



A2A Calore e Servizi S.r.l. Brescia, Italia

Sostituzione del Gruppo 3 (da 200 MWt) con una Nuova Unità Cogenerativa (da 87 MWt) Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora

Studio di Impatto Ambientale

Doc. No. P0025482-1-H1 Rev. 0 – Agosto 2021



Firmato digitalmente da:
COMPAGNINO MARCO
Firmato il 07/09/2021 11:48
Seriale Certificato: 19992163
Valido dal 15/09/2020 al 15/09/2023
InfoCert Firma Qualificata 2

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	V. Caia R. Roberto	C. Valentini	M. Compagnino	Agosto 2021

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	5
LISTA DELLE FIGURE	7
LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE	9
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	11
1 INTRODUZIONE	13
2 PRESENTAZIONE DELL'INIZIATIVA	15
2.1 IL SOGGETTO PROPONENTE	15
2.2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO	15
2.3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE PREGRESSE E ATTUALI DEL SITO DI CENTRALE	16
2.4 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ATTUALE ASSETTO DELLA CENTRALE	18
2.4.1 Descrizione Generale	18
2.4.2 Caratteristiche Tecniche degli Impianti	19
2.5 MOTIVAZIONI E SCELTA TIPOLOGICA DELL'INTERVENTO	21
2.6 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE DEL PROGETTO	22
2.6.1 Analisi dell'Opzione Zero	22
2.6.2 Analisi delle Alternative di Progetto	23
2.7 TUTELE E VINCOLI PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO	24
2.7.1 Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA)	26
2.7.2 Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale	31
2.7.3 Piano Territoriale Regionale (PTR)	32
2.7.4 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)	38
2.7.5 Piano di Gestione del Territorio (PGT) del Comune di Brescia	46
3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	52
3.1 DESCRIZIONE DELLA CENTRALE AUTORIZZATA	52
3.1.1 Turbogruppo TGR3	52
3.1.2 Caldaie Semplici	53
3.1.3 Accumuli termici	53
3.1.4 Emissioni in Atmosfera	53
3.1.5 Emissioni Sonore	54
3.1.6 Prelievi Idrici	55
3.1.7 Scarichi Idrici	56
3.1.8 Sistemi di Smaltimento e di Protezione e Controllo delle Risorse Idriche	57
3.1.9 Produzione di Rifiuti	58
3.1.10 Utilizzo di Risorse	59
3.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	61
3.2.1 Attività di Cantiere	61
3.2.2 Opere Civili	61
3.2.3 Cronoprogramma	62
3.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO NELLA SUA CONFIGURAZIONE DI ESERCIZIO	62
3.3.1 Turbina a Gas	64
3.3.2 Caldaia a Recupero	64
3.3.3 Sistema Trattamento Fumi	64
3.3.4 Scambiatore di Calore verso il Teleriscaldamento	65

3.3.5	Circuito Turbina e Sistema di Espansione	65
3.3.6	Sistema Gas	65
3.3.7	Sistema Elettrico e di Controllo	65
3.3.8	Sistema di Monitoraggio delle Emissioni	65
3.3.9	Sistema di Reintegro e Scarico Acque	66
3.3.10	Altri Sistemi	66
3.3.11	Applicazione delle MTD	66
3.4	DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE	82
3.4.1	Decommissioning e Dismissione dell'Opera	82
3.4.2	Ripristino del Sito	82
3.5	INTERAZIONI CON L'AMBIENTE	82
3.5.1	Fase di Cantiere	83
3.5.2	Fase di Esercizio	86
4	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)	91
4.1	DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO (AREA VASTA)	91
4.1.1	Popolazione e Salute Umana	92
4.1.2	Biodiversità	92
4.1.3	Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare	92
4.1.4	Geologia e Acque	93
4.1.5	Atmosfera: Aria e Clima	93
4.1.6	Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali	93
4.1.7	Rumore	93
4.1.8	Vibrazioni	93
4.1.9	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	93
4.2	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	93
4.2.1	Aspetti Demografici e Insediativi	93
4.2.2	Salute Pubblica	96
4.2.3	Attività Produttive e Terziario / Servizi	97
4.3	BIODIVERSITÀ	101
4.3.1	Rete Natura 2000	102
4.3.2	Aree Naturali Protette	104
4.4	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	107
4.4.1	Qualità del Suolo	108
4.4.2	Uso del Suolo	110
4.4.3	Patrimonio Agroalimentare	110
4.5	GEOLOGIA E ACQUE	113
4.5.1	Geologia	113
4.5.2	Idrogeologia	115
4.5.3	Qualità delle Acque Sotterranee	118
4.5.4	Sismicità	132
4.6	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	134
4.6.1	Caratterizzazione Meteo-climatica	134
4.6.2	Caratterizzazione dello Stato di Qualità dell'Aria	144
4.6.3	Contributi Emissivi di Inquinanti e Gas Climalteranti	152
4.7	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	157
4.7.1	Beni Vincolati nell'Area Vasta	157
4.7.2	Caratterizzazione Storico-Paesaggistica	159

4.8	RUMORE	160
4.8.1	Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico	160
4.8.2	Caratterizzazione dello Stato Attuale	165
4.8.3	Individuazione dei Ricettori per l'Agente Fisico Rumore	166
4.9	VIBRAZIONI	166
4.9.1	Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Vibrazioni	166
4.9.2	Individuazione dei Ricettori per l'Agente Fisico Vibrazioni	171
4.10	CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI	171
4.10.1	Normativa di Riferimento Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	171
4.11	PROBABILE EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO	172
5	DESCRIZIONE E STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALE	174
5.1	METODOLOGIA APPLICATA	174
5.1.1	Matrice Causa-Condizione-Effetto	174
5.1.2	Criteri per la Stima degli Impatti	175
5.1.3	Criteri per il Contenimento degli Impatti	180
5.2	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	181
5.2.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	181
5.2.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	182
5.2.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	183
5.3	BIODIVERSITÀ	185
5.3.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	185
5.3.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	186
5.3.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	187
5.4	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	190
5.4.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	190
5.4.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	192
5.4.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	192
5.5	GEOLOGIA E ACQUE	198
5.5.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	198
5.5.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	199
5.5.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	200
5.6	CLIMA	204
5.6.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	204
5.6.2	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	204
5.7	STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	204
5.7.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	204
5.7.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	205
5.7.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	206
5.8	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	222
5.8.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	222
5.8.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	223
5.8.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	224
5.9	RUMORE E VIBRAZIONI	226
5.9.1	Interazioni tra il Progetto e gli Agenti Fisici	226
5.9.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	227
5.9.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	228

5.10	CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI	236
5.11	EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRE INIZIATIVE PRESENTI NELL'AREA	236
5.11.1	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni in Atmosfera	237
5.11.2	Impatto Acustico	237
6	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	239
7	VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI	240
7.1	GESTIONI DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO	240
7.1.1	Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali	240
7.1.2	Rischi Associati ad Attività di Progetto	240
7.2	RISCHI ASSOCIATI ALLE CALAMITÀ NATURALI	241
REFERENZE		242

