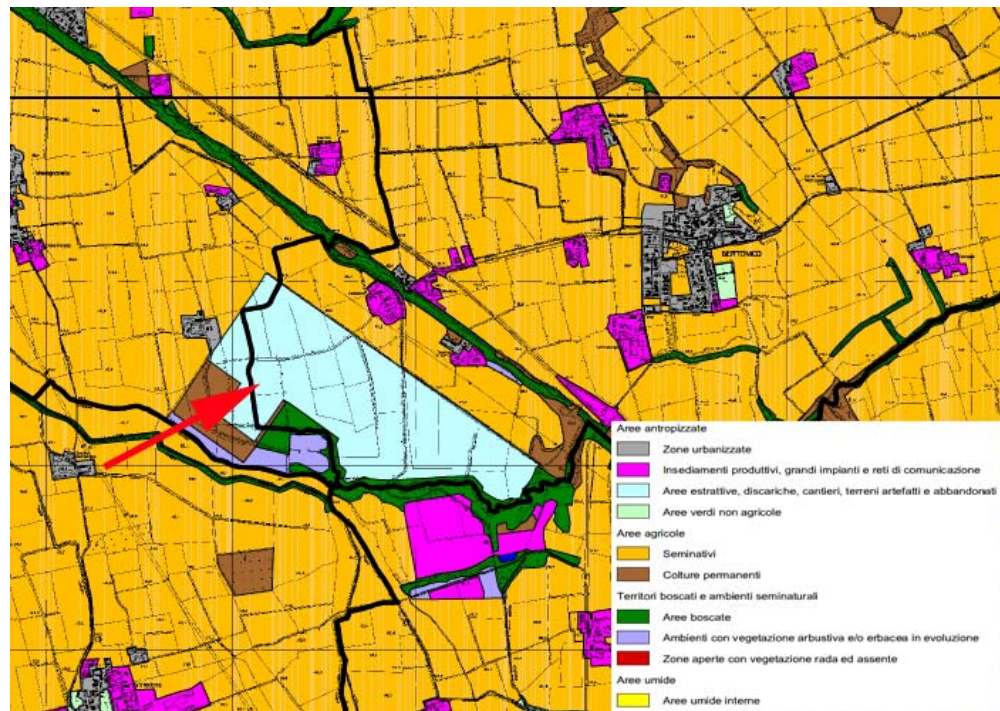
Le aree industriali sono sostanzialmente limitate all'area ex Sarni, oggi in buona parte dismessa, a eccezione del Comparto Sud.

**Tabella 4-2: Distribuzione delle tipologie di copertura del suolo (dati DUSAF) per un' area di 10 km x 10 km**

Uso del suolo	Superficie (ha)	Incidenza %
Zone Urbanizzate	421,03	2,97%
Insedimenti produttivi, grandi impianti e reti di comunicazione	426,94	3,02%
Aree estrattive, discariche, cantieri, terreni artefatti e abbandonati	106,71	0,75%
Aree verdi non agricole	66,60	0,47%
Seminativi	10.549,74	74,53%
Pioppeti	500,62	3,54%
Altre colture legnose agrarie	18,91	0,13%
Prati permanenti	1.351,55	9,55%
Boschi di latifoglie	384,90	2,72%
Ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione o rada	115,72	0,82%
Aree umide interne	77,27	0,55%
Acque interne	135,39	0,96%
<b>Totale complessivo</b>	<b>14.155,39</b>	<b>100,00%</b>

Su tutto il comparto produttivo nord ex Sarni, il Piano di Indirizzo Forestale della Provincia di Lodi non rileva la presenza di boschi definiti tali ai sensi dell'art.42 della L.R. 31/2004.

Figura 4-2: Estratto PIF - TAV. 1 - Carta dell'uso dei suoli

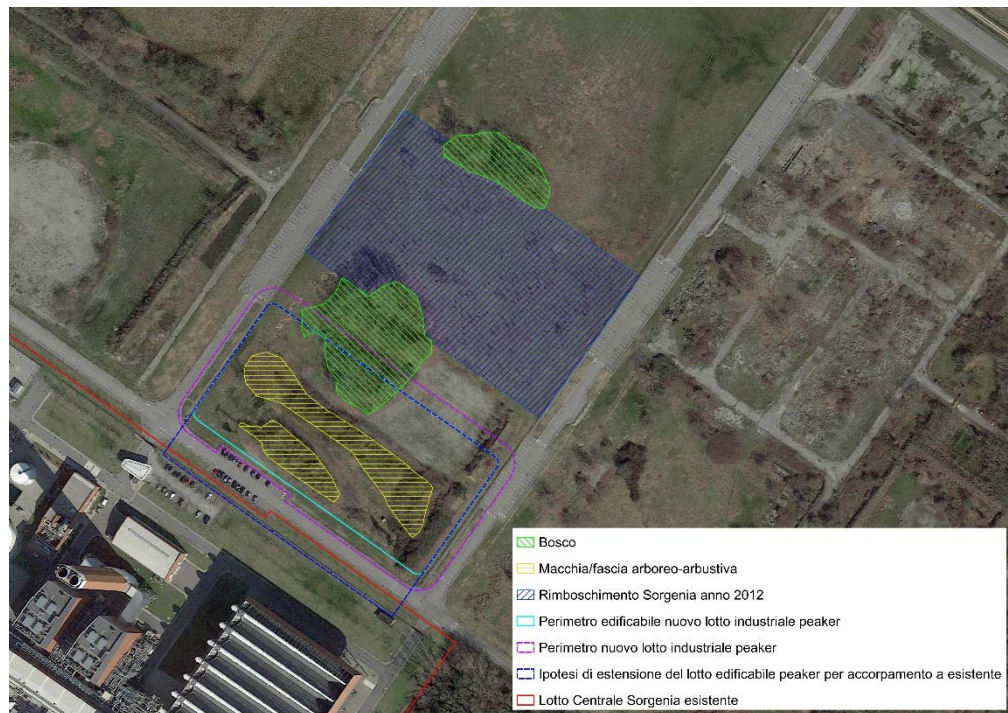


Tuttavia, si rilevano all'interno del comparto, nuclei di colonizzazione con vegetazione spontanea di tipo arboreo arbustiva a costituire gruppi/macchie sparse.

In particolare, sulle aree oggetto di intervento ed in prossimità ad esse, a seguito di sopralluogo si evince quanto segue.

Sono presenti due fasce boscate non definibili bosco ai sensi della L.R. 31/2008 e del D.lvo 34/2018.

Risultano invece aree boscate ai sensi del D.lvo 34/2018 artt. 3 e 4, due porzioni arboreo-arbustive e un impianto di rimboschimento come evidenziato nella sottostante figura.

**Figura 4-3: Particolare dell'uso del suolo nelle aree di interesse**

Nel primo caso, trattasi di due neoformazioni forestali composte da piante d'alto fusto di pioppo nero, pioppo bianco, pioppo tremolo, salicome, gelso, salice bianco, robinia, olmo campestre e specie a carattere infestante come l'acero negundo, l'olmo siberiano.

Nel secondo caso, trattasi di un rimboschimento di circa 2 ha, eseguito nell'anno 2012 da parte di Sorgenia, quale impegno nell'ambito di un programma di misure di compensazione forestale per la costruzione della Centrale.

#### 4.1.3 ELEMENTI GENERALI DI IDROGRAFIA E IDROLOGIA

Nel Lodigiano, la disponibilità idrica, assai rilevante sia in superficie sia nel sottosuolo, deriva essenzialmente dalle notevoli portate provenienti dalle zone montane e pedemontane settentrionali ed dalle precipitazioni che insistono direttamente nell'area considerata. La superficie, anticamente soggetta a vasti impaludamenti, è attualmente attraversata da un fitto reticolo idrografico composto da alcuni corsi d'acqua naturali e da numerosi canali artificiali grandi e piccoli. Essa è inoltre cosparsa di piccoli specchi d'acqua isolati e zone umide, corrispondenti in genere a meandri abbandonati, dotati in alcuni casi di elevato valore naturalistico.

Il corso d'acqua più significativo del Lodigiano è costituito dal fiume Adda, avente lunghezza complessiva di 313 km ed una portata media di 170 m<sup>3</sup>/s. Il suo regime, dal lago di Como al Po, è di tipo prealpino e quindi fortemente influenzato dallo scioglimento primaverile delle nevi sull'arco alpino (la portata media estiva è circa il doppio di quella invernale). Nel tratto fra Cassano d'Adda e la sua confluenza con il Po le pendenze del fiume decrescono da 0,17% a 0,040%. Importanti interventi idraulici operati dall'uomo hanno modificato profondamente le condizioni



idrologiche naturali del fiume Adda: in particolare la diminuzione del trasposto solido causata dai prelievi di ghiaia e sabbia dal letto del fiume e l'aumento della velocità dovuto alle opere di rettificazione ad arginatura nel tratto terminale hanno innescato la tendenza da parte del fiume ad erodere il proprio alveo.

All'interno del territorio in esame, nel tratto a monte di Lodi, l'Adda scorre in un letto largo a canali intrecciati tra numerosi isolotti di materiale alluvionale, più a valle assume invece un aspetto decisamente meandriforme.

Il secondo corso naturale di rilievo nell'area in esame è il Lambro, che ha origine dalle Prealpi Lariane, tra i due bracci meridionali del Lago di Como e scorre tra i fiumi Ticino e Adda parallelamente ad essi, da nord verso sud, per circa 130 km, fino alla confluenza con il Po; i due affluenti naturali principali sono il fiume Olona ed il Seveso. Nella pianura irrigua a sud di Milano il corso principale del Lambro riceve all'altezza di Melegnano i canali Vettabbia, Redefossi e Adetta e a S. Angelo Lodigiano il Lambro Meridionale. Oltre a questi affluenti, numerosi canali di irrigazione si collegano o incrociano il Lambro (con o senza connessioni idrauliche).

L'attuale reticolo naturale comprende infine alcune brevi aste, tributarie in genere dell'Adda, originate spesso da scaturigini di acque sotterranee. Sulla superficie vi sono inoltre tracce di una idrografia relitta corrispondente ad una antica fase della costruzione alluvionale della pianura, rappresentate da un'incisione fluviale sovradimensionata rispetto al modesto corso d'acqua che la percorre, il Cavo Sillaro.

Accanto al reticolo idrografico naturale esiste una fitta rete di canali artificiali che ha il compito di distribuire l'abbondante risorsa idrica su un'area più vasta possibile e di drenare poi le acque di risulta. Nel Lodigiano tale funzione viene svolta principalmente dal canale Muzza che provvede ad irrigare gran parte dei terreni tra il fiume Adda e il Lambro, mentre in sponda sinistra dell'Adda la canalizzazione è meno sviluppata ed è alimentata in maniera consistente anche dalle acque provenienti dai fontanili.

Il grande canale demaniale della Muzza, la cui costruzione risale al XIII secolo, garantisce attraverso un'estesa rete di rogge l'irrigazione di gran parte dei terreni della provincia di Lodi. La gestione del canale Muzza e delle opere irrigue connesse è affidata al consorzio Muzza - Basso Lodigiano. Il canale, le cui acque derivano dall'Adda, si sviluppa in lunghezza per 39 km da Cassano fino all'altezza di Cornegliano Laudense; qui si trova uno sfioratore e scaricatore terminale del canale Muzza, detto Scaricatore Priora, da cui ha inizio un corso d'acqua pubblico di 19 km, che prende il nome di Colatore Muzza e che sfocia nell'Adda in territorio di Castiglione d'Adda. Il colatore Muzza dà origine alla roggia Regona che irriga parte della bassa di Castiglione, lungo l'Adda.

La Muzza è divisa in numerose sezioni a mezzo di 15 dighe subacquee trasversali (dette levate) che hanno il compito di regolare la sua porta e quella delle derivazioni. La distribuzione delle sue acque avviene a mezzo di 75 bocche derivate, ognuna seguita da una roggia, ad eccezione di

alcune che versano l'acqua derivata in rogge che provengono da altre bocche; sono presenti 170 subderivazioni.

La lunghezza totale delle derivazioni è di 1300 km. I turni di irrigazione durano normalmente varie ore e la frequenza distribuzione d'acqua è di 15-17 giorni. Sono presenti anche numerose rogge con luci costantemente aperte.

Il regime del canale Muzza si articola nel corso dell'esercizio annuale in tre periodi:

- estivo: di distribuzione dell'acqua dall'inizio di aprile al 15 settembre;
- invernale: dal 16 settembre fino all'asciutto del canale;
- dell'asciutto, per lavori di manutenzione del canale e rogge derivate, normalmente dal 1 al 31 marzo (corrispondente al periodo di basso dell'Adda).

Il periodo di maggior fabbisogno irriguo nel Lodigiano va dalla metà di giugno fino a metà settembre. Solitamente da giugno alla prima metà di agosto non si verificano problemi di disponibilità idrica, che invece possono crearsi nel periodo successivo. I volumi irrigui per il mais nel Lodigiano sono comunque relativamente ridotti con l'esigenza di due o tre interventi a partire dalla seconda metà di giugno; gli erbai estivi richiedono una o due adacquature.

#### **4.1.4 ELEMENTI GENERALI DI GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA**

##### **4.1.4.1 GEOLOGIA**

L'area di studio si colloca nella fascia centro-meridionale della Pianura Padana, nell'ambito della bassa pianura ed è quindi caratterizzata da sedimenti relativamente fini e dall'assenza di risorgive. Solo una piccola parte a nord del Canale Muzza è assegnabile alla media pianura lombarda sotto l'influenza delle risorgive.

Morfologicamente il territorio si configura in un'ampia ed uniforme superficie pianeggiante, che costituisce il cosiddetto "livello fondamentale della pianura", caratterizzato da una graduale pendenza verso SSE variabile fra 0,1 e 0,2% e quote assolute comprese fra 60 e 100 m.

Il territorio è costituito quasi interamente da corpi sedimentari sciolti di ambiente fluvioglaciale che, tra Pleistocene e l'Olocene iniziale, in tre grandi fasi di alluvionamento seguite alle ultime glaciazioni del Mindel, Riss e Wurm hanno colmato la vasta depressione precedentemente occupata dal mare. I sedimenti presenti nell'area appartengono nella quasi totalità ai domini fluviali di pertinenza alpina; solamente nella ristretta fascia meridionale sono osservabili anche sedimenti provenienti dall'alterazione di litotipi presenti sugli Appennini.

Lo spessore globale della copertura alluvionale varia in funzione della morfologia del substrato, raggiungendo il valore di alcune centinaia di metri, ad esempio a Salerano sul Lambro, e diminuendo in prossimità dei rilievi collinari di San Colombano al Lambro dove il substrato si innalza bruscamente fino ad emergere.

#### 4.1.5 GEOMORFOLOGIA

Nel Lodigiano, il livello fondamentale, attualmente pressoché pianeggiante, è stato profondamente inciso da due fiumi: l'Adda, che scorre nella zona orientale del Lodigiano in un'ampia valle profonda circa 10 m rispetto al livello fondamentale e caratterizzata da evidenti terrazzi di accumulo (uno più grande in sinistra Adda a Crespiatica – Boffalora d'Adda e uno più piccolo in destra Adda a sud di Cavenago); il Lambro Settentrionale, che attraversa la fascia occidentale dell'area e che ha inciso di circa 25 m il livello fondamentale, formando almeno tre ordini di terrazzi.

Per quanto riguarda l'Adda, la configurazione del livello fondamentale a nord di Lodi (con evidenti intacchi meandriformi) e la distribuzione dei suoli indicano che in origine il regime idrico dominante lungo tutto il corso del fiume era di tipo meandriforme, anche se con indice di sinuosità basso, e che successivamente si è modificato passando, nel suo tratto settentrionale, ad un regime a canali intrecciati. Attualmente, il limite di transizione tra regime a canali intrecciati e regime di fiume meandriforme, spostatosi nel corso dei secoli più volte, si colloca circa all'altezza della città di Lodi, a sud della quale sono presenti ancora quattro importanti paleomeandri abbandonati per rottura naturale o per opere di rettificazione.

La fascia centrale del Lodigiano è incisa per una profondità di circa 1,5-2 m dal Cavo Sillaro, un lungo paleoalveo meandriforme, che rappresenta un relitto di un ramo del paleo-Adda o del paleo-Lambro e che all'altezza di Borghetto Lodigiano confluisce nel Lambro.

Nella porzione sud-ovest dell'area in esame è presente il complesso collinare di San Colombano costituito da terrazzi fluvioglaciali mindeliani (nella parte centrale) e rissiani (nella stretta fascia periferica).

#### 4.1.5.1 IDROGEOLOGIA

Il sottosuolo del Lodigiano è caratterizzato da una considerevole circolazione idrica all'interno della spessa coltre alluvionale le cui caratteristiche litologiche e il cui assetto strutturale favoriscono la formazione di un acquifero multistrato, costituito cioè da più falde acquifere sovrapposte interdipendenti fra loro: la litozona ghiaioso-sabbiosa è sede di un acquifero che si estende solitamente fino a profondità di 40-50 m, mentre la litozona sabbioso-argillosa è sede di acquiferi confinati o semiconfinati, che risiedono nelle lenti sabbiose.

La falda freatica è molto prossima alla superficie, con una soggiacenza rispetto al piano campagna intorno ai 7-8 m fino ad un massimo di 12-14 m per decrescere nei terrazzi più bassi fino anche ad annullarsi in vicinanza degli alvei fluviali. Oltre alle variazioni spaziali, la profondità del tetto della prima falda subisce apprezzabili variazioni stagionali, dell'ordine di 1-2 m, connesse con i processi di infiltrazione delle acque meteoriche e di irrigazione.

Le condizioni idrogeologiche nel sottosuolo della pianura lodigiana risultano in generale piuttosto eterogenee, anche a pochi chilometri di distanza, a causa della struttura del basamento marino e della coltre alluvionale sovrastante; anche se la zona del lodigiano si trova immediatamente a valle della fascia dei fontanili, all'interno di essa in alcuni punti si verifica un fenomeno analogo che, pur non dando origine ad emergenze, causa locali innalzamenti anomali del tetto della falda più superficiale.

#### 4.1.6 INQUADRAMENTO GEOPEDOLOGICO

L'area si inquadra all'interno della porzione meridionale di pianura costituita esclusivamente da sedimenti fluviali fini, privi di pietrosità in superficie e di scheletro nel suolo (bassa pianura sabbiosa).

La fascia meridionale dell'area di studio presenta superfici pianeggianti o lievemente ondulate, in parte ben drenate in parte a drenaggio mediocre, a substrato sabbioso, a volte costipato, con presenza di lievi manifestazioni di idromorfia legate alla bassa permeabilità degli orizzonti profondi, ad uso prevalentemente seminativo. Per quanto riguarda la descrizione delle principali unità tassonomiche presenti, l'area risulta caratterizzata da suoli profondi o molto profondi, con scheletro assente, tessitura da moderatamente grossolana a moderatamente fine, reazione subacida in superficie e neutra in profondità, saturazione bassa in superficie e alta in profondità, non calcarei, con drenaggio da buono a mediocre.

La fascia settentrionale dell'area di studio presenta superfici pianeggianti, talvolta lievemente depresse rispetto alle circostanti, costituite da depositi per lo più limoso-argillosi e con evidenze di idromorfia, ad uso prevalentemente seminativo. I suoli risultano profondi con falda presente entro 150 cm, scheletro assente, tessitura media, reazione neutra in superficie e alcalina in profondità, saturazione media in superficie e alta in profondità, non calcarei in superficie e calcarei in profondità, con drenaggio mediocre.

Le caratteristiche intrinseche del suolo (profondità, tessitura, pietrosità) e quelle dell'ambiente (pendenza, rischio di erosione, inondabilità) consentono di mettere in evidenza eventuali rischi di degradazione derivanti da usi inappropriati, in grado di causare nel tempo una diminuzione della capacità produttiva dei suoli o più in generale un degrado delle qualità chimiche, fisiche e biologiche; consentono nello specifico di definire la capacità d'uso del suolo, l'attitudine allo spandimento dei liquami e dei fanghi di depurazione urbana e la capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque profonde.

La valutazione della capacità d'uso del suolo si articola in 8 classi di capacità con limitazioni d'uso crescenti. L'area ricade in classe II, cioè suoli adatti all'agricoltura con alcune lievi limitazioni che riducono l'ambito di scelta delle colture e/o richiedono modesti interventi di conservazione, peraltro facilmente eseguibili. Le limitazioni sono, nello specifico, legate nella fascia meridionale alle caratteristiche negative del suolo, come l'abbondante pietrosità, la scarsa profondità, la sfavorevole tessitura e lavorabilità, nella fascia settentrionale -oltre a quanto già citato- anche all'eccesso d'acqua, dentro e sopra il suolo, che interferisce col normale sviluppo delle colture.

I suoli dell'area risultano moderatamente adatti allo spandimento dei liquami e dei fanghi di depurazione urbana e appartengono alla classe di moderata capacità protettiva nei confronti delle acque profonde.

#### **4.1.7 INQUADRAMENTO ANTROPICO**

##### **4.1.7.1 POPOLAZIONE ED ATTIVITÀ ANTROPICHE**

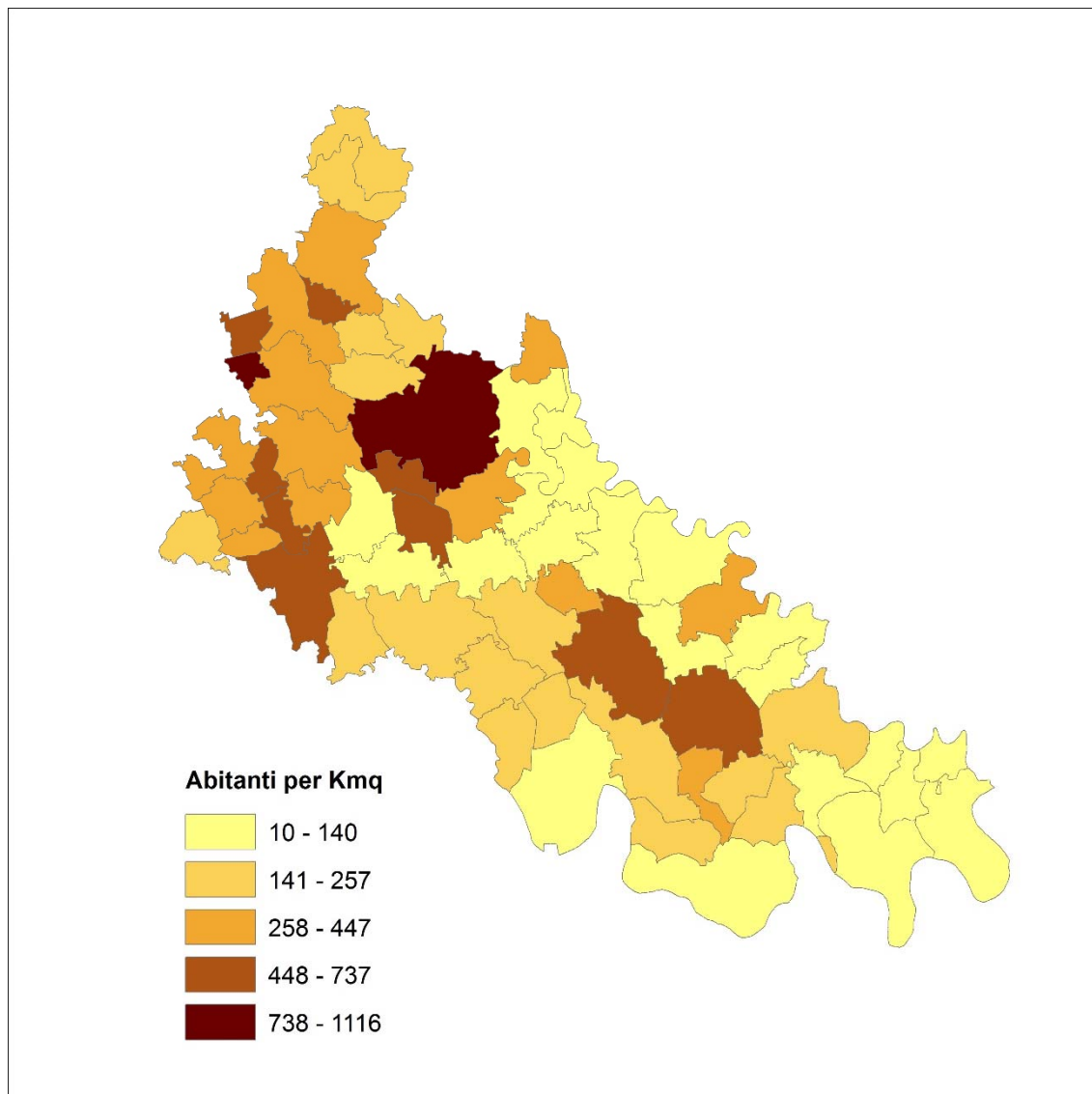
###### **4.1.7.1.1 Demografia**

Il territorio della Provincia di Lodi, con i suoi 783 kmq, si colloca, al confine sud dell'area metropolitana milanese. Il Lodigiano contava, alla data dell'ultimo censimento, una popolazione residente di circa 224.000 unità, dato questo che fa del Lodigiano una delle aree meno congestionate dell'intera Lombardia. Infatti, se il numero degli abitanti viene rapportato allo sviluppo territoriale della Provincia, ne risulta una densità demografica di 286 abitanti per Kmq, valore, questo non trascurabile e nettamente superiore a quello medio nazionale di 187 abitanti per kmq. Se si considera, però, il solo contesto regionale (407 ab./Kmq), il Lodigiano risulta un'area a densità demografica piuttosto bassa. Ciò è parzialmente spiegato anche dal bassissimo livello di urbanizzazione del territorio (90° posto nella relativa graduatoria nazionale). Solo il 19,4% degli abitanti, infatti, è residente a Lodi cioè nell'unico comune della provincia con più di 20.000 abitanti.

Guardando alla composizione della popolazione per fasce di età, si nota, analogamente a quanto accade in molte altre province lombarde, una prevalenza delle componenti di popolazione in età da lavoro compresa fra i 15 ed i 64 anni di età (66,3%). Sotto questo profilo, Lodi risulta in ottavo posizione nella graduatoria nazionale.

I cittadini stranieri residente nel territorio del Lodigiano sono cresciuti dalle 5.326 alle 22.558 unità ,dal 2001 al 2011, mentre tale numero, rapportato al totale di stranieri residenti in Lombardia, mostra un deciso incremento della percentuale relativa al territorio di questa Provincia.

**Figura 4-4: - Densità della popolazione nei comuni della Provincia di Lodi**



**Tabella 4-3 - Totale popolazione per fasce d'età residente Provincia di Lodi, confrontata con quelle lombarda ed italiana, Anno 2011. Fonte: Istat elaborata**

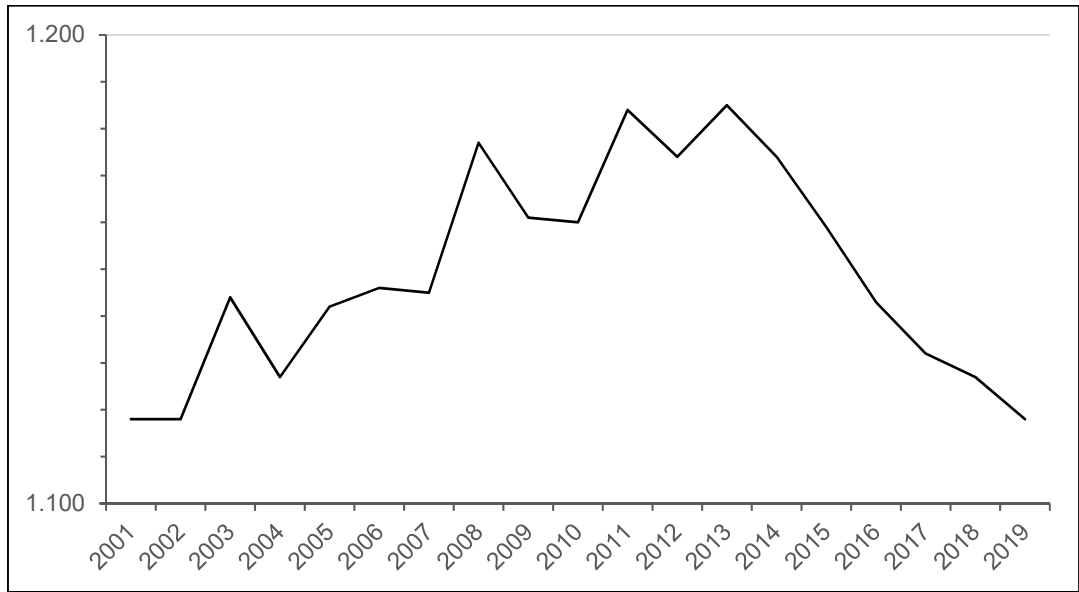
Fasce d'età	Lodi	%	Lombardia	%	Italia	%
fino a 4 anni	11.231	5,02%	474.872	4,89%	2.749.928	4,63%
5-9 anni	10.639	4,75%	462.451	4,77%	2.781.095	4,68%
10-14 anni	10.232	4,57%	445.988	4,60%	2.795.020	4,70%
15-19 anni	9.985	4,46%	429.542	4,43%	2.869.465	4,83%
20-24 anni	10.703	4,78%	446.996	4,61%	3.052.349	5,14%
25-29 anni	12.113	5,41%	505.677	5,21%	3.275.542	5,51%
30-34 anni	15.218	6,80%	621.386	6,40%	3.781.373	6,36%
35-39 anni	18.800	8,40%	783.825	8,08%	4.564.166	7,68%
40-44 anni	19.485	8,71%	823.450	8,49%	4.795.585	8,07%
45-49 anni	18.543	8,29%	806.124	8,31%	4.772.283	8,03%
50-54 anni	15.579	6,96%	672.918	6,93%	4.146.295	6,98%
55-59 anni	13.886	6,21%	600.847	6,19%	3.725.539	6,27%
60-64 anni	13.950	6,23%	612.061	6,31%	3.740.132	6,29%
65-69 anni	11.358	5,08%	518.125	5,34%	3.120.029	5,25%
70-74 anni	11.549	5,16%	530.374	5,47%	3.112.530	5,24%
> 74 anni	20.484	9,15%	969.515	9,99%	6.152.413	10,35%
<b>Totale</b>	<b>223.755</b>	<b>100,00%</b>	<b>9.704.151</b>	<b>100,00%</b>	<b>59.433.744</b>	<b>100,00%</b>

**Tabella 4-4 - Popolazione residente al 1° gennaio per classe di età, nei comuni di Bertonico, Casalpusterengo, Castiglione d'Adda, Terranova dei Passerini, Turano Lodigiano. Anno 2011. Fonte: Istat elaborata**

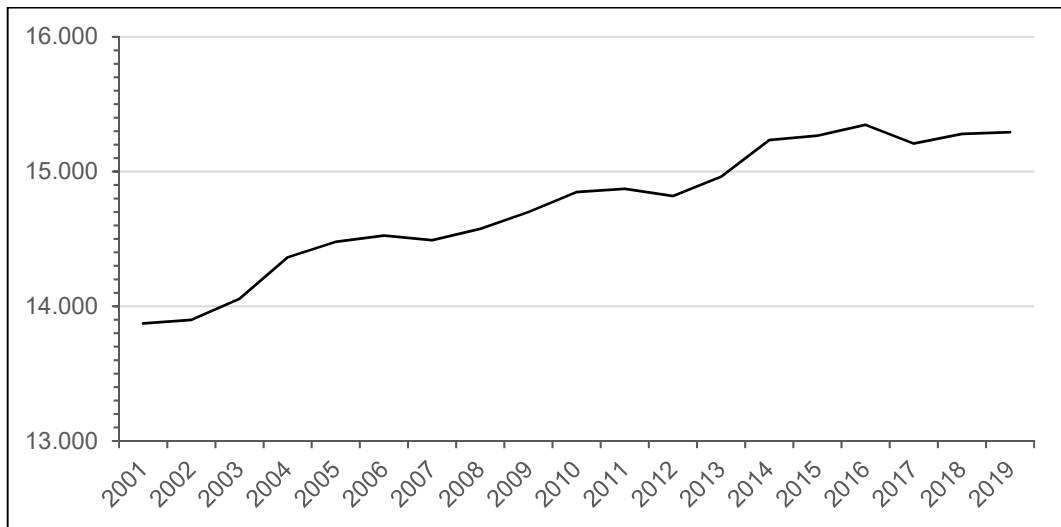
Comuni	Bertonico	%	Casalpusterengo	%	Castiglione d'Adda	%	Terranova dei Passerini	%	Turano Lodigiano	%
fino a 4 anni	62	5,31%	627	4,22%	198	4,11%	41	4,53%	77	5,01%
5-9 anni	54	4,62%	668	4,50%	198	4,11%	50	5,52%	64	4,16%
10-14 anni	39	3,34%	707	4,76%	237	4,92%	37	4,08%	71	4,62%
15-19 anni	45	3,85%	743	5,00%	253	5,25%	28	3,09%	64	4,16%
20-24 anni	45	3,85%	724	4,87%	248	5,15%	48	5,30%	67	4,36%
25-29 anni	79	6,76%	761	5,12%	254	5,27%	52	5,74%	107	6,96%
30-34 anni	71	6,08%	914	6,15%	250	5,19%	86	9,49%	108	7,02%
35-39 anni	90	7,71%	1.124	7,57%	338	7,02%	75	8,28%	137	8,91%
40-44 anni	92	7,88%	1.306	8,79%	402	8,34%	87	9,60%	127	8,26%
45-49 anni	75	6,42%	1.266	8,52%	460	9,55%	71	7,84%	117	7,61%
50-54 anni	81	6,93%	1.001	6,74%	369	7,66%	61	6,73%	96	6,24%
55-59 anni	72	6,16%	913	6,15%	316	6,56%	45	4,97%	114	7,41%
60-64 anni	81	6,93%	938	6,32%	303	6,29%	66	7,28%	96	6,24%
65-69 anni	78	6,68%	828	5,58%	222	4,61%	42	4,64%	68	4,42%
70-74 anni	72	6,16%	852	5,74%	283	5,87%	42	4,64%	75	4,88%
> 74 anni	132	11,30%	1.480	9,96%	487	10,11%	75	8,28%	150	9,75%
<b>Totale</b>	<b>1.168</b>	<b>100,00%</b>	<b>14.852</b>	<b>100,00%</b>	<b>4.818</b>	<b>100,00%</b>	<b>906</b>	<b>100,00%</b>	<b>1.538</b>	<b>100,00%</b>



**Figura 4-5: Popolazione residente al 1° gennaio in comune di Bertonico. Anni 2001-2019. Fonte: Istat elaborata**



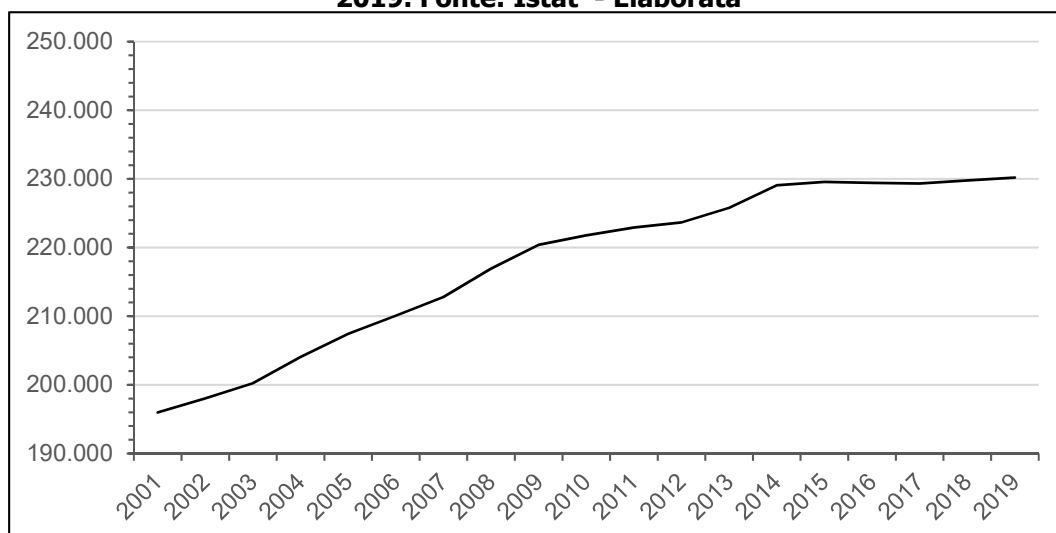
**Figura 4-6: Popolazione residente al 1° gennaio in comune di Casalpusterlengo. Anni 2001-2019. Fonte: Istat elaborata**



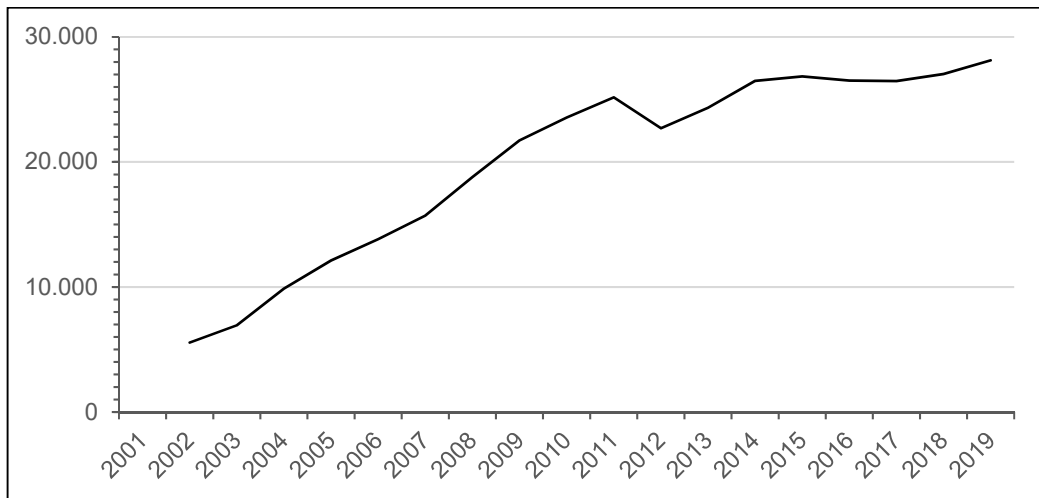
**Figura 4-7: - Popolazione residente al 1° gennaio in comune di Turano Lodigiano. Anni 2001-2019. Fonte: Istat - Elaborata**



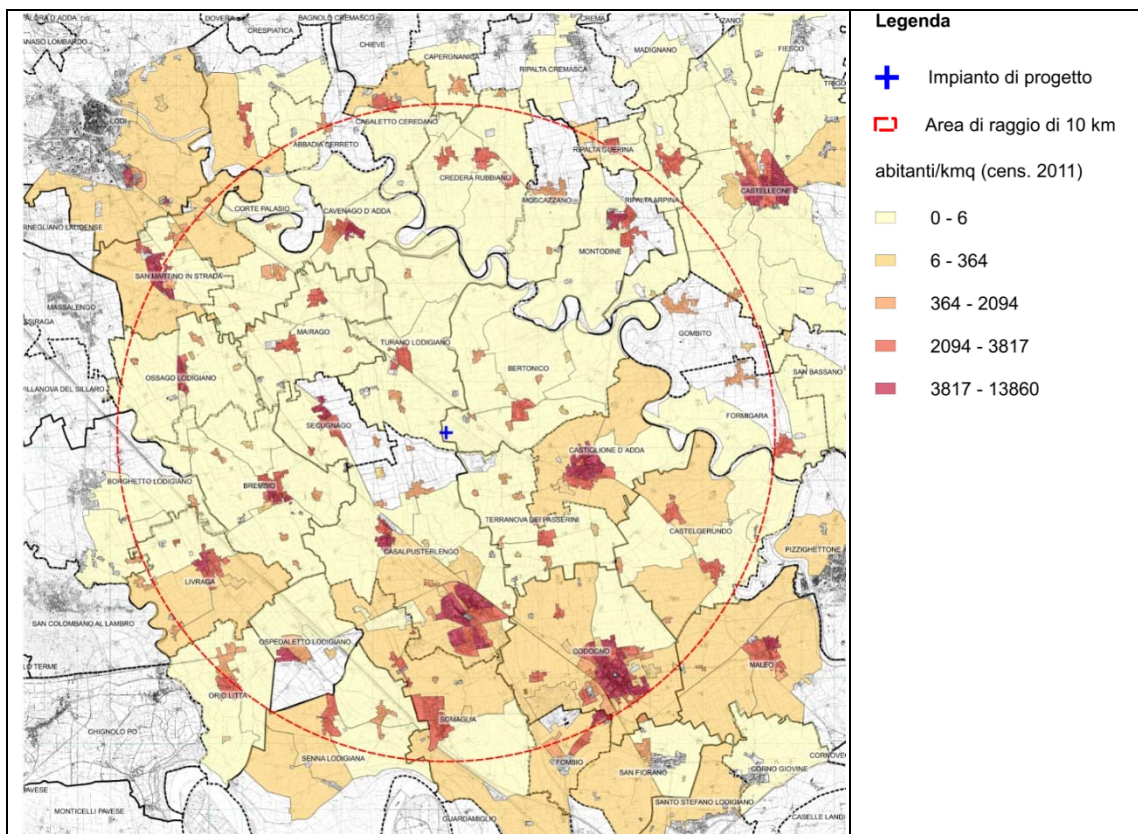
**Figura 4-8: - Popolazione residente al 1° gennaio in provincia di Lodi. Anni 2001-2019. Fonte: Istat - Elaborata**



**Figura 4-9: Popolazione straniera al 1° gennaio in Provincia di Lodi. Anni 2001-2019. Fonte: Istat elaborata**



**Figura 4-10: – Densità di popolazione per sezione di censimento (2011) nell’area di 10 km nell’intorno della centrale in progetto**



## 4.1.8 EMERGENZE CULTURALI E AMBIENTALI

### 4.1.8.1 STORIA DEL TERRITORIO LODIGIANO

L'origine del tipico paesaggio agrario della Pianura Padana risale al periodo tra il XV secolo e la prima metà del XVI secolo, quando furono portate a termine le grandi opere di canalizzazione per l'irrigazione dei campi. Nel territorio in esame assunse rilievo fondamentale per lo sviluppo agricolo di tutto il Lodigiano, il canale Muzza (scavato tra l'XI e il XII secolo) che, con la sua fitta rete di rogge, consentì una grande diffusione delle colture irrigue. Tra il XVI ed il XIX secolo, in un contesto di profonde trasformazioni in senso capitalistico, si formarono le cascine, grandi aziende condotte da fittavoli-imprenditori, che ancora oggi caratterizzano il paesaggio agrario della Bassa e che contribuirono non poco allo stesso decollo industriale della Lombardia. Oggi questo paesaggio risulta fortemente investito da ulteriori e rapide trasformazioni, soprattutto in seguito al crescente processo di completa meccanizzazione dei lavori agricoli. Le monoculture a carattere intensivo e la crescente urbanizzazione contribuiscono in modo determinante alla configurazione attuale del paesaggio.

### 4.1.8.2 EMERGENZE STORICO-ARCHITETTONICHE

#### 4.1.8.2.1 *Il sistema delle canalizzazioni*

La sistemazione complessiva dei territori della Bassa è stata determinata dalla necessità di regimare le abbondanti acque superficiali e di falda e di ottimizzarne lo sfruttamento, condizionando così lo sviluppo delle colture, la vocazione agricola, le rotazioni, le dimensioni aziendali. Se si considerano, nell'area fra Adda e Ticino, i soli invasi maggiori, si arriva a contare un'estensione di 300 km di canali che si è andata sviluppando, per effetto di massicci investimenti capitalistici, nel corso di otto secoli. Fra gli interventi maggiori, come ricordato, il canale Muzza che scorre in prossimità dell'area oggetto del presente studio e che consente l'irrigazione di ampia parte del Lodigiano. Ma anche l'azione dei conduttori delle singole aziende si è esercitata nello sviluppo di un'intricata rete di canalizzazioni minori, volte a ottimizzare lo sfruttamento dei turni di acqua loro concessi.

Questo importante sistema di economia agraria è testimoniato dalla presenza diffusa nel territorio di manufatti e dispositivi idraulici appartenenti a diverse epoche storiche.

#### 4.1.8.2.2 *Cascine e nuclei rurali della Bassa*

Fin dalla fine del '500, si era giunti, nella Bassa Padana a forme di conduzione dei fondi di tipo decisamente capitalistico con una crescente tendenza ad assecondare la vocazione della pianura irrigua nella produzione di foraggi, legati all'allevamento stanziale dei bovini ed alla connessa industria casearia. Nascevano allora le grandi cascine a corte chiusa ove le stalle per le vacche costituivano una parte predominante e vastissima dei fabbricati e condizionavano lo sviluppo

stesso degli edifici. Gli edifici adibiti a ricovero per i bovini sono venuti assumendo nei secoli successivi la struttura e la tipologia che ancor oggi ritroviamo. Nel complesso della cascina sono quasi sempre riconoscibili, a fianco degli alloggi del personale (distinto nelle diverse specializzazioni della filiera produttiva del formaggio) e delle loro famiglie, le più raccolte stalle invernali, quelle estive più arieggiate, la "casera" per la produzione del formaggio, stalle minori per il bestiame da lavoro e da cortile, porticati per il ricovero degli attrezzi, fienili, una porcilaia per sfruttare i cascami della produzione casearia. Talvolta, fra le strutture rustiche, spicca una più ricca dimora padronale.

Di regola, le cascine sono nuclei quasi autosufficienti e ben distanziati nel territorio agrario. Talvolta, però, esse si raggruppano in insediamenti rurali più complessi, che fungevano da poli amministrativi o commerciali locali. Gli agglomerati maggiori, ripetono, nella loro periferia la struttura poc'anzi descritta ma si sviluppano attorno ad una piazza centrale sulla quale si affacciano gli edifici amministrativi, la chiesa, e, non di rado, una rocca, ricordo del dominio feudale o del re-incastellamento successivo alla fine del periodo comunale ed al declino del Rinascimento.

#### 4.1.8.2.3 *Edifici e manufatti di rilievo storico, artistico ed architettonico*

La banca dati del SIRBeC (Sistema Informativo dei Beni Culturali della Regione Lombardia), che cataloga i beni storico architettonici presenti sul territorio regionale, ha individuato sul edifici o complessi di edifici (cascine, architetture religiose, palazzi storici, mulini) facenti parte del patrimonio culturale lombardo.

Nell'individuazione delle emergenze storico-architettoniche dei comuni limitrofi all'area oggetto di studio, facciamo riferimento ai singoli edifici o nuclei urbani degni di tutela e di recupero individuati dal PTCP della Provincia di Lodi e dal PTC del Parco Naturale Adda Sud nell'intorno di poco più di 2km di raggio dal sito di intervento.

Di seguito si riportano gli immobili vincolati ai sensi del P.T.C.P. della Provincia di Lodi (D.C.P. n° 30 del 18 luglio 2005) allegato E (Repertorio dei beni storico-architettonici dei Comuni della Provincia di Lodi):

**Tabella 4-5 - – Elenco beni vincolati ai sensi del P.T.C.P. della Provincia di Lodi (D.C.P. n° 30 del 18 luglio 2005) allegato E**

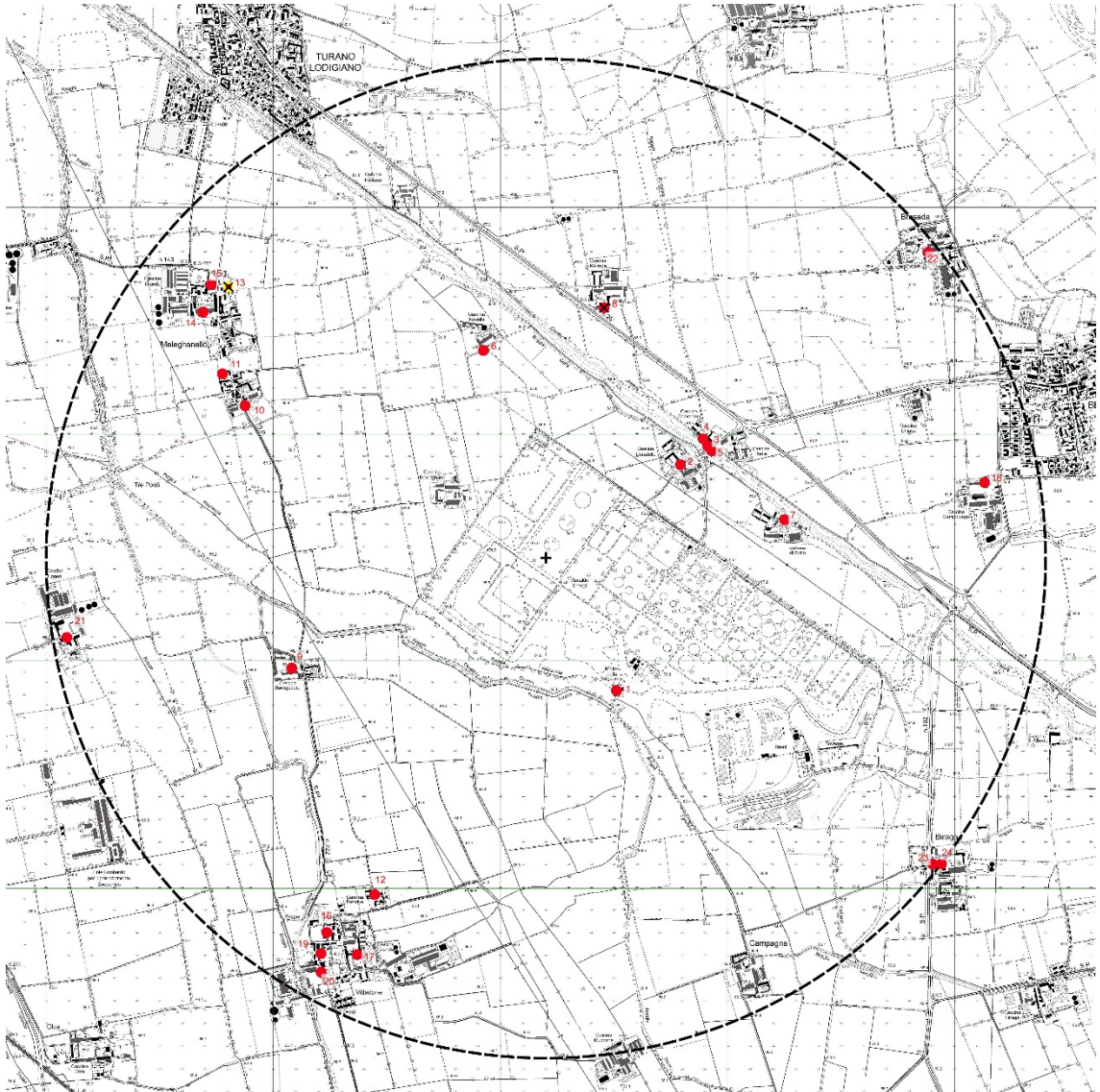
N.	Nome immobile	Comune
1	Molino Valguercia - complesso	Turano Lodigiano
2	Cascina Ceradello - complesso	Bertonico
3	Oratorio di S. Antonio Abate	Bertonico
4	Cascina Colombina - complesso	Bertonico
5	Centrale elettrica sulla Muzza	Bertonico
6	Cascina Novella - complesso	Turano Lodigiano
7	Cascina di Sotto - complesso	Bertonico
8	Cascina Mairaga - complesso	Turano Lodigiano
9	Cascina Buongodere - complesso	Casalpusterlengo

10	Cascina Cascinazza - complesso	Turano Lodigiano
11	Cascina Via Piave 2 - complesso	Turano Lodigiano
12	Cascina Fornace - complesso	Casalpusterlengo
13	Chiesa di S. Ilario - complesso	Turano Lodigiano
14	Cascina Cerri - complesso	Turano Lodigiano
15	Casa Via Giacomo Matteotti 14 - complesso	Turano Lodigiano
16	Palazzo Grassi	Casalpusterlengo
17	Cascina Grande - complesso	Casalpusterlengo
18	Cascina Campolongo - complesso	Bertonico
19	Chiesa dell'Assunzione della Beata Vergine Maria	Casalpusterlengo
20	Cascina IV Novembre - complesso	Casalpusterlengo
21	Cascina Uggeri - complesso	Secugnago
22	Cascina Brusada di Sotto - complesso	Bertonico
23	Oratorio della Visitazione della Beata Vergine Maria	Terranova dei Passerini
24	Cascina Terranova di Rovasenda - complesso	Terranova dei Passerini

Si rileva nel comune di Turano Lodigiano la “Chiesa di S. Ilario – complesso” quale immobile vincolato, ai sensi dell'art. 10 - 12 del D.Lgs. n. 42/2004.

In ultimo, in Comune di Turano Lodigiano, la “Cascina Mairaga – complesso” e la “Chiesa di S. Ilario – complesso” risultano vincolati ai sensi del P.T.C. della Parco Adda Sud (art.29 e allegato B e C delle NTA).

**FIGURA 4-11: BENI VINCOLATI NELL'INTORNO DI 2,2 KM DAL SITO (FONTE PTCP DELLA PROVINCIA DI LODI E SISTEMA SIRBEC DI REGIONE LOMBARDIA)**



*Il Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Naturale Adda Sud* individua, per i diversi comuni ricadenti nei territori del Parco, non solo le emergenze storico-architettoniche o insediative "maggiori" ma anche una serie di manufatti legati prevalentemente alla rete irrigua ed alle relative alberate che segnano, come sopra ricordato, in maniera determinante il paesaggio della Bassa.

Fra i cinque comuni limitrofi all'area di interesse di questo studio, quattro (Bertonico, Castiglione d'Adda, Terranova de'Passerini e Turano Lodigiano) rientrano nel territorio del Parco dell'Adda Sud: riportiamo, di seguito, le emergenze storico-architettoniche che il Piano pone sotto tutela in tre di essi.

Bertonico.

- il Canale Muzza e la Roggia Bertonica con le relative piantate ed opere idrauliche di rilevante valore storico

- la chiesa parrocchiale di San Clemente
- l'oratorio di Sant'Antonio da Padova in località Cascina Colombina
- la frazione Monticelli con la chiesetta di San Lorenzo

Castiglione d'Adda.

- le rogge Morara e Vitaliana con relative piantate ed opere idrauliche di rilevante valore storico
- deve essere tutelata in particolare la forra lungo il confine Comunale con Terranova dei Passerini ad Ovest della Cascina Grande
- l'edilizia semi rurale in Via Cavour
- l'ex convento dei Cappuccini in Via Dante
- la chiesa parrocchiale di Santa Maria Assunta
- la chiesa dell'Incoronata
- la chiesa di San Bernardino
- la Chiesa dell'Annunciata
- l'ex convento delle Orsoline in via Umberto I

Turano Lodigiano.

- il canale Muzza, con relative piantate ed opere idrauliche di rilevante valore storico
- il nucleo rurale in località Melegnanello
- la cascina Braglia
- la cascina Mairaga
- la chiesa di Santa Maria Assunta
- la chiesa di Sant'Ilario in Melegnanello
- l'oratorio di San Francesco in Melegnanello
- l'oratorio della Madonna degli angeli in località Cascina Terenzano

#### 4.1.8.3 EMERGENZE AMBIENTALI

Nel porzione meridionale della Provincia di Lodi, entro una raggio di 8 km dall'area oggetto del presente studio, si trovano una serie di aree naturali protette che possono essere così schematizzate:

- n.1 Parco Regionale, il Parco dell'Adda Sud, che interessa la porzione meridionale del fiume omonimo;
- n.1 Riserva naturale orientata Adda Morta - Lanca della Rotta ricadente all'interno del Parco dell'Adda Sud;
- n.6 Zone naturalistiche orientate all'interno del Parco Regionale dell'Adda Sud;
- n. 1 Zona naturalistica parziale botanica all'interno del Parco Regionale dell'Adda Sud;
- n.7 Zone naturalistiche parziali zoologiche all'interno del Parco Regionale dell'Adda Sud;
- n.4 Zone naturalistiche parziali biologiche all'interno del Parco Regionale dell'Adda Sud;
- n.1 Parco locale di interesse sovra-comunale, il Parco del Brembiolo;



- n. 5 siti di rete Natura 2000: n.4 Zone Speciali di Conservazione e n.1 Zona di Protezione Speciale;

#### 4.1.8.3.1 Parco dell'Adda Sud

Il Parco dell'Adda Sud, istituito con L.R. 16.9.83 n.81, si snoda lungo la porzione meridionale del corso dell'Adda ed interessa, con i suoi 24.260 ha, 35 Comuni e 2 Province (Cremona e Lodi), tra Rivolta d'Adda a Nord e Castelnuovo Bocca d'Adda, alla confluenza nel Po, a Sud.

Il territorio del Parco è sostanzialmente suddivisibile in una prima fascia di quasi 6.000 ettari comprendente le aree golenali esondabili situate alle quote più basse e la seconda e terza fascia comprendenti circa 18.000 ettari di campagne lungo le due sponde del fiume.

E' caratterizzato da boschi, aree umide, spiagge fluviali e da una estesa fascia agricola caratterizzata da canali irrigui, filari alberati e siepi arbustive.

Tra le aree caratterizzate da maggior grado di naturalità spiccano le fasce boscate ripariali e le zone umide, costituite da "lanche" e "morte" formate nel tempo dalle divagazioni del fiume. Tra gli esempi di maggiore interesse naturalistico si segnalano l'Adda Morta (un vecchio ramo del fiume, nei comuni di Castiglione d'Adda e Formigara), la Zerbaglia (zona umida di interesse nazionale nei comuni di Turano, Cavenago d'Adda e Credera Rubbiano) e la Morta di Soltarico (formatasi dopo l'alluvione del 1976).

Tra le specie arboree autoctone si segnalano *Alnus glutinosa* (Ontano nero), *Quercus robur* (Farnia), *Salix alba* (Salice comune), *Ulmus minor* (Olmo comune), *Acer campestre* (Acer oppio). Tra le specie erbacee presenti nei boschi lungo l'Adda si segnalano *Orchis militaris* (Orchide militare), rara, *Leucojum aestivum* (campanellino estivo), quasi ovunque rara, *Scilla bifolia* (scilla bifolia), rara in Padania, *Anemone nemorosa* (Anemone dei boschi), *Vinca minor* (Pervinca minore), *Primula vulgaris* (Primula) *Ophris fuciflora* (Ofride dei fuchi), molto rara in Padania, *Helleborum niger* (Elleboro nero o Rosa di natale), rarissimo in pianura.

Gli aspetti faunistici di maggior rilievo riguardano soprattutto l'avifauna con la presenza di 3 garzaie e di alcune copie di falco di palude che nidificano frequentemente sul Parco. Molte altre specie interessanti frequentano il Parco durante la migrazione o il periodo invernale alle volte in gruppi numerosissimi.

Per quanto attiene i mammiferi, è di sicuro interesse la presenza della puzzola nelle zone umide meglio conservate e del ghio nei boschi più estesi. Particolare attenzione è posta alla presenza di una piccola popolazione di daini insediatasi in boschi in zona nord del Parco. Fra la fauna ittica si segnala la presenza della Lampreda di fiume (*Lampetra fluviatilis*).

L'obiettivo principale della gestione del parco è quello di coniugare la presenza dell'uomo e delle sue attività con la conservazione degli ambienti naturali e delle risorse paesaggistiche ancora presenti puntando inoltre alla ricostituzione graduale degli ambienti compromessi e degradati. Un ulteriore fondamentale obiettivo è costituito dal ripristino della continuità dell'ambiente naturale lungo l'intera asta fluviale attraverso il recupero ambientale delle aree degradate collocate a margine dell'asta fluviale.

#### 4.1.8.3.2 *Riserve naturali orientate*

Nell'intorno considerato per l'analisi dell'area di studio si richiama la presenza della Riserva naturale orientata Adda Morta - Lanca della Rotta, ricadente all'interno del Parco dell'Adda Sud, istituita con D.C.R. 19 dicembre 1984, n. III/1845 a circa 0,45 km dal sito oggetto di intervento.

La Riserva si estende per circa 147 ha ed è interessata dalla sovrapposizione con la Zona Speciale di Conservazione "Adda Morta" nei Comuni di Camairago (LO), Castiglione d'Adda (LO) e Formigara (CR); include un braccio fluviale abbandonato, classificabile come "morta", dato che il suo collegamento alla corrente viva dell'Adda non è diretto; l'alimentazione idrica del tratto impaludato avviene in parte tramite acque della falda superficiale, sgorgante dal fondo più permeabile di alcuni tratti. Lanca della Rotta è una grande lanca fluviale collegata permanentemente all'Adda, che riceve acqua, ricca di sostanze nutritive, della morta tramite un canale ristretto e rettificato con acqua scorrente piuttosto rapidamente e fondo limoso solo nei tratti a flusso meno veloce. L'area protetta è caratterizzata da estesi e interessanti ambienti umidi e ridotti tratti boscati situati in minima parte sopra la scarpata di un marcato terrazzo morfologico.

Le aree palustri comprendono estese fasce di fragmiteto a *Phragmites australis* e di sparganieto a *Sparganium erectum*, con presenza di Tifa maggiore (*Typha latifolia*), Tabacco di palude (*Rumex hydrolapathum*) e Iris giallo (*Iris pseudacorus*).

Negli spazi d'acqua liberi dal canneto crescono inoltre le Lenticchie d'acqua (*Lemna sp.*), il Morso di rana (*Hydrocharis morsus-ranae*), il Nannufero (*Nuphar luteum*) e la rara *Azolla caroliniana*.

La fauna, piuttosto impoverita rispetto al passato, è comunque ancora varia e interessante. Si trovano specie come la cicogna bianca, la pernice rossa, la lepre e il fagiano.

Si rileva, a circa 8,64 km dal sito oggetto di indagine, la Riserva Naturale di Monticchie; tale riserva oggi si estende per circa 238 ettari di cui circa 24 considerati di massima tutela ed è contraddistinta da ambienti naturali che si alternano in un paesaggio agricolo e forestale nel quale dominano boschi igrofilo, aree umide, erbai di erba medica, pioppeti, fasce boscate, e filari di notevole pregio.

#### 4.1.8.3.3 *Zone naturalistiche orientate*

Di seguito si elencano le zone naturalistiche orientate che costituiscono il nucleo di maggior valore dell'ambiente naturale della bassa valle dell'Adda, nella sua articolazione in boschi, zone umide, aree di rinnovazione spontanea:

**Tabella 4-6: Zone Naturalistiche orientate.**

Zone naturalistiche orientate (O)		
Codice	Nome	Distanza dal sito (km)
O.6	Lanca di Soltarico Sud	8,21
O.7	Morta delizie Ovest	5,81
O.8	Morta Zerbaglia Sud	4,38
O.9	Bosco e Morta Ramelli Sud	6,01
O.10	Morta Mezzano Est	3,67
O.11	Morta Bertonico Sud	3,26

#### 4.1.8.3.4 Zone naturalistiche parziali

Di seguito si elencano le zone naturalistiche parziali a fini di tutela della flora e della fauna, classificate come

- zone naturalistiche parziali botaniche, caratterizzate da popolamenti vegetali di particolare pregio o interesse, sia per la loro rarità all'interno del Parco o per le caratteristiche ambientali e floristiche, sia per la presenza al loro interno di specie vegetali rare o minacciate;
- zone naturalistiche parziali zoologiche, caratterizzate da popolamenti animali, particolarmente ricche dal punto di vista quali-quantitativo, ed interessanti a livello scientifico per la presenza di specie rare e minacciate, oppure di aree necessarie alla sosta, riproduzione ed alimentazione della fauna caratteristica del Parco;
- zone naturalistiche parziali biologiche, caratterizzate da biocenosi interessanti perché caratteristiche e minacciate di scomparsa o alterazione, tuttora in accettabili condizioni di equilibrio ambientale, anche se di origine artificiale e mantenute dall'intervento periodico dell'uomo.

**Tabella 4-7: Zone Naturalistiche parziali.**

Zone naturalistiche parziali botaniche (B)		
Codice	Nome	Distanza dal sito (km)
B.10	Morta di Soltarico	7,01
B.11	Bosco dei ginepri	9,41
Zone naturalistiche parziali zoologiche (Z)		
Z.4	Lanca di Soltarico Sud	7,26
Z.5	Bosco e Morta Delizie Nord	6,10
Z.6	Morta Delizie sud	5,61
Z.7	Bosco e Morta Zerbaglia	4,43
Z.8	Bosco e Morta Ramelli Nord	5,40
Z.9	Bosco e Morta Mezzano	3,41
Z.10	Morta di Bertonico Est-Ovest	3,25

<b>Zone naturalistiche parziali biologiche (Bi)</b>		
Bi.4	Morta di Cavenago	6,95
Bi.5	Colombare	5,39
Bi.6	Boccaserio-Giardino	6,60
Bi.7	Bosco della Vinzaschina	6,59

#### 4.1.8.3.5 *Parco Locale di Interesse Sovra-comunale del Brembiolo*

Il parco sovra-comunale del "Brembiolo", situato a sud dell'area in esame nei Comuni di Brembio, Casalpusterlengo, Fombio e Somaglia, è stato riconosciuto come Parco Locale di Interesse Sovracomunale con D.G.R 7/8910 del 24 aprile 2002. L'area del parco, che si estende per una superficie di circa 546 ettari, si sviluppa lungo il corso della roggia Brembiolo. Questo piccolo corso d'acqua, le cui fonti sono poste pochi chilometri a monte, esalta alcune delle più tipiche caratteristiche del territorio lodigiano dato che ospita lungo le sue sponde insediamenti umani di notevole interesse storico ed esemplifica con le infrastrutture ed opere che ne accompagnano il corso, l'importante ruolo economico che ha svolto per secoli per l'irrigazione dei campi circostanti.

#### 4.1.8.3.6 *Progetto di riqualificazione delle aree di tutela ambientale lungo il Colatore Valguercia*

L'area oggetto del presente studio è adiacente nei lati sudoccidentale e sudorientale alle aree di tutela del Colatore Valguercia.

Il decreto n°2283 del 20 febbraio 2002 della Regione Lombardia, di pronuncia sulla procedura di verifica di V.I.A. ai sensi dell'art. 10 del D.P.R. 12/04/96 dell'Accordo di Programma per la reindustrializzazione dell'area Sarni (ved. § 2.1.2.2.4) indicava al punto c, la necessità di adozione delle misure previste dall'Accordo atte a favorire l'adeguato inserimento delle opere nell'ambiente.

L'Accordo di programma, che costituiva variante agli strumenti urbanistici comunali, prevedeva a carico dei futuri lottizzanti la realizzazione di una serie di interventi di riqualificazione delle aree di tutela ambientale lungo il colatore Valguercia, come previsto dal progetto allegato al Piano di Lottizzazione datato 30/10/98.

Il 17/04/2002 veniva stipulata specifica convenzione per l'attuazione del Piano di Lottizzazione (comparto Nord Ex Sarni) tra le proprietà delle aree e il Comune di Turano Lodigiano dove si richiamava il Progetto di riqualificazione della Valguercia e l'impegno alla sua piena attuazione.

Nel 2010, a seguito di specifica Convenzione, datata 28/01/2010, per la costruzione ed esercizio della centrale tra Sorgenia, Provincia e Comuni contermini, Sorgenia si impegnava a redigere il progetto generale di riqualificazione per tutta l'area di tutela del Colatore Valguercia (su una superficie di circa 37,7 ha) e ad attuare il progetto approvato per la sola area di propria competenza.

Il progetto definitivo, predisposto da Sorgenia (rev.2010 e rev.2013), costituiva pertanto un aggiornamento del progetto allegato al Piano di Lottizzazione, del quale manteneva gli indirizzi

fondamentali, adeguando gli interventi previsti allo stato di fatto delle aree e verificandone la compatibilità con gli indirizzi contenuti nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e del Piano di Indirizzo Forestale della Provincia di Lodi.

Attraverso un'analisi ecologico-ambientale e forestale del contesto, sono stati individuati i modelli vegetazionali di riferimento da utilizzare nelle opere di recupero ambientale. Gli interventi previsti dal progetto sono costituiti principalmente da imboschimenti di terreni agricoli e terreni incolti e miglioramenti forestali delle formazioni presenti. L'obiettivo selvicolturale è favorire le cenosi forestali proprie del comparto territoriale.

Nel 2016 la società Sorgenia ha predisposto il progetto esecutivo per la sola area di competenza adeguando i contenuti dello stesso alle previsioni di recupero ambientale e forestale del progetto definitivo.

## 4.2 STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI PERTURBATE DAL PROGETTO

### 4.2.1 QUALITÀ DELL'ARIA

Il quadro normativo unitario vigente in materia di qualità dell'aria è costituito dal Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" (pubblicato nella G.U. n. 216 del 15/09/2010 - suppl. ord. n. 217 - in vigore dal 30/09/2010), come modificato dal D. Lgs. 250 del 24 dicembre 2012 (G.U. Serie generale n. 23 del 28/01/2013 – in vigore dal 12/02/2013).

Tale Decreto definisce tra l'altro:

- gli obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- le modalità di valutazione della qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- i criteri di classificazione del territorio nazionale in zone e agglomerati urbani entro i quali è misurata e valutata la qualità dell'aria ambiente.

Per quanto riguarda gli obiettivi di qualità dell'aria il D.Lgs 155/2010 (e s.m.i.) stabilisce:

- i *valori limite* per le concentrazioni nell'aria ambiente di Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), Monossido di carbonio (CO), PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Benzene e Piombo, intesi come livelli di concentrazione stabiliti in base alle conoscenze scientifiche, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che devono essere raggiunti entro un termine prestabilito e che non devono essere successivamente superati.
- le *soglie di allarme* per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto: livelli oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati;
- i *livelli critici* a protezione della vegetazione per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) e ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), intesi come livelli fissati in base alle conoscenze scientifiche, oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su recettori quali gli alberi, le altre piante o gli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;
- il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM<sub>2,5</sub>;
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene: livelli fissati al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita;

- i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.

Nelle seguenti tabelle sono riportati i principali parametri di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria stabiliti dal D.Lgs. 155/2010.

**Tabella 4-8: Limiti di legge a protezione della salute umana (D.lgs. 155/2010)**

Inquinante	Tipo limite	Parametro statistico	Valore limite
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme	Media di 1h	500 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Valore limite	Media oraria da non superare per più di 24 volte per anno civile	350 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Valore limite	Media oraria da non superare più di 24 volte per anno civile	125 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme	Superamento per 3h consecutive del valore soglia	400 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Valore limite	Media oraria da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Valore limite	Media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	Valore limite	Media su 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	Valore limite	Media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2.5</sub>	Valore limite	Media annuale	25 µg/m <sup>3</sup> (20 µg/m <sup>3</sup> dal 01/01/2020)
CO	Valore limite	Max giornaliero delle Media mobile 8h	10 mg/m <sup>3</sup>
Benzene	Valore limite	Media annuale	5 µg/m <sup>3</sup>
Piombo	Valore limite	Media annuale	0,5 µg/m <sup>3</sup>
Ozono	Soglia di informazione	Media oraria	180 µg/m <sup>3</sup>
Ozono	Soglia di allarme	Media oraria per più di 3 ore consecutive	240 µg/m <sup>3</sup>
Ozono	Valore obiettivo per la protezione della salute	Media su 8 h massima giornaliera da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su tre anni	120 µg/m <sup>3</sup>
Ozono	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute	Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>

I valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene sono riportati nella tabella seguente.