APPENDICE A: STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO

APPENDICE B: PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2.1:	Potenze della Centrale Lamarmora	21
Tabella 2.2:	Zonizzazione Acustica di Brescia, Valori Limite da DPCM 14 Novembre 1997 Aree di Classe V "Aree Prevalentemente Industriali"	32
Tabella 2.3:	Obiettivi Territoriali e le Relative Linee d'azione individuate dal PTR	34
Tabella 2.4:	Abaco per Comuni, Presenza di Elementi Connotativi Rilevanti nel Comune di Brescia	38
Tabella 3.1:	Centrale Lamarmora, Caratteristiche Camini	54
Tabella 3.2:	Prelievi Idrici Centrale Lamarmora, Anni 2016 – 2020	56
Tabella 3.3:	Scarichi Idrici Centrale Lamarmora, Anni 2016-2020	57
Tabella 3.4:	Rifiuti Prodotti in Centrale, Periodo 2016-2020	58
Tabella 3.5:	Rifiuti Prodotti dalla Centrale inviati a Recupero, Anni 2016-2020	59
Tabella 3.6:	Percentuale di Recupero dei Rifiuti della Centrale, Anni 2016-2020	59
Tabella 3.7:	Reagenti Utilizzati in Centrale, Periodo 2016-2020	60
Tabella 3.8:	Risorse Utilizzate in Centrale, Anni 2016-2020	60
Tabella 3.9:	Confronto delle Potenze Nominali tra la Configurazione Attuale e quella di Progetto	63
Tabella 3.10:	Potenza Nominale, Elettrica e Termica della Nuova Turbina in Funzione della Temperatura	64
Tabella 3.11:	Confronto tra Tecniche Proposte e BAT/MTD	67
Tabella 3.12:	Numero e Potenza dei Mezzi di Cantiere	83
Tabella 3.13:	Stima Prelievi Idrici in Fase di Cantiere	84
Tabella 3.14:	Potenza Sonora dei Mezzi di Cantiere	84
Tabella 3.15:	Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Cantiere	86
Tabella 3.16:	Caratteristiche Emissive delle Sorgenti Continue della Centrale nella Futura Configurazione	87
Tabella 3.17:	Caratteristiche delle Sorgenti Acustiche	88
Tabella 4.1:	Comune di Brescia, Popolazione residente al 1° Gennaio 2020 (Demo ISTAT, Sito Web)	93
Tabella 4.2:	Comune di Brescia, Bilancio Demografico - Anno 2019 (dati provvisori) (Demo ISTAT, Sito Web)	96
Tabella 4.3:	Numero dei decessi per cause nel 2018 nell'ATS di Brescia (Sistema Socio Sanitario Regione Lombardia ATS Brescia, 2020)	96
Tabella 4.4:	Movimento annuale delle imprese attive e tassi di natalità e mortalità in Provincia di Brescia – Anno 2020 (Sito Web Annuario statistico regionale della Lombardia – Fonte Infocamere)	99
Tabella 4.5:	Imprese Attive in Provincia di Brescia e nel Comune di Brescia per Settore Economico nel-2020 (Sito Web Annuario statistico regionale della Lombardia – Fonte Infocamere)	99
Tabella 4.6:	Forza Lavoro Complessiva e Tasso di Attività nella Provincia di Brescia nel Periodo 2018-2020 (Sito Web Annuario statistico regionale della Lombardia – Fonte ISTAT)	100
Tabella 4.7:	Numeri di Esercizi e Posti Letto nelle Strutture Ricettive della in Provincia di Brescia e nel Comune di Brescia Triennio 2017-2019 (Sito Web Annuario statistico regionale della Lombardia – Fonte ISTAT)	101
Tabella 4.8:	Numero Totale di Arrivi e Presenze nella Provincia di Brescia e nel Comune di Brescia nel periodo 2017-2019 (Sito Web Annuario statistico regionale della Lombardia – Fonte ISTAT)	101
Tabella 4.9:	Provincia di Brescia e Comune di Brescia, Ripartizione della Superficie Territoriale per Forma di Utilizzazione (Sito Web Censimento Agricoltura 2010)	111
Tabella 4.10:	Provincia di Brescia e Comune di Brescia, Numero di Capi negli Allevamenti (Sito Web Censimento Agricoltura 2010)	111
Tabella 4.11:	Elenco Prodotti DOP e IGP nella Provincia di Brescia (Sito Web MIPAAF)	111
Tabella 4.12:	Stato Chimico dei Corpi idrici sotterranei nei Pressi della Centrale Lamarmora (Fonte dei dati ARPA 2016)	120
Tabella 4.13:	Analisi Falda Superficiale - Marzo 2018	123
Tabella 4.14:	Analisi Falda Superficiale - Novembre 2018	124
Tabella 4.15:	Analisi Falda Superficiale - Marzo 2019	126

Tabella 4.16:	Analisi Falda Superficiale – Settembre 2019	127
Tabella 4.17:	Analisi Falda Superficiale - Marzo 2020	129
Tabella 4.18:	Analisi Falda Superficiale - Settembre 2020	130
Tabella 4.19:	Zone Sismiche e Accelerazione Massima Attesa (OPCM 3519/2006, Allegato 1b)	132
Tabella 4.20:	Temperature Medie nelle Stazioni di Brescia Via Ziziola e Mompiano (Sito Web ARPA Lombardia e A2A Calore e Servizi)	139
Tabella 4.21:	Precipitazioni Cumulate Mensili Anni 2018-2020 presso le Stazioni di Interesse (Sito Web ARPA Lombardia e A2A Calore e Servizi)	140
Tabella 4.22:	Umidità relativa Media Mensile Anni 2014–2018 presso le stazioni Ziziola e Mompiano (Sito Web ARPA Lombardia e A2A Calore e Servizi)	140
Tabella 4.23:	Dati di Direzione e Velocità del Vento a 10 m dal suolo da modello Calmet presso la Centrale Lamarmora - Distribuzione Percentuale delle Frequenze Annuali (Anno 2020)	141
Tabella 4.24:	Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155	144
Tabella 4.25:	Ozono - Valori Obiettivo e Obiettivi a Lungo Termine	146
Tabella 4.26:	Centraline di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (Sito Web ARPA Lombardia)	148
Tabella 4.27:	Concentrazioni di NO ₂ per gli anni 2016 – 2019, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi	150
Tabella 4.28:	Concentrazioni di Monossido di Carbonio, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi per gli anni 2014 – 2018	150
Tabella 4.29:	Concentrazioni di Biossido di Zolfo, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi per gli Anni 2014-2018	151
Tabella 4.30:	Concentrazioni di PM ₁₀ , Valori Rilevati per gli anni 2014-2018 e Confronto con i Limiti Normativi	151
Tabella 4.31:	Concentrazioni di PM _{2.5} , Valori Rilevati per gli anni 2014-2018 e Confronto con i Limiti Normativi	152
Tabella 4.32:	Contributi Emissivi nella Provincia di Brescia per macrosettore nell'anno 2017 Ossidi di Azoto, PM ₁₀ e PM 2.5 (INEMAR - ARPA Lombardia, 2021)	152
Tabella 4.33:	Contributi Emissivi nella Provincia di Brescia per macrosettore nell'anno 2017 Anidride Carbonica, Metano e Protossido d'Azoto (INEMAR - ARPA Lombardia, 2021)	155
Tabella 4.34:	Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]	160
Tabella 4.35:	Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale	161
Tabella 4.36:	Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95	163
Tabella 4.37:	Rumore, Recettori nel Territorio Circostante il Sito di Progetto	166
Tabella 4.38:	Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614:2017)	168
Tabella 4.39:	Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]	171
Tabella 4.40:	Valori di Riferimento per Vibrazioni Permanenti [mm/s]	171
Tabella 5.1:	Classificazione della Sensitività di una Risorsa/Ricettore	176
Tabella 5.2:	Criteri di Valutazione della Magnitudo degli Impatti	177
Tabella 5.3:	Classificazione della Magnitudo di un Impatto	180
Tabella 5.4:	Valutazione della Significatività di un Impatto	180
Tabella 5.5:	Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto	181
Tabella 5.6:	Popolazione e Salute Umana, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità	182
Tabella 5.7:	Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto	186
Tabella 5.8:	Biodiversità, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	187
Tabella 5.9:	Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto	191
Tabella 5.10:	Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto	198