**Tabella 4-9: Valori obiettivo per i microinquinanti (D.lgs. 155/2010)**

Inquinante	Tipo limite	Parametro statistico	Valore limite (*)
<b>Arsenico</b>	Valore obiettivo	Media annuale	6 ng/m <sup>3</sup>
<b>Cadmio</b>	Valore obiettivo	Media annuale	5 ng/m <sup>3</sup>
<b>Nichel</b>	Valore obiettivo	Media annuale	20 ng/m <sup>3</sup>
<b>Benzo(a)pirene</b>	Valore obiettivo	Media annuale	1 ng/m <sup>3</sup>

(\*) Valore obiettivo riferito al tenore di ciascun inquinante nella frazione PM10 del materiale particolato

Nella tabella che segue sono riportati i valori limite a protezione della vegetazione e degli ecosistemi stabiliti dal D.Lgs 155/2010.

Occorre specificare che l'Allegato III al Decreto stabilisce che le stazioni di misurazione da utilizzare per la valutazione del rispetto di tali limiti devono essere localizzate a oltre 20 km dalle aree urbane e a oltre 5 km da zone edificate, impianti industriali, autostrade o strade principali con traffico superiori a 50.000 veicoli al giorno, e in punti rappresentativi della qualità dell'aria di un'area di almeno 1.000 km<sup>2</sup>

**Tabella 4-10: Limiti di legge a protezione della vegetazione e degli ecosistemi (D.lgs. 155/2010)**

Inquinante	Tipo limite	Parametro statistico	Valore limite
<b>SO<sub>2</sub></b>	Livello critico per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi	Media annuale (Anno civile; Inverno dal 01/10 al 31/03)	20 µg/m <sup>3</sup>
<b>NO<sub>x</sub></b>	Livello critico per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi	Media annuale	30 µg/m <sup>3</sup>
<b>Ozono</b>	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40* dei valori orari da maggio a luglio (media su 5 anni)	18000 µg/m <sup>3</sup> h
<b>Ozono</b>	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40* dei valori orari da maggio a luglio	6000 µg/m <sup>3</sup> h

(\*): per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> e 80 µg/m<sup>3</sup>h rilevate tra le 8 e le 20 (Ora dell'Europa centrale)

#### Valore di riferimento per l'ammoniaca

Le emissioni di ammoniaca (NH<sub>3</sub>) sono principalmente dovute alle attività agricole e zootecniche. Per tale inquinante la normativa europea non stabilisce nessun limite, si fa quindi riferimento in questo studio ai valori indicati negli Ambient Air Quality Criteria (AAQC) del Ministero dell'Ambiente dell'Ontario (Canada)<sup>1</sup>, che indicano un valore massimo di 100 µg/m<sup>3</sup> per la media di 24 ore.

<sup>1</sup> <http://www.airqualityontario.com/downloads/AmbientAirQualityCriteria.pdf>



Si rimanda al § 2.1.3.11 per l'inquadramento dell'area in rapporto alla pianificazione regionale in materia di qualità dell'aria.

Sulla base della zonizzazione effettuata con DGR n. 2605/2011 e confermata dall'aggiornamento 2018 del PRIA (Piano regionale degli interventi per la qualità dell'aria) il Comune di Bertonico e i comuni adiacenti sono situati all'interno della zona B (pianura), cioè di un'area caratterizzata da:

- alta densità di emissioni di PM10 e NOX, sebbene inferiore a quella della Zona A;
- alta densità di emissioni di NH3 (di origine agricola e da allevamento);
- situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica, caratterizzata da alta pressione);
- densità abitativa intermedia, con elevata presenza di attività agricole e di allevamento.

#### 4.2.1.1 LA RETE DI MONITORAGGIO

Le stazioni di qualità dell'aria vengono classificate in funzione del principale tipo di sorgente da cui sono maggiormente influenzate le loro misure, e del tipo di zona in cui sono ubicate.

Il tipo di stazione è definito come segue:

- **Traffico:** stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico media alta.
- **Industriale:** stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe.
- **Fondo:** stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.), ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito.

Il tipo di zona in cui è ubicata la stazione di monitoraggio è da intendersi come segue:

- **Urbana:** area edificata in continuo o almeno in modo predominante
- **Suburbana:** area largamente edificata in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate
- **Rurale:** tutte le aree diverse da quelle urbane e suburbane. Il sito fisso si definisce rurale remoto se è localizzato ad una distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissione

Sono stati considerati i dati di qualità dell'aria di cinque stazioni ubicate nella Provincia di Lodi:

- Bertonico (zona rurale, tipo fondo),
- Codogno (zona urbana, tipo traffico),
- Turano (zona rurale, tipo industriale),
- Lodi via Vignati (zona urbana, tipo traffico) e
- Lodi via Sant'Alberto (zona urbana, tipo fondo).

I dati di qualità dell'aria di tali stazioni, come medie orarie o di 24 ore per le polveri, sono stati ricevuti a seguito di richieste sul sito internet di ARPA Lombardia<sup>2</sup>.

La posizione delle stazioni di monitoraggio rispetto all'impianto è mostrata nella figura seguente per mezzo di cerchi gialli; le distanze dal sito in esame variano da circa 2.5 km (Bertonico) a circa 14 km (centraline di Lodi).

**Figura 4-12: Posizione delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria (cerchi gialli) rispetto all'impianto (cerchio rosso).**



#### 4.2.1.2 BIOSSIDO DI AZOTO

Le misure orarie di biossido di azoto delle cinque stazioni di ARPA Lombardia sono state elaborate per ottenere gli indici statistici riepilogati nelle tabelle seguenti, rispettivamente per gli anni 2017 e 2018. Fatta eccezione per la stazione di Turano, che presenta una validità di circa il 25% nel 2017, tutte le altre hanno sempre indici di validità dei dati superiori al 90%.

Si osserva a tal proposito che la stazione di Turano fornisce le misure sino ai primi giorni di aprile 2017, dopodiché è probabilmente stata dismessa (non ci sono quindi misure per il 2018).

Nella stazione di Bertonico, la più vicina all'impianto, il valore massimo orario di NO<sub>2</sub> è stato pari a 80.4 µg/m<sup>3</sup> e 102.7 µg/m<sup>3</sup>, rispettivamente nel 2017 e nel 2018, esso si è quindi mantenuto

<sup>2</sup> <https://www.arpalombardia.it/Pages/Aria/Richiesta-Dati.aspx>

molto minore del limite di 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  stabilito dal D.Lgs. 155/2010. Tale limite non è mai stato superato in nessuna stazione nei due anni considerati.

Il valore medio annuale di NO<sub>2</sub> ha superato il limite di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  stabilito dal D.Lgs. 155/2010 solo nella stazione di Turano che però, come anticipato, è stata attiva solo per i primi tre mesi (o poco più) del 2017.

**Tabella 4-11: Statistiche riepilogative delle medie orarie di NO<sub>2</sub>. Anno 2017.**

NO <sub>2</sub> 2017	Bertonico	Codogno	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	96.3	91.2	25.3	91.6	98.2
Minimo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	3.1	0.5	11.2	5.5	2.3
Massimo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	80.4	190.8	99.6	191.6	164.2
Media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	26.5	34.9	43.2	37.2	33.3
Mediana ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23.5	31.6	42.4	31.8	27.2
Superamenti	0	0	0	0	0

**Tabella 4-12: Statistiche riepilogative delle medie orarie di NO<sub>2</sub>. Anno 2018.**

NO <sub>2</sub> 2018	Bertonico	Codogno	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	95.2	97.9	0.0	98.1	97.2
Minimo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.3	0.2	-	2.4	0.1
Massimo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	102.7	148.1	-	179.8	117.9
Media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	21.8	33.7	-	34.3	29.3
Mediana ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	19.1	29.9	-	30.9	25.6
Superamenti	0	0	-	0	0

#### 4.2.1.3 RAPPORTO NO<sub>2</sub>/NO<sub>X</sub>

Le tabelle seguenti riportano le statistiche ottenute dai rapporti tra le concentrazioni di NO<sub>2</sub> e quelle di NO<sub>X</sub> misurate durante gli anni 2017 e 2018 nelle stazioni considerate. Si osserva che nella stazione Lodi Vignati il valore massimo del rapporto è maggiore di uno, probabilmente a causa di errori di misura alle basse concentrazioni.

I valori minimi in tutte le stazioni sono dell'ordine del 10% o 15%, valori abbastanza tipici del rapporto tra i due inquinanti all'emissione<sup>3</sup>.

I valori medi e mediani del rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>X</sub> sono quasi sempre minori del 70% (solo la mediana in Lodi Vignati 2018 è pari al 73%, ma tale valore diminuirebbe correggendo le situazioni anomale che portano ad avere un valore massimo del rapporto maggiore di uno).

<sup>3</sup> Ad esempio, per il traffico autoveicolare: <https://www.atmos-chem-phys-discuss.net/acpd-2005-0344/>

**Tabella 4-13. Statistiche relative ai rapporti tra le misure di NO<sub>2</sub> e quelle di NO<sub>X</sub>. Anno 2017.**

NO <sub>2</sub> /NO <sub>X</sub> 2017	Bertonico	Codogno	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	96.3	91.2	25.3	91.6	98.2
Minimo	0.12	0.13	0.14	0.09	0.14
Massimo	0.95	1.00	0.94	0.95	0.99
Media	0.67	0.63	0.48	0.66	0.64
Mediana	0.69	0.64	0.44	0.69	0.66

**Tabella 4-14. Statistiche relative ai rapporti tra le misure di NO<sub>2</sub> e quelle di NO<sub>X</sub>. Anno 2018.**

NO <sub>2</sub> /NO <sub>X</sub> 2018	Bertonico	Codogno	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	95.2	97.9	0.0	98.1	97.2
Minimo	0.06	0.07	-	0.13	0.01
Massimo	1.00	1.00	-	1.07	1.00
Media	0.65	0.66	-	0.68	0.60
Mediana	0.66	0.67	-	0.73	0.61

#### 4.2.1.4 AMMONIACA

L'ammoniaca viene misurata solo nella stazione di Bertonico; le statistiche riepilogative di tali misure per i due anni sono mostrate nella tabella seguente. A partire dalle misure medie di un'ora sono state calcolate le medie di 24 ore, il cui valore massimo vale 98.1 µg/m<sup>3</sup> nel 2017 e 100.0 µg/m<sup>3</sup> nel 2018. Nel 2018 quindi il valore massimo è pari al riferimento stabilito dagli Ambient Air Quality Criteria del Ministero dell'Ambiente dell'Ontario.

**Tabella 4-15. Statistiche riepilogative delle medie orarie di NH<sub>3</sub>. Anni 2017 e 2018.**

NH <sub>3</sub>	Bertonico 2017	Bertonico 2018
Validità (%)	90.7	82.3
Minimo (µg/m <sup>3</sup> )	6.7	3.3
Massimo (µg/m <sup>3</sup> )	208.8	246.0
Media (µg/m <sup>3</sup> )	37.1	33.9
Mediana (µg/m <sup>3</sup> )	30.0	26.0

#### 4.2.1.5 MONOSSIDO DI CARBONIO

Il monossido di carbonio viene misurato solo nelle stazioni di Turano (per i primi mesi del 2017) e di Lodi Vignati. Le statistiche riepilogative delle misure orarie sono mostrate in Tabella 4-16. Si osserva che il valore massimo orario è pari a 2.4 mg/m<sup>3</sup>, pertanto la massima media mobile di 8 ore è sicuramente minore di 10 mg/m<sup>3</sup>, limite stabilito dal D.Lgs. 155/2010.

CO	Turano 2017	Lodi Vignati 2017	Turano 2018	Lodi Vignati 2018
Validità (%)	25.3	98.2	0.0	98.3
Minimo (mg/m <sup>3</sup> )	0.3	0.0	-	0.2
Massimo (mg/m <sup>3</sup> )	1.5	2.2	-	2.4
Media (mg/m <sup>3</sup> )	0.7	0.5	-	0.7
Mediana (mg/m <sup>3</sup> )	0.7	0.5	-	0.6

**Tabella 4-16. Statistiche riepilogative delle medie orarie di CO. Anni 2017 e 2018.**

#### 4.2.1.6 POLVERI (PM10 E PM2.5)

Le misure giornaliere di PM10 delle stazioni di ARPA Lombardia sono state elaborate per ottenere gli indici statistici riepilogati nelle tabelle seguenti (Turano non misura PM10), rispettivamente per gli anni 2017 e 2018. Tutte le stazioni hanno indici di validità dei dati superiori al 95%.

In tutte le stazioni e in entrambi gli anni il valore massimo della concentrazione media di 24 ore è stato superiore ai 50 µg/m<sup>3</sup> stabiliti dal D.Lgs. 155/2010. Inoltre, il numero di superamenti di tale soglia è stato superiore ai 35 ammessi, variando da 41 (Lodi Sant'Alberto 2018) a 90 (Lodi Vignati 2017). Il valore medio annuale di PM10 ha superato il limite di 40 µg/m<sup>3</sup> stabilito dal D.Lgs. 155/2010 solo nella stazione Lodi Vignati durante l'anno 2017.

In generale, si osserva un lieve miglioramento nella qualità dell'aria per il PM10 nel passaggio dal 2017 al 2018.

**Tabella 4-17. Statistiche riepilogative delle medie di 24 ore di PM10. Anno 2017.**

PM10 2017	Bertonico	Codogno	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	98.4	95.9	97.8	98.6
Minimo	1.0	4.0	7.0	7.0
Massimo	144.0	138.0	165.0	135.0
Media	35.3	38.4	41.3	35.4
Mediana	28.0	31.0	34.0	27.0
Superamenti	82	88	90	76

**Tabella 4-18. Statistiche riepilogative delle medie di 24 ore di PM10. Anno 2018.**

PM10 2018	Bertonico	Codogno	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	98.9	99.2	97.8	96.7
Minimo	4.0	7.0	4.0	6.0
Massimo	96.0	103.0	109.0	90.0
Media	30.6	35.1	38.0	31.0
Mediana	27.0	31.0	33.0	27.0
Superamenti	43	59	78	41

**Il PM2.5 viene misurato nelle due stazioni di Lodi considerate in questo studio e, per pochi mesi dell'anno 2017, nella stazione di Turano. Gli indici statistici delle medie di 24 ore sono riepilogati in**

**Tabella 4-19 e**

Tabella 4-20. Si osserva che il valore medio annuale è superiore al limite di 25 µg/m<sup>3</sup> stabilito D.Lgs. 155/2010 solo nella stazione Lodi Sant'Alberto durante l'anno 2017.

**Tabella 4-19. Statistiche riepilogative delle medie di 24 ore di PM2.5. Anno 2017**

PM2.5 2017	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	25.2	97.0	98.6
Minimo	7.0	2.0	5.0
Massimo	118.0	137.0	120.0
Media	37.9	22.3	27.1
Mediana	34.0	15.0	19.0

**Tabella 4-20. Statistiche riepilogative delle medie di 24 ore di PM2.5. Anno 2018.**

PM2.5 2018	Turano	Lodi Vignati	Lodi Sant'Alberto
Validità (%)	0.0	87.7	96.7
Minimo	-	1.0	4.0
Massimo	-	68.0	79.0
Media	-	17.9	23.8
Mediana	-	14.0	19.0

#### 4.2.1.7 CONSIDERAZIONI RIEPILOGATIVE

Il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) viene misurato da quattro stazioni nell'area di studio: Bertonico, Codogno d'Adda, Lodi Vignati e Lodi Sant'Alberto. Non si considera Turano che ha una validità di circa il 25% nel 2017 mentre nel 2018 appare completamente spenta.

Il valore limite stabilito per la media di 1 ora di NO<sub>2</sub> (200 µg/m<sup>3</sup>) viene rispettato in entrambi gli anni, il valore massimo orario registrato è infatti pari a 191.6 µg/m<sup>3</sup> nella stazione Lodi Vignati (anno 2017). Anche la media annuale rispetta il limite stabilito dal D.Lgs. 155/2010 (40 µg/m<sup>3</sup>), il valore maggiore è infatti pari a 37.2 µg/m<sup>3</sup>, sempre per la stazione Lodi Vignati (anno 2017).

L'ammoniaca viene misurata solo nella stazione Bertonico, è la sua massima media di 24 ore (parametro per cui è stabilito un valore di riferimento pari a 100 µg/m<sup>3</sup> dagli AAQC dell'Ontario), è proprio pari a 100 µg/m<sup>3</sup> nel 2018, mentre nel 2017 è di poco minore (98.1 µg/m<sup>3</sup>).

Il monossido di carbonio è misurato solo nella stazione di tipo traffico Lodi Vignati (escludendo sempre Turano), e la massima media di 1 ora è pari a 2.4 mg/m<sup>3</sup> (anno 2018). Tale valore è minore del limite stabilito per la massima media mobile di 8 ore (10 mg/m<sup>3</sup>). Ovviamente la media mobile di 8 ore sarà minore della media oraria.

Il PM<sub>10</sub> è misurato dalle quattro stazioni che misurano NO<sub>2</sub>. Il limite di 50 µg/m<sup>3</sup> stabilito dal D.Lgs. 155/2010 per la media di 24 ore viene superato in tutte le stazioni per più delle 35 volte consentite in un anno.

Nel 2017 i superamenti sono compresi tra 76 e 90, mentre nel 2018 sono compresi tra 41 e 78. Il valore medio annuale di PM<sub>10</sub> ha superato il limite di 40 µg/m<sup>3</sup> stabilito dal D.Lgs. 155/2010 solo nella stazione Lodi Vignati durante l'anno 2017.

Infine, il PM<sub>2.5</sub> viene misurato dalle due stazioni di Lodi, e la media annuale supera il limite di 25 µg/m<sup>3</sup> stabilito dal D.Lgs 155/2010 nella stazione Sant'Alberto (27.1 µg/m<sup>3</sup>) durante l'anno 2017, mentre viene rispettato durante l'anno 2018.

## 4.2.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

Nei seguenti paragrafi viene esaminata la situazione geologica, idrogeologica e geotecnica esistente a livello locale, presso il sito di studio.

### 4.2.2.1 GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

Le informazioni relative alla successione litostratigrafica nel sito in oggetto sono desunte:

- dai dati allegati alla Relazione a firma del dott. Ing. Lorenzo Boer datata 25/02/1993 relativa all'intera area della Ex Raffineria Sarni, interessante in particolare perché presenta un sondaggio geognostico (n. 5) localizzato in adiacenza al lotto di interesse;
- dai dati relativi agli approfondimenti di carattere geologico e geotecnico svolti a cura di Ansaldo Energia nel periodo 2007-2008 in fase di realizzazione della adiacente Centrale Sorgenia Power.

In base al sondaggio 5 (Boer, 1993) di seguito allegato, la stratigrafia dell'area risulta la seguente:

- da p.c. (+64,85 m s.l.m..) a -1.0 m: limo argilloso marrone da morbido a compatto
- da -1.0 a -2.2 m da p.c.: sabbia fine marrone, mediamente addensata
- da -2,2 a -3.4 m da p.c.: limo sabbioso marrone, compatto
- da -3.4 a -4.8 m da p.c.: sabbia fine marrone debolmente limosa, mediamente addensata
- da -4.8 a -7.0 m da p.c.: limo argilloso screziato grigio marrone e argilla limosa - mediamente compatto
- da -7.0 a -15.0 m da p.c.: sabbia fine grigio marrone, mediamente addensata
- da -15.0 a -24.0 da p.c.: sabbia grigia da fine a media, densa.

La quota della falda è assunta pari a 61 m s.l.m.



Figura 4-13: Localizzazione dei sondaggi all'interno dell'area ex Sarni (Boer, 1993)

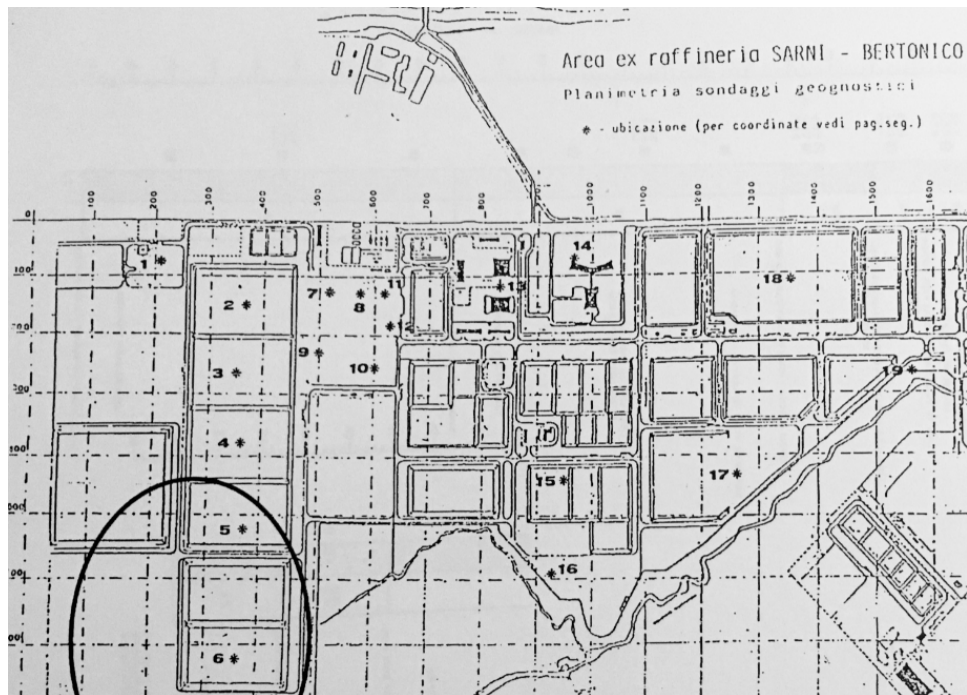
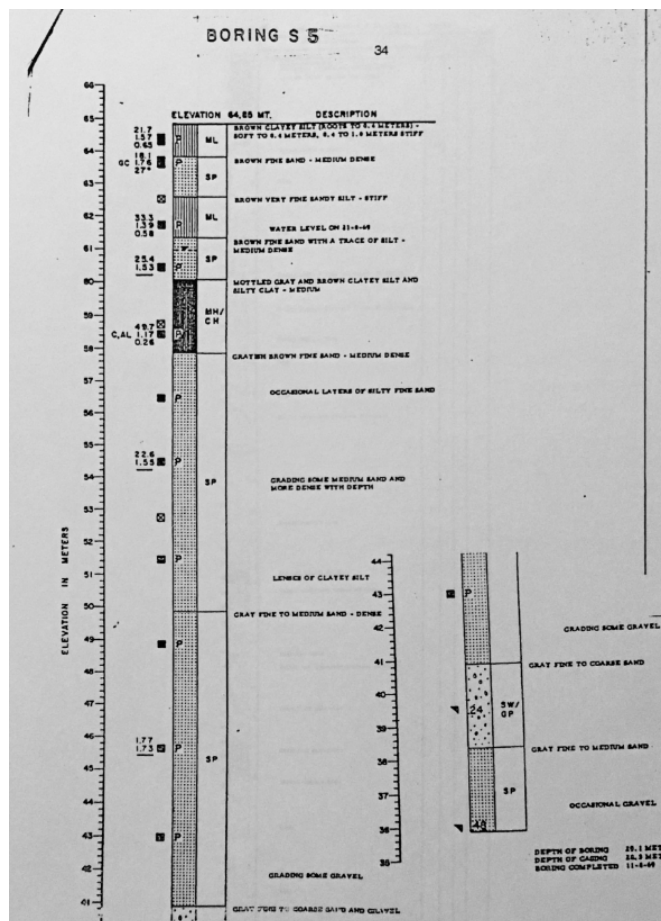


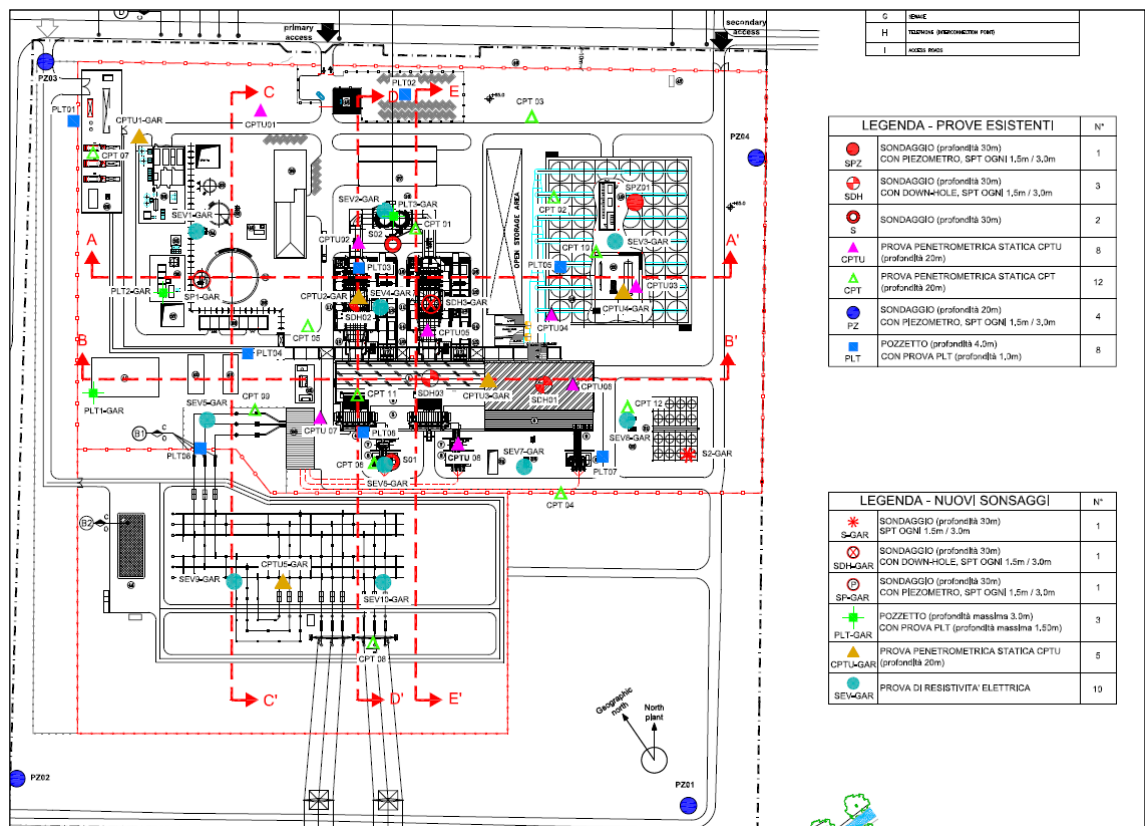
Figura 4-14: Stratigrafia del sondaggio n. 5 (Boer, 1993)

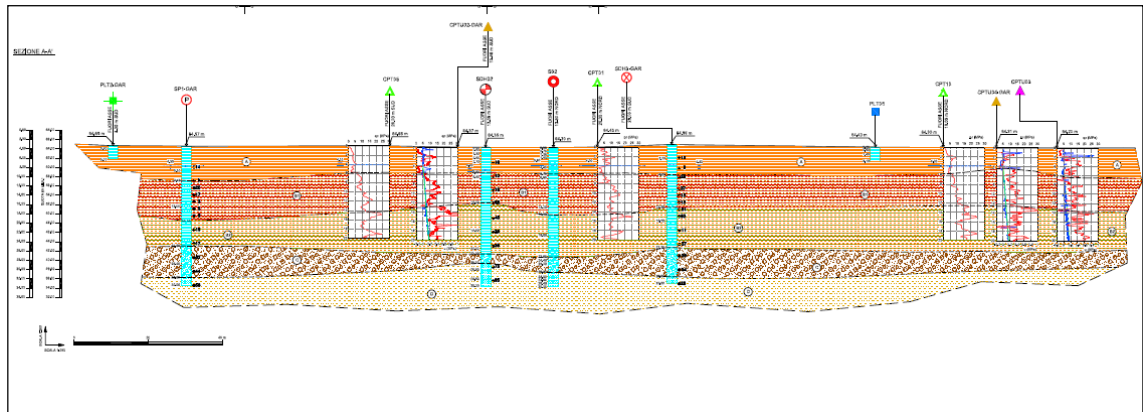


Informazioni più recenti e dettagliate sul sito, riferite in particolare all'area interessata dal progetto della Centrale a Ciclo Combinato Sorgenia Power, derivano dalla Relazione geotecnica generale a firma Ansaldo Energia datata 19/03/2008, nella quale sono riassunti gli esiti delle indagini di tipo geologico e geotecnico finalizzate allo sviluppo del progetto delle fondazioni della Centrale.

La relazione riporta gli esiti di due campagne di indagini, rispettivamente nel Marzo 2007 e nel Gennaio 2008, svolte allo scopo di determinare il valore dei parametri litostratigrafici e geotecnici dei terreni presenti nel sottosuolo dell'area investigata.

**Figura 4-15: Planimetria illustrativa delle indagini geognostiche (Ansaldo Energia, 2008)**



**Figura 4-16: Sezione stratigrafica A-A' (Ansaldo Energia, 2008)**

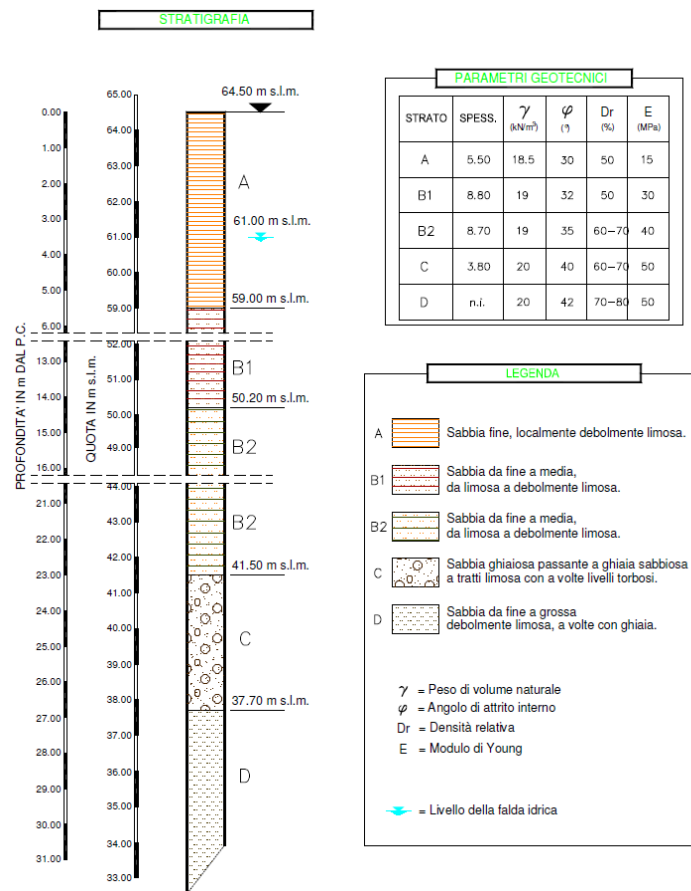
Le informazioni acquisite nel corso delle predette campagne di indagine hanno evidenziato caratteristiche sostanzialmente omogenee per l'area di interesse permettendo di definire un singolo modello stratigrafico di progetto, caratterizzato dalla presenza di terreni coesivi superficiali costituiti prevalentemente da limi sabbiosi, poggianti su depositi granulari sabbiosi e ghiaiosi.

Qui di seguito sono descritte le principali caratteristiche litologiche dei livelli riconosciuti.

- Livello A): livello superficiale dallo spessore variabile tra 1.00 m (PZ 01) e 8.80 m (PZ 03) con spessore decrescente da Nord a Sud, costituito da sabbia fine localmente debolmente limosa, di color beige e grigiastro con lenti ocre. In questo livello sono state eseguite prove penetrometriche SPT che presentano un valore medio di 15 colpi per 30 cm di avanzamento.
- Livello B): livello sottostante lo strato superficiale A, presente fino a circa 23.00 m dal p.c. (ca 41.50 m s.l.m.) costituito da sabbia da fine a media, da limosa a debolmente limosa di colore grigio. I valori di SPT registrati variano tra 15 e 50 colpi per 30 cm d'avanzamento, valori che aumentano con l'aumentare della profondità.
- Livello C): livello sottostante il livello B ed esteso fino ad una quota di circa 37.70 m s.l.m. costituito da sabbia ghiaiosa passante a ghiaia sabbiosa a tratti limosa. Tale deposito di colore grigio presenta a volte livelli di torba marrone a matrice limosa con inclusioni di ghiaia medio grossa. I valori di SPT registrati sono di circa 50 colpi per 30 cm d'avanzamento.
- Livello D): strato profondo di sabbia da fine a grossa debolmente limosa, di colore grigio, a volte associata a ghiaia. Livello presente al di sotto del precedente fino alla massima profondità di indagine (30.0 m da p.c.). I valori di SPT registrati sono di circa 60-70 colpi per 30 cm d'avanzamento.

Si riporta di seguito la stratigrafia di progetto per l'area, definita a seguito delle indagini descritte.

Figura 4-17: Stratigrafia di progetto per l'area (Ansaldo Energia, 2008)



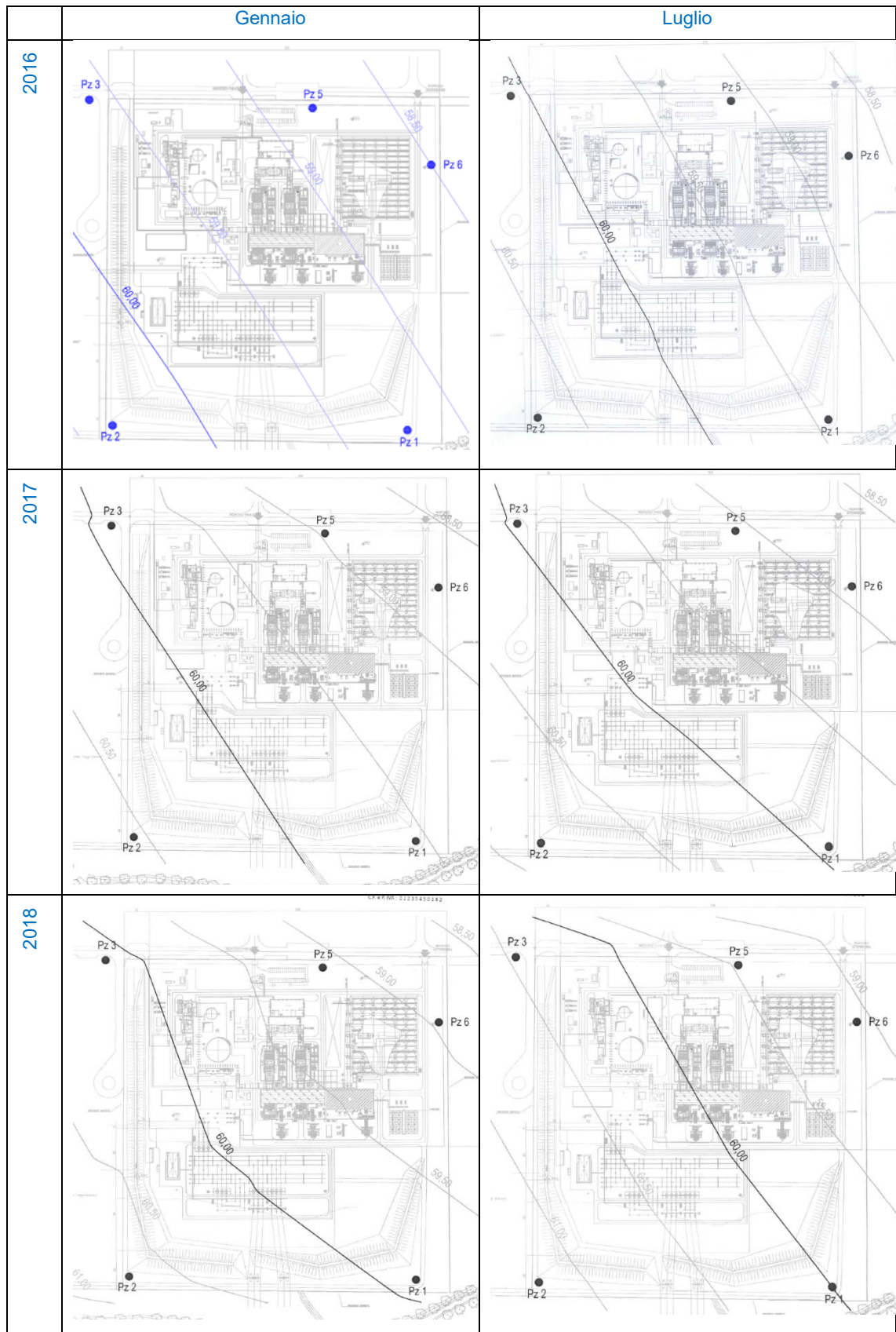
I rilievi piezometrici eseguiti nel corso delle indagini precedentemente descritte hanno evidenziato un livello dell'acqua variabile da 3.50 a 4.9 metri dal p.c., delineando un flusso locale della falda verso Est Nord Est, concorde con l'andamento regionale.