Tabella 5.11:	Geologia e Acque, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	200
Tabella 5.12:	Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto	205
Tabella 5.13:	Potenziali Ricettori Antropici Prossimi all'Area di Progetto	206
Tabella 5.14:	Elenco Preliminare dei Mezzi di Lavoro (Potenza e Numero)	206
Tabella 5.15:	Traffici Terrestri Indotti in Fase di Cantiere	207
Tabella 5.16:	Stima Emissioni dei Mezzi di Cantiere (Fattori di Emissione)	207
Tabella 5.17:	Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Cantiere (Fattori di Emissione)	208
Tabella 5.18:	Stima delle Emissioni Orarie dei Mezzi di Cantiere per Tipologia di Mezzo	208
Tabella 5.19:	Stima delle Emissioni Giornaliere da Traffico Indotto in Fase di Cantiere per Tipologia di Mezzo	209
Tabella 5.20:	Stima delle Emissioni Complessive da Traffico Terrestre in Fase di Cantiere	210
Tabella 5.21:	Riepilogo Stima delle Emissioni della Fase di Cantiere	210
Tabella 5.22:	Caratteristiche Emissive Sorgenti Centrale - Assetto Attuale	214
Tabella 5.23:	Caratteristiche Emissive del Nuovo Turbogas (al 100% del carico) nell'Assetto Futuro	215
Tabella 5.24:	Inquinanti Simulati nel Modello di Dispersione e Limiti Normativi	215
Tabella 5.25:	Indice delle Mappe di ricaduta riportate nelle Figure in Allegato	216
Tabella 5.26:	Ricadute medie annue di NO _x stimate dal modello e confronto con la Qualità dell'Aria alle centraline della rete di monitoraggio	217
Tabella 5.27:	Massime ricadute orarie di NO _x stimate dal modello e confronto con la Qualità dell'Aria alle centraline della rete di monitoraggio	218
Tabella 5.28:	Ricadute di CO (massima media mobile su 8 ore) stimate dal modello e confronto con la Qualità dell'Aria alle centraline della rete di monitoraggio	220
Tabella 5.29:	Ricadute medie annue di NH ₃ stimate dal modello in punti rappresentativi del dominio di calcolo	221
Tabella 5.30:	Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto	222
Tabella 5.31:	Sistema Paesaggistico, Principali Ricettori nel Territorio circostante l'Area di Intervento	223
Tabella 5.32:	Rumore e Vibrazioni, Potenziale Incidenza dei Fattori causali d'impatto	226
Tabella 5.33:	Rumore, Principali Ricettori nel Territorio Circostante le Opere a Progetto	227
Tabella 5.34:	Vibrazioni, Principali Ricettori nel Territorio circostante le Opere a Progetto	228
Tabella 5.35:	Elenco preliminare Mezzi di Lavoro (Potenza Sonora e Numero)	229
Tabella 5.36:	Rumorosità Veicoli (Farina, A., 1989.)	230
Tabella 5.37:	Realizzazione delle Opere, Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere	231
Tabella 5.38:	Viabilità di Cantiere	232
Tabella 5.39:	Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere dallo Sbocco Autostradale alla Centrale Lamarmora (a 1 m dall'Asse Stradale)	232
Tabella 5.40:	Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere (a 5, 10 e 20 m dall'Asse Stradale)	233
Tabella 6.1:	Quadro sinottico della Proposta di PMA	239

LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.1:	Estratto Topografico (Sito web Geoportale Regione Lombardia)	16
Figura 2.2:	Volumetria Allacciata alla Rete di Teleriscaldamento, Anni 1972-2020	17
Figura 2.3:	Crescita della Domanda di Calore per la Rete di Teleriscaldamento di Brescia	18
Figura 2.4:	Configurazione Energetica della Centrale Lamarmora	20
Figura 2.5:	Aree Designate per l'estrazione di acqua ISS Tavola No.11A PTUA (Regione Lombardia, 2016)	27