#### Rilievi piezometrici Sorgenia Power 2016-2018

Nell'ambito del Piano di monitoraggio e controllo della Centrale a ciclo combinato Sorgenia Power sono eseguite annualmente due campagne di monitoraggio della falda con rilievi piezometrici e di qualità delle acque nei mesi di Gennaio e Luglio.

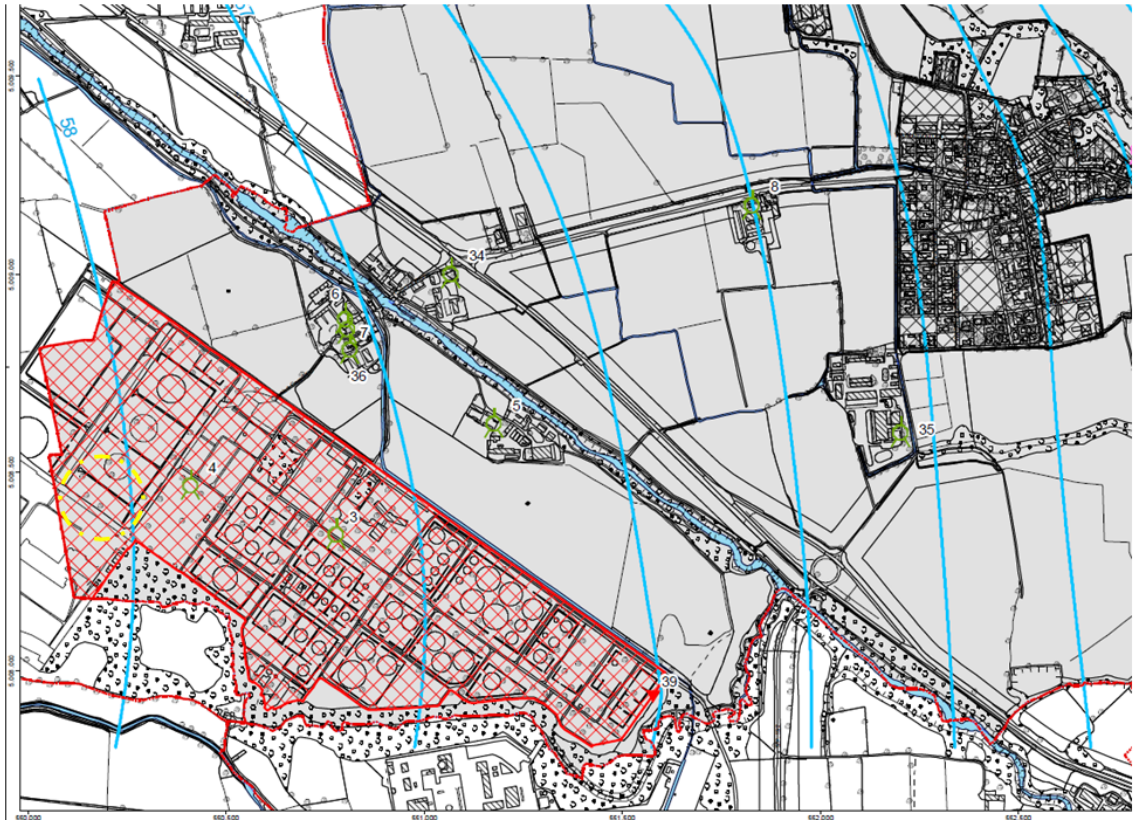
Si riporta di seguito una sintesi delle misure eseguite, che evidenziano per l'area deboli variazioni stagionali con minimi invernali e massimi estivi in corrispondenza dei periodi di irrigazione. In corrispondenza del sito di progetto, a nord est dell'area monitorata, si evincono quote piezometriche variabili tra 58.5 e 59.5 m s.l.m. con direzione ENE. Data una quota di progetto di 65 m s.l.m., la soggiacenza minima prevista è dunque dell'ordine dei 5 m.

Figura 4-18: Carta delle isofreatiche (2016-2018) –Sorgenia Power



A titolo di riferimento si riporta nella figura seguente l'andamento delle linee isopiezometriche riportate nella *Tavola 02 – Carta dell'idrogeologia e del sistema idrografico*, dello Studio geologico allegato al PGT del Comune di Bertonico. La tavola riporta il medesimo andamento verso ENE, con deflusso verso l'asta fluviale dell'Adda, e livello piezometrico pari a circa 58 m s.l.m. sul sito di interesse.

**Figura 4-19: Estratto della Carta dell'idrogeologia e del sistema idrografico (Relazione geologica PGT Comune di Bertonico)**



#### Vulnerabilità della falda

La vulnerabilità dell'acquifero nei confronti dell'inquinamento è stata valutata per il comune di Bertonico con riferimento all'indice D.R.A.S.T.I.C. che attribuisce un punteggio ai seguenti 7 parametri, dalle cui iniziali in inglese deriva l'acronimo del metodo: Soggiacenza (Depth), Alimentazione (Recharge), Tessitura del saturo (Aquifer media), Tessitura del suolo (Soil media), Acclività (Topography slope), Tessitura dell'insaturo (Impact of vadose zone) e, conducibilità idraulica (Conductivity).

Quasi tutto il territorio comunale, inclusa l'area di progetto, ricade in area di vulnerabilità molto alta, principalmente a causa della bassa soggiacenza e dell'elevata permeabilità del suolo e del sottosuolo.

#### 4.2.2.2 GEOTECNICA

Le caratteristiche stratigrafiche del terreno nel sito in esame, illustrate nel paragrafo precedente, evidenziano alternanze di limi, sabbie e ghiaie e strati limosi/argillosi con caratteristiche di comprimibilità, ricorrenti in zone con origine alluvionale del tipo di quella in esame.

Sulla base delle caratteristiche prevedibili del sottosuolo, in analogia a quanto fatto nella limitrofa Centrale è previsto l'impiego di colonne di ghiaia vibroflottate per il miglioramento delle caratteristiche meccaniche dei terreni in posto. Circa il diametro, la lunghezza ed il passo delle colonne, in via del tutto preliminare, sono stati mantenuti i parametri progettuali ivi adottati e dunque è stato considerato  $\phi=800\text{mm}$ , lunghezza delle colonne pari a 15 metri e passo delle colonne pari a 2 metri I parametri progettuali da assumere per le colonne in ghiaia potranno essere dedotti solo a valle dell'esecuzione di idonee campagne geognostiche.

Le fondazioni di tutti i componenti dell'impianto saranno realizzate in cemento armato. In linea di massima, per i componenti principali dell'area di potenza (quali ad esempio: i gruppi della turbina a gas e dei relativi generatori, i camini, i componenti ausiliari delle turbine a gas, dei trasformatori ed interruttori di macchina) verranno impiegate platee di fondazione di idonea altezza mentre per gli edifici, per l'aeroterma e per gli skid si farà riferimento a platee di fondazione di opportuna altezza o a fondazioni su plinto. Per i pipe rack e per i supporti delle tubazioni in ingresso (pipeline sleeper) verranno impiegati plinti di fondazione.

### 4.2.3 AMBIENTE IDRICO

#### 4.2.3.1 QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Con riferimento al *Piano di Tutela delle Acque* e, in particolare, al *Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) 2016*, la valutazione dello stato dei corpi idrici sotterranei viene effettuata attraverso la classificazione dello stato chimico e dello stato quantitativo.

Il monitoraggio è effettuato per identificare lo stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei.

Lo stato chimico delle acque sotterranee viene valutato verificando il rispetto degli standard di qualità e dei valori soglia definiti a livello nazionale con il D.Lgs 30/09.

Per l'ambito territoriale di progetto sono interessati l'idrostruttura sotterranea superficiale (corpo idrico sotterraneo superficiale di Media pianura del Bacino Sud Lambro–Adda) e l'idrostruttura sotterranea intermedia (corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Ticino – Adda).

Per la rete di monitoraggio chimico viene considerata la rete di monitoraggio di sorveglianza, finalizzata ad integrare e validare la caratterizzazione e l'identificazione del rischio di non raggiungere l'obiettivo di buono stato chimico, oltre a fornire informazioni utili a valutare le tendenze a lungo termine delle condizioni naturali e delle concentrazioni di inquinanti derivanti dall'attività antropica.

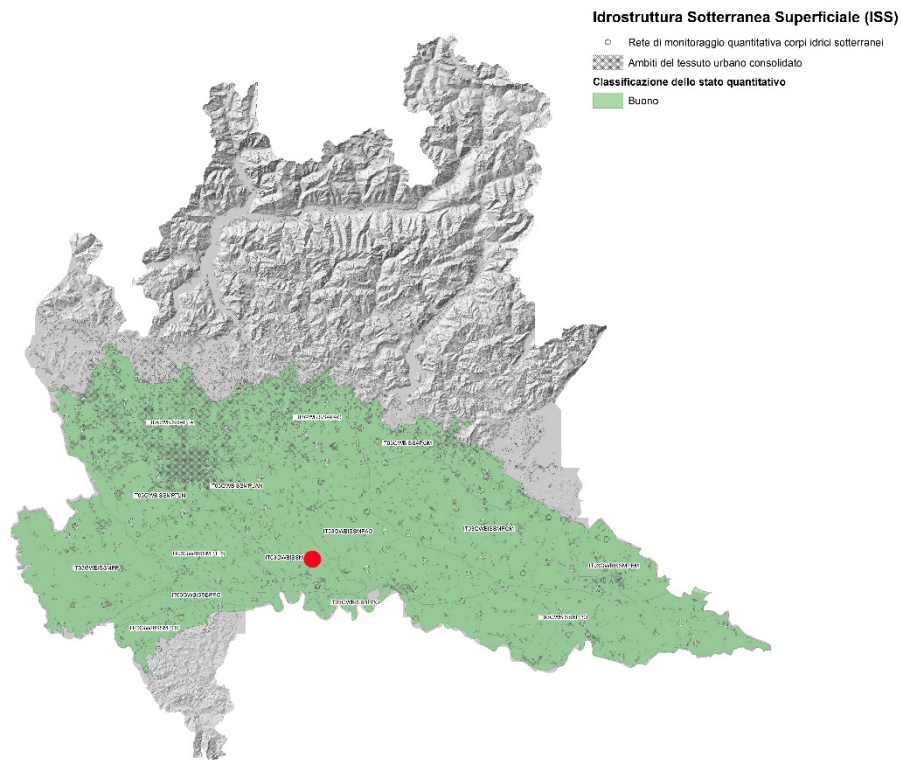
Lo stato quantitativo si basa sulla verifica che il livello o la portata delle acque nel corpo sotterraneo è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili. I livelli piezometrici rappresentano l'indicatore idrologico di base per il monitoraggio dello stato quantitativo.

Per il comparto territoriale considerato, tanto la classificazione dello stato quantitativo quanto quello dello stato chimico risulta buona, per l'idrostruttura sotterranea superficiale (corpo idrico sotterraneo superficiale di Media pianura del Bacino Sud Lambro–Adda) e per l'idrostruttura sotterranea intermedia (corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Ticino – Adda). Obiettivo del Piano è il mantenimento dello stato buono.

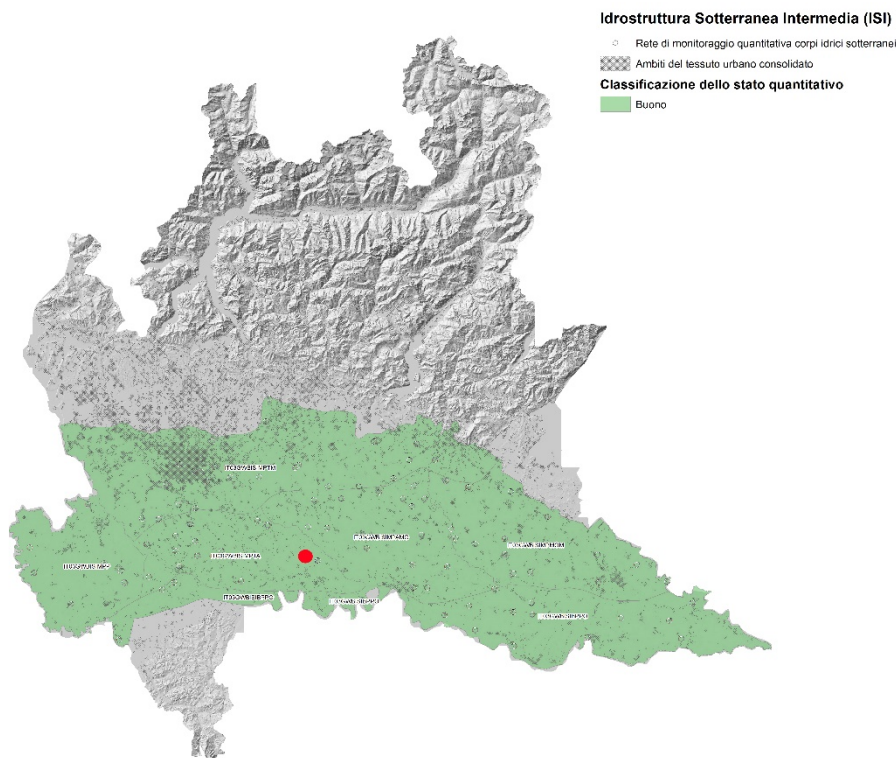
L'idrostruttura sotterranea intermedia (corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Ticino – Adda), per il comparto territoriale considerato, vede la presenza di Ione Ammonio NH<sub>4</sub><sup>+</sup> con il superamento gli standard di qualità ambientale (Tab.3, Allegato 3, D.Lgs. 30/2009) almeno una volta nel triennio 2012-2014.



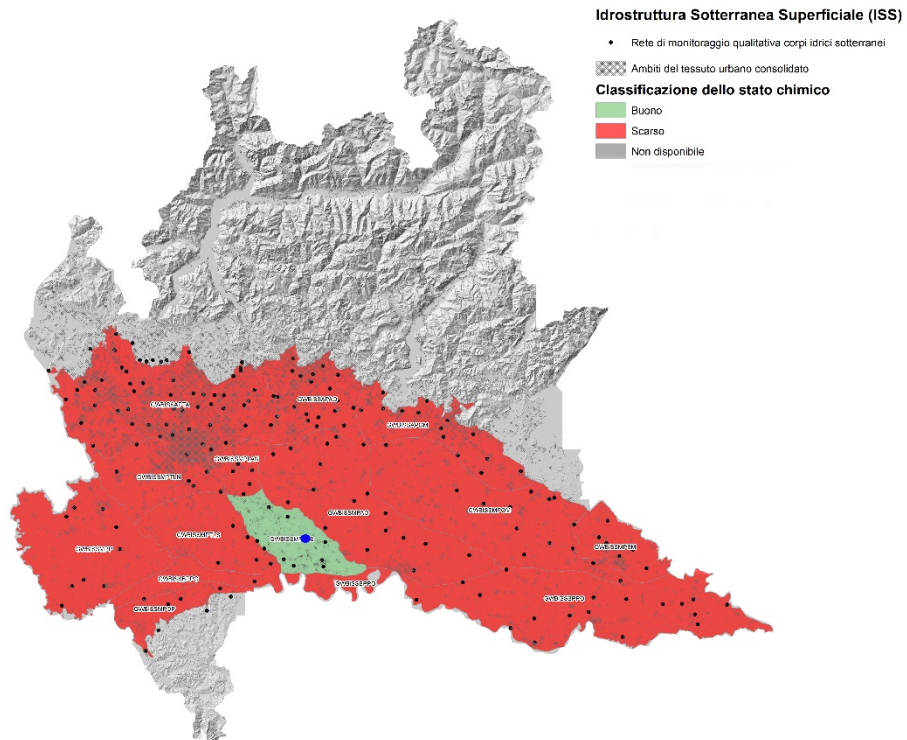
**Figura 4-20: Estratto della PTUA 2016 - A0\_TAVOLA 05\_ Corpi idrici sotterranei - Stato quantitativo – Idrostruttura Sotterranea Superficiale**



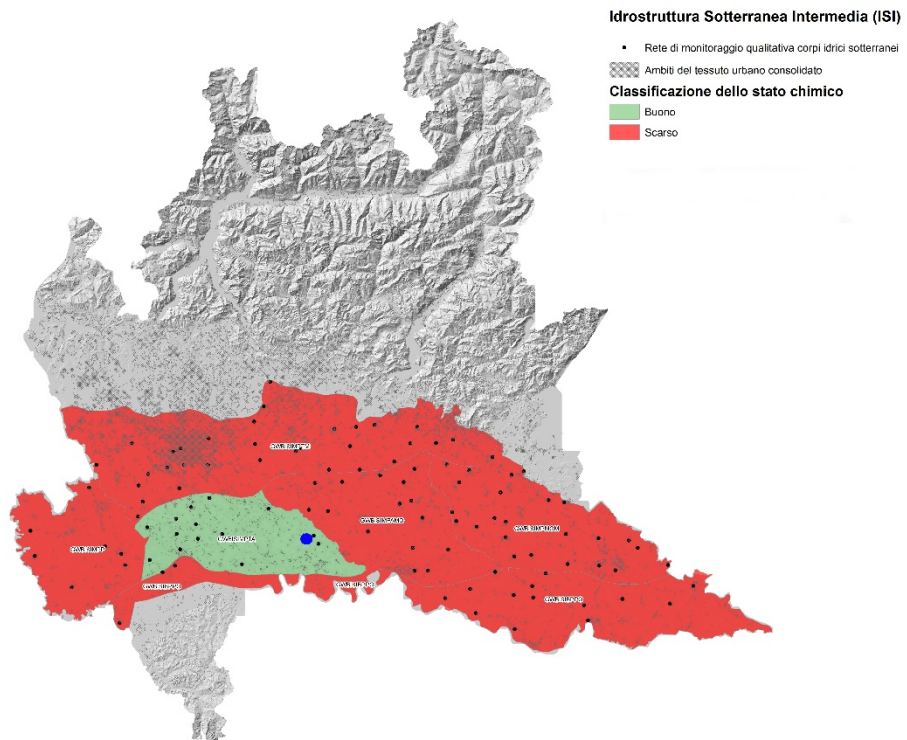
**Figura 4-21: Estratto della PTUA 2016 - A0\_TAVOLA 05\_ Corpi idrici sotterranei - Stato quantitativo – Idrostruttura Sotterranea Intermedia**



**Figura 4-22: Estratto della PTUA 2016 - A0\_TAVOLA 06\_ Corpi idrici sotterranei - Stato chimico – Idrostruttura Sotterranea Superficiale**



**Figura 4-23: Estratto della PTUA 2016 - A0\_TAVOLA 06\_ Corpi idrici sotterranei - Stato chimico – Idrostruttura Sotterranea Intermedia**



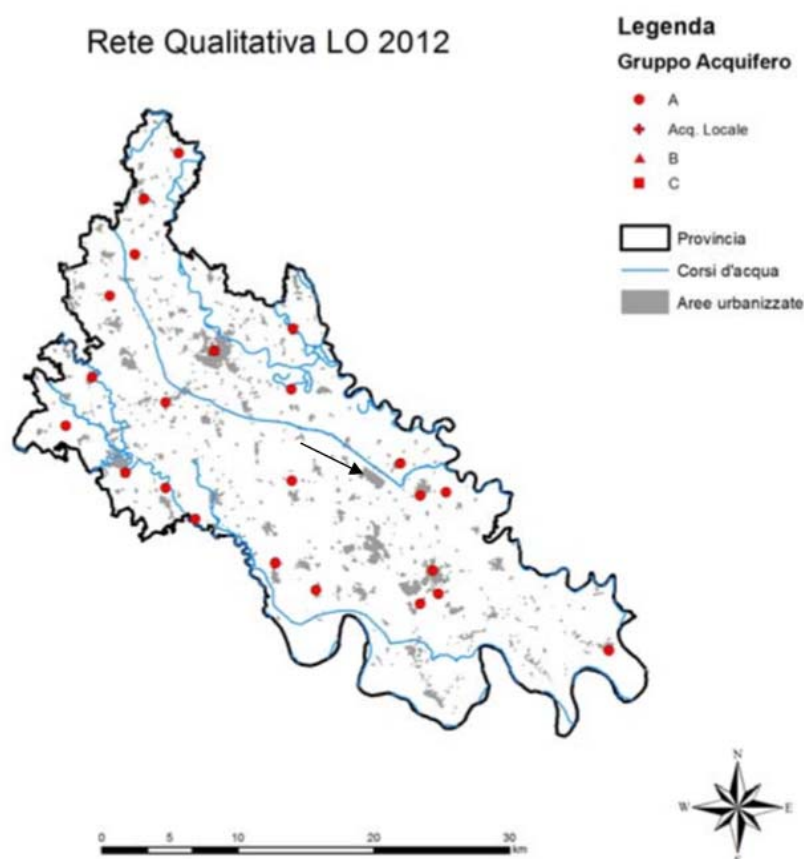
Lo stato qualitativo delle acque sotterranee della Provincia di Lodi è descritto nel Rapporto annuale 2012 (anno 2013) predisposto da Arpa Lombardia – Dipartimento di Lodi.

L'acquifero in esame rientra nel Gruppo acquifero A, caratterizzato da ghiaie anche grossolane in matrice sabbiosa; si tratta del primo acquifero a comparire a partire dal piano campagna nella media e bassa pianura lodigiana. La classificazione dello stato chimico è ancora riferita all'indice SCAS (Stato chimico acque sotterranee) previsto dal Dlgs 152/99. L'indice presenta 5 classi da Classe 1 (impatto antropico nullo o trascurabile e pregiate caratteristiche idrochimiche) a Classe 4 (impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti), e Classe 0 (impatto antropico nullo o trascurabile con presenza di facies idrochimiche che portano a un abbassamento della qualità).

Come risulta dalle tabelle seguenti in prossimità dell'area di interesse sono presenti tre pozzi nei comuni di Bertonico e di Castiglione d'Adda.

Nel pozzo in comune di Bertonico, come in molta parte del territorio, risulta presente una contaminazione di fondo di presunta origine naturale che porta la classificazione a SCAS 4 (Scarso) o SCAS 0 considerando l'origine naturale dei contaminanti presenti.

Si nota che la contaminazione diffusa da Arsenico, Manganese e Ferro nelle acque sotterranee delle province di Lodi e Cremona è ben nota e ampiamente studiata in letteratura: la contaminazione è da attribuire alla presenza naturale dei composti indicati nel sottosuolo e alla maggiore solubilizzazione degli stessi in condizioni chimiche riducenti (per esempio carenza di ossigeno derivante dalla presenza di strati superficiali a bassa permeabilità che limitano la ricarica di acque meteoriche ricche di ossigeno; o presenza di sostanze organiche in falda la cui biodegradazione comporta la sottrazione di ossigeno disciolto) con rilascio in falda.

**Figura 4-24: Rete di monitoraggio qualitativo della Provincia di Lodi (2012)****Tabella 4-21 : Elenco dei pozzi della rete di monitoraggio qualitativo della Provincia di Lodi (2012)**

n.	COMUNE	CODICE	GRUPPO ACQUIFERO	UTILIZZO
1	BERTONICO	PO0980020U0002	A	POTABILE
2	BORGHETTO LODIGIANO	PO098004NR0044	A	DOMESTICO
3	BREMBIO	PO098006NR0030	A	ZOOTECNICO
4	CASELLE LURANI	PO098012NR0011	A	IRRIGUO
5	CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	PO0980130U0001	A	POTABILE
6	CASTIGLIONE D'ADDA	PO0980140U0003	A	POTABILE
7	CASTIGLIONE D'ADDA	PO098014NR0011	A	ZOOTECNICO
8	CAVENAGO D'ADDA	PO098017NR0063	A	POTABILE
9	CERVIGNANO D'ADDA	PO0980180U0001	A	POTABILE
10	CODOGNO	PO0980190U0003	A	POTABILE
11	CODOGNO	PO098019NR0307	A	ZOOTECNICO
12	COMAZZO	PO0980200U0001	A	POTABILE
13	CORTE PALASIO	PO098024NR0040	A	ZOOTECNICO
14	FOMBIO	PO0980260U0002	A	POTABILE
15	GRAFFIGNANA	PO098028NR0021	A	ZOOTECNICO
16	LODI	PO0980310U0014	A	POTABILE
17	LODI	PO0980310U0336	B	POTABILE
18	ORIO LITTA	PO098042NR0008	A	POTABILE
19	PIEVE FISSIRAGA	PO0980450U0001	A	POTABILE
20	SALERANO SUL LAMBRO	PO0980460U0004	A	POTABILE
21	SANT'ANGELO LODIGIANO	PO098050NR0053	A	IGIENICO SANITARIO
22	SENNA LODIGIANA	PO0980530U0003	A	POTABILE
23	TAVAZZANO CON VILLAVESCO	PO098056NR0115	A	ZOOTECNICO
24	ZELO BUON PERSICO	PO0980610U0001	A	POTABILE

**Figura 4-25: Stato chimico 2012 (Rapporto acque sotterranee 2012 – Provincia di Lodi)**

Provincia	COMUNE	CODICE	X	Y	GRUPPO ACQUIFERO								PdB	SCAS	SCAS (tiene conto della classe 0)	CAUSE ATTENZION E (75%LIM<VAL<LIM)	CAUSE SCAS SCARSO	Contaminazione di presunta origine naturale superiore ai limiti
					BACINO	SETTORE	RETE QUALITATIVA	RETE NITRATI	RETE FITOFARMACI	RETE QUANTITATIVA								
LO	BERTONICO	PO0980020U0002	1552855	5009272	A	3	2	X				7	4	0		Arsenico Ferro Manganese	Arsenico Ferro Manganese	
LO	BORGHETTO LODIGIANO	PO098004NR0044	1537721	5005153	A	3	2		X	X		7	2	2				
LO	BREMBIO	PO098006NR0030	1544838	5007947	A	3	2	X	X			7	4	0		Arsenico Ferro Manganese	Arsenico Ferro Manganese	
LO	CASSELLE LURANI	PO098012NR0011	1528191	5011983	A	3	2		X	X		7	4	4		Manganese e Bentazone Somma fitofarmaci	Manganese	
LO	CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	PO0980130U0001	1568198	4995451	A	3	2	X		X		7	4	4		Ferro Manganese e Atrazina-desisopropil	Ferro Manganese	
LO	CASTIGLIONE D'ADDA	PO0980140U0003	1554283	5006893	A	3	2	X		X		7	4	0		Ione Ammonio (NH4+)	Ione Ammonio (NH4+)	
LO	CASTIGLIONE D'ADDA	PO098014NR0011	1556180	5007132	A	3	2		X			7	2	2				
LO	CAVENAGO D'ADDA	PO098017NR0063	1544796	5014696	A	3	2	X	X	X		7	4	0		Ferro Manganese	Ferro Manganese	
LO	CERVIGNANO D'ADDA	PO0980180U0001	1533300	5024638	A	3	2	X	X	X	X	7	4	4		Triclorometano Tetracloroetilene		
LO	CODOGNO	PO0980190U0003	1555222	5001375	A	3	2	X	X			7	4	0	Nitrati	Ferro Manganese	Ferro Manganese	
LO	CODOGNO	PO098019NR0307	1555645	4999655	A	3	2			X		7	4	0	Nitrati Bentazone	Manganese	Manganese	
LO	COMAZZO	PO0980200U0001	1536516	5032137	A	3	2	X		X	X	7	2	2				
LO	CORNO VECCHIO	PO098023NR0011	1562686	4999148	A	3	2	X	X	X		NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO	NON CLASSIFICATO				

#### 4.2.3.1.1 Monitoraggio della qualità delle acque nei piezometri Sorgenia Power 2016-2018

Come anticipato nell'ambito del Piano di monitoraggio e controllo della Centrale a ciclo combinato Sorgenia Power sono eseguite annualmente due campagne di monitoraggio della falda con rilievi piezometrici e di qualità delle acque nei mesi di Gennaio e Luglio.

I parametri inquinanti monitorati sono i seguenti:

#### Metalli

- arsenico (EPA 6020B 2014)
- cromo totale (EPA 6020B 2014)
- ferro (EPA 6020B 2014)
- mercurio (EPA 6020B 2014)
- nichel (EPA 6020B 2014)
- selenio (EPA 6020B 2014)
- manganese (EPA 6020B 2014)
- zinco (EPA 6020B 2014)
- calcio (EPA 6020B 2014)
- magnesio (EPA 6020B 2014)
- vanadio (EPA 6020B 2014)

#### Aromatici

- benzene (EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2017)
- etilbenzene (EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2017)
- stirene (EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2017)
- toluene (EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2017)
- o-xilene (EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2017)
- m,p-xilene (EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2017)

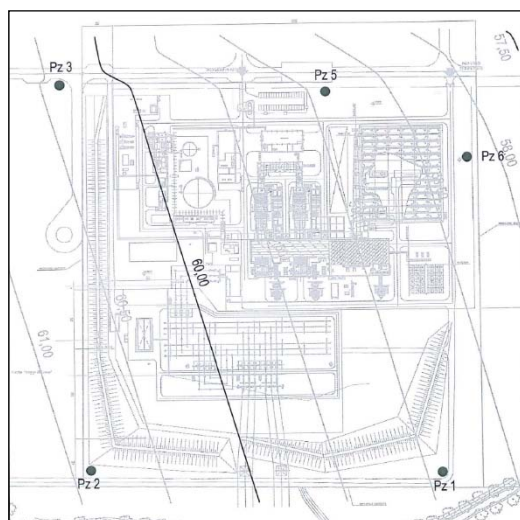
#### Idrocarburi

- idrocarburi totali come esano (EPA 5030C 2003 + EPA 8015C 2007+ UNI EN ISO 9377-2:2002)
- idrocarburi totali (EPA 5030C 2003 + EPA 8015C 2007+ UNI EN ISO 9377-2:2002)

Tutti i parametri rilevati nel periodo 2017-2019 evidenziano il rispetto dei valori limite relativi alle acque sotterranee ad eccezione del parametro manganese (e occasionalmente ferro) sistematicamente sopra i limiti nel pozzo 3 (di monte) ; e in un caso di manganese nel pozzo 6 di valle. Come anticipato la problematica di inquinamento naturale da As, Fe, Mn è ben nota negli acquiferi considerati.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dell'andamento dei parametri metalli e idrocarburi nei pozzi monitorati.

**Figura 4-26: Localizzazione dei punti di monitoraggio delle acque (PMC Centrale di Lodi)**



**Tabella 4-22 : Rilievi qualitativi dalla rete di pozzi di controllo Sorgenia Power**

	As	Cr Tot	Fe	Hg	Ni	Se	Mn	Zn	HC Tot
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<b>Valore Limite (*)</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>3000</b>	<b>350</b>
<b>PZ 2</b>									
gen-17	<0.4	1.7	7.6	<0.04	1.8	2.6	13.8	18.8	<7.8
lug-17	<0.4	1.2	14.3	0.1	0.9	<0.7	9.1	11.3	19.7
gen-18	<0.43	1.5	4.1	<0.07 5	1.9	<0.86	11.9	24.2	<15
lug-18	0.6	1.0	20.0	0.1	1.3	<0.41	14.3	39.0	<25
gen-19	<0.3	1.2	11.3	<0.04 1	1.6	<0.47	18.3	3.1	<23
<b>PZ 3</b>									
gen-17	3.4	<0.5	108.0	<0.04	3.3	2.9	<b>405.0</b>	14.1	16.3
lug-17	2.9	<0.5	132.0	0.1	3.1	<0.7	<b>365.0</b>	23.1	24.1
gen-18	2.9	<0.35	83.0	<0.07 5	3.0	<0.86	<b>274.0</b>	11.8	<15
lug-18	3.7	<0.31	<b>221.0</b>	0.0	3.0	<0.41	<b>290.0</b>	10.0	32.6
gen-19	2.9	<0.36	102.0	<0.04 1	1.9	<0.47	<b>234.0</b>	1.5	<23
<b>PZ 5</b>									
gen-17	0.4	4.2	41.2	<0.04	2.2	2.5	7.1	19.3	15.2
lug-17	<0.4	3.2	9.3	0.0	1.5	<0.7	4.2	10.6	33.8
gen-18	<0.43	3.0	13.4	<0.07 5	2.0	<0.86	8.7	17.7	<15
lug-18	0.4	2.4	16.6	0.1	2.0	<0.41	3.5	12.8	<25
gen-19	0.4	5.1	9.0	<0.04 1	2.1	<0.47	3.9	2.5	<23
<b>PZ 6</b>									
gen-17	1.0	1.2	8.1	<0.04	1.9	2.6	27.7	12.6	13.3
lug-17	0.9	1.6	8.8	0.1	1.3	<0.7	35.4	<0.53	25.3
gen-18	1.2	1.3	<3.2	<0.07 5	1.6	<0.86	29.6	8.5	<15
lug-18	1.0	2.6	14.4	<0.04 4	1.7	<0.41	62.0	17.4	36.4
gen-19	0.9	1.4	19.8	<0.04 1	3.4	<0.47	<b>319.0</b>	4.0	<23

(\*) D.Lgs 152.06 - Tabella 2, allegato 5 al Titolo V della parte quarta per le acque sotterranee  
In grassetto i valori superiore al limite applicabile

#### 4.2.3.2 QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Il monitoraggio come da PTUA 2016 è effettuato per valutare lo stato ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali.

Lo stato ecologico è definito come “l’espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali”.

Per la sua valutazione vengono utilizzati i seguenti elementi di qualità:

- elementi biologici:
  - composizione e abbondanza della flora acquatica
  - composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici
  - composizione, abbondanza e struttura di età della fauna ittica
  - composizione, abbondanza e biomassa del fitoplancton
- elementi chimici e fisico-chimici a sostegno degli elementi biologici:
  - trasparenza
  - condizioni termiche
  - condizioni di ossigenazione
  - conducibilità
  - stato dei nutrienti
  - stato di acidificazione
  - altre sostanze non appartenenti all’elenco di priorità
- elementi idromorfologici a sostegno degli elementi biologici:
  - regime idrologico
  - continuità fluviale
  - condizioni morfologiche

La classificazione ecologica di ciascun corpo idrico è stata ottenuta attribuendo una delle seguenti 5 classi di stato: elevato, buono, sufficiente, scarso o cattivo.

Lo stato chimico viene valutato attraverso la verifica del soddisfacimento di tutti gli standard di qualità ambientale da parte delle sostanze appartenenti all’elenco di priorità.

L’elenco delle sostanze prioritarie individuate per la matrice acquosa è riportato al punto A.2.6 del DM 260/2010 (Tab. 1/A), mentre le sostanze non appartenenti all’elenco di priorità sono riportate al punto A.2.7 (Tab 1/B)

Il non superamento degli standard di qualità ambientale fissati per ciascuna di queste sostanze implica l’assegnazione di “*stato chimico buono*”; in caso contrario, il giudizio è di “*non raggiungimento dello stato chimico buono*”.

Per il Colatore Muzza, quale corpo idrico artificiale, è previsto un tipo di monitoraggio operativo (stazione situata in comune di S. Martino in Strada (LO) in località Cascina Baggia). Tale modalità di monitoraggio presenta le seguenti finalità e obiettivi:

- riguarda i corpi idrici identificati “a rischio” di non soddisfare gli obiettivi ambientali;



- per gli elementi di qualità biologica è effettuato con cicli non superiori a tre anni, mentre per gli elementi fisico-chimici e chimici il ciclo è annuale;
- per la classificazione dello stato ecologico sono valutati gli elementi di qualità biologica, chimico-fisica ed idromorfologia più sensibili alle pressioni significative alle quali i corpi idrici sono soggetti;
- per la classificazione dello stato chimico le sostanze dell'elenco di priorità da monitorare sono individuate in base all'analisi delle pressioni e degli impatti;
- è possibile effettuare un raggruppamento tecnicamente e scientificamente giustificato dei corpi idrici e sottoporre a monitoraggio solo quelli rappresentativi.

Il colatore Muzza è presente all'interno di aree protette (Parco Regionale Adda Sud) e in zona vulnerabile a nitrati di origine agricola.

Nell'ambito della rete di monitoraggio 2009-2014 lo stato ecologico è ritenuto sufficiente con l'obiettivo di qualità ambientale di raggiungere uno stato buono nel 2021. Lo Stato chimico è ritenuto buono con l'obiettivo di mantenere tale stato.

Per quanto attiene alle sostanze che superano gli standard di qualità ambientale delle tabelle 1/A e 1/B (Allegato 1 parte III del D.Lgs. 152/2006 per i corpi idrici fluviali il PTUA registra per il colatore Muzza il prodotto di degradazione del glifosate AMPA (acido amminometilfosfonico).

## 4.2.4 VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

### 4.2.4.1 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

#### 4.2.4.1.1 *Aspetti biogeografici ed ecotopi originari della Bassa Padana*

L'area oggetto di studio si colloca nel Distretto Padano, Provincia Alpina, Dominio Centroeuropeo, Regione Mediterranea. Analisi polliniche, reperti archeologici e testi antichi, ci descrivono una Pianura Padana originaria coperta da una vastissima foresta di latifoglie decidue (querco-carpineto planiziale). Questa foresta si articolava in diverse cenosi condizionate principalmente dall'elemento acqua: profondità della falda, maggiore o minore drenaggio del terreno, collocazione rispetto alle aree di esondazione dei fiumi. Nella Bassa Pianura, fra gli alberi che dominavano l'antica foresta planiziale, nelle aree interfluviali (piano terrazzato), erano la Farnia, il Frassino e il Carpino Bianco, interrotte da aree cespugliate o prative e da vaste superfici a palude. Nelle zone con suoli più umidi, alle farnie si associavano l'Acero, l'Olmo, il Cerro e il Tiglio. Lungo il corso dei fiumi (piano di divagazione), l'aumento dell'umidità del terreno impediva l'insediamento della farnia che era sostituita da specie igrofile: l'Ontano, quindi il Pioppo Bianco ed il Pioppo Nero e poi ancora il Salice Bianco. Sulle rive dei corsi d'acqua e nelle isole fluviali, dominavano gli arbusteti di salici e, nelle zone paludose, si sviluppava una ricca flora erbacea palustre con Tife Cannucce, Carici,.

#### 4.2.4.1.2 *Situazione floristica odierna del Lodigiano*

Per il Lodigiano le "emergenze floristiche" registrate per il progetto Carta Naturalistica della Lombardia, sono per lo più relative al corso del fiume Adda e, in particolar modo, al territorio compreso nel Parco Regionale Adda Sud; qualche segnalazione riguarda il tratto del Lambro, mentre nessuna emergenza è presente nel restante territorio compreso nella Provincia di Lodi. Tuttavia, per questa zona mancano studi approfonditi e sistematici ed è quindi comprensibile l'assenza di emergenze floristiche (Carta Naturalistica della Lombardia (FLA-Regione Lombardia)).

**Tabella 4-23: - Numero di emergenze floristiche, siti e fonti censiti nell'ambito del progetto Carta Naturalistica della Lombardia, relativamente alle cinque aree di studio.**

Aree di studio censite	A Emergenze Flora	B Siti censiti	A/B	Fonti consultate
Oltrepò Pavese	734	89	7,5	28
Lodigiano	90	24	3,7	10
Fascia planiziale a sud del Po tra Mantova e Cremona	159	53	3	36
Alto Varesotto	690	160	4,3	60
Nord Milano	334	45	7,4	100
Totale	2007	371	5,4	234

#### 4.2.4.1.3 Descrizione forestale dell'area oggetto di studio

La trasformazione totale dell'area prima per fini prima agricoli, poi industriali ha completamente cancellato le formazioni vegetali climax del piano terrazzato (*Quercus-carpineto*). L'area oggetto di studio presenta la classica tipologia delle zone industriali dismesse con ampi fenomeni di ricolonizzazione sia da parte di specie autoctone pioniere sia da parte di specie esotiche. La prossimità dell'area semi-naturale del Colatore della Valguercia ha consentito, però, una rapido recupero quantitativo della vegetazione con ampi prati stabili, sieponi e filari di alberi. Sotto il profilo qualitativo, solo la componente arborea ed arbustiva presenta un certo interesse con cenosi forestali pluristratificate, mentre quella erbacea è molto più povera ed omogenea.

Tra le specie arboree ed arbustive si richiamano quindi: la farnia (*Quercus robur*), il rovere (*Quercus petraea*), il cerro (*Quercus cerris*), il frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), il carpino bianco (*Carpinus betulus*), il ciliegio (*Prunus avium*), l'olmo campestre (*Ulmus minor*) l'ontano (*Alnus glutinosa*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), acero campestre (*Acer campestre*), il pioppo bianco (*Populus alba*), il pioppo nero (*Populus nigra*), il platano (*Platanus occidentalis*), la robinia (*Robinia pseudoacacia*), il salice bianco (*Salix alba*), il tiglio selvatico (*Tilia cordata*), il biancospino (*Crataegus monogyna*), il corniolo (*Cornus mas*), il sanguinello (*Cornus sanguinea*), il nocciolo (*Corylus avellana*), la fusaggine (*Euonymus europaeus*), sambuco (*Sambucus nigra*).

L'approfondito studio forestale eseguito per il progetto di "riqualificazione delle aree di tutela ambientale lungo il Colatore Valguercia" individua le seguenti tipologie forestali che si sviluppano, parte lungo l'asta e le scarpate del Colatore, parte nelle piccole aree boscate che lo accompagnano, parte nella zona ex urbanizzata, per espansione da queste ultime.

##### Alneti di ontano nero

Formazioni ubicate lungo i corsi d'acqua e all'interno di vallecicole, a presenza quasi esclusiva di ontano nero, presente per lo più a ceduo; la struttura è coetanea, monoplana. Scarsa la componente arbustiva, costituita essenzialmente da sambuco nero; lo strato erbaceo è scarso, più frequente appare la copertura a rovo.

##### Formazioni miste di latifoglie mesofile

Formazioni con latifoglie autoctone ed esotiche, di probabile origine antropica, a struttura per lo più coetaneiforme monoplana; sono talora presenti strati sottoposti costituiti da gruppi di rinnovazione insediata spontaneamente. Si ritrovano sia specie autoctone tra le quali tiglio, farnia, ciliegio, acero campestre, acero riccio (*Acer platanoides*), acero di monte (*Acer pseudoplatanus*) che esotiche acero negundo (*Acer negundo*), sofora (*Sophora japonica*) e olmo siberiano (*Ulmus pumila*).

Le piante sono presenti sia con individui da seme che con ceppaie, in genere la componente arbustiva risulta scarsa. L'origine antropica di queste formazioni è avvalorata dall'assenza pressoché totale delle specie costituenti la flora nemorale della foresta planiziale.

Formazioni meso-igrofile

Formazioni boscate insediate su aree caratterizzate da falda superficiale, ubicate per lo più all'interno di vallecole. La struttura è coetaneiforme monoplana, la specie più frequente è l'Ontano nero, generalmente si ritrovano frammiste specie più mesofile come l'acero campestre e il Ciliegio; scarsa o del tutto assente è la componente arbustiva, così come lo strato erbaceo ricoperto essenzialmente da rovo. L'ontano è presente con piante da seme, con individui di piccolo e medio diametro.

Formazioni miste con specie esotiche

Boschi costituiti a netta prevalenza da specie esotiche. Queste formazioni risultano piuttosto eterogenee, la struttura è generalmente irregolare ed in alcuni casi (in particolare in presenza di popolamenti puri) si ritrova una struttura coetaneiforme monoplana; lo strato arbustivo risulta essere quasi sempre assente, costituito eventualmente da radi esemplari di sambuco nero.

All'interno di queste aree sono generalmente frequenti chiarie occupate da specie ruderali o più spesso dal Roveto che, in alcuni casi, forma barriere pressoché impenetrabili rendendo assai difficoltosa la percorribilità delle aree stesse. Le specie arboree più frequenti sono l'acero negundo, il platano e il Pioppo ibrido (*Populus x canadensis*); queste ultime due specie (e in particolare il Pioppo ibrido) si ritrovano non di rado anche con esemplari di grossa taglia; l'acero negundo forma talora fitte fasce costituite da individui di piccolo diametro, spesso policormici.

Altre specie esotiche che si accompagnano con maggiore frequenza a quelle sopra descritte sono la sofora e l'olmo siberiano.

Popolamenti derivanti da impianti

Formazioni originatesi da vecchi impianti di bagolaro (*Celtis australis*), olmo campestre (*Ulmus minor*), olmo siberiano (*Ulmus pumila*), pioppo ibrido, acero negundo e platano dove è ancora chiaramente visibile il sesto di impianto regolare, interrotto sporadicamente da radi individui di alberi e arbusti insediati spontaneamente, la struttura è quindi coetanea, monoplana. Stante la densità quasi colma dei popolamenti, lo strato erbaceo risulta essere pressoché assente.

Sono presenti, inoltre, impianti realizzati con la messa a dimora di specie autoctone arboree (farnia e olmo campestre) e arbustive (sanguinello).

Robinieti misti

Formazioni antropogene a prevalenza di Robinia, con presenza più o meno marcata di altre latifoglie sia autoctone che esotiche; la struttura è coetaneiforme monoplana, in alcuni casi irregolare.

Le specie maggiormente frequenti che si accompagnano alla Robinia sono l'Acero campestre e l'Olmo campestre tra le autoctone; il Platano, la Sofora e il Pioppo ibrido tra le esotiche.

Lo strato arbustivo e quello erbaceo risultano generalmente piuttosto scarsi, più frequente è il rovo. Si rilevano piante dalla struttura ben conformata e sana con buone prospettive di sviluppo e di interesse produttivo.

#### Robinieti puri

Formazioni antropogene a netta prevalenza di Robinia, presente con diversi stadi di sviluppo, dalla perticaia alla fustaia stramatura. Spesso, negli stadi più sviluppati, le piante sono caratterizzate da un ottimo portamento; sono però presenti situazioni dove il popolamento, a causa dell'età avanzata dei soggetti, appare prossimo al collasso. Nelle formazioni a densità meno fitta è relativamente frequente la presenza di specie legnose sciafile (per lo più autoctone) nel sottobosco. La specie più diffusa nel piano dominante (frammista alla Robinia) è il Pioppo ibrido.

#### Boscaglie di invasione

Aree soggette a colonizzazione da parte di specie legnose arboree e arbustive, spesso esotiche, con frequente presenza di zone rade invase da rovo e da altre specie ruderali.

Le specie legnose sono caratterizzate da giovane età e taglia ridotta, e appaiono distribuite per lo più a gruppi. La specie esotica presenti con maggiore frequenza è l'acero negundo; tra le specie autoctone si ritrovano l'olmo campestre, la farnia il cerro ed il sanguinello.

#### Macchie, fasce boscate e filari

Formazioni insediate su aree sottoposte a piantagioni con specie autoctone arboree (farnia, olmo campestre) ed arbustive (sanguinello), all'interno delle quali si sono insediati gruppi di robinie e aceri negundi, questi ultimi presenti per lo più con ceppaie. Trattasi, inoltre di fasce di ridotta estensione (larghezza inferiore ai 20 m, prevalentemente tra i 5 ed i 10m); stante le ridotte dimensioni sopra descritte, sarebbe improprio attribuire una struttura a queste formazioni. Sono frequenti, in particolare lungo strade e corsi d'acqua, filari di piante a portamento arboreo, spesso già ben sviluppate, per lo più costituiti da specie esotiche (in particolare platano e pioppo ibrido).

#### Incolti

Aree lasciate alla libera evoluzione naturale con presenza di formazioni erbacee ed arbustive a rovo per il 100% della copertura con sporadiche piante di olmo, acero campestre, ciliegio ecc.

#### Formazioni erbacee

Aree prive di vegetazione arborea ed arbustiva, caratterizzate dalla presenza di uno strato erbaceo composto da specie nitrofile e ruderali dove le condizioni edafiche risultano più favorevoli, mentre su suolo magro si ritrovano le specie tipiche dei prati magri; in queste ultime situazioni sono frequenti fenomeni di ristagno idrico.

Lungo il Colatore Muzza si individuano principalmente boschi attribuibili ai robinieti misti con caratteristiche simili a quanto rilevato per le medesime tipologie lungo il colatore Valguercia.

#### 4.2.4.1.4 Avifauna

Vengono riportati in tabella i dati sulla presenza di avifauna nel sito e nei suoi paraggi, relativi ai rilevamenti effettuati per gli Atlanti degli uccelli e svernanti in Lombardia.

**TABELLA 4-24: AVIFAUNA NIDIFICANTE E SVERNANTE**

Ordine	Nome Comune	Nome Scientifico	Ordine	Nome Comune	Nome Scientifico
Ciconiiformes	Airone cenerino	Ardea cinerea	Passeriformes	Pispola	Anthus pratensis
Anseriformes	Oca selvatica	Anser anser	Passeriformes	Prispolone	Anthus trivialis
Anseriformes	Alzavola	Anas crecca	Passeriformes	Spioncello	Anthus spinoletta
Anseriformes	Germano reale	Anas platyrhynchos	Passeriformes	Ballerina bianca	Motacilla alba
Accipitriformes	Albanella minore	Circus pygargus	Passeriformes	Cutrettola	Motacilla flava
Accipitriformes	Poiana	Buteo buteo	Passeriformes	Scricciolo	Troglodytes troglodytes
Falconiformes	Lodolaio	Falco subbuteo	Passeriformes	Passera scopaiola	Prunella modularis
Falconiformes	Gheppio	Falco tinnunculus	Passeriformes	Pettiroso	Erithacus rubecula
Galliformes	Quaglia	Coturnix coturnix	Passeriformes	Usignolo	Luscinia megarhynchos
Gruiformes	Gallinella d'acqua	Gallinula chloropus	Passeriformes	Codirosso	Phoenicurus phoenicurus
Galliformes	Fagiano comune	Phasianus colchicus	Passeriformes	Stiaccino	Saxicola rubetra
Gruiformes	Folaga	Fulica atra	Passeriformes	Merlo	Turdus merula
Charadriiformes	Piviere dorato	Pluvialis apricaria	Passeriformes	Tordo bottaccio	Turdus philomelos
Charadriiformes	Pavoncella	Vanellus vanellus	Passeriformes	Cesena	Turdus pilaris
Charadriiformes	Beccaccia	Scolopax rusticola	Passeriformes	Canapino	Hippolais polyglotta
Charadriiformes	Gabbiano comune	Larus ridibundus	Passeriformes	Capinera	Sylvia atricapilla
Columbiformes	Colombaccio	Columba palumbus	Passeriformes	Lui piccolo	Phylloscopus collybita
Columbiformes	Tortora dal collare	Streptopelia decaocto	Passeriformes	Pigliamosche	Muscicapa striata
Columbiformes	Tortora	Streptopelia turtur	Passeriformes	Balia dal collare	Ficedula albicollis
Cuculiformes	Cuculo	Cuculus canorus	Passeriformes	Codibugnolo	Aegithalos caudatus
Strigiformes	Barbagianni	Tyto alba	Passeriformes	Cinciallegra	Parus major
Strigiformes	Civetta	Athene noctua	Passeriformes	Rigogolo	Oriolus oriolus
Strigiformes	Allocco	Strix aluco	Passeriformes	Averla piccola	Lanius collurio
Strigiformes	Gufo comune	Asio otus	Passeriformes	Ghiandaia	Garrulus glandarius
Caprimulgiformes	Succiacapre	Caprimulgus europaeus	Passeriformes	Gazza	Pica pica
Apodiformes	Rondone	Apus apus	Passeriformes	Cornacchia grigia	Corvus corone cornix
Coraciiformes	Martin pescatore	Alcedo atthis	Passeriformes	Corvo	Corvus frugilegus
Coraciiformes	Gruccione	Merops apiaster	Passeriformes	Storno	Sturnus vulgaris
Coraciiformes	Upupa	Upupa epops	Passeriformes	Passero d'Italia	Passer italiae
Piciformes	Torcicollo	Jynx torquilla	Passeriformes	Passera mattugia	Passer montanus
Piciformes	Picchio rosso maggiore	Picoides major	Passeriformes	Fringuello	Fringilla coelebs
Passeriformes	Cappellaccia	Galerida cristata	Passeriformes	Verzellino	Serinus serinus
Passeriformes	Allodola	Alauda arvensis	Passeriformes	Cardellino	Carduelis carduelis
Passeriformes	Rondine	Hirundo rustica	Passeriformes	Verdone	Carduelis chloris
Passeriformes	Balestruccio	Delichon urbica			

## 4.2.4.1.5 Mammiferi

Vengono riportati in tabella i dati sulla presenza di mammiferi nell'intorno del sito, relativi ai rilevamenti effettuati per l'Atlante dei Mammiferi della Lombardia, integrati con rilevamenti di campo, con le indicazioni del "Programma regionale per gli interventi di conservazione e gestione della fauna nelle Aree Protette".

TABELLA 4-25: RILEVAMENTO DEI MAMMIFERI DELLA ZONA

Ordine	Nome Comune	Nome Scientifico	Distribuzione e consistenza nel sito
Insectivora	Riccio occidentale	<i>Erinaceus europaeus</i>	Ampia
Insectivora	Talpa europea	<i>Talpa europaea</i>	Ampia-scarso
Lagomorpha	Lepre comune	<i>Lepus europaeus</i>	Ampia - abbondante
Rodentia	Moscardino	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Molto localizzata-scarso
Rodentia	Arvicola di Savi	<i>Microtus savii</i>	Ampia - scarso
Rodentia	Topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ampia-abbondante
Rodentia	Ratto grigio	<i>Rattus norvegicus</i>	Ampia-abbondante
Carnivora	Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	Localizzata-scarso
Carnivora	Tasso	<i>Meles meles</i>	Localizzata-relativamente abbondante
Lagomorpha	Coniglio selvatico	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Localizzata-scarso

## 4.2.4.1.6 Erpetofauna

Vengono riportati in tabella i dati sulla presenza di erpetofauna in Provincia di Lodi e nel comparto territoriale del sito, relativi ai rilevamenti effettuati per il Progetto Atlante Erpetologico Lombardo (quadrante UTM NR50), integrati con le indicazioni del "Programma regionale per gli interventi di conservazione e gestione della fauna nelle Aree Protette".

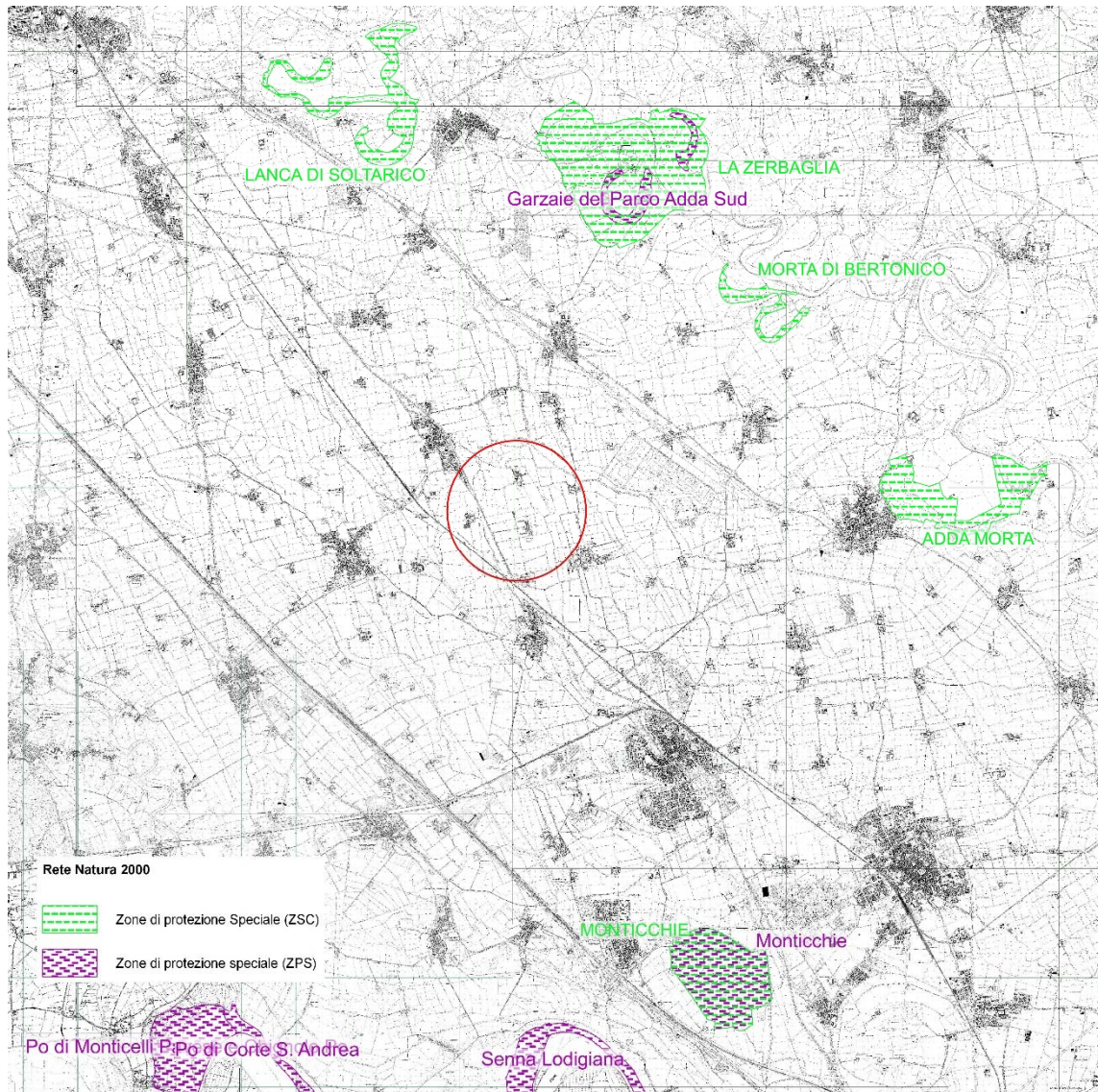
TABELLA 4-26: RILEVAMENTO DELL'ERPETOFAUNA DELLA ZONA

Anfibi			Rettili		
Ordine	Nome Comune	Nome Scientifico	Ordine	Nome Comune	Nome Scientifico
Urodela	Tritone crestato	<i>Triturus cristatus</i>	Squamata	Orbettino	<i>Anguis fragilis</i>
Urodela	Tritone punteggiato	<i>Triturus vulgaris</i>	Squamata	Ramarro	<i>Lacerta bilineata</i>
Anura	Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>	Squamata	Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>
Anura	Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>	Squamata	Biacco	<i>Coluber viridiflavus</i>
Anura	Rana verde	<i>Rana synklepton "esculenta"</i>	Squamata	Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>
			Squamata	Natrice tassellata	<i>Natrix tessellata</i>

## 4.2.4.1.7 Siti di rete Natura 2000

Nell'ambito territoriale preso in considerazione, entro un raggio di circa 8km, occorre segnalare la presenza di cinque Zone Speciali di Conservazione e di due Zone di Protezione Speciale.

**Figura 4-27: Siti Rete Natura 2000 – ZSC e ZPS in un raggio di 8 km dall'area oggetto di intervento**





**Tabella 4-27: Zone Speciali di Conservazione presenti in un raggio di circa 8 km**

Nome sito	Codice sito	Distanza dall'area di intervento (km)	Superficie (ha)	Ente Gestore
Morta di Bertonico	IT2090009	3,26	42	Ente Gestore del Parco Regionale Adda Sud
La Zerbaglia	IT2090008	3,96	553	Ente Gestore del Parco Regionale Adda Sud
Adda Morta	IT2090010	4,52	191	Ente Gestore del Parco Regionale Adda Sud
Lanca di Soltarico	IT2090007	7,01	160	Ente Gestore del Parco Regionale Adda Sud
Monticchie	IT2090001	8,64	238	Comune di Somaglia

**Tabella 4-28: Zone di Protezione Speciale presenti in un raggio di circa 8 km**

Nome sito	Codice sito	Distanza dall'area di intervento (km)	Superficie (ha)	Ente Gestore
Garzaie del Parco Adda Sud	IT2090502	4,38	98	Ente Gestore del Parco Regionale Adda Sud
Monticchie	IT2090001	8,64	238	Comune di Somaglia

## 4.2.4.1.7.1 SCHEDA ZSC IT2090009 - MORTA DI BERTONICO

La Morta di Bertónico copre 48 ha di territorio ed è posta a 3,26 km dal sito di studio.

La morta è costituita da un paleo-meandro con una ampia gamma di habitat idro-igrofilo. Significativa l'ittiofauna, l'erpetofauna e l'avifauna con diverse specie di interesse comunitario, tipiche delle zone palustri.

Di seguito si riportano gli habitat di cui all' Allegato I Dir. Habitat 92/43/CEE:

**Tabella 4-29: Descrizione habitat di cui all' Allegato I Dir. Habitat 92/43/CEE**

Cod. Habitat	Descrizione	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition	B	C	B	B
91E0*	Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion; Alnion incanae, Salicion albae)	B	C	B	B
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a Quercus robur, Ulmus laevis e Ulmus minor, Fraxinus excelsior o Fraxinus angustifolia (Ulmenion minoris)	B	C	B	B

Legenda: **Rappresentatività:** A eccellente; B buona; C significativa; D non significativa. **Superficie relativa:** A 15,1-100%; B 2,1-15%; C 0-2% della popolazione nazionale. **Stato di conservazione:** A eccellente; B buona; C media o ridotta. **Valutazione globale:** A eccellente; B buona; C significativa.

Di seguito si descrivono sinteticamente le vulnerabilità del Sito come da Misure di conservazione sito-specifiche come da Dgr n. 4429 del 30 novembre 2015 :

**Tabella 4-30: Descrizione vulnerabilità del Sito come da Misure di conservazione sito-specifiche**

Pressioni	Minacce
<b>A-Agricoltura</b>	<b>F-Risorse biologiche escluse agricoltura e silvicoltura</b>
A01-Coltivazione (incluso l'aumento di area agricola)	F03-Caccia e prelievo di animali (terrestri)
<b>B-Silvicoltura, gestione forestale</b>	F03.01-Caccia
B02-Gestione e uso di foreste e piantagioni	<b>H-Inquinamento</b>
B02.04-Rimozione di alberi morti e deperienti	H01-Inquinamento delle acque superficiali (limniche e terrestri)
<b>F-Risorse biologiche escluse agricoltura e silvicoltura</b>	H01.05-Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da attività agricole e forestali
F02-Pesca e raccolto di risorse acquatiche (include gli effetti delle catture accidentali in tutte le categorie)	I01-Specie esotiche invasive (animali e vegetali)
F02.03-Pesca sportiva (esclusa la pesca con l'esca)	I03-Materiale genetico introdotto, OGM
F03-Caccia e prelievo di animali (terrestri)	I03.01-Inquinamento genetico (animali)
F03.01-Caccia	J02-Cambiamenti delle condizioni idrauliche indotti dall'uomo

Pressioni	Minacce
F03.01.01-Danni causati da selvaggina (eccessiva densità di popolazione)	J02.06-Prelievo di acque superficiali
<b>H-Inquinamento</b>	J02.06.01-Prelievo di acque superficiali per agricoltura
H01-Inquinamento delle acque superficiali (limniche e terrestri)	<b>K-Processi biotici ed abiotici naturali (escluse catastrofi)</b>
H01.05-Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da attività agricole e forestali	K02-Evoluzione delle biocenosi, successione (inclusa l'avanzata del cespuglieto)
<b>I-Altre specie e geni invasivi o problematici</b>	K02.01-Modifica della composizione delle specie (successione)
I01-Specie esotiche invasive (animali e vegetali)	K03-Relazioni faunistiche interspecifiche
I03-Materiale genetico introdotto, OGM	K03.01-Competizione (es. gabbiano/sterna)
I03.01-Inquinamento genetico (animali)	K04-Relazioni interspecifiche della flora
<b>J-Modificazioni dei sistemi naturali</b>	K04.01-Competizione
J02-Cambiamenti delle condizioni idrauliche indotti dall'uomo	
J02.06-Prelievo di acque superficiali	
J02.06.01-Prelievo di acque superficiali per agricoltura	
<b>K-Processi biotici ed abiotici naturali (escluse catastrofi)</b>	
K02-Evoluzione delle biocenosi, successione (inclusa l'avanzata del cespuglieto)	
K02.01-Modifica della composizione delle specie (successione)	
K03-Relazioni faunistiche interspecifiche	
K03.01-Competizione (es. gabbiano/sterna)	
K04-Relazioni interspecifiche della floa	
K04.01-Competizione	

## 4.2.4.1.7.2 SCHEDA ZSC IT2090008 - LA ZERBAGLIA

La Zerbaglia, sita a circa 3,96 km dal sito di studio e copre un'area di 553 ha. Quest'area umida presenta una buona varietà di ambienti idro-igrofilo con una importante ittiofauna ed avifauna, tipica delle zone palustri. Molte di esse sono di importanza comunitaria.

Di seguito si riportano gli habitat di cui all' Allegato I Dir. Habitat 92/43/CEE:

**Tabella 4-31: Descrizione habitat di cui all' Allegato I Dir. Habitat 92/43/CEE**

Cod. Habitat	Descrizione	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition	D			
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	C	C	B	B
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> ( <i>Ulmenion minoris</i> )	B	C	B	B

Legenda: **Rappresentatività:** A eccellente; B buona; C significativa; D non significativa. **Superficie relativa:** A 15,1-100%; B 2,1-15%; C 0-2% della popolazione nazionale. **Stato di conservazione:** A eccellente; B buona; C media o ridotta. **Valutazione globale:** A eccellente; B buona; C significativa.

Di seguito si descrivono sinteticamente le vulnerabilità del Sito come da Misure di conservazione sito-specifiche come da Dgr n. 4429 del 30 novembre 2015 :

**Tabella 4-32: Descrizione vulnerabilità del Sito come da Misure di conservazione sito-specifiche**

Pressioni	Minacce
<b>B-Silvicoltura, gestione forestale</b>	<b>K-Processi biotici ed abiotici naturali (escluse catastrofi)</b>
B02-Gestione e uso di foreste e piantagioni	K01-Processi naturali abiotici (lenti)
B02.03-Rimozione del sottobosco	K01.01-Erosione
B04-Uso di biocidi, ormoni e prodotti chimici (gestione forestale)	K01.02-Interramento
B05-Uso di fertilizzanti (gestione forestale)	<b>M-Cambiamenti climatici</b>
<b>I-Altre specie e geni invasivi o problematici</b>	M01-Cambiamenti nelle condizioni abiotiche
I01-Specie esotiche invasive (animali e vegetali)	M01.02-Siccità e diminuzione delle precipitazioni
	M02-Cambiamenti nelle condizioni biotiche
	M02.01-Spostamento e alterazione degli habitat

## 4.2.4.1.7.3 SCHEDA ZSC IT2090010 - ADDA MORTA

L'Adda Morta è un sito di grandissima importanza tanto da essere stato fra i primi ad essere posto sotto tutela (prima dell'istituzione del Parco dell'Adda sud), distante circa 4,52 km dal sito di studio e copre un'area di 191 ha. È un ambiente acquitrinoso relitto, scampato alle bonifiche agrarie, che si sviluppa su di un paleo-alveo ricco di habitat sia idro-igrofilo, sia mesofili. Conserva peculiarità faunistiche e floristiche di notevole rilievo, con buone possibilità di recupero e, nonostante un generale impoverimento rispetto al passato, una buona biodiversità.

Di seguito si riportano gli habitat di cui all' Allegato I Dir. Habitat 92/43/CEE:

**Tabella 4-33: Descrizione habitat di cui all' Allegato I Dir. Habitat 92/43/CEE**

Cod. Habitat	Descrizione	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition	B	C	B	B
91E0*	Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	B	C	B	B
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a Quercus robur, Ulmus laevis e Ulmus minor, Fraxinus excelsior o Fraxinus angustifolia (Ulmenion minoris)	C	C	C	C

Legenda: **Rappresentatività:** A eccellente; B buona; C significativa; D non significativa. **Superficie relativa:** A 15,1-100%; B 2,1-15%; C 0-2% della popolazione nazionale. **Stato di conservazione:** A eccellente; B buona; C media o ridotta. **Valutazione globale:** A eccellente; B buona; C significativa.

Di seguito si descrivono sinteticamente le vulnerabilità del Sito come da Misure di conservazione sito-specifiche come da Dgr n. 4429 del 30 novembre 2015 :

**Tabella 4-34: Descrizione vulnerabilità del Sito come da Misure di conservazione sito-specifiche**

Pressioni	Minacce
<b>A-AGRICOLTURA</b>	<b>A-AGRICOLTURA</b>
A01-Coltivazione (incluso l'aumento di area agricola)	A01-Coltivazione (incluso l'aumento di area agricola)
A10-Ristrutturazione del sistema fondiario	A10-Ristrutturazione del sistema fondiario
<b>C-Attività mineraria, estrattiva e produzione di energia</b>	<b>C-Attività mineraria, estrattiva e produzione di energia</b>
C01-Miniere e cave	C01-Miniere e cave
<b>D-Trasporto e linee di servizio</b>	<b>D-Trasporto e linee di servizio</b>
D01-Strade, sentieri e ferrovie	D01-Strade, sentieri e ferrovie
D01.02-Strade, autostrade (tutte le strade asfaltate)	D01.02-Strade, autostrade (tutte le strade asfaltate)

Pressioni	Minacce
<b>E-Urbanizzazione, sviluppo residenziale e commerciale</b>	<b>E-Urbanizzazione, sviluppo residenziale e commerciale</b>
E01-Aree urbane, insediamenti umani	E01-Aree urbane, insediamenti umani
<b>H-Inquinamento</b>	<b>F-Risorse biologiche escluse agricoltura e silvicoltura</b>
H01-Inquinamento delle acque superficiali (limniche e terrestri)	F02-Pesca e raccolto di risorse acquatiche (include gli effetti delle catture accidentali in tutte le categorie)
H01.05-Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da attività agricole e forestali	<b>H-Inquinamento</b>
H01.09-Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da altre fonti non elencate	H01-Inquinamento delle acque superficiali (limniche e terrestri)
<b>I-Altre specie e geni invasivi o problematici</b>	H01.05-Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da attività agricole e forestali
I01-Specie esotiche invasive (animali e vegetali)	<b>I-Altre specie e geni invasivi o problematici</b>
I03-Materiale genetico introdotto, OGM	I01-Specie esotiche invasive (animali e vegetali)
I03.01-Inquinamento genetico (animali)	I03-Materiale genetico introdotto, OGM
<b>J-Modificazioni dei sistemi naturali</b>	I03.01-Inquinamento genetico (animali)
J02-Cambiamenti delle condizioni idrauliche indotti dall'uomo	<b>J-Modificazioni dei sistemi naturali</b>
J02.15-Altre modifiche causate dall'uomo alle condizioni idrauliche	J02-Cambiamenti delle condizioni idrauliche indotti dall'uomo
<b>K-Processi biotici ed abiotici naturali (escluse catastrofi)</b>	J02.15-Altre modifiche causate dall'uomo alle condizioni idrauliche
K01-Processi naturali abiotici (lenti)	<b>K-Processi biotici ed abiotici naturali (escluse catastrofi)</b>
K01.02-Interramento	K01-Processi naturali abiotici (lenti)
K02-Evoluzione delle biocenosi, successione (inclusa l'avanzata del cespuglieto)	K01.02-Interramento
K02.02-Accumulo di materiale organico	K02-Evoluzione delle biocenosi, successione (inclusa l'avanzata del cespuglieto)
	K02.02-Accumulo di materiale organico
	K03-Relazioni faunistiche interspecifiche
	K03.01-Competizione (es. gabbiano/sterna)
	K04-Relazioni interspecifiche della flora
	K04.01-Competizione

## 4.2.4.1.7.4 SCHEDE ZSC IT2090007- LANCA DI SOLTARICO

La Lanca di Soltarico si estende per 160 ha, ad una distanza di circa 7,01 km dall'area di studio. La Lanca è un sito di notevole importanza naturalistica dal momento che si può qui rinvenire una serie di habitat diversi di tipo idro-igrofilo appartenenti alla medesima serie successionale. Altro motivo di interesse per quest'area è la fauna ricchissima soprattutto nella sua componente ittica ed ornitica, con numerose specie di importanza comunitaria.