Figura 2.6:	Aree Designate per l'estrazione di acqua ISI Tavola No.11A PTUA (Regione Lombardia, 2016)	27
Figura 2.7:	Aree Designate per l'estrazione di acqua ISI Tavola No.11A PTUA (Regione Lombardia, 2016)	28
Figura 2.8:	Zone Vulnerabili da Nitrati di Origine Agricola Tavola No.11B PTUA (Regione Lombardia, 2016)	29
Figura 2.9:	Aree Sensibili – Tavola No.11B PTUA (Regione Lombardia, 2016)	30
Figura 2.10:	Zonizzazione Acustica – Tavole 151 e 166 (Comune di Brescia, 2006)	31
Figura 2.11:	PTR - Polarità e Poli di Sviluppo Regionale (Tavola 1 – Documento di Piano)	33
Figura 2.12:	Sistemi Territoriali del PTR	34
Figura 2.13:	Ambiti Geografici e Unità Tipologiche di Paesaggio – Tavola A del PTR	36
Figura 2.14:	Riqualficazione Paesaggistica: Ambiti ed Aree di Attenzione Regionale Tavola F del PTR	37
Figura 2.15:	Unità di Paesaggio - Tavola 2.1 del PTCP	39
Figura 2.16:	Struttura e Mobilità – Ambiti Territoriali (Tavola 1.2A del PTCP)	40
Figura 2.17:	Fenomeni di Degrado del Paesaggio - Areali a rischio di degrado diffuso (Tavola 2.3 del PTCP)	41
Figura 2.18:	Fenomeni di degrado del paesaggio, Elementi puntuali degradati e a rischio di degrado (Tavola 2.4 del PTCP)	42
Figura 2.19:	Ambiente e Rischi (Tavola 3.1 del PTCP)	43
Figura 2.20:	Pressioni e Sensibilità Ambientali (Tavola 3.3 del PTCP)	44
Figura 2.21:	Rete Ecologica Provinciale (Tavola 4 del PTCP)	45
Figura 2.22:	Carta dei Vincoli (Tavola V.I.-ALall04h del PGT)	46
Figura 2.23:	Valore Ecologico Definitivo (Tavola V-DG02 del PGT)	48
Figura 2.24:	Degrado e Rischio di Degrado Generato da Processi di Urbanizzazione, Sottoutilizzo e Dismissione (Tavola V-DG03 del PGT)	49
Figura 2.25:	Disciplina delle Aree a Servizio (Tavola V-PS02 Q5 del PGT)	50
Figura 2.26:	Classi di Sensibilità Paesistica (Tavola PR03 del PGT)	51
Figura 3.1:	Localizzazione Centrale Lamarmora, Infrastrutture Adiacenti	55
Figura 3.2:	Schema Concettuale di Funzionamento Impianto Dondi	57
Figura 3.3:	Cronoprogramma delle Attività di Cantiere	62
Figura 3.4:	Nuova Configurazione di Progetto della Centrale Lamarmora	62
Figura 4.1:	Viabilità nei Dintorni dell'Area di Progetto	98
Figura 4.2:	Siti della Rete Natura 2000 (Sito web MiTE – Cartografia Rete Natura 2000)	103
Figura 4.3:	Aree IBA e EUAP nei dintorni della Centrale Lamarmora (siti web Lipu e Geoportale Nazionale)	105
Figura 4.4:	Parchi in prossimità dell'area della Centrale Lamarmora (sito web Geoportale Regione Lombardia)	106
Figura 4.5:	Ubicazione dei Punti di Sondaggio Ambientale nell'Area ex Macchi 3	108
Figura 4.6:	Geologia dell'Area di Interesse (Comune di Brescia, 2020a)	114
Figura 4.7:	Litostratigrafia Pozzo Lamarmora A (ASM Brescia S.p.A. 2007)	115
Figura 4.8:	Direzione della Falda nel Territorio Comunale di Brescia (Comune di Brescia, 2020b)	117
Figura 4.9:	Vulnerabilità delle Acque Sotterranee (Comune di Brescia, 2018b)	118
Figura 4.10:	Pozzi Rete di Monitoraggio ARPA Lombardia	120
Figura 4.11:	Ubicazione Piezometri nel Sito di Centrale	122
Figura 4.12:	Zonazione Sismica Regione Lombardia (Regione Lombardia, D.G.R. No. X/2129 dell'11 Luglio 2014)	133
Figura 4.13:	Mappa di Pericolosità Sismica - OPCM 3519/2006 (INGV, Sito Web)	134
Figura 4.14:	Serie Temporali relative alle Concentrazioni Medie Globali di CO ₂ (in Alto a Sinistra), di CH ₄ (in Alto a Destra) e di N ₂ O (in Basso) (WMO, 2020)	135

Figura 4.15:	Andamenti delle Medie Quinquennali relative alle Anomalie della Temperatura su Scala Continentale - Fonte Dati NOAA (WMO, 2020).	136
Figura 4.16:	Andamenti delle Anomalie della Temperatura Media Globale e di quella in Italia, Sito Web dell'ISPRA SINANET – SCIA (Sezione Prodotti Climatici Nazionali) (WMO, 2020)	136
Figura 4.17:	Ubicazione delle Stazioni di Rilevamento di Ziziola e Mompiano	139
Figura 4.18:	Dati stimati da Calmet a 10m dal suolo in corrispondenza della Centrale Lamarmora (Anno 2020) – Rosa dei Venti	142
Figura 4.19:	Dati Stazione Meteo “Ziziola” (Anno 2020) - Rosa dei Venti	143
Figura 4.20:	Dati Stazione Meteo “Mompiano” (Anno 2020)- Rosa dei Venti	143
Figura 4.21:	Sodar (Media Anni 2014-2020) - Rosa dei Venti	144
Figura 4.22:	Zonizzazione del Territorio Regionale per Tutti gli Inquinanti ad Eccezione dell'Ozono	147
Figura 4.23:	Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio della rete ARPA Lombardia nel Comune di Brescia	149
Figura 4.24:	Distribuzione Percentuale per Macrosettori delle Emissioni totali di NOx (sito web INEMAR – Regione Lombardia)	153
Figura 4.25:	Distribuzione Percentuale per Macrosettori delle Emissioni totali di PM ₁₀ (sito web INEMAR – Regione Lombardia)	154
Figura 4.26:	Distribuzione Percentuale per Macrosettori delle Emissioni totali di PM _{2.5} (sito web INEMAR – Regione Lombardia)	154
Figura 4.27:	Distribuzione Percentuale per Macrosettori delle Emissioni totali di CO ₂ (sito web INEMAR – Regione Lombardia)	155
Figura 4.28:	Distribuzione Percentuale per Macrosettori delle Emissioni totali di CH ₄ (sito web INEMAR – Regione Lombardia)	156
Figura 4.29:	Distribuzione Percentuale per Macrosettori delle Emissioni totali di N ₂ O (sito web INEMAR – Regione Lombardia)	156
Figura 4.30:	Beni Culturali Immobili (Sito web MIBACT, Vincoli in Rete-web GIS).	158
Figura 4.32:	Postazioni di Misura della Campagna di Monitoraggio	165
Figura 5.1:	Ubicazione della Centrale Lamarmora e Dominio di Calcolo Meteorologico (CALMET)	213

LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE

Figura 1.1	Inquadramento Territoriale
Figura 3.1	Layout della Centrale Lamarmora - Stato Attuale
Figura 3.2	Layout della Centrale Lamarmora – Configurazione di Progetto
Figura 3.3	Sezioni e Prospetti della Nuova Turbina Cogenerativa a Gas
Figura 3.4	Schema di Processo della Nuova Turbina Cogenerativa a Gas
Figura 3.5	Aree di Cantiere
Figura 4.1	Uso Suolo
Figura 5.1	Matrice Causa-Condizione-Effetto
Figura 5.2	Mappe di Isoconcentrazione al Livello del Suolo dei Valori Medi Annuì degli Ossidi di Azoto NO _x , Assetto Attuale e Assetto Futuro di Esercizio
Figura 5.3	Mappe di Isoconcentrazione al Livello del Suolo dei Valori Massimi Orari (99.8° Percentile) degli Ossidi di Azoto NO _x , Assetto Attuale e Assetto Futuro di Esercizio
Figura 5.4	Mappe di Isoconcentrazione al Livello del Suolo dei Valori Massimi Giornalieri della Media Mobile su 8 ore per il CO, Assetto Attuale e Assetto Futuro di Esercizio

-
- Figura 5.5 Mappe di Isoconcentrazione al livello del suolo dei Valori Medi Annuì dell'Ammoniaca (NH₃) - Assetto Attuale e Assetto Futuro di Esercizio
- Figura 5.6 Modello 3D dell'Impianto
- Figura 5.7 Fotoinserimento A
- Figura 5.8 Fotoinserimento B
- Figura 5.9 Fotoinserimento C

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

ACS	A2A Calore e Servizi S.r.l.
ARPA	Agenzia Regionale per la protezione dell'Ambiente
B.U.R.L.	Bollettino Ufficiale Regione Lombardia
BAT	Best Available Techniques
BRef	BAT Reference Document
BT	Bassa tensione
BTEX	Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xilene
C.C.	Consiglio Comunale
CO	monossido di carbonio
D. Lgs	Decreto Legislativo
D.C.R.	Delibero del Consiglio Regionale
D.G.R.	Delibera della Giunta Regionale
DM	Decreto Ministeriale
DOP	Denominazioni di Origine Protette
DPCM	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
EUAP	Elenco Ufficiale delle Aree Protette
GT	Gas turbine
GU	Gazzetta Ufficiale
IBA	Important Bird Area
IGP	Indicazioni Geografiche Protette
INGV	Istituto Nazionale di geologia e vulcanologia
IPA	Idrocarburi Policiclici aromatici
L.R.	Legge Regionale
LCP	Large Combustion Plant
MAR	Aree di Reperimento Terrestri e Marine
MiBACT	Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo
MiTE	Ministero della Transizione Ecologica
MT	Media Tensione
MTD	Migliori tecniche disponibili
NOx	Ossidi di Azoto
NTA	Norme Tecniche di Attuazione
P.G.R.A	Piano Gestione del Rischio Alluvioni
PAI	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico
PEAR	Programma Energetico Ambientale Regionale
PGT	Piano di Gestione del Territorio
PLIS	Parco Locale di Interesse Sovracomunale
PNIEC	Piano nazionale integrato per l'energia e il clima
PNR - RNR	Parchi Naturali Regionali e Interregionali
PNZ	Parchi Nazionali
PPR	Piano Paesaggistico Regionale
PRGR	Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti
PRMT	Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti
PTCP	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
PTR	Piano Territoriale Regionale
PTUA	Programma di Tutela e Uso delle Acque

RNS - RNR	Riserve Naturali
SCR	Selective catalitic Reduction
SEN	Strategia Energetica nazionale
SGA	Sistema di Gestione Ambientale
SIC	Sito di Importanza Comunitaria
SIN	Sito di Interesse Nazionale
SME	Sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni
SNPA	Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
SP	Strada Provinciale
SQA	standard di qualità
UE	Unione europea
VS	valori soglia
WMO	World Meteorological Organization
ZPS	Zone di Protezione Speciale
ZSC	Zona Speciale di Conservazione

1 INTRODUZIONE

A2A Calore e Servizi S.r.l. (in seguito ACS), proprietaria della Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora di Brescia, intende realizzare il progetto di sostituzione dell'attuale gruppo di cogenerazione TGR3 con una nuova turbina a gas di potenza elettrica pari a circa 32 MWe (GT1).

Ad oggi la Centrale è costituita da:

- ✓ un gruppo di cogenerazione TGR3 policombustibile, in grado di bruciare sia gas naturale sia carbone e di potenza termica nominale di 200 MW, potenza elettrica nominale di 72 MWe e potenza termica resa al teleriscaldamento pari a 110 MWt. In coerenza con gli obiettivi di decarbonizzazione della Società, in anticipo rispetto alle scadenze nazionali, da Ottobre 2020 l'utilizzo del carbone è stato dismesso e il gruppo TGR3 è alimentato esclusivamente a gas naturale;
- ✓ tre caldaie semplici CS101- CS201- CS301 a gas naturale per la produzione di calore per una potenza termica nominale complessiva pari a 285 MW e potenza termica complessiva resa al teleriscaldamento pari a 255 MWt.

Il progetto, meglio dettagliato nei successivi capitoli, prevede che l'attuale gruppo TGR3 sia messo fuori esercizio; al fine di garantire la continuità e la sicurezza del servizio di teleriscaldamento cittadino nel suo complesso, il TGR3 verrà mantenuto disponibile come impianto di emergenza a cui ricorrere in caso di indisponibilità/guasto degli impianti di produzione che alimentano la rete di distribuzione calore di Brescia (oltre alla centrale Lamarmora, il termovalorizzatore e la centrale Nord).

La nuova turbina a gas sarà installata al posto del gruppo TGR2, attualmente dismesso e per il quale ACS ha previsto la demolizione. La turbina a gas di futura installazione sarà predisposta per essere alimentata con un mix di gas naturale e idrogeno (dal 10% al 30%), qualora quest'ultimo sarà reso disponibile. Il nuovo impianto, oltre alla turbina a gas, sarà costituito da una caldaia a recupero per la produzione di energia termica in cogenerazione ad alta efficienza e di sistemi di trattamento dei fumi necessari per abbattere gli inquinanti prima dell'invio delle emissioni al camino (sistema SCR per l'abbattimento di NOx). La nuova configurazione della Centrale non ha la necessità di realizzare nuovi camini, sfruttando le strutture già esistenti. In particolare i fumi del nuovo turbogas saranno convogliati al camino esistente di altezza pari a 100 m attualmente utilizzato dal TGR3. Proprio per questo, l'esercizio in emergenza del TGR3 sarà alternativo a quello del nuovo GT1: quindi, anche in funzionamento di emergenza la massima potenza termica nominale non potrà superare quella attualmente installata in centrale.

Per quanto riguarda le autorizzazioni ambientali, ACS intende avviare il provvedimento unico in materia ambientale ai sensi dell'art.27 del D. Lgs. 152/2006 che, oltre alla procedura di VIA, comprende anche l'autorizzazione integrata ambientale.

Il progetto di sostituzione dell'attuale gruppo TGR3 con un turbogas si configura come una modifica sostanziale di un impianto AIA esistente. Ai sensi dell'art. 7-bis, comma 2-bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. l'intervento rientra tra i progetti di cui all'Allegato 1-bis alla Parte II° dello stesso, in particolare al punto 2.3 Impianti di cogenerazione ad alto rendimento (Car).

Il presente documento costituisce lo **Studio di Impatto Ambientale (SIA)** del progetto, predisposto in accordo alle indicazioni della normativa nazionale vigente (Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. No. 152/2006 e ss.mm.ii.) ed alle Linee Guida redatte dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale (SNPA, 2020) e strutturato pertanto come segue:

- ✓ nel Capitolo 2 è riportata la presentazione dell'iniziativa, comprensiva della descrizione dell'ubicazione del progetto, delle motivazioni e della scelta dell'intervento e delle principali alternative di progetto. Sono inoltre analizzati i vincoli e le tutele presenti nell'area di progetto in funzione delle alternative indeterminate;
- ✓ al Capitolo 3 è presentata la descrizione delle caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e delle principali fasi di cantierizzazione previste durante la costruzione e ne sono quantificate le relative interazioni con l'ambiente;
- ✓ il Capitolo 4 include la descrizione dello stato attuale dell'ambiente per le matrici ambientali (suddivise in fattori ambientali e agenti fisici) potenzialmente interferite dalle attività di progetto, con definizione dell'area vasta di riferimento per le successive valutazioni di impatto;
- ✓ al Capitolo 5 è riportata la stima degli impatti ambientali sui singoli fattori ambientali/agenti fisici e, ove necessario, sono identificate le misure necessarie alla loro mitigazione;
- ✓ nel Capitolo 6 sono riportate le disposizioni relative al monitoraggio del progetto e dei fattori ambientali/agenti fisici potenzialmente impattati;

- ✓ il Capitolo 7 è relativo alla valutazione e gestione dei rischi associati a eventi incidentali, attività di progetto e calamità naturali.

Il Gruppo di Lavoro che ha contribuito alla redazione dello Studio di Impatto ambientale, relative Appendici e figure allegata è illustrato nel seguito (i firmatari sono riportati nella cover del rapporto).