Di seguito si riportano gli habitat di cui all' Allegato I Dir. Habitat 92/43/CEE:

**Tabella 4-35: Descrizione habitat di cui all' Allegato I Dir. Habitat 92/43/CEE**

Cod. Habitat	Descrizione	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitriche-Batrachion	D			
91E0*	Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	B	C	B	B
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a Quercus robur, Ulmus laevis e Ulmus minor, Fraxinus excelsior o Fraxinus angustifolia (Ulmenion minoris)	C	C	C	C

Legenda: **Rappresentatività:** A eccellente; B buona; C significativa; D non significativa. **Superficie relativa:** A 15,1-100%; B 2,1-15%; C 0-2% della popolazione nazionale. **Stato di conservazione:** A eccellente; B buona; C media o ridotta. **Valutazione globale:** A eccellente; B buona; C significativa.

Di seguito si descrivono sinteticamente le vulnerabilità del Sito come da Misure di conservazione sito-specifiche come da Dgr n. 4429 del 30 novembre 2015 :

**Tabella 4-36: Descrizione vulnerabilità del Sito come da Misure di conservazione sito-specifiche**

Pressioni/Minacce	Pressioni/Minacce
<b>A-AGRICOLTURA</b>	<b>A-AGRICOLTURA</b>
A01-Coltivazione (incluso l'aumento di area agricola)	A01-Coltivazione (incluso l'aumento di area agricola)
<b>D-Trasporto e linee di servizio</b>	<b>D-Trasporto e linee di servizio</b>
D01-Strade, sentieri e ferrovie	D01-Strade, sentieri e ferrovie
D01.01-Sentieri, piste ciclabili (incluse strade forestali non asfaltate)	D01.01-Sentieri, piste ciclabili (incluse strade forestali non asfaltate)
<b>E-Urbanizzazione, sviluppo residenziale e commerciale</b>	<b>F-Risorse biologiche escluse agricoltura e silvicoltura</b>
E03-Discardie	F02-Pesca e raccolto di risorse acquatiche (include gli effetti delle catture accidentali in tutte le categorie)
<b>F-Risorse biologiche escluse agricoltura e silvicoltura</b>	F03-Caccia e prelievo di animali (terrestri)
F02-Pesca e raccolto di risorse acquatiche (include gli effetti delle catture accidentali in tutte le categorie)	F03.01-Caccia
F02.03-Pesca sportiva (esclusa la pesca con l'esca)	F03.01.01-Danni causati da selvaggina (eccessiva densità di popolazione)
F03-Caccia e prelievo di animali (terrestri)	F05-Prelievo illegale/raccolta di fauna marina

F03.01-Caccia	F05.04-Braconaggio (es. tartarughe marine)
F05-Prelievo illegale/raccolta di fauna marina	F06-Caccia, pesca o attività di raccolta non elencate (es. raccolta di molluschi)
F05.04-Braconaggio (es. tartarughe marine)	<b>G-Intrusione umana e disturbo</b>
F06-Caccia, pesca o attività di raccolta non elencate (es. raccolta di molluschi)	G01-Sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative
<b>G-Intrusione umana e disturbo</b>	G01.08-Altri sport all'aria aperta e attività ricreative
G01-Sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative	G05-Altri disturbi e intrusioni umane
G01.08-Altri sport all'aria aperta e attività ricreative	G05.01-Calpestio eccessivo
G05-Altri disturbi e intrusioni umane	<b>H-Inquinamento</b>
G05.01-Calpestio eccessivo	H01-Inquinamento delle acque superficiali (limniche e terrestri)
<b>H-Inquinamento</b>	H01.05-Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da attività agricole e forestali
H01-Inquinamento delle acque superficiali (limniche e terrestri)	H02-Inquinamento delle acque sotterranee (sorgenti puntiformi e diffuse)
H01.05-Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da attività agricole e forestali	H02.02-Inquinamento delle acque sotterranee per percolamento da luoghi di raccolta dei rifiuti
H01.09-Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da altre fonti non elencate	<b>I-Altre specie e geni invasivi o problematici</b>
<b>I-Altre specie e geni invasivi o problematici</b>	I01-Specie esotiche invasive (animali e vegetali)
I01-Specie esotiche invasive (animali e vegetali)	I03-Materiale genetico introdotto, OGM
I03-Materiale genetico introdotto, OGM	I03.01-Inquinamento genetico (animali)
I03.01-Inquinamento genetico (animali)	<b>J-Modificazioni dei sistemi naturali</b>
<b>J-Modificazioni dei sistemi naturali</b>	J02-Cambiamenti delle condizioni idrauliche indotti dall'uomo
J02-Cambiamenti delle condizioni idrauliche indotti dall'uomo	J02.13-Abbandono della gestione dei corpi d'acqua
<b>K-Processi biotici ed abiotici naturali (escluse catastrofi)</b>	J02.15-Altre modifiche causate dall'uomo alle condizioni idrauliche
K01-Processi naturali abiotici (lenti)	J03-Altre modifiche agli ecosistemi
K01.02-Interramento	J03.01-Riduzione o perdita di specifiche caratteristiche di habitat
K02-Evoluzione delle biocenosi, successione (inclusa l'avanzata del cespuglieto)	<b>K-Processi biotici ed abiotici naturali (escluse catastrofi)</b>
K02.02-Accumulo di materiale organico	K01-Processi naturali abiotici (lenti)
	K01.02-Interramento
K03-Relazioni faunistiche interspecifiche	K02-Evoluzione delle biocenosi, successione (inclusa l'avanzata del cespuglieto)
K03.01-Competizione (es. gabbiano/sterna)	K02.02-Accumulo di materiale organico
K04-Relazioni interspecifiche della floa	K02.03-Eutrofizzazione (naturale)
K04.01-Competizione	K03-Relazioni faunistiche interspecifiche
	K03.01-Competizione (es. gabbiano/sterna)
	K04-Relazioni interspecifiche della floa
	K04.01-Competizione



## 4.2.4.1.7.5 SCHEDA ZSC/ZPS IT2090001- MONTICCHIE

La Zona Speciale di Conservazione che costituisce anche Zona di Protezione Speciale Monticchie copre un'area di 238 ha, ed è posta a 8,64 km circa in linea d'aria dall'area oggetto di studio.

Monticchie è un sito molto significativo sia per la presenza di diversi ambienti igrofilo e mesoigrofilo sia, e soprattutto, per la presenza di una notevole garzaia con numerose specie di ardeidi, diversi dei quali di importanza comunitaria. Molto ben rappresentate le altre specie ornitiche tipiche delle zone umide come pure, del resto, le altre componenti faunistiche.

Di seguito si riportano gli habitat di cui all' Allegato I Dir. Habitat 92/43/CEE:

**Tabella 4-37: Descrizione habitat di cui all' Allegato I Dir. Habitat 92/43/CEE**

Cod. Habitat	Descrizione	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition	B	C	B	B
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitriche-Batrachion	C	C	B	B
91E0*	Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	B	B	B	B
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a Quercus robur, Ulmus laevis e Ulmus minor, Fraxinus excelsior o Fraxinus angustifolia (Ulmenion minoris)	D			

Legenda: **Rappresentatività:** A eccellente; B buona; C significativa; D non significativa. **Superficie relativa:** A 15,1-100%; B 2,1-15%; C 0-2% della popolazione nazionale. **Stato di conservazione:** A eccellente; B buona; C media o ridotta. **Valutazione globale:** A eccellente; B buona; C significativa.

Di seguito si descrivono sinteticamente le vulnerabilità del Sito come da Misure di conservazione sito-specifiche come da Dgr n. 4429 del 30 novembre 2015 :

**Tabella 4-38: Descrizione vulnerabilità del Sito come da Misure di conservazione sito-specifiche**

Pressioni	Minacce
<b>A-AGRICOLTURA</b>	<b>A-AGRICOLTURA</b>
A02-Modifica delle pratiche colturali (incluso l'impianto di colture perenni non legnose)	A02-Modifica delle pratiche colturali (incluso l'impianto di colture perenni non legnose)
A02.01-Intensificazione agricola	A02.01-Intensificazione agricola
A03-Mietitura/sfalcio	A03-Mietitura/sfalcio
A03.01-Mietitura intensiva o intensificazione della mietitura	A03.01-Mietitura intensiva o intensificazione della mietitura
A06-Coltivazioni annuali e perenni non da legname	A06-Coltivazioni annuali e perenni non da legname
A07-Uso di biocidi, ormoni e prodotti chimici	A07-Uso di biocidi, ormoni e prodotti chimici
A08-Fertilizzazione	A08-Fertilizzazione

A09-Irrigazione (inclusa la (temporanea) transizione da condizioni secche a mesiche a umide a causa dell'irrigazione)	A09-Irrigazione (inclusa la (temporanea) transizione da condizioni secche a mesiche a umide a causa dell'irrigazione)
<b>B-Silvicoltura, gestione forestale</b>	<b>B-Silvicoltura, gestione forestale</b>
B02-Gestione e uso di foreste e piantagioni	B02-Gestione e uso di foreste e piantagioni
B02.04-Rimozione di alberi morti e deperienti	B02.04-Rimozione di alberi morti e deperienti
B02.06-Sfoltimento degli strati arborei	B02.06-Sfoltimento degli strati arborei
<b>D-Trasporto e linee di servizio</b>	<b>D-Trasporto e linee di servizio</b>
D01-Strade, sentieri e ferrovie	D01-Strade, sentieri e ferrovie
D01.01-Sentieri, piste ciclabili (incluse strade forestali non asfaltate)	D01.01-Sentieri, piste ciclabili (incluse strade forestali non asfaltate)
D02-Linee per il servizio pubblico	D02-Linee per il servizio pubblico
D02.01-Linee elettriche e telefoniche	D02.01-Linee elettriche e telefoniche
D02.01.01-linee elettriche e telefoniche sospese	D02.01.01-linee elettriche e telefoniche sospese
<b>E-Urbanizzazione, sviluppo residenziale e commerciale</b>	<b>E-Urbanizzazione, sviluppo residenziale e commerciale</b>
E04-Strutture ed edifici in campagna	E04-Strutture ed edifici in campagna
E04.01-Strutture ed edifici agricoli in campagna	E04.01-Strutture ed edifici agricoli in campagna
<b>G-Intrusione umana e disturbo</b>	<b>G-Intrusione umana e disturbo</b>
G01-Sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative	G01-Sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative
G01.02-Passeggiate, equitazione e veicoli non a motore	G01.02-Passeggiate, equitazione e veicoli non a motore
G02-Strutture per lo sport e il tempo libero	G02-Strutture per lo sport e il tempo libero
G02.09-Osservazione di animali selvatici (es. bird watching, whale watching)	G02.09-Osservazione di animali selvatici (es. bird watching, whale watching)
G05-Altri disturbi e intrusioni umane	G05-Altri disturbi e intrusioni umane
G05.04-Vandalismo	G05.04-Vandalismo
G05.06-Potatura, abbattimento degli alberi per sicurezza pubblica, rimozione delle alberature stradali	G05.06-Potatura, abbattimento degli alberi per sicurezza pubblica, rimozione delle alberature stradali
<b>H-Inquinamento</b>	<b>H-Inquinamento</b>
H01-Inquinamento delle acque superficiali (limniche e terrestri)	H01-Inquinamento delle acque superficiali (limniche e terrestri)
H01.05-Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da attività agricole e forestali	H01.05-Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da attività agricole e forestali
H02-Inquinamento delle acque sotterranee (sorgenti puntiformi e diffuse)	H02-Inquinamento delle acque sotterranee (sorgenti puntiformi e diffuse)
H02.06-Inquinamento diffuso delle acque sotterranee dovuto ad attività agricole e forestali	H02.06-Inquinamento diffuso delle acque sotterranee dovuto ad attività agricole e forestali
<b>I-Altre specie e geni invasivi o problematici</b>	<b>I-Altre specie e geni invasivi o problematici</b>
I01-Specie esotiche invasive (animali e vegetali)	I01-Specie esotiche invasive (animali e vegetali)
<b>J-Modificazioni dei sistemi naturali</b>	<b>J-Modificazioni dei sistemi naturali</b>
J01-Fuoco e soppressione del fuoco	J01-Fuoco e soppressione del fuoco
J02-Cambiamenti delle condizioni idrauliche indotti dall'uomo	J02-Cambiamenti delle condizioni idrauliche indotti dall'uomo
J02.07-Prelievo di acque sotterranee (drenaggio, abbassamento della falda)	J02.07-Prelievo di acque sotterranee (drenaggio, abbassamento della falda)
J03-Altre modifiche agli ecosistemi	J03-Altre modifiche agli ecosistemi
J03.01-Riduzione o perdita di specifiche caratteristiche di habitat	J03.01-Riduzione o perdita di specifiche caratteristiche di habitat
J03.02-Riduzione della connettività degli habitat (frammentazione)	J03.02-Riduzione della connettività degli habitat (frammentazione)
J03.02.01-riduzione della migrazione/barriere alla migrazione	J03.02.01-riduzione della migrazione/barriere alla migrazione
J03.02.02-riduzione della dispersione	J03.02.02-riduzione della dispersione
J03.02.03-riduzione degli scambi genetici	J03.02.03-riduzione degli scambi genetici
<b>K-Processi biotici ed abiotici naturali (escluse catastrofi)</b>	<b>K-Processi biotici ed abiotici naturali (escluse catastrofi)</b>
K01-Processi naturali abiotici (lenti)	K01-Processi naturali abiotici (lenti)
K01.02-Interramento	K01.02-Interramento
K02-Evoluzione delle biocenosi, successione (inclusa l'avanzata del cespuglieto)	K02-Evoluzione delle biocenosi, successione (inclusa l'avanzata del cespuglieto)
K02.02-Accumulo di materiale organico	K02.02-Accumulo di materiale organico
K02.03-Eutrofizzazione (naturale)	K02.03-Eutrofizzazione (naturale)

<b>L-Eventi geologici, catastrofi naturali</b>	<b>L-Eventi geologici, catastrofi naturali</b>
L09-Fuoco (naturale)	L09-Fuoco (naturale)

#### 4.2.4.1.7.6 SCHEDA ZPS IT2090502- GARZAIE DEL PARCO ADDA SUD

La Zona di Protezione Speciale Garzaie del Parco Adda Sud copre un'area di 98 ha, ed è posta a 4,38 km circa in linea d'aria dall'area oggetto di studio.

Le Garzaie del Parco Adda Sud Monticchie sono incluse nella Zona Speciale di Conservazione La Zerbaglia. In essa sono siti di nidificazione coloniale occupati da varie specie di Ardeidi che impegnano boschi igrofilii, fragmiteti con gruppi di salici, pioppeti razionali in condizioni di abbandono.

Di seguito si riportano gli habitat di cui all' Allegato I Dir. Habitat 92/43/CEE:

**Tabella 4-39: Descrizione habitat di cui all' Allegato I Dir. Habitat 92/43/CEE**

Cod. Habitat	Descrizione	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition	B	C	B	B
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitriche-Batrachion	D			
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	B	C	B	B
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> (Ulmenion minoris)	B	C	B	B

Legenda: **Rappresentatività:** A eccellente; B buona; C significativa; D non significativa. **Superficie relativa:** A 15,1-100%; B 2,1-15%; C 0-2% della popolazione nazionale. **Stato di conservazione:** A eccellente; B buona; C media o ridotta. **Valutazione globale:** A eccellente; B buona; C significativa.

Di seguito si descrivono sinteticamente le vulnerabilità del Sito come da Misure di conservazione sito-specifiche come da Dgr n. 4429 del 30 novembre 2015 :

**Tabella 4-40: Descrizione vulnerabilità del Sito come da Misure di conservazione sito-specifiche**

Pressioni	Minacce
<b>B-Silvicoltura, gestione forestale</b>	<b>K-Processi biotici ed abiotici naturali (escluse catastrofi)</b>
B02-Gestione e uso di foreste e piantagioni	K01-Processi naturali abiotici (lenti)
B02.03-Rimozione del sottobosco	K01.02-Interramento
B04-Uso di biocidi, ormoni e prodotti chimici (gestione forestale)	<b>L-Eventi geologici, catastrofi naturali</b>
B05-Uso di fertilizzanti (gestione forestale)	L05-Collasso di terreno, smottamenti
<b>I-Altre specie e geni invasivi o problematici</b>	<b>M-Cambiamenti climatici</b>
I01-Specie esotiche invasive (animali e vegetali)	M01-Cambiamenti nelle condizioni abiotiche

	M01.02-Siccità e diminuzione delle precipitazioni
	M02-Cambiamenti nelle condizioni biotiche
	M02.01-Spostamento e alterazione degli habitat

#### 4.2.4.2 CONCLUSIONI

L'area oggetto di studio si trova al centro di un comprensorio a spiccata ed antica vocazione agricola che ha prodotto, nei secoli, lo sviluppo di forme vegetazionali tipiche delle pianure cerealicole irrigue, ad insediamenti sparsi. Un tale assetto ambientale ha progressivamente confinato le specie tipiche dell'originario querceto-carpineteto e delle zone umide in porzioni di territorio ristrettissime. Queste sono spesso limitate alle siepi residue ed alle alberate lungo i bordi dei campi, lungo le strade inter-poderali e gli argini dei corsi d'acqua (particolarmente i canali colatori che, depressi rispetto al piano di campagna, risultano meno accessibili, e le aste dei fiumi, soggette a divagazione). In questi ambiti limitati e spesso nastriformi, si concentra buona parte della biodiversità del territorio. Per l'area che stiamo considerando, rientra in questa categoria la fascia che accompagna il Canale Colatore della Valguercia.

Altro elemento interessante, seppure piuttosto marginale dal punto di vista quantitativo, è rappresentato dalle aree incolte che sono progressivamente tornate a costituire cenosi in tutto o in parte simili a quelle originarie. In questa seconda tipologia, possiamo annoverare l'interessante caso della Riserva Naturale di Monticchie che ha sviluppato, dopo l'abbandono delle colture, habitat idro-igrofilo di grande interesse, dimostrando la buona capacità di questo territorio di reagire e di recuperare la naturalità perduta.

In questo quadro, sembra quanto mai appropriato puntare sulla conservazione delle residue aree naturali ma altrettanto importante - conformemente a quanto proposto dal *Progetto rete ecologica provinciale* dell'Amministrazione Provinciale di Lodi - sviluppare una rete di corridoi naturali adeguatamente strutturati, per riconnettere, sia le residue aree naturali minori fra di loro, sia queste con le più ampie aree naturali che ricadono all'interno del Parco dell'Adda Sud e della Valle del Po.

Per conservare e ampliare la biodiversità di questa porzione di Pianura Padana, per quanto concerne l'area oggetto di studio, risultano importanti le seguenti azioni:

- dare corso al progetto di "riqualificazione delle aree di tutela ambientale lungo il Colatore Valguercia" ma puntando ad esaltarne le finalità naturalistiche di corridoio
- allargare le fasce boscate che accompagnano il Colatore soprattutto nella porzione più prossima all'insediamento che, ad oggi, presenta una copertura arborea esigua e destinare a questo scopo tutte le aree non indispensabili agli usi industriali ed in particolare quelle prossime al perimetro occidentale dell'area
- creare - coerentemente con le linee guida della Regione e della Provincia - corridoi naturali per connettere l'asta del Colatore della Valguercia con le altre aree naturali più prossime.

- sviluppare, in collaborazione con le strutture già operative in zona (Centro di Educazione Ambientale del Castello di Somaglia, Parco Adda sud, Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura di Sant'Angelo Lodigiano), una capillare azione educativa e formativa rivolta agli agricoltori ed alle comunità locali per ottenerne la collaborazione nell'opera di ricreazione della rete ecologica.
- favorire lo sviluppo della rete ciclo-pedonale che l'Amministrazione Provinciale sta costituendo, così da favorire il contatto fra popolazione ed aree naturali (pur ponendo estrema attenzione a non provocare il disturbo delle medesime) e facilitare la comprensione dell'importanza e della fragilità della rete ecologica provinciale.

## 4.2.5 PAESAGGIO

### 4.2.5.1 IL LODIGIANO: MATRICI DI PAESAGGIO

L'area ex raffineria Sarni, all'interno della quale si colloca il progetto in esame, fa parte del Lodigiano, lembo di pianura padana compreso tra i fiumi Po, Adda e Lambro. Il paesaggio della "Bassa pianura", come si suole indicare questa parte del territorio lombardo che inizia dalla linea delle risorgive, è il risultato di una intensa e capillare azione dell'uomo che fin dalle origini si è insediato nella pianura alluvionale padana apportando continue modifiche, per organizzare la campagna e sfruttarne le risorse attraverso l'attività agricola, consentendo allo stesso tempo la conservazione dei principali caratteri paesistici.

**Figura 4-28: "Carta esattissima del Contado di Lodi", incisa da Marcantonio Dal Re, sec. XVIII, estratto con l'indicazione dell'ambito territoriale in esame.**



L'origine di questo paesaggio rurale, espressione del rapporto tra organizzazione dello spazio e struttura produttiva, può essere ricondotta alla realizzazione delle grandi opere di canalizzazione per l'irrigazione dei campi, fra cui si ricorda il canale Muzza, scavato tra l'XI e il XII secolo, che, con la sua fitta rete di rogge, ha consentito una grande diffusione delle colture irrigue). L'espansione della **rete irrigua** ha permesso di costruire una struttura funzionale allo sviluppo dell'attività agricola e allo stesso tempo una struttura territoriale di riequilibrio dell'intera rete idrografica superficiale della piana alluvionale del Lodigiano, soggetta nei secoli ad una continua trasformazione idromorfologica.

**Figura 4-29: – Colatore Muzza nei pressi di Turano Lodigiano****Figura 4-30: – Canale irriguo a fianco del colatore Muzza**

Tra il XVI ed il XIX secolo, in un contesto di profonde trasformazioni in senso capitalistico, si assiste alla formazione delle cascine, composti manufatti edilizi diventati nel tempo grandi aziende condotte da fittabili-imprenditori, che ancora oggi rappresentano uno degli elementi strutturanti del paesaggio agrario della Bassa. La distribuzione omogenea del **sistema delle cascine** nella pianura ha da sempre rappresentato un elemento ordinatore dell'ambiente con riflessi sull'organizzazione dei rapporti economici e sociali. Nell'ultimo secolo rapide trasformazioni hanno investito questo paesaggio modificandone parzialmente l'aspetto tradizionale, in seguito al processo di meccanizzazione dei lavori agricoli, all'introduzione delle monoculture e alla crescente urbanizzazione.

Il paesaggio attuale del Lodigiano, nella parte meridionale, è ancora caratterizzato dalla presenza costante dell'unità base della cascina, che comprende gli edifici rurali disposti a corte (chiusa o aperta) a presidio dei campi agricoli nell'intorno. L'impianto di suddivisione poderale si struttura

con un disegno geometrico a mosaico composto dall'intrecciarsi di elementi lineari quali fossi, cavi e rogge irrigue che delimitano i singoli campi, accompagnati da lunghi filari di pioppi e salici, le cui piantate sono oggi meno imponenti di un tempo. In alcuni casi i nuclei rurali più importanti, composti da più cascinali con funzioni amministrative e commerciali locali, si sono trasformati in centri a vocazione residenziale. Emergenze architettoniche di rilievo sono inoltre i mulini, posti tradizionalmente in prossimità dei maggiori canali per sfruttarne la portata idrica, oggi per lo più privi di una reale funzione collegata al contesto agricolo produttivo. Una presenza relativamente moderna è costituita dagli impianti di pioppi a destinazione industriale che definiscono macchie di ordinata geometria nel paesaggio della campagna agricola.

**Figura 4-31: La roggia Faruffina a sud est dell'area ex Sarni (sullo sfondo la Centrale Sorgenia esistente)**





**Figura 4-32: – Sistema di chiuse – roggia Tesoro e roggia Faruffina a sud est dell'area ex Sarni**



**Figura 4-33: Melegnanello, centro di antica formazione rurale, attraversato dalla SP 222**



**Figura 4-34: Frazione di Vittadone, attraversata dalla SP 222**

Accanto alla capillare rete irrigua e alla maglia insediativa delle cascine, altra matrice fondamentale nella definizione dell'assetto territoriale è il sistema della **viabilità storica**, con una permanenza nella moderna rete provinciale. La relazione funzionale tra questo sistema infrastrutturale e la tipologia di insediamento diffuso rappresentato dalla rete delle cascine isolate è riconoscibile nell'attuale configurazione territoriale, in cui un capillare sistema di strade minori a carattere agricolo collega i vari insediamenti rurali attraversando i campi coltivati.

Per quanto riguarda gli ambiti interessati da processi di **urbanizzazione**, il Lodigiano, in questa parte meridionale, è caratterizzato da centri di diversa dimensione e consistenza demografica sviluppatasi intorno a insediamenti di antica formazione, la cui recente vocazione all'espansione è direttamente correlata all'esistenza di un rapporto funzionale con il territorio circostante. La localizzazione degli insediamenti di maggior rilievo, inoltre, si pone in relazione con le caratteristiche fisico-morfologiche di un territorio fortemente influenzato dalla presenza dei grandi corsi d'acqua (Po, Adda, Lambro con le loro valli fluviali). Accanto alla crescente urbanizzazione si sono sviluppate in tempi più recenti attività commerciali a grande scala e attività industriali di vario genere in corrispondenza delle principali linee viabilistiche, che concorrono alla trasformazione del paesaggio agrario tradizionale con grandi capannoni che prendono il posto dei campi agricoli.

Per quanto riguarda le caratteristiche morfologico-strutturali del paesaggio, la parte meridionale della Lombardia è caratterizzata dall'alternanza delle numerose valli fluviali con la bassa pianura a meandri. Nel territorio analizzato in questa sede un ruolo determinante è svolto dalla **fascia fluviale** dell'Adda, il cui limite è individuato dalle scarpate d'erosione e che comprende il letto del fiume, lanche, mortizze, zone umide, boschi ripariali insieme a zone agricole sulla piana alluvionale inondabile. Questa fascia, insieme alla depressione del Lambro, costituisce un importante elemento lineare di demarcazione rispetto ai diversi paesaggi di pianura, da est a

ovest. Inoltre il carattere di naturalità del corso d'acqua e dell'ambiente vegetazionale che vi si sviluppa costituiscono elementi di ricchezza per il territorio del Lodigiano sia da un punto di vista ambientale che da un punto di vista paesaggistico, costruendo sfondi vegetali sull'orizzonte, anche in considerazione della continua tendenza all'incremento delle superfici a coltivo e della conseguente riduzione delle superfici a bosco. L'istituzione del Parco Adda Sud rappresenta, a questo proposito, un'importante garanzia alla salvaguardia di questi ambienti, attraverso la sua attività di tutela del territorio, interno e esterno al perimetro del parco, e attraverso la gestione delle riserve naturali, presenti numerose in questa parte della valle fluviale.

#### 4.2.5.2 LETTURA DEL PAESAGGIO

L'ambito territoriale in esame è strutturato secondo le matrici di paesaggio areali e lineari individuate in precedenza: insediamenti rurali, rete irrigua, sistema viabilistico, aree di urbanizzazione. La rete delle cascine, la cui tipologia architettonica si presenta sia a corte chiusa che a corte aperta, risulta piuttosto fitta con una distanza media tra gli insediamenti di circa un chilometro, a suddividersi in maniera omogenea la superficie a coltivo. Nuclei rurali più complessi, nei quali l'attività agricola è affiancata o sostituita da altre attività (amministrative o commerciali), sono collocati nel territorio secondo una maglia più larga, di circa due chilometri (Melegnanello, Vittadone, Fornaci). I centri più urbanizzati, invece, si localizzano in prevalenza a margine della scarpata morfologica della pianura alluvionale dell'Adda, come Turano e Bertinico nei pressi della strada provinciale n. 26. Si segnala la presenza di alcuni mulini in corrispondenza del colatore Valguercia e della roggia Cavallera, edifici di rilevanza architettonica e ambientale appartenenti storicamente al sistema agricolo produttivo dell'area.

La rete irrigua si presenta anch'essa densa e strutturata da canali - tra cui si ricorda la Muzza per la sua rilevanza fisico-storica - rogge e colatori, anche nelle immediate vicinanze dell'area oggetto del presente studio. Accanto all'orditura dei campi e alla rete idrografica, un'altra struttura a sviluppo lineare che disegna la struttura del territorio limitrofo all'area ex raffineria Sarni è il sistema dei collegamenti storici.

**Figura 4-35: Mulino Valguercia nei pressi del colatore Valguercia****Figura 4-36: La cascina Buongodere attraversata dalla SP 222 a ovest dell'area in esame**

Le strade primarie e secondarie e le ferrovie, insieme alle più recenti infrastrutture autostradali e elettriche, svolgono un importante ruolo da un punto di vista percettivo, sia come punti di partenza per l'osservazione statica e dinamica sia come elementi catalitici di orientamento dello sguardo nel territorio. La percezione prospettica del paesaggio aperto della pianura agricola è inoltre influenzata dalla presenza di fitte macchie di vegetazione, rappresentate sia da pioppeti industriali sia da fasce di vegetazione ripariale lungo i numerosi corsi d'acqua. Queste barriere visive diventano anch'esse direttrici di orientamento delle viste prospettiche all'interno del paesaggio rurale.

In generale la percezione complessiva del contesto paesaggistico rurale in cui è collocata l'area ex raffineria Sarni, risulta limitata dall'andamento pianeggiante del territorio, che esclude la

presenza di punti di visuale panoramici. La visibilità del sito dal territorio circostante risulta inoltre mitigata dalla presenza di barriere percettive costituite in primo luogo dalle fasce boscate presenti a nord del sito lungo il Colatore Muzza e a sud del sito lungo il Colatore Valguercia nonché dai frequenti filari alberati disposti in particolare lungo la ricca rete irrigua.

La presenza, infine, di un rimboschimento di circa due ettari a contatto con l'area di intervento, nella porzione a nord, costituisce in prospettiva un importante barriera vegetale di mitigazione e mascheramento visivo.

**Figura 4-37: Ponte storico sulla Muzza presso la cascina Colombina, a nord-est dell'area.**



**Figura 4-38: Impianto di compostaggio provinciale, posto a sud-est dell'area in esame in prossimità tra una zona umida e i campi agricoli (sullo sfondo il camino della centrale Sorgenia esistente)**



Sembra infine meritevole segnalare come l'esistente Centrale a Ciclo Combinato Sorgenia Power si inserisca, grazie a una progettazione architettonica rispettosa del contesto, in modo attivo e qualitativamente ben caratterizzato all'interno del paesaggio locale, costituendo un motivo di interesse piuttosto che un detrattore di qualità.

**Figura 4-39: Vista della Centrale Sorgenia Power da Ovest**



**Figura 4-40: Vista della Centrale Sorgenia Power da Sud**



**Figura 4-41: Vista della Centrale Sorgenia Power da Sud-Ovest**



**Figura 4-42: Vista della Centrale Sorgenia Power da Sud-Est**



#### 4.2.6 RUMORE

La caratterizzazione del clima acustico dell'area di studio, base per la valutazione della compatibilità del nuovo progetto con i limiti di emissione ed immissione e con il criterio differenziale, è stata effettuata utilizzando la campagna di monitoraggio effettuata da Sorgenia Power il 25 e 26 ottobre 2017, integrata da rilievi effettuati nei giorni 8 e 9 agosto 2019 dall'ing. Maurizio Zanoni (tecnico competente in acustica).

L'area d'interesse è posta a cavallo dei comuni di Turano Lodigiano, Bertonico e Casalpuusterlengo.

Il mosaico delle classificazioni acustiche dei comuni riporta il seguente quadro:

**Figura 4-43: Mosaico della zonizzazione acustica**



Con riferimento ai criteri di classificazione acustica del territorio e ai limiti di cui al DPCM 1 Marzo 1991 risulta:

- la zona industriale sede dell'impianto in progetto e della Centrale Sorgenia Power esistente impianti è in **V classe** (*Aree prevalentemente industriali*);
- quasi tutta la zona agricola circostante è in **III classe** (*Aree di tipo misto*);
- i comuni di Turano Lodigiano e Bertonico hanno individuato una fascia di transizione di **IV classe** (*Area di intensa attività umana*) attorno alla zona industriale;
- la zona a sud dell'area industriale in comune di Casalpuusterlengo è in **II classe** (*Aree prevalentemente residenziali*)



I valori limiti assoluti di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, espressi in termini di livello di pressione sonora equivalente in curva di ponderazione "A" diurno e notturno, sono riferiti alla classificazione in zone riassunta nella successiva tabella.

**Tabella 4-41: Valori limite assoluti di immissione\***

Zona	Tipologia	Leq diurno (ore 6-22) dB(A)	Leq notturno (ore 22-6) dB(A)
I	<u>Aree particolarmente protette</u> aree ospedaliere, scolastiche, destinate a riposo e svago, parchi pubblici	50	40
II	<u>Aree prevalentemente residenziali</u> aree urbane con bassa densità di popolazione, con presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali	55	45
III	<u>Aree di tipo misto</u> aree urbane interessate da traffico veicolare locale, con media densità di popolazione, uffici, attività commerciali	60	50
IV	<u>Aree di intensa attività umana</u> aree ad alta densità di popolazione, con attività commerciali, artigianali, uffici e presenza di strade di grande comunicazione e linee ferroviarie, nonché di piccole industrie	65	55
V	<u>Aree prevalentemente industriali</u> aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni	70	60
VI	<u>Aree esclusivamente industriali</u> aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi	70	70

\* Nota: Valori limite assoluti di immissione riferiti a tutte le sorgenti sonore nella zona.

I valori limiti di emissione delle singole sorgenti sono indicati nella successiva tabella. I valori limite differenziali di immissione sono di 5 dB per il periodo diurno e di 3 dB per il periodo notturno.