Esperto	Società	Competenza/Attività
Ing. Marco Compagnino – Ing. Ambiente e Territorio	RINA Consulting (iscritto all' Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova No. 8035 sez. A)	Project Management e approvazione finale dello Studio.
Ing. Chiara Valentin - Ing. Ambiente e Territorio	RINA Consulting (iscritta all' Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova No. 31 sez. B)	Direzione, coordinamento e controllo dello sviluppo dello Studio di Impatto Ambientale.
Ing. Valeria Caia - Ing. Chimico	RINA Consulting	Analisi del quadro programmatico, analisi dello scenario di base, stima dei potenziali impatti ambientali e valutazione e gestione dei rischi.
Ing. Riccardo Roberto - Ing. Ambiente e Territorio	RINA Consulting	Simulazioni modellistiche di dispersione degli inquinanti in atmosfera in fase di esercizio nello stato attuale e nello stato futuro.
Dott.ssa Alessandra Scifo - Geologo	RINA Consulting	Proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale (Appendice B allo SIA).
Roberta Piana – Tecnico GIS	RINA Consulting	Analisi e gestione DATI GIS.
Marisa Vigitello – Tecnico CAD	RINA Consulting	Elaborati cartografici
Dott. Attilio Binotti - Tecnico competente in acustica ambientale	Consulente esterno (iscritto nell'elenco nazionale ENTECA)	Studio di impatto acustico in fase di esercizio (Appendice A allo SIA)
Maurizio Morelli - Tecnico competente in acustica ambientale	Consulente esterno (iscritto nell'elenco nazionale ENTECA)	Studio di impatto acustico in fase di esercizio (Appendice A allo SIA)

Il progetto è soggetto a Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) per cui è stato redatto il doc. No.P0025482-1-H3 Rev. 0 a cui si rimanda per il dettaglio sugli autori (Introduzione – Capitolo 1).

2 PRESENTAZIONE DELL'INIZIATIVA

2.1 IL SOGGETTO PROPONENTE

A2A Calore e Servizi S.r.l. (in seguito ACS) è leader in Italia nel Teleriscaldamento per attività di produzione e conduzione del calore nelle aree di Milano, Brescia e Bergamo.

ACS, proprietaria della Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora di Brescia, adotta le tecnologie più innovative, con attenzione alla gestione efficiente di impianti e infrastrutture per ridurre le emissioni inquinanti, mediante servizi che offrono produzione, distribuzione e fornitura di calore da teleriscaldamento, facility management, riqualificazione energetica e conduzione integrale degli impianti di climatizzazione a teleriscaldamento mediante il servizio di gestione calore, progettazione, realizzazione ed esercizio di centrali di cogenerazione e reti di distribuzione del calore.

La produzione del calore avviene principalmente negli impianti di Brescia (Lamarmora e Termoutilizzatore), Bergamo (Goltara e Carnovali) e Milano (Tecnocity, Famagosta, Canavese, Sesto San Giovanni, Cassano d'Adda e Silla 2).

L'energia prodotta o recuperata riscalda l'acqua che viene distribuita alle abitazioni grazie ad una rete di distribuzione dedicata e costantemente monitorata.

2.2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO

L'area di pertinenza della Centrale Lamarmora ricade nella parte meridionale del territorio del Comune di Brescia. Essa si inserisce in un ambito industriale che è posto tra le aree urbanizzate del centro cittadino, situate a Nord, ed i paesaggi della pianura agricola, situati a Sud. L'ambito di interesse è costituito da un'area pianeggiante attraversata da numerosi canali e rogge e delimitata ad Ovest dal Fiume Mella e ad Est dal Torrente Garza.

L'area di pianura, che occupa l'estremità meridionale del Comune di Brescia ed i Comuni immediatamente a Sud, è destinata in massima parte alle colture di seminativi semplici presentando un paesaggio caratterizzato da cascine e viali alberati.

Oltre al tessuto urbano continuo, che caratterizza le aree a Nord della Centrale si evidenzia la presenza in direzione Sud di alcuni nuclei abitati che fanno parte del territorio comunale di Brescia, tra cui:

- ✓ il quartiere Villaggio Sereno a circa 1.4 km a Sud-Ovest;
- ✓ il nucleo abitato del quartiere di Folzano a circa 1.5 km a Sud.

Nella seguente Figura è riportato l'inquadramento cartografico dell'area di interesse.



Figura 2.1: Estratto Topografico (Sito web Geoportale Regione Lombardia)

2.3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE PREGRESSE E ATTUALI DEL SITO DI CENTRALE

Negli anni '60 la società ASM Brescia S.p.A sviluppò il progetto di massima del teleriscaldamento, che prevedeva, a quel tempo, di riscaldare un terzo della città, con calore recuperato per la massima parte da impianti di produzione di energia elettrica (ACS, 2019).

Nel 1972 è stato avviato l'esperimento pilota nel quartiere di Brescia Due in costruzione, mediante un impianto di riscaldamento centralizzato ed alimentato da una piccola Centrale Termica tradizionale, provvisoriamente installata in loco. La buona accoglienza del servizio di teleriscaldamento da parte della popolazione ha comportato un rapido potenziamento della rete e della centrale di produzione. Dal 1972 al 1977 il calore è stato prodotto mediante caldaie semplici ad alto rendimento, installate nell'area della Centrale Lamarmora, che hanno costituito il primo nucleo degli attuali impianti.

Dal 1978, con l'entrata in esercizio del primo gruppo di cogenerazione della Centrale Lamarmora (Gruppo TGR1), alla produzione di solo calore si è aggiunta quella di energia elettrica. Nel 1981 la Centrale Lamarmora è stata potenziata con un secondo gruppo di cogenerazione con caratteristiche analoghe al primo e, tra il 1987 ed il 1988, da una caldaia policombustibile, funzionante cioè a gas metano, olio combustibile e carbone, anche in combinazione mista.

Nel 1992, presso la Centrale Lamarmora, è stato messo in esercizio il terzo gruppo turbina-alternatore, che lavora in parallelo con i due turboalternatori preesistenti. La realizzazione di questo nuovo impianto è stata necessaria alla luce della continua crescita del numero di clienti collegati alla rete del teleriscaldamento.

Tra il 2015 e il 2016 sono entrate in esercizio le 3 caldaie semplici alimentate a gas naturale in sostituzione dei Gruppi cogenerativi TGR1 e TGR2 e della caldaia Macchi 3 (quest'ultima definitivamente demolita nel 2020).

Nel 2019 è stata portata a termine la realizzazione un nuovo serbatoio di accumulo termico atmosferico con funzione di efficientamento complessivo del sistema di teleriscaldamento cittadino.

Tale sistema dal 1998 è alimentato anche dal Termoutilizzatore adiacente (di proprietà di A2A Ambiente SPA, società del Gruppo A2A), impianto di produzione combinata di energia elettrica ed energia termica che ha per obiettivo il trattamento ed il recupero energetico dei rifiuti non utilmente riciclabili come materiali. Oltre alla produzione di energia elettrica si recupera l'energia termica immessa nella rete di teleriscaldamento della città. Inizialmente l'impianto era composto da due linee di combustione rifiuti, nel 2004 è stato completato con l'installazione di una terza linea di combustione.