**Tabella 4-42: Valori limite di emissione\***

Zona	Tipologia	Leq diurno (ore 6-22) dB(A)	Leq notturno (ore 22-6) dB(A)
I	<u>Aree particolarmente protette</u> aree ospedaliere, scolastiche, destinate a riposo e svago, parchi pubblici	45	35
II	<u>Aree prevalentemente residenziali</u> aree urbane con bassa densità di popolazione, con presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali	50	40
III	<u>Aree di tipo misto</u> aree urbane interessate da traffico veicolare locale, con media densità di popolazione, uffici, attività commerciali	55	45
IV	<u>Aree di intensa attività umana</u> aree ad alta densità di popolazione, con attività commerciali, artigianali, uffici e presenza di strade di grande comunicazione e linee ferroviarie, nonché di piccole industrie	60	50
V	<u>Aree prevalentemente industriali</u> aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni	65	55
VI	<u>Aree esclusivamente industriali</u> aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi	65	65

\* Nota: Valori limite assoluti di emissione riferito alla singola sorgente.

Le misure sono state effettuate nei pressi dei recettori più vicini all'impianto come illustrato nella seguente figura.

**Figura 4-44: Localizzazione dei recettori acustici sensibili****Tabella 4-43: Elenco delle postazioni di rilievo acustico**

Ricettore	Campagna 2017	Campagna 2019	note
Cascina Bolchignano	Punto 1	Punto R2	
Cascina Buongodere	Punto 2	Punto R5	Punti coincidenti
Mulino Valguercia	Punto 3	Punto R7	
Cascina Ceradello	Punto 4	Punto R11	

Le misure della campagna 2017 sono state effettuate nelle immediate vicinanze dei ricettori residenziali. I punti di misura della campagna 2019 sono stati scelti, compatibilmente con le condizioni di accessibilità delle aree e con le condizioni ambientali, nei pressi dei medesimi ricettori.

In particolare:

- Cascina Bolchignano: non è stato possibile accedere all'area cortilizia (R2) per cui il punto di misura 1 è stato posizionato nei pressi di edifici esterni in disuso, in posizione più esposta ai rumori provenienti dalla centrale. Nella zonizzazione acustica il ricettore ricade in **IV classe**.
- Cascina Buongodere: i punti delle due campagne di misura sono coincidenti. Nella zonizzazione acustica il ricettore ricade in **III classe**.
- Mulino: non è stato possibile accedere all'interno del mulino (R7); il punto di misura è stato scelto nella campagna limitrofa, a circa 50 metri dal precedente, in posizione leggermente riparata dal rumore del salto dell'acqua all'ingresso del mulino. Nella zonizzazione acustica il ricettore ricade in **II classe**.
- Cascina Ceradello: il punto di misura è stato posto all'estremità della proprietà, verso la centrale; le misure nel punto R11, comunque accessibile, sarebbero state eccessivamente influenzate dal rumore degli estrattori d'aria in funzione nelle stalle. Nella zonizzazione acustica il ricettore ricade in **III classe**.

La sintesi delle misure è riportata nella seguente tabella seguente.

**Tabella 4-44: Sintesi delle misure eseguite**

Ricettore	periodo	Campagna 2019					Campagna 2017		Limiti (DPCM 1 marzo 1991)	
		punto	ora inizio	durata	Leq (dBA)	L95 (dBA)	punto	Leq (dBA)	Emissione (dBA)	Immissione (dBA)
Cascina Bolchignano	diurno	1	14:13	20'	40.5	36.0	R2	41.0	60.0	65.0
			16:42	15'	39.5	35.5				
	notturno		22:01	15'	51.5	50.0		39.5		
Cascina Buongodere	diurno	2	11:50	20'	36.5	30.5	R5 = 2	43.5	55.0	60.0
			16:10	15'	34.5	30.5				
	notturno		22:36	15'	48.5	43.5		40.5		
Mulino Valguercia	diurno	3	13:07	20'	43.5	43.0	R7	43.0	50.0	55.0
			17:45	15'	42.5	40.5				
	notturno		23:23	15'	54.5	52.5		43.0		
Cascina Ceradello	diurno	4	15:20	20'	37.5	34.5	R11	45.0	55.0	60.0
			18:39	15'	41.0	38.0				
	notturno		00:11	15'	56.0	53.0		41.5		

Si segnala che, in periodo diurno, i livelli di immissione misurati sono risultati analoghi per quanto riguarda Cascina Bolchignano ed il Mulino della Valguercia; per quanto riguarda invece Cascina Buongodere e Cascina Ceradello i livelli misurati nel 2019 sono significativamente inferiori a quelli della campagna 2017, presumibilmente per un minor livello di attività antropica nelle due zone.

Le misure in periodo notturno della campagna 2019 risultano alquanto elevate a causa dell'intenso rumore emesso dai grilli (componente tonale a 3.15 kHz).

Escludendo l'anomalia notturna della campagna 2019, tutti i livelli misurati sono sempre risultati inferiori ai rispettivi limiti di immissione.

Si rimanda all'**Allegato: Relazione previsionale di impatto acustico**, a firma dell' Ing. Maurizio Zanoni per l'illustrazione dettagliata dei risultati delle misure eseguite.

#### 4.2.7 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

L'area vasta in esame risulta attualmente interessata dal transito di alcuni elettrodotti cui è associabile l'emissione di radiazioni non ionizzanti costituite da:

- campi elettrici a frequenza industriale (50 Hz) prodotti dalla tensione di esercizio della rete;
- campi magnetici a frequenza industriale (50 Hz) prodotti dalla corrente che circola nei conduttori.

Un campo elettromagnetico è il risultato della concatenazione di un campo elettrico e di un campo magnetico generati da un campo (elettrico o magnetico) variabile nel tempo; i campi elettromagnetici hanno la proprietà di diffondersi nello spazio e di trasportare energia e sono usualmente rappresentati sotto forma di onde con determinata frequenza (numero di oscillazioni al secondo).

I campi elettromagnetici sono usualmente classificati secondo la frequenza in:

- Campi a Frequenza Estremamente Bassa, detti ELF (Extremly Low frequency): da 30 a 300 Hz;
- Campi a Radiofrequenza, detti RF: da 300 kHz a 300 MHz;
- Microonde: da 300 MHz a 300 GHz.

I campi generati dagli elettrodotti sono caratterizzati dalla frequenza cosiddetta industriale (50Hz) e appartengono pertanto alla categoria degli **ELF** (*Campi a frequenza estremamente bassa*); per essi non si parla usualmente di campi elettromagnetici ma, separatamente, di campi elettrici e campi magnetici. Ciò è dovuto al fatto che a frequenze così basse le principali proprietà dei campi elettromagnetici e cioè la concatenazione dei campi e la capacità di irradiarsi nello spazio, vengono a mancare. Il campo elettrico e quello magnetico hanno pertanto proprietà, e assumono valori, indipendenti l'uno dall'altro e inoltre esauriscono in massima parte i loro effetti a distanza limitata dalla sorgente.

L'intensità del campo elettrico è generalmente indicata, con la lettera **E** ed è espressa in Volt per metro (V/m).

L'intensità di campo magnetico, è indicata con la lettera **H** ed è espressa in Ampere per metro (A/m); oltre a tale unità di misura è frequentemente utilizzata la grandezza *Induzione magnetica*, indicata con la lettera **B** ed espressa usualmente in Tesla (T) o microTesla ( $\mu$ T); tale grandezza è correlata alla permeabilità magnetica del mezzo attraversato. Nei mezzi isotropi B e H assumono lo stesso valore; poiché la permeabilità magnetica dell'aria e del corpo umano sono uguali, nelle valutazioni che hanno attinenza con la salute umana i due termini sono utilizzati indifferentemente.

L'intensità del campo elettrico in un punto in prossimità di un conduttore è funzione della tensione e inversamente proporzionale al quadrato della distanza dal conduttore; per questo motivo il campo al suolo è massimo in mezzogiorno e minore in corrispondenza dei piloni, dove i cavi sono più distanti dal suolo. Fattori che influenzano il campo elettrico sono inoltre la disposizione dei conduttori e la disposizione delle fasi in linee a multiple terre di conduttori. Il campo elettrico è schermato in modo sostanziale dagli edifici, all'interno dei quali assume valori anche largamente inferiori a un decimo del campo misurato all'esterno.

L'intensità del campo magnetico è invece funzione della corrente circolante ed inversamente proporzionale alla distanza dal conduttore. Per tale motivo il campo magnetico è minimo nelle vicinanze dei piloni, come il campo elettrico. Il campo magnetico generato dalle linee elettriche varia durante la giornata secondo la corrente circolante sulla linea e diminuisce normalmente nelle ore notturne, quando è minore la corrente a causa della ridotta richiesta di energia. Il campo magnetico inoltre dipende dalla disposizione dei conduttori e dalla disposizione delle fasi (in linee a multiple terre). Il campo magnetico, al contrario di quello elettrico, non viene schermato da ostacoli fisici e pertanto assume all'interno degli edifici valori analoghi a quelli misurati all'esterno.

Il principale riferimento normativo in merito all'esposizione ai campi elettromagnetici è costituito dalla "Legge Quadro" n. 36 del 22 febbraio 2001.

I limiti di esposizione alla frequenza di rete (50 HZ), i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione sono fissati dal DPCM. 8 Luglio 2003 G.U. 29 agosto 2003 serie g. n. 200.

Si riassumono di seguito i valori limite, di attenzione e di qualità fissati da tale decreto con riferimento all'esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti:

#### 1) Limiti di esposizione

Non devono essere superati i seguenti limiti di esposizione della popolazione, intesi come valori efficaci:

- **100  $\mu\text{T}$**  per l'induzione magnetica
- **5 kV/m** per il campo elettrico.

#### 2) Valore di attenzione

Valore cautelativo da rispettare in aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza di persone non inferiori a quattro ore giornaliere:

- **10  $\mu\text{T}$**  per l'induzione magnetica (mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio)

#### 3) Obiettivi di qualità

Valore da considerare 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 dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 H:

- **3  $\mu\text{T}$**  per il valore dell'induzione magnetica (mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio)

La massima intensità dei campi elettrici e magnetici misurati a un metro dal suolo nel punto di minima distanza dei conduttori da terra (valutata sulla base delle norme vigenti) è indicata nella tabella che segue. I valori di campo elettrico indicati sono relativi alla massima portata dai conduttori (limite termico), raggiungibile per poche ore all'anno.

**Tabella 4-45: Massimi valori del campo elettrico e magnetico al suolo lungo elettrodotti aerei a semplice terna**

Tensione	massimo campo elettrico	massimo campo magnetico
----------	-------------------------	-------------------------

	a 1 m dal suolo	a 1 m dal suolo
132 kV	2.5 kV/m	16 $\mu$ T
150 kV	2.6 kV/m	12 $\mu$ T
220 kV	4.2 kV	18 $\mu$ T
380 kV*	5 kV/m **	22 $\mu$ T

\* Conduttori trinati; \*\* Rif. 1500 A

L'area adiacente alla Centrale in progetto è interessata dal transito dell'elettrodotto a 380 kV di raccordo in entra e esce tra la stazione elettrica Terna e l'elettrodotto esistente Tavazzano-S.Rocco al Porto.

Il raccordo in esame, della lunghezza di ca. 650 m, è costituito da due linee singola terna 380 kV in entra/esce, con tracciati paralleli con distanza tra gli assi pari a 36 m.

**Figura 4-45: Raccordo della Stazione Terna alla Rete di Trasmissione nazionale**



In fase di progettazione la scelta del tracciato dei raccordi fu effettuata considerando valori di riferimento particolarmente cautelativi: di 0,2  $\mu$ T per l'intensità di induzione magnetica (B), 0,5 kV/m per il campo elettrico (E) rispetto alle abitazioni più vicine (Cascina Buongodere): valori decisamente inferiori a quelli proposti dal DPCM. 8 Luglio 2003.

Nell'analisi dei campi magnetici risultò che la situazione di esercizio più sfavorevole è quella in cui la Centrale Sorgenia è fuori produzione e si produce il massimo transito di corrente sulle 2 linee in entra e esce (1500 A). Il campo elettrico relativo alle diverse configurazioni, dipendendo dalla tensione applicata e non dalla corrente circolante risulta sempre il medesimo.

Nelle figure seguenti è illustrato l'andamento del campo elettrico e magnetico nella situazione più sfavorevole; il calcolo è stato effettuato nelle seguenti ipotesi cautelative:

- l'altezza dal suolo del conduttore più basso (esterno) è stata assunta pari all'arrotondamento del valore minimo imposto dalle norme vigenti, pari a 12 m.
- l'intensità dei campi è stata valutata ad 1 m dal suolo.

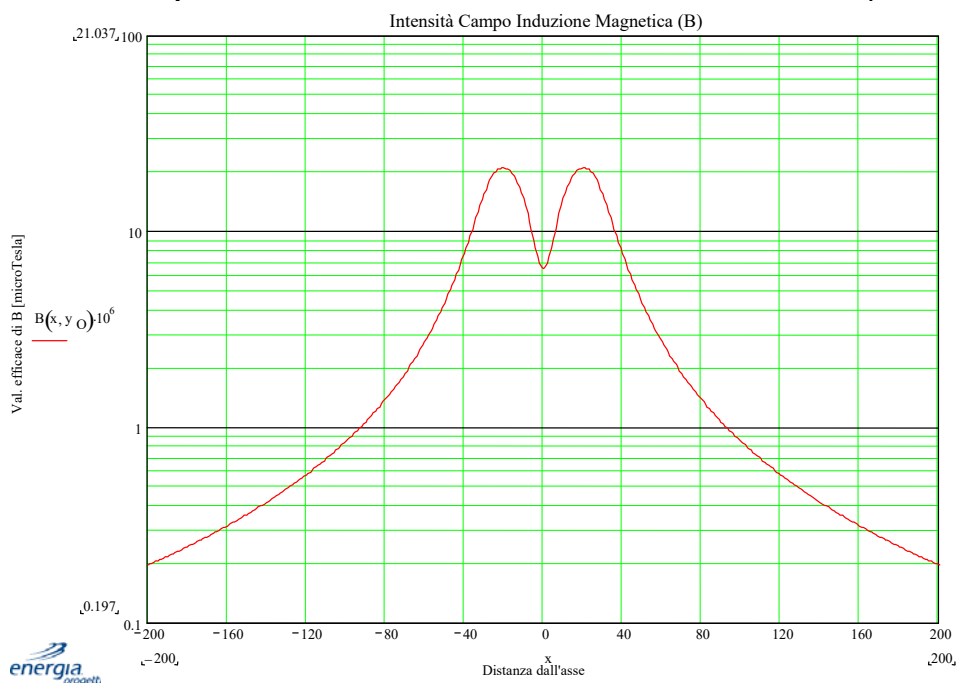
Come si nota dalle figure seguenti la conformità con i limiti cautelativi di progetto a suo tempo assunti (l'intensità di induzione magnetica  $(B) < 0,2 \mu\text{T}$  (microTesla); campo elettrico  $(E) < 0,5 \text{ kV/m}$ ) si verifica a partire da una distanza dall'asse della doppia linea pari a ca. 200 m.

Il limite di qualità vigente per il campo magnetico, pari a  $3 \mu\text{T}$  si verifica a distanza di circa 60 m dall'asse del raccordo 380 kV.

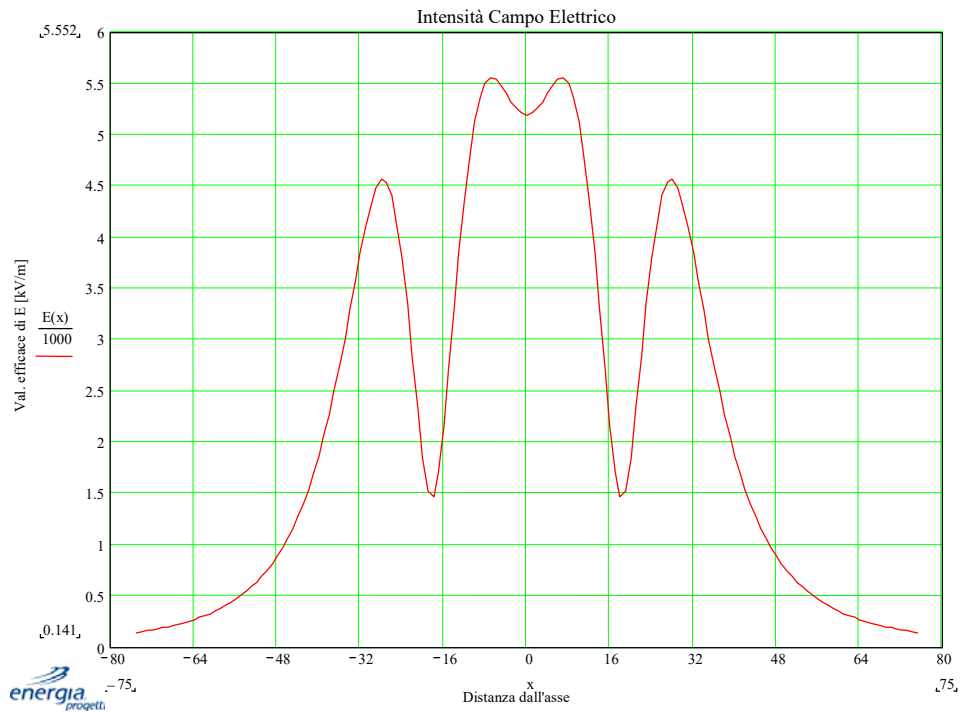
Le più vicine abitazioni (Cascina Buongodere) sono localizzate a circa 300 m dall'asse del raccordo.

E' il caso di sottolineare che sia la Stazione elettrica che il Raccordo 380 kV in entrata e uscita, che l'elettrodotto Tavazzano - San Rocco sono di proprietà di Terna S.p.A. concessionaria delle attività di trasmissione e dispacciamento dell'energia elettrica nel territorio nazionale.

**Figura 4-46: – Campo magnetico a 1 m dal suolo per linea entra esce – Centrale fuori produzione e massimo transito di corrente sulle linee (1500 A)**





**Figura 4-47: – Campo elettrico a 1 m dal suolo per linea entra esce**

#### 4.2.8 SALUTE PUBBLICA

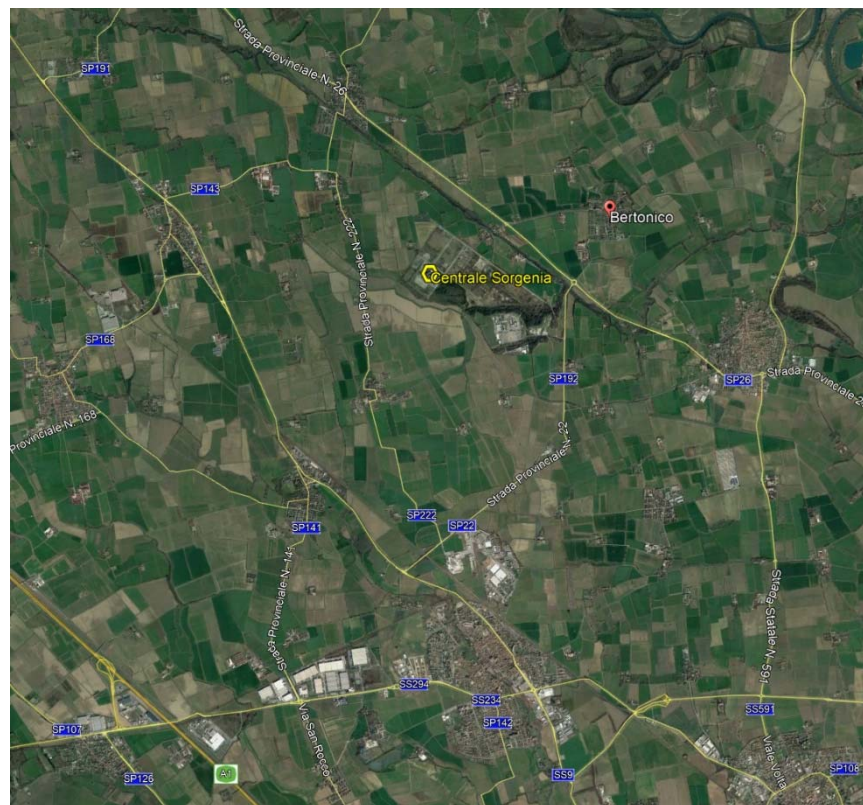
Si rimanda all'Allegato **"Valutazione di Impatto sanitario"** – a firma dell'ing. Carlo Zocchetti per la trattazione con dettaglio di livello comunale dello stato sanitario della popolazione nell'area circostante l'opera in progetto.

#### 4.2.9 TRAFFICO

L'area si trova in una posizione strategica nel contesto della rete viaria provinciale, a breve distanza dalle direttrici di collegamento nord-sud (Autostrada del Sole e Via Emilia) ed est-ovest (SS 234 Cremona-Pavia e SS 591 Codogno-Crema).

Da nord e sud l'area è accessibile tramite la SP 192, bretella di collegamento tra la SS 9 (Via Emilia) e la SP 26 (Lodi - Castiglione d'Adda), su cui si innesta Via E. Mattei (in Comune di Terranova dei Passerini) collegata con Viale della Raffineria, principale asse stradale interno al comparto industriale Ex Sarni, per mezzo di un ponte sul colatore Valguercia.

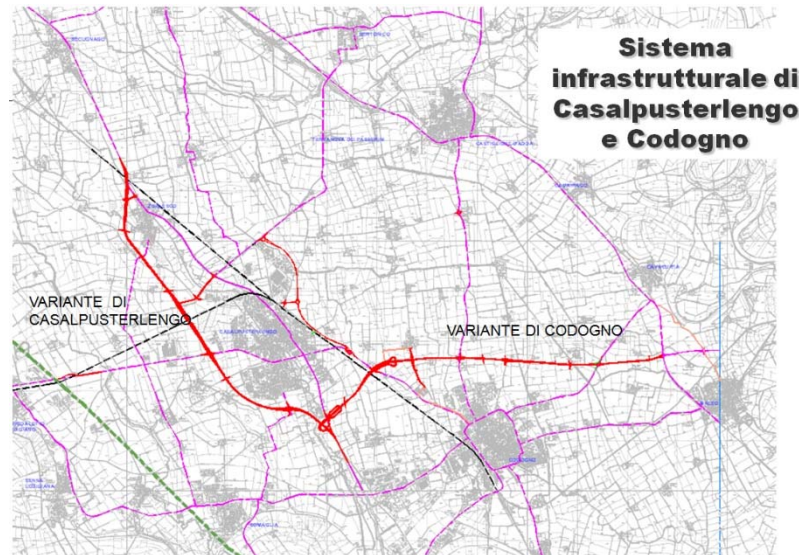
**Figura 4-48: Schema infrastrutturale locale**



Il collegamento preferenziale con l'autostrada è costituito dallo svincolo di Casalpusterlengo raggiungibile percorrendo la SP 192 e la SP 22 fino a SS 9; dopo l'attraversamento dell'abitato di Casalpusterlengo si raggiunge lo svincolo tramite la SS 234. Il percorso, della lunghezza complessiva di 13 km, è caratterizzato da livelli di traffico complessivamente modesti ed è dotato, anche nei punti più critici, di capacità residua tale da sopportare eventuali incrementi.

Il sistema viabilistico descritto subirà una significativa fluidificazione a seguito della realizzazione delle previste varianti di Casalpusterlengo e di Codogno attualmente in fase di iter autorizzativo, il cui obiettivo è di sgravare i centri abitati dagli attuali livelli di traffico di attraversamento.

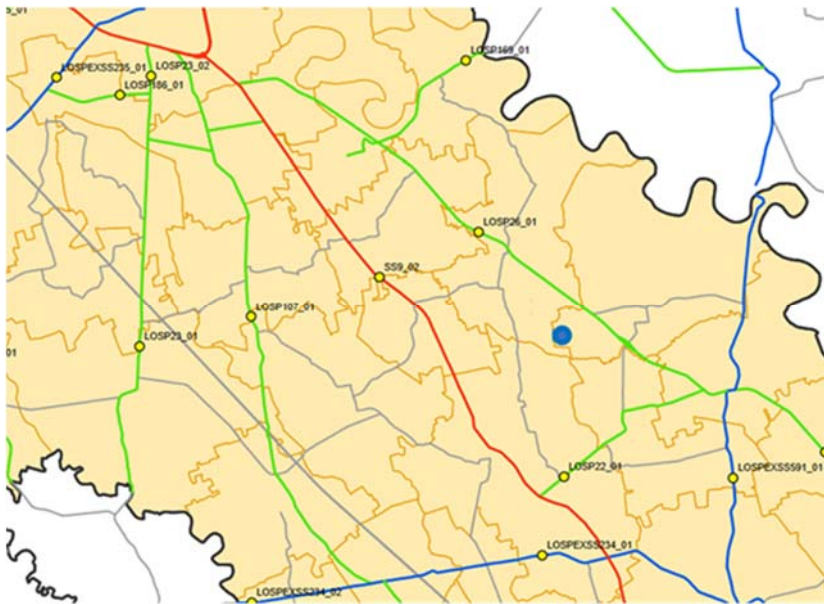
**Figura 4-49: Schema progettuale delle tangenziali di Casalpusterlengo e Codogno (Fonte Provincia di Lodi) attualmente in fase di autorizzazione**



Il collegamento con l'autostrada è possibile anche a livello dello svincolo di Lodi raggiungibile tramite da SP 26 fino alla SS 9, proseguendo poi per la tangenziale di Lodi ed un tratto della SS 235. Il percorso lungo complessivamente 20 km si svolge su strade piuttosto trafficate, comunque in grado di sostenere un aumento del numero dei veicoli circolanti, ad eccezione della SS 235. Il collegamento verso il Cremasco è assicurato dalla SP 26 e dalla SS 591; il percorso, della lunghezza totale di 8 km fino al confine cremasco, interessa strade caratterizzate da un buon livello di servizio e attraversate da traffico sostenuto, con livelli di saturazione, però, tali da garantire l'assorbimento di eventuali incrementi di traffico.

I rilievi di traffico più recenti forniti dalla Provincia di Pavia sono relativi all'ottobre – dicembre 2007. Si riportano nella figura seguente i punti di monitoraggio nell'area di interesse.

**Figura 4-50: Postazioni di rilievo del traffico 2004-2007 (estratto) – Provincia Lodi**

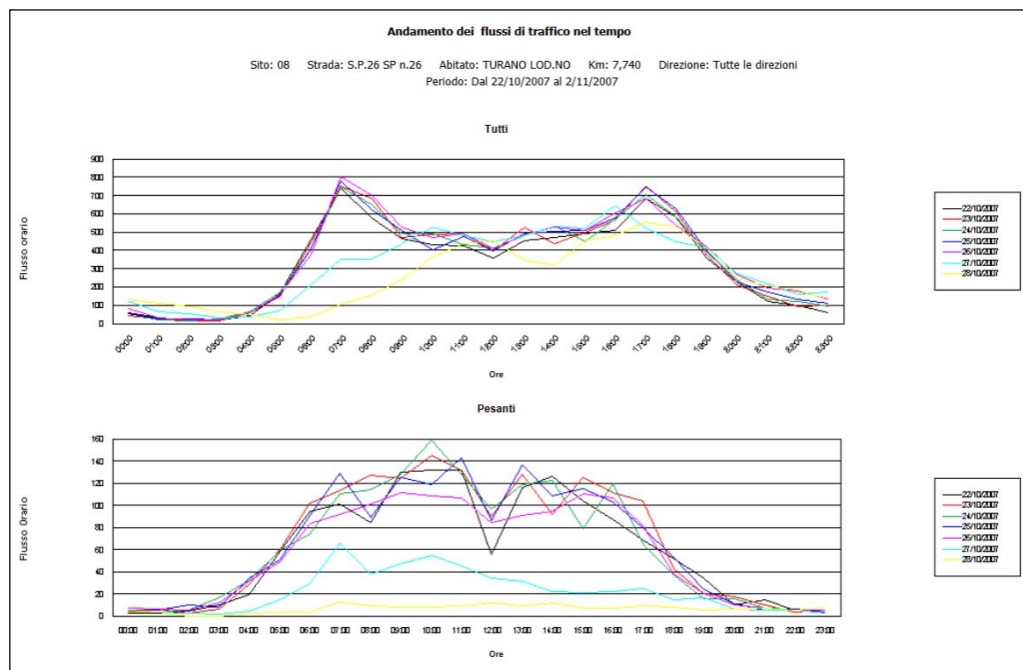


SP 26 – km 7.74 - Turano Lodigiano

Risulta un traffico giornaliero medio nella settimana nelle due direzioni di 7902 veicoli (notturni 1367) dei quali 1160 pesanti (notturni 178). Il traffico medio orario settimanale presenta picchi alle h 7.00 (616 veicoli/h di cui 89 pesanti) e h 17.00 (662 veicoli/h di cui 60 pesanti).

Si riporta di seguito l'andamento orario dei flussi nel periodo 22/10/07 – 02/11/2007.

**Figura 4-51: Flussi di traffico presso la postazione SP 26 Turano lodigiano km 7,74 – entrambe le direzioni (fonte Provincia di Lodi)**

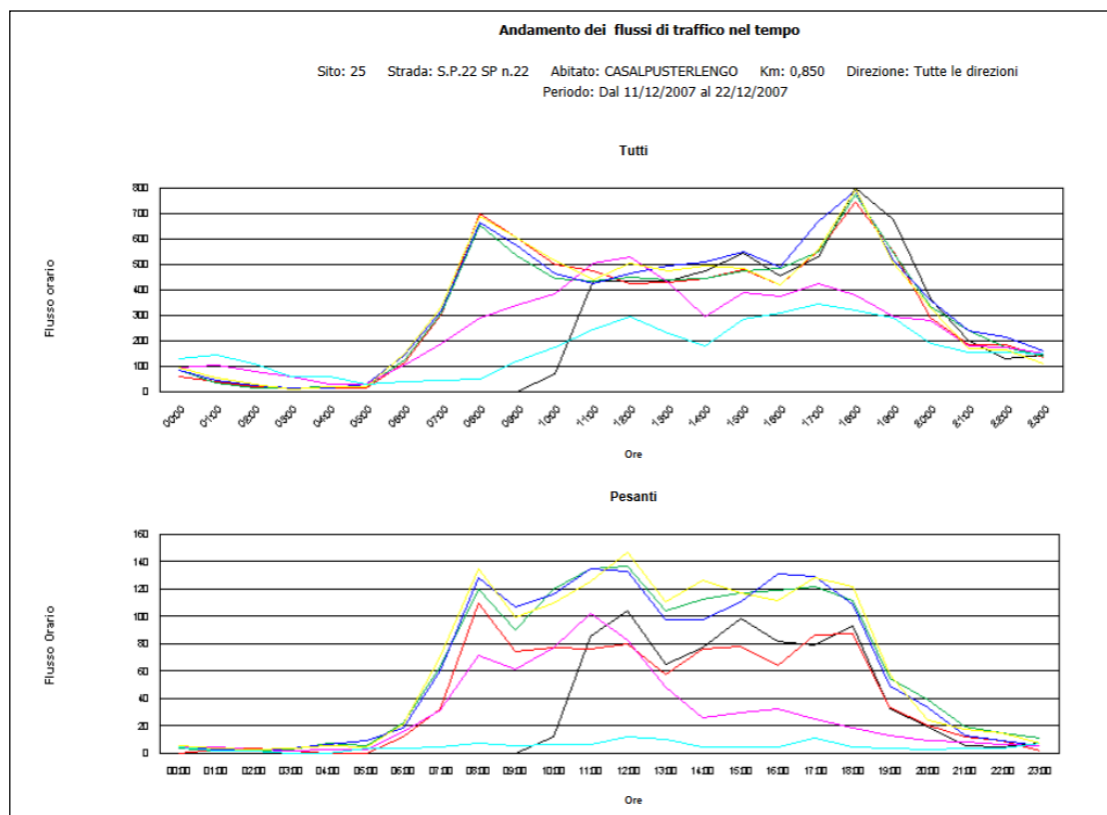


SP 22 – km 0,85 – Casalpusterlengo

Risulta un traffico giornaliero medio nella settimana nelle due direzioni di 6762 veicoli (notturni 1142) dei quali 1017 pesanti (notturni 73). Il traffico medio orario settimanale presenta picchi più significativi nell'ora di punta pomeridiana alle h 18.00 (656 veicoli/h di cui 77 pesanti). Il picco medio settimanale di mezzi pesanti si verifica alle h 12 (99 veicoli/h).

Si riporta di seguito l'andamento orario dei flussi nel periodo 11/12/07 – 22/11/2007.

**Figura 4-52: Flussi di traffico presso la postazione SP 22 Casalpusterlengo km 0,85 entrambe le direzioni (fonte Provincia di Lodi)**



## 4.3 STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI

### 4.3.1 QUALITÀ DELL'ARIA

#### 4.3.1.1 FASE DI CANTIERE

Gli scarichi gassosi presenti in questa fase sono esclusivamente derivanti dall'utilizzo delle macchine di cantiere, escavatori, gru, autobetoniere e camion per il trasporto dei materiali. Il loro impatto sulla qualità dell'aria sarà di entità limitata e circoscritta nell'ambito del cantiere.

Per quanto riguarda la diffusione di polveri durante la fase di cantiere saranno adottati opportuni accorgimenti per la riduzione della polverosità, come ad esempio la bagnatura delle piste di cantiere durante la stagione arida.

#### 4.3.1.2 FASE DI ESERCIZIO

L'analisi dell'impatto del progetto sulla qualità dell'aria è riportata nell' **Allegato "Studio sulla dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera"**.

Lo Studio descrive l'impatto in atmosfera delle emissioni dovute alle emissioni in atmosfera dei tre camini dell'Impianto in progetto e l'impatto cumulativo con l'esistente Centrale a Ciclo Combinato Sorgenia Power (CCGT); l'analisi è stata effettuata tramite il modello di dispersione degli inquinanti in atmosfera CALPUFF, versione 7, indicato dall'EPA (Environmental Protection Agency) degli Stati Uniti come uno dei possibili strumenti modellistici da utilizzare per simulare l'impatto in atmosfera di sostanze inerti in presenza di terreno complesso e condizioni meteorologiche non uniformi sul dominio di simulazione.

La simulazione modellistica è stata riferita a due anni meteorologici: 2017 e 2018, con dettaglio orario su un'area di 20 x 20 km con maglia di calcolo di 200 m.

L'analisi è stata condotta nelle ipotesi molto conservative di funzionamento continuo e contemporaneo dei due impianti al massimo carico (100%) per il totale delle ore annuali (8760 h). A titolo di riferimento si consideri che l'Impianto in progetto è destinato a funzionare nelle sole condizioni di richiesta di picco della rete e indicativamente non oltre 800 h/anno.

Le simulazioni eseguite hanno evidenziato un impatto complessivo molto limitato in termini di concentrazioni al suolo sia per l'Impianto in progetto (Turbogas Ciclo aperto TCA 1-3) che per il contributo complessivo del nuovo Impianto e della Centrale Sorgenia Power (CCGT) esistente.

Si riporta di seguito una sintesi dei risultati in termini di massimi territoriali per i diversi parametri statistici di legge. I massimi territoriali relativi ai diversi parametri si situano nell'intorno dell'impianto a una distanza compresa entro un massimo di 3 km dallo stesso.

Dalle tabelle sotto riportate si può notare che i risultati relativi ai due anni di simulazione sono del tutto analoghi.

## NO2

Per quanto riguarda il percentile 99.8 delle concentrazioni orarie nell'anno il massimo valore attribuibile al nuovo impianto risulta di circa 10 µg/m<sup>3</sup> a fronte di un limite di 200 µg/m<sup>3</sup>. Il contributo complessivo dei due impianti, dove questo raggiunge il valore massimo risulta dell'ordine di 20 µg/m<sup>3</sup> pari al 10% del valore limite normativo, tale da non influenzare significativamente lo stato attuale di qualità dell'aria.

Per quanto riguarda la media annuale delle concentrazioni orarie nell'anno il massimo valore attribuibile al nuovo impianto risulta di circa 0.25 µg/m<sup>3</sup> a fronte di un limite di 40 µg/m<sup>3</sup>. Il contributo complessivo dei due impianti, dove questo raggiunge il valore massimo risulta dell'ordine di 0.5 µg/m<sup>3</sup> inferiore di quasi due ordini di grandezza rispetto ai limiti normativi. E tale pertanto da non influire significativamente sulla qualità dell'aria attuale.