Inoltre, oltre alla Centrale Lamarmora e al sopra citato Termoutilizzatore, il sistema di teleriscaldamento della città di Brescia dispone anche della Centrale Nord, in cui sono installate caldaie semplici funzionanti a gas naturale, e del recupero di calore di scarto dall'acciaieria Ori Martin (2016).

La figura seguente mostra l'incremento della volumetria allacciata alla rete del teleriscaldamento a partire dal 1972, arrivata a 42.65 milioni di m³ al 2020.

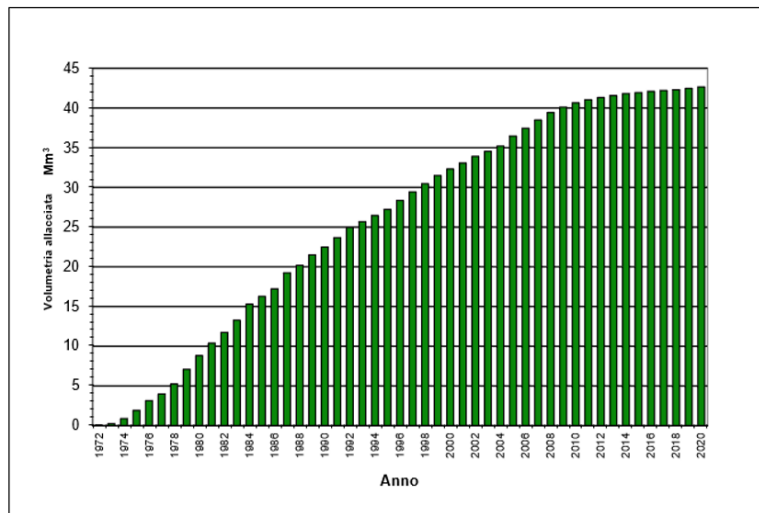


Figura 2.2: Volumetria Allacciata alla Rete di Teleriscaldamento, Anni 1972-2020

Attualmente è teleriscaldato circa il 70 % della volumetria totale degli edifici del Comune di Brescia ed il servizio è stato esteso anche in alcuni comuni limitrofi (Bovezzo, Concesio).

I principali dati che oggi caratterizzano il sistema di teleriscaldamento di Brescia sono i seguenti (anno 2020):

- ✓ calore immesso in rete: 1,276 GWh/anno;
- ✓ volumetria allacciata: 42.65 milioni di m³;
- ✓ sviluppo tubazioni complessive (doppio tubo): 677.58 km.

Nella seguente figura si riporta l'andamento della crescita del calore annuale richiesto per la rete di teleriscaldamento nello stesso periodo 1972-2020.

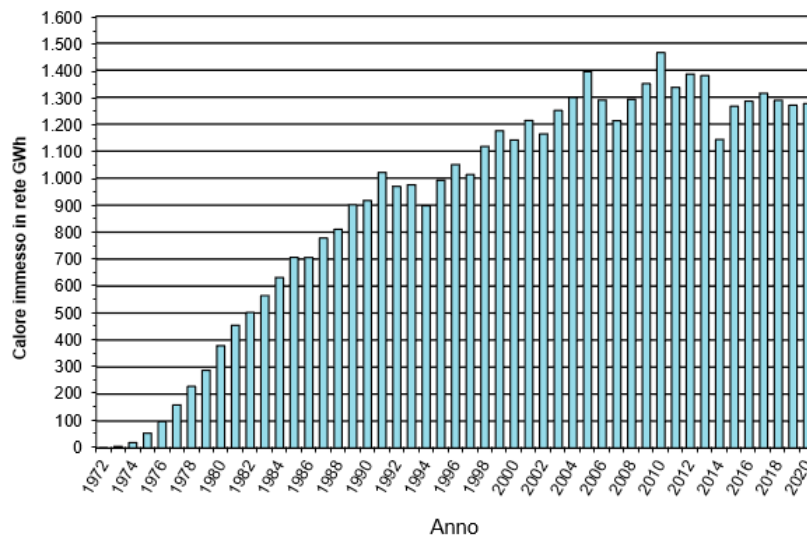


Figura 2.3: Crescita della Domanda di Calore per la Rete di Teleriscaldamento di Brescia

L'attuale assetto della Centrale Lamarmora è quello previsto dall'Autorizzazione Integrata Ambientale Decreto AIA No. 267 del 18 Dicembre 2020.

2.4 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ATTUALE ASSETTO DELLA CENTRALE

2.4.1 Descrizione Generale

La Centrale è attualmente costituita da:

- ✓ un gruppo di cogenerazione TGR3 policombustibile in grado di bruciare sia gas naturale sia carbone di potenza termica nominale di 200 MW, potenza elettrica nominale 72 MWe e potenza termica resa al teleriscaldamento pari a 110 MWt. In coerenza con gli obiettivi di decarbonizzazione della Società, in anticipo rispetto alle scadenze nazionali, da ottobre 2020 l'utilizzo del carbone è stato dismesso e il gruppo TGR3 è alimentato esclusivamente a gas naturale;
- ✓ tre caldaie semplici CS101-CS201-CS301 a gas naturale per la produzione di calore per una potenza termica nominale complessiva pari a 285 MW (95 MW ciascuna) e potenza termica complessiva resa al teleriscaldamento pari a 255 MWt (85 MWt ciascuna).

I Gruppi TGR1 e TGR2 dismessi sono mantenuti in stato di conservazione fredda. La Caldaia Macchi 3 è stata definitivamente demolita nel 2020.

Il gruppo di cogenerazione TGR3 è costituito da generatore di vapore, turbina a contropressione e spillamenti, alternatore, scambiatori di riscaldamento dell'acqua di rete urbana, ciclo termico. Il vapore prodotto, dopo l'espansione nella turbina a contropressione, viene spillato e condensato per la produzione di calore da immettere nella rete di teleriscaldamento urbano.

Le tre caldaie semplici CS101-CS201-CS301 producono calore di integrazione per la rete di teleriscaldamento.

In dettaglio la Centrale autorizzata e in esercizio è attualmente costituita da:

- ✓ un turboalternatore e relativi ausiliari (componenti a pressione del ciclo termico, degasatori e scambiatori di calore, pompe alimento caldaie, pompe estrazione, condensatori vapore);
- ✓ una caldaia ad alta pressione;
- ✓ tre caldaie semplici;
- ✓ due sale di pompaggio acqua teleriscaldamento;
- ✓ sale dei quadri elettrici contenenti le apparecchiature elettriche di potenza e regolazione;

- ✓ palazzina uffici con sala controllo;
- ✓ elettrofiltro per la captazione delle polveri contenute nei fumi di uscita dalla caldaia policombustibile;
- ✓ impianto di desolforazione e filtro a maniche per il trattamento dei fumi a valle dell'elettrofiltro della caldaia policombustibile;
- ✓ impianto catalizzatore DeNOx SCR High Dust per la riduzione degli NOx della caldaia policombustibile;
- ✓ due sili per carbone (circa 5.000 tonnellate) e relativi impianti di scarico e movimentazione;
- ✓ tre sili per ceneri da carbone (500 m³), residuo di desolforazione (500 m³) e uno non più utilizzato in quanto contenente ceneri da OCD (300 m³) non più impiegato in Centrale;
- ✓ impianto di produzione di acqua demineralizzata (con serbatoi di stoccaggio per acido cloridrico e soda);
- ✓ due accumulatori di calore di capacità pari a 1,108 m³ ciascuno e un nuovo sistema di accumulo termico di volume netto pari a 5,500 m³;
- ✓ impianto di depurazione delle acque di scarico (Impianto Dondi);
- ✓ impianti antincendio fissi e mobili, automatici e manuali e rete per acqua antincendio, che alimenta circa 100 idranti distribuiti nell'area industriale.