## NOx

La media annuale delle concentrazioni orarie nell'anno attribuibile al nuovo impianto risulta di al massimo di 0,4 µg/m<sup>3</sup> a fronte di un limite di 30 µg/m<sup>3</sup>. Il contributo complessivo dei due impianti, risulta al massimo dell'ordine di 0.7 µg/m<sup>3</sup>, circa 40 volte inferiore al limite della media annuale a protezione della vegetazione, peraltro non applicabile a meno di 20 km da aree urbane e almeno 5 km da impianti industriali.

## CO

Il massimo valore della media di 8 h attribuibile all'impianto è di 25 µg/m<sup>3</sup>, mentre raggiunge 30 µg/m<sup>3</sup> il contributo massimo dei due impianti; valori inferiori circa 300 volte rispetto al limite normativo di 10000 µg/m<sup>3</sup> e quindi del tutto trascurabile.

## NH3

La massima ricaduta di ammoniaca riferita alla media nelle 24h risulta di 1,4 µg/m<sup>3</sup>, trascurabile rispetto al limite di riferimento (Ministero dell'ambiente dell'Ontario) di 100 µg/m<sup>3</sup>.

**Tabella 4-46. Confronto massimi di ricaduta (µg/m<sup>3</sup>)– Rif. anno 2017**

Rif. Anno 2017					
Inquinante	Statistica	Limite (D.Lgs 155/2010)	CCGT	TCA 1-3	TOTALE
NO2 (0.75 NOX)	PE 99.8 1h	200	12.5	9.5	20.6
NO2 (0.75 NOX)	Media annuale	40	0.25	0.25	0.48
NOX	Media annuale	30*	0.3	0.3	0.6
CO	Max 8h	10000	15.1	19.3	29.2
NH3	Max 24h	100**	-	1.1	1.1

\*) Valore limite a protezione della vegetazione non applicabile nell'ambito in esame  
 \*\*) Per NH3 in assenza di valori limiti europei si è fatto riferimento al valore limite di qualità dell'aria del Ministero dell'Ambiente dell'Ontario, pari a 100 µg/m3

**Tabella 4-47. Confronto massimi di ricaduta (µg/m3)– Rif. anno 2018**

Rif. Anno 2018					
Inquinante	Statistica	Limite (D.Lgs 155/2010)	CCGT	TCA 1-3	TOTALE
NO2 (0.75 NOX)	PE 99.8 1h	200	12.6	10.4	21.5
NO2 (0.75 NOX)	Media annuale	40	0.3	0.29	0.56
NOX	Media annuale	30*	0.4	0.4	0.7
CO	Max 8h	10000	23.1	25.1	33.6
NH3	Max 24h	100**	1.4	1.4	1.4

\*) Valore limite a protezione della vegetazione non applicabile nell'ambito in esame  
 \*\*) Per NH3 in assenza di valori limiti europei si è fatto riferimento al valore limite di qualità dell'aria del Ministero dell'Ambiente dell'Ontario, pari a 100 µg/m3

I risultati descritti sono da considerare molto cautelativi in quanto basati sull'ipotesi del tutto irrealistica di funzionamento delle due Centrali al massimo della potenza per tutte le ore dell'anno. A titolo di riferimento si riporta l'andamento della produzione della Centrale Sorgenia Power esistente nel periodo 2012 – agosto 2019.

**Tabella 4-48. Centrale CCGT Sorgenia Power di Bertanico e Turano L.no**

Anno	Mese	Produzione GWh	Fattore di carico %
2012	TOT	1,724.0	24.4
2013	TOT	1,673.2	23.7
2014	TOT	1,275.1	18.1
2015	TOT	1,346.1	19.1
2016	TOT	1,059.9	15.0
2017	TOT	1,503.1	21.3
2018	TOT	1,693.2	24.0
2019	1	275.6	46.0
2019	2	232.2	42.9
2019	3	206.0	34.4
2019	4	125.5	21.7
2019	5	40.9	6.8
2019	6	172.3	29.7
2019	7	252.2	42.1
2019	8	194.0	32.4



Come si nota il fattore di carico (rapporto tra la potenza media erogata e la potenza massima erogabile dell'impianto) risulta ampiamente al di sotto del 40% (mediamente del 20% nel periodo 2012 – 2018; del 32% nel periodo 1-8 /2019).

Per quanto riguarda la presumibile operatività del nuovo Impianto di Picco in progetto, Terna ha valutato le ore di picco essere pari al massimo a 500/anno (si veda l'allegato alle Disposizioni Tecniche di Funzionamento del Capacity Market n 2, §8 – "Fattore di carico"). Le "Ore di Picco" sono definite nella disciplina del Capacity Market come l'insieme delle ore dell'anno, definito da Terna, ove è maggiore la probabilità di inadeguatezza del sistema.

## 4.3.2 AMBIENTE IDRICO

### 4.3.2.1 IDROLOGIA

Non saranno apportate modifiche al sistema idrografico esistente.

### 4.3.2.2 QUALITÀ DELLE ACQUE

L'impianto non produce scarichi liquidi di processo.

Tutte le aree soggette a lavorazioni e movimento mezzi, potenzialmente soggette allo sversamento di sostanze inquinanti, combustibili e lubrificanti saranno asfaltate o pavimentate in calcestruzzo e munite di sistema di collettamento al sistema di trattamento acque zero-discharge della Centrale Sorgenia Power adiacente.

Come meglio evidenziato al paragrafo successivo sono stati adottati già in fase progettuale accorgimenti tali da impedire sversamenti accidentali che possano arrecare impatti al suolo o sottosuolo e di conseguenza al sistema delle acque superficiali e sotterranee.

Non si prevedono pertanto impatti sulla qualità delle acque superficiali dovute all'esercizio della centrale.

## 4.3.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

I potenziali impatti su suolo e sottosuolo derivanti dall'installazione ed esercizio della centrale di sono i seguenti:

- Occupazione del suolo
- Scarichi di acque reflue sul suolo o immissione di acque reflue nel sottosuolo
- Sversamenti accidentali di sostanze chimiche sul suolo o nel sottosuolo

Di seguito si analizzano in dettaglio i potenziali impatti sopra elencati.

### *Occupazione del suolo*

L'impianto proposto ricade all'interno di un'area industriale dismessa e successivamente bonificata a destinata a insediamenti industriali. L'area occupa una superficie di circa 2,5 ha. Considerando che attualmente l'area è incolta ed inutilizzata, l'impatto atteso è trascurabile.

### *Scarichi di acque reflue sul suolo o immissione di acque reflue nel sottosuolo*

L'impianto non produce reflui di processo. L'area dell'impianto occupata da impianti o adibita a movimentazione interna è totalmente impermeabilizzata e dotata di una rete di raccolta delle acque meteoriche, con separazione delle acque di prima pioggia (5 mm). Le acque reflue saranno conferite tramite condotte interrate alla adiacente Centrale Sorgenia Power dotata di un sistema di trattamento delle acque Zero-discharge, con recupero delle acque depurate all'interno del ciclo produttivo. Pertanto tali acque non saranno sversate sul suolo né immesse nel sottosuolo. Pertanto non si attende alcun impatto ad esse correlato.

*Sversamenti accidentali di sostanze chimiche sul suolo o nel sottosuolo*

Le sostanze utilizzate in impianto, che potrebbero potenzialmente arrecare un impatto a suolo e sottosuolo nel caso di sversamenti accidentali, sono le seguenti:

- olio da trasformatori
- olio raffreddamento e olio lubrificazione pompe turbine
- olio stoccato in altre aree (es.: magazzino).

Il progetto dell'impianto prevede che le acque accidentalmente entrate in contatto con olio giungano per gravità ad una vasca di raccolta e separazione dell'olio, prima di essere convogliate ad una vasca di neutralizzazione ed in seguito al sistema di trattamento zero discharge. L'olio e i fanghi separati saranno avviati a smaltimento esterno presso ditte autorizzate.

Sono stati quindi previsti già in fase progettuale degli accorgimenti tali da impedire sversamenti accidentali che possano arrecare impatti a suolo o sottosuolo.

#### 4.3.4 VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

L'analisi del potenziale impatto sulla vegetazione, la fauna e gli ecosistemi è stata condotta con riferimento A:

- impatto diretto delle emissioni di NOx su vegetazione ed ecosistemi.
- l'incremento della rumorosità nell'area

Per quanto riguarda il potenziale impatto acustico si si rimanda rispettivamente ai § 4.2.6 e §4.3.6 nei quali si evidenzia che la perturbazione acustica indotta dall'impianto risulta limitata e inferiore ai limiti differenziali vigenti, tale quindi da non comportare un impatto potenziale sulle componenti in esame.

##### 4.3.4.1 IMPATTO DIRETTO DELLE EMISSIONI DI NOX SU VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI

La normativa italiana, in base al D.Lgs. 155/2010 stabilisce come valore guida a protezione della vegetazione un limite di  $30 \mu\text{g m}^{-3}$  di NOx, limite peraltro non applicabile a meno di 20 km da aree urbane e meno di 5 km da impianti industriali.

Come evidenziato nell'Allegato "Studio sulla diffusione degli inquinanti emessi in atmosfera" e illustrato nel § 4.3.1 la media annuale delle concentrazioni orarie nell'anno attribuibile al nuovo impianto risulta al massimo di  $0,4 \mu\text{g/m}^3$ , nel punto di massima ricaduta territoriale, a fronte del limite indicato di  $30 \mu\text{g/m}^3$ .

Il contributo complessivo del nuovo impianto e della centrale Sorgenia Power, risulta al massimo dell'ordine di  $0,7 \mu\text{g/m}^3$ , circa 40 volte inferiore al limite della media annuale a protezione della vegetazione.

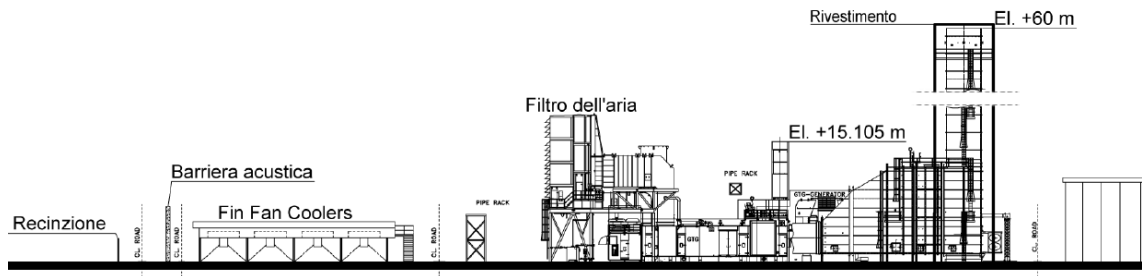
Si sottolinea inoltre che tali valori di ricaduta sono stati cautelativamente determinati nell'ipotesi del tutto irrealistica di funzionamento continuativo di entrambi gli impianti alla massima potenza per tutte le ore dell'anno.

Sulla base delle valutazioni effettuate si ritiene trascurabile l'impatto potenziale indotto dall'impianto in progetto sulla componente Vegetazione ed Ecosistemi.

#### 4.3.5 IMPATTO PAESAGGISTICO DELL'OPERA

L'impatto paesaggistico dell'opera è connesso sostanzialmente alla visibilità dei tre camini, alti 60 m essendo le rimanenti strutture di altezza modesta (< 20 m ) e quindi visibili esclusivamente da un contesto ravvicinato.

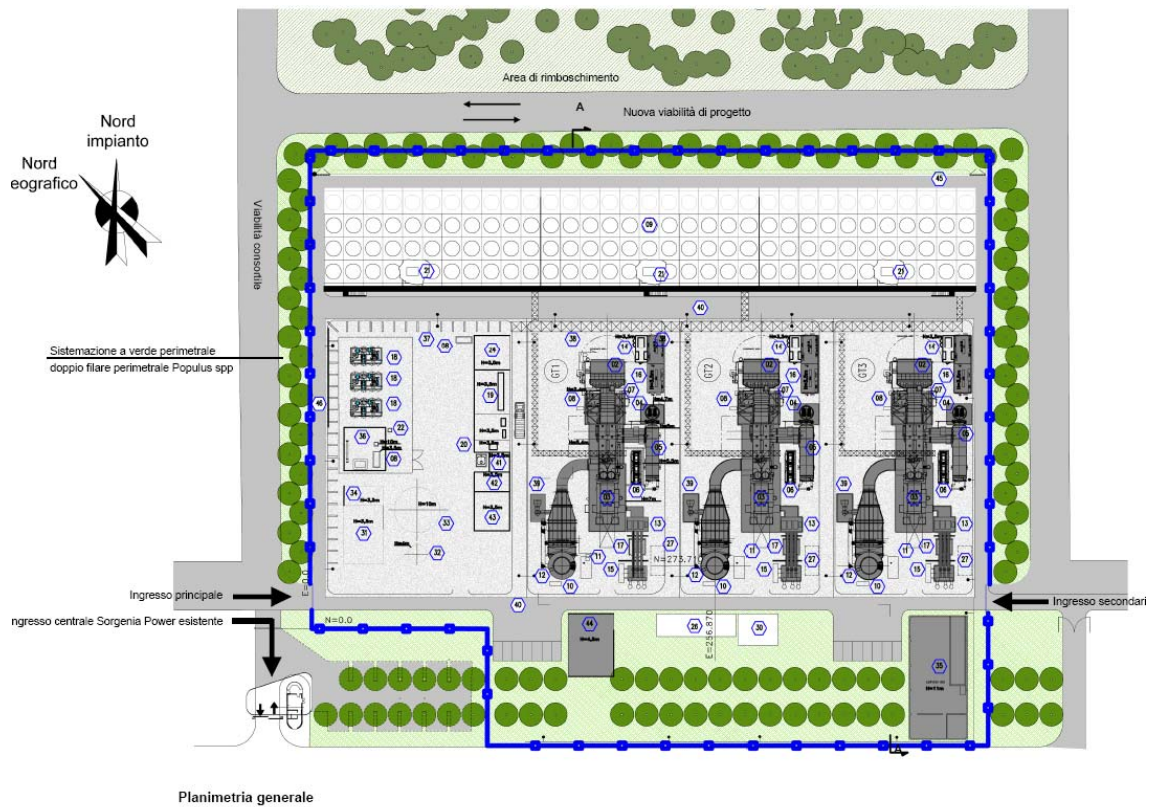
**Figura 4-53: Sezione generale dell'impianto**



A scopo di mitigazione dell'impatto visivo sono stati adottati i seguenti accorgimento progettuali:

- l'intero perimetro dell'impianto sarà piantumato con un doppio filare di *Populus sp.*, in analogia alla sistemazione a verde già prevista sul fronte di ingresso della centrale esistente
- si è previsto il totale rivestimento dei tre camini con lamiera grecata color grigio alluminio RAL 9006 in modo tale da semplificarne i volumi, evitando la visibilità di scale e pianerottoli lungo i camini. Tale impostazione progettuale è analoga a quella adottata per la Centrale esistente, per la quale è stato previsto il completo rivestimento dei corpi tecnici. Il colore dei camini è stato scelto in analogia con le sezioni terminali RAL 9006 delle caldaie della centrale Sorgenia esistente)

**Figura 4-54: Planimetria generale dell'impianto in progetto con sistemazione a verde perimetrale**



**Figura 4-55: Fotoinserimento del nuovo impianto visto dalla palazzina uffici della Centrale Sorgenia Esistente – si notano le strutture emergenti dei camini**



Per meglio comprendere le caratteristiche fisiche dell'opera in esame e valutarne la visibilità nel rapporto con l'ambiente in cui è inserita, sono state elaborate delle simulazioni di inserimento fotorealistico illustrate nelle figure seguenti e nelle Tavole Allegate 6a, 6b, 6c.

Le simulazioni sono riferite a Punti di Vista significativi localizzati in particolare nel comparto territoriale posto a sud del colatore Muzza. Tale corso d'acqua, costeggiato da una doppia fascia alberata costituisce infatti una significativa barriera visiva rispetto alla percezione del comparto industriale in esame dai quadranti settentrionali.

#### 4.3.5.1 PV1

La parte meridionale dell'ambito territoriale in esame è caratterizzata da un paesaggio agricolo aperto, in cui i campi coltivati hanno dimensioni piuttosto estese e i filari alberati sono poco frequenti. Questi aspetti paesaggistici determinano una percezione del territorio più profonda rispetto alle aree settentrionali. L'immagine seguente riproduce l'impatto visivo da un punto di vista situato a circa 800 m a SE dall'impianto, presso Cascina Campagna.

**Figura 4-56: Fotonserimento di Progetto PV1**



**Figura 4-57: Fotoinserimento di Progetto PV1 (particolare)**

L'immagine territoriale dello stato di fatto è caratterizzata dal paesaggio agricolo, in particolare dalla presenza della roggia Faruffina, in primo piano, che attraversa i campi fino al mulino Valguercia. Sulla destra, si percepiscono i margini dell'area boscata circostante il colatore Valguercia.

Sullo sfondo si nota il volume emergente di colore rosso "terracotta" (colore NCS S 5030 Y70R), con coronamento bianco, del camino dell'esistente Centrale Sorgenia e, seminasconditi dalla vegetazione i coronamenti delle esistenti caldaie rivestiti in lamiera metallizzata RAL 9006; a destra delle quali emerge la fascia orizzontale del coronamento (rosso) del condensatore ad aria.

A destra dell'impianto esistente si notano emergere i tre camini della centrale in progetto; rivestiti colore RAL 9006 metallizzato, di altezza molto inferiore al camino esistente (60 m rispetto a 100 m)

In generale il rivestimento delle opere impiantistiche e il trattamento cromatico delle superfici, conferiscono un assetto ordinato e compatto all'insieme e mitigano la percezione dell'impianto, il cui livello di intrusione visiva appare moderato (Ved. [Tavola allegata 6.a](#)).



4.3.5.2 PV2

Nell'immagine seguente è illustrato il fotoinserimento del progetto da un punto di vista situato presso Cascina Buongodere ad una distanza di circa 900 m a O dal sito, nel territorio del comune di Casalpusterlengo.

La simulazione fotografica della situazione post operam evidenzia il modesto impatto visivo dei tre nuovi camini, ampiamente mascherati dalle fasce arboree perimetrali al sito, così come della centrale esistente. (Ved. Tavola 6.b)

**Figura 4-58: Fotoinserimento di Progetto PV2**



4.3.5.3 PV3

Il terzo punto di ripresa fotografica inquadra l'area di progetto da SO, presso il centro abitato di Vittadone lungo al Sp 222 a una distanza di circa 1500 m dal sito.

**Figura 4-59: Fotoinserimento di Progetto PV3**



L'impatto visivo dei 3 camini di progetto appare complessivamente limitato e in buona parte mascherato dal volume della centrale esistente. Si nota la coerenza della scelta cromatica del rivestimento dei camini, in analogia con il rivestimento del coronamento delle caldaie esistenti (ai 2 lati del camino della esistente Centrale Sorgenia Power). Ved. Allegata [Tavola 6.c.](#)

### 4.3.6 RUMORE

La previsione dell'impatto acustico della nuova centrale è stata effettuata ai sensi della L 447/95 utilizzando per la stima della propagazione del rumore in ambiente esterno un apposito programma di calcolo: Cadna/A della Datakustik.

La stima della propagazione sonora ha richiesto l'inserimento della morfologia del territorio e dei dati relativi alle sorgenti (potenza sonora e direttività). I risultati possono essere visualizzati graficamente in forma di isofoniche sovrapposte alla topografia dell'area. (Ved. **Valutazione previsionale di Impatto acustico** in Allegato)

#### Schematizzazione adottata

Le emissioni sono state schematizzate, sulla base della geometria e delle dimensioni delle sorgenti, come:

- puntuali: camini, aerotermini, filtri aspirazione aria, trasformatori
- areali orizzontali: superfici superiori emittenti dei generatori e dei compressori
- areali verticali: superfici verticali emittenti dei generatori e dei compressori

#### Camini

Sorgente puntuale a quota 60 metri, con potenza di 87,4 dB(A), calcolata in modo tale da avere un contributo emissivo di 29 dB(A) a 400 piedi di distanza ed a 1,5 m dal suolo (dato fornito dai progettisti).

#### Aerotermini

La fonte emissiva è stata schematizzata con tre sorgenti puntuali, ad altezza 5 metri dal suolo, posizionate in posizione centrale rispetto alle batterie di aerotermini progettate per ciascun generatore. Potenza di 90 dB(A) (dato fornito dai progettisti).

#### Filtro di Aspirazione

L'emissione del filtro di aspirazione di ogni gruppo è stata schematizzata con una sorgente puntuale, in posizione baricentrica ad altezza 3 metri dal suolo, con potenza di 77 dB(A).

La potenza dell'emissione è stata calcolata sulla base dei dati di emissione forniti in frequenza dai progettisti:

**Tabella 4-49.**

Frequenza, Hz	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
filtro aria	85,6	93,4	92,1	85,9	88,9	85,4	98,0	89,1	94,8
Insertion loss, dB	2,0	6,0	9,0	12,0	20,0	29,0	32,0	22,0	20,0
Ridotto, dB	83,6	87,4	83,1	73,9	68,9	56,4	66,0	67,1	74,8
Correzione (A)	-39,4	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1
emissione, dB(A)	<b>44,2</b>	<b>61,2</b>	<b>67,0</b>	<b>65,3</b>	<b>65,7</b>	<b>56,4</b>	<b>67,2</b>	<b>68,1</b>	<b>73,7</b>
			Lp(A)	<b>76,9</b>	dB(A)				

Trasformatori

Emissione puntuale nel baricentro di ciascun trasformatore, a 3 metri dal suolo, di potenza di 100 dB(A).

Generatori

L'emissione sonora è stata schematizzata con un parallelepipedo emittente di dimensioni m 26.7x5.5x5h con livello di potenza per unità di superficie di 68 dB(A). Tale livello è stato calcolato in modo tale da avere un livello emissivo di 31 db(A) a 400 piedi e a 1,5 metri dal suolo (dato fornito dai progettisti).

Compressori







L'emissione sonora è stata schematizzata con un parallelepipedo emittente di dimensioni m 6.7x4x3h con livello interno di 85 dB(A). Tale livello è stato calcolato in modo tale da avere un livello emissivo di 80 db(A) a 1 metro di distanza e a 1,5 metri dal suolo (dato fornito dai progettisti).

E' stato considerato nella schematizzazione delle condizioni di propagazione del rumore l'effetto di schermatura e di riflessione offerto dai principali edifici presenti nell'area ed inoltre l'effettivo andamento altimetrico del territorio circostante, ricostruito tramite l'inserimento del modello digitale del terreno nell'area di indagine.

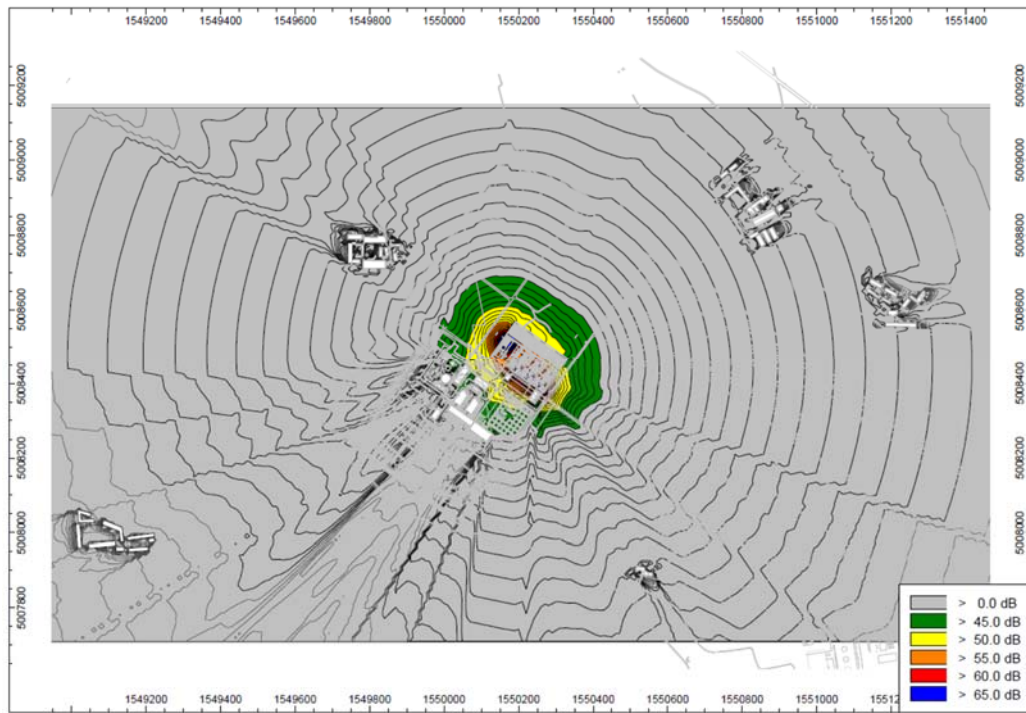
Non è stato considerato il contributo emissivo di alcuna sorgente esterna né dell'Impianto Sorgenia esistente, il cui impatto acustico è già computato dai rilievi fonometrici effettuati a impianto funzionante.

Si riportano di seguito le mappe di propagazione acustica a 1,5 m dal suolo in periodo diurno e notturno. Per una più semplice interpretazione rispetto ai limiti di emissione previsti dalla classificazione acustica, le aree sono colorate in funzione di tali limiti (rispettivamente per periodo diurno e notturno).

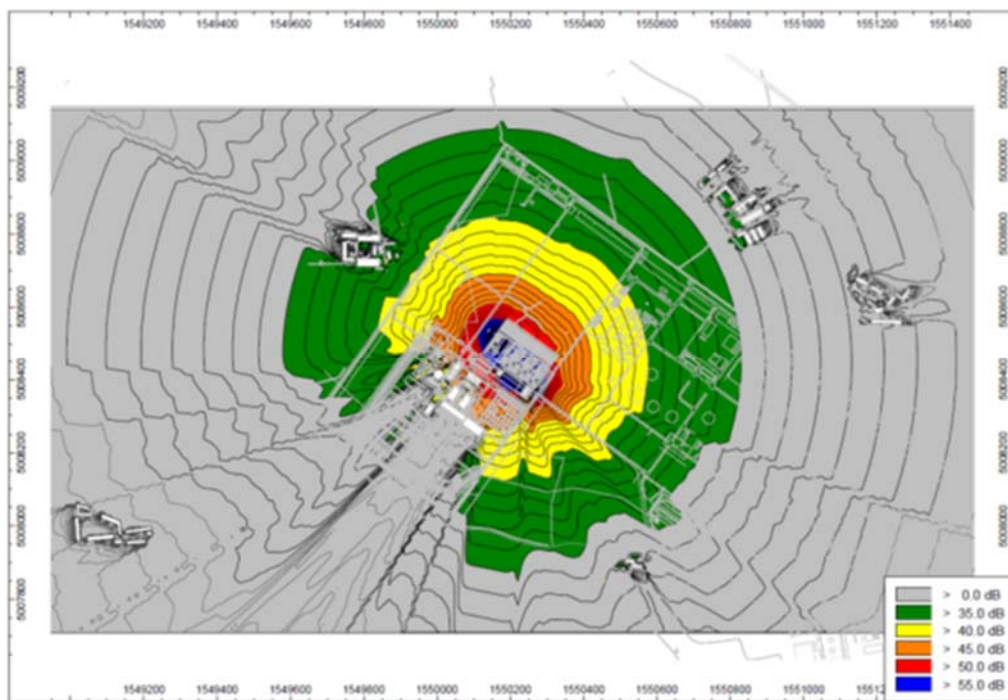
**Tabella 4-50 – Legenda delle mappe di propagazione acustica**

classi di zonizzazione acustica		valori limiti di emissione diurni	valori limiti di emissione notturni
classe I		45	35
classe II		50	40
classe III		55	45
classe IV		60	50
classe V		65	55
classe VI		65	65

**Figura 4-60: Mappa di emissione acustica a 1,5 m - Diurno**



**Figura 4-61: Mappa di emissione acustica a 1,5 m - Notturno**



**Tabella 4-51 – Verifica del limite di emissione acustica**

Ricettore	Classe	Valore limite di emissione dBA		Emissione (dBA)	
		Diurno	Notturmo	D/N	Conformità
Cascina Bolchignano	IV	60	50	40,6	SI
Cascina Buongodere	II	50	40	27,3	SI
Mulino Valguercia	II	50	40	23,8	SI
Cascina Ceradello	III	55	45	38,2	SI

#### 4.3.6.1 CRITERIO DIFFERENZIALE

Si è provveduto a valutare il rumore differenziale dovuto alle attività rispetto al rumore di fondo per quei recettori sensibili residenziali più vicini all'impianto. Tale criterio è applicabile all'interno dei ricettori, misurato sia a finestre aperte che chiuse, solo nel caso in cui il rumore ambientale sia superiore a 50 dB(A) in periodo diurno e a 40 dB(A) in periodo notturno a finestre aperte; o rispettivamente a 35 dB(A) e 25 dB(A) a finestre chiuse.

A titolo cautelativo il criterio differenziale è stato valutato con riferimento all'intero comparto Sorgenia (Centrale Sorgenia Power già in esercizio + Centrale di Picco in progetto).

A tale scopo è stato valutato il contributo emissivo dell'impianto esistente e dell'ampliamento in progetto, sommato al rumore residuo per individuare il rumore ambientale e determinare il valore differenziale.

Si riporta di seguito l'analisi condotta per il periodo notturno, che presenta notoriamente le maggiori criticità, a parità di emissione, dato il minore differenziale ammissibile (3dBA invece di 5) e il rumore residuo solitamente inferiore in periodo notturno).

Per valutare l'applicabilità del criterio differenziale all'interno degli ambienti abitativi, è stata applicata un'attenuazione di 4 dB per stimare il livello di immissione all'interno delle abitazioni. Una ricerca dell'Università di Napoli ha infatti valutato che il valore delle immissioni ad 1 metro dalla facciata dell'edificio supera il valore delle immissioni all'interno del locale a finestre aperte di 4-8 dB. Questo equivale ad affermare che il limite di applicabilità del criterio differenziale in periodo notturno può essere considerato pari a 44 dB in facciata degli edifici.

**Tabella 4-52 Verifica del limite differenziale**

Ricettore	Rumore residuo	Emissione centrale esistente	Emissione nuovi gruppi	Rumore ambientale	Valore differenziale	Limite di applicabilità	Conformità
Cascina Bolchignano	34,2	37,8	40,6	43,1	8,9	44,0	SI
Cascina Buongodere	39,9	31,6	27,3	40,7	0,8	44,0	SI
Mulino	42,1	34,5	23,8	42,9	0,8	44,0	SI
Cascina Ceradello	41,6	25,3	38,2	43,3	1,7	44,0	SI

#### 4.3.6.2 CONCLUSIONI

Lo studio di valutazione previsionale di impatto acustico ha rilevato che l'impatto acustico generato dal nuovo impianto risulta contenuto e tale da rispettare i limiti di emissione fissati dalle classificazioni acustiche comunali, sia al perimetro della zona di localizzazione dell'impianto che nel territorio circostante.

Dalle valutazioni effettuate, i livelli di rumorosità ambientale, ad intervento realizzato, presso i ricettori sensibili più vicini sono inferiori al limite di applicabilità del criterio differenziale.

Si rimanda per ulteriori dettagli all'**Allegato – Valutazione previsionale di Impatto acustico centrale turbogas di Picco Sorgenia Power di Bertonico**.

#### 4.3.7 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

Come evidenziato nel § 4.2.7 nell'analisi dei campi magnetici connessi con l'esercizio dell'elettrodotto in entra ed esce dalla Stazione Terna di Turano Lodigiano, adiacente alla Centrale Sorgenia esistente, è risultato che la situazione di esercizio più sfavorevole è quella in cui la Centrale Sorgenia è fuori produzione e si produce il massimo transito di corrente sulle 2 linee in entra e esce (1500 A) .

Il campo elettrico relativo alle diverse configurazioni, dipendendo dalla tensione applicata e non dalla corrente circolante risulta sempre il medesimo.

La connessione alla medesima stazione Terna del nuovo Impianto di Picco non comporterà pertanto un incremento dei campi elettrici e magnetici connessi al raccordo in entra ed esce.

Si sottolinea che la scelta del tracciato dei raccordi è stata effettuata in fase di progettazione dell'esistente centrale Sorgenia Power, considerando un limite cautelativo per l'intensità di induzione magnetica (B) di 0,2  $\mu$ T (microTesla) ed un valore di campo elettrico (E) minore di 0,5 kV/m rispetto alle abitazioni; valori significativamente inferiori ai limiti e valori di qualità previsti dal DPCM del 23/4/1992.

Sia la Stazione elettrica che il Raccordo 380 kV in entra e esce, che l'elettrodotto Tavazzano - San Rocco sono di proprietà di Terna S.p.A. concessionaria delle attività di trasmissione e dispacciamento dell'energia elettrica nel territorio nazionale.



#### 4.3.8 SALUTE PUBBLICA

Si rimanda al documento **Allegato: Valutazione di Impatto sanitario** a firma dell'ing. Carlo Zocchetti.

#### 4.3.9 TRAFFICO

L'impatto dell'opera in progetto sulla viabilità esistente è limitato alla fase di cantiere, considerato che in fase di esercizio l'accesso di mezzi alla centrale è in sostanza limitato al personale addetto all'esercizio e alla manutenzione e quindi del tutto trascurabile.

Il traffico di mezzi terrestri in fase di costruzione è così quantificato.

- Autobetoniere per trasporto calcestruzzo 25 transiti/giorno
- Automezzi per trasporto materiali da costruzione 100 transiti/giorno
- Automezzi per trasporto personale di cantiere 150 transiti/giorno

Alcuni dei componenti principali invece necessitano di un grado di preassemblaggio in fabbrica molto spinto e risultano di dimensioni e peso rilevanti e tali comunque da richiedere la necessità di trasporti eccezionali.

I principali componenti che pongono tali problemi sono:

- le turbine a gas
- i generatori elettrici
- i trasformatori elevatori

L'impatto sulla viabilità è quindi quantificabile nel periodo di flusso massimo, della durata di ca. 3 mesi, pari a 300 mezzi/giorno (totale ingresso + uscita) pari a circa 40 mezzi/ora suddivisi nei due sensi di marcia.

L'accesso obbligato dei mezzi in fase di cantiere è previsto attraverso la S.P. 26 – S.P. 192 e svincolo per l'area ex Sarni; tale collegamento è caratterizzato da un buon grado di servizio grazie alle opere di riqualificazione eseguite in seguito alla costruzione della raffineria.

L'adeguatezza di tale viabilità di accesso appare garantita dal punto di vista della capacità di deflusso, considerato l'incremento modesto dei transiti (ca. 20 transiti/h per senso di marcia, per un periodo di picco di ca. 3 mesi) gravanti su una viabilità caratterizzata da livelli di traffico sostanzialmente modesti.

#### 4.3.10 SISTEMI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

La centrale sarà dotata di un sistema di monitoraggio in continuo delle qualità dei fumi al camino; i parametri monitorati saranno:

- NO<sub>x</sub>
- CO
- NH<sub>3</sub>

Oltre ai parametri fisici di emissione (Temperatura, portata, pressione, %H<sub>2</sub>O, %O<sub>2</sub>).

I segnali di misura saranno elaborati, registrati, archiviati e resi disponibili alle autorità di controllo. L'impianto sarà inoltre predisposto per la teletrasmissione in tempo reale dei dati di emissione rilevati al camino, per l'eventuale visualizzazione presso le Autorità di controllo e le sedi dei Comuni che ospitano l'insediamento.

Saranno inoltre effettuate periodiche campagne di rilevamento degli inquinanti principali in corrispondenza delle aree di massima ricaduta situate in prossimità di aree abitate.