Da ottobre 2020, anche gli impianti connessi all'utilizzo del carbone quale combustibile di alimento del TGR3 sono stati posti in stato di conservazione fredda, in particolare gli impianti per lo stoccaggio e il trasporto del carbone, quelli per il trattamento fumi dagli inquinanti tipici del carbone (polveri e SO₂) e quelli del deposito temporaneo dei residui della combustione (ceneri e residui della desolforazione).

2.4.2 Caratteristiche Tecniche degli Impianti

Le caratteristiche dei gruppi della Centrale sono:

- ✓ Gruppo 3 (TGR3 – Potenza termica nominale: 200 MW), in origine policombustibile ma dal 2020 alimentato solo a metano;
- ✓ Caldaie semplici CS101-CS201-CS301 (Potenza termica nominale complessiva: 285 MW), alimentate a metano.

Di seguito sono descritte le principali caratteristiche dei gruppi sopra citati.

Il gruppo TGR3 è costituito da:

- ✓ un gruppo da 72 MW elettrici, con recupero di 110 MW termici per la rete di teleriscaldamento;
- ✓ turbina Tosi a contropressione con scarico al condensatore caldo (rete di teleriscaldamento);
- ✓ caldaia policombustibile Macchi - Foster Wheeler, originariamente predisposta per funzionare a gas metano, olio combustibile e carbone e attualmente autorizzata all'alimentazione attraverso solo gas naturale e carbone, dotata di bruciatori a bassa produzione di ossidi di azoto (tipo "Low NOx");
- ✓ produzione vapore al carico massimo continuo: 280 t/h;
- ✓ temperatura vapore uscita surriscaldatore: 510°C;
- ✓ pressione vapore uscita surriscaldatore: 104 bar;
- ✓ pressione timbro: 124 bar;
- ✓ catalizzatore DeNOx SCR high dust;
- ✓ riscaldatore aria tipo Ljungstroem;
- ✓ elettrofiltro a 4 campi;
- ✓ desolforatore semi-secco;
- ✓ filtro a maniche a 4 sezioni;
- ✓ camino in c.a. alto 100 m.

Il Gruppo 3 costituisce una delle unità di produzione di base del sistema di teleriscaldamento di Brescia. Come tale il funzionamento del Gruppo 3 è modulato sulla base di un'adeguata programmazione "ex ante" del fabbisogno necessario a soddisfare la richiesta termica invernale del sistema di teleriscaldamento.

Per la produzione di calore semplice per integrazione e punta sono inoltre installate tre caldaie semplici BONO (CS101-CS201-CS301) alimentate a metano di potenza termica complessiva resa al teleriscaldamento pari a 255

MW. Esse sono utilizzate come integrazione alla produzione di calore per la rete di teleriscaldamento nei giorni più freddi.

Le principali componenti e caratteristiche delle caldaie semplici sono:

- ✓ pressione nominale lato acqua: 15 bar;
- ✓ temperatura nominale lato acqua: 150 °C;
- ✓ rendimento di produzione: 90%;
- ✓ bruciatori Low NOx di combustione metano;
- ✓ sistemi di sicurezza della combustione;
- ✓ sistema di alimentazione e regolazione metano;
- ✓ ventilatori aria comburente;
- ✓ motori a giri variabili per ventilatore aria comburente;
- ✓ pompe di circolazione acqua;
- ✓ sistema di ricircolo fumi;
- ✓ ventilatori di ricircolo fumi;
- ✓ condotti fumi di scarico al camino;
- ✓ campionamento fumi per SME;
- ✓ valvole di sicurezza;
- ✓ strumentazione;
- ✓ quadri di controllo del sistema di combustione (tipo BMS);
- ✓ quadri di controllo del processo del nuovo insieme;
- ✓ sistema elettrico.

Si evidenzia che nel 2019 è stata portata a termine la realizzazione un nuovo serbatoio di accumulo termico atmosferico con funzione di efficientamento complessivo del sistema di teleriscaldamento cittadino.

Si riporta nella figura seguente una schematizzazione della configurazione energetica della Centrale Lamarmora e nella successiva Tabella 2.1 si sintetizzano le potenze della Centrale.

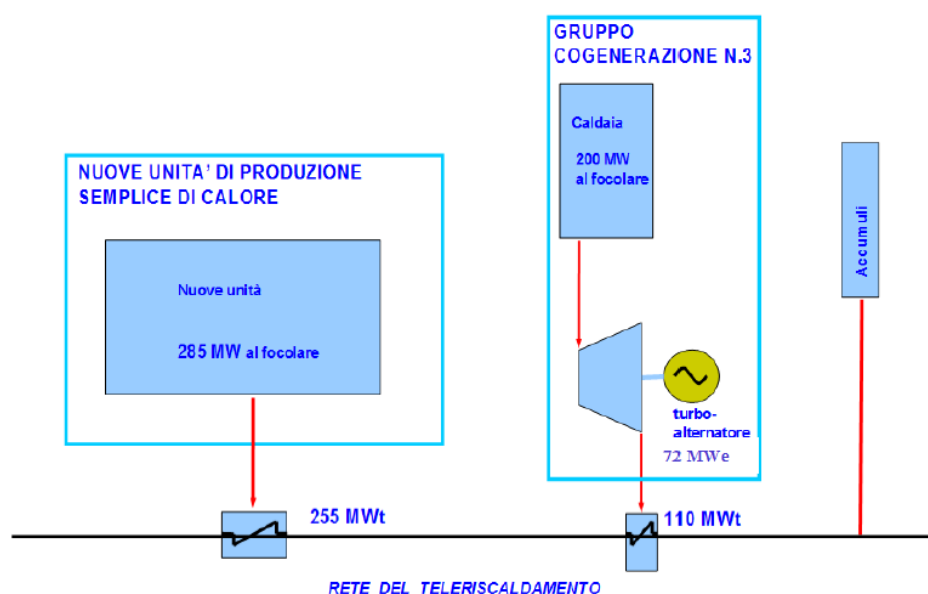


Figura 2.4: Configurazione Energetica della Centrale Lamarmora

Tabella 2.1: Potenze della Centrale Lamarmora

Impianti		P focolare [MW]	P termica resa al TLR [MW]	P elettrica [MW]
Cogenerazione	TGR3	200	110	72
Caldaie Semplici	Nuove unità di generazione semplice di calore (3 unità)	285	255	-
Tot. Centrale Lamarmora		485	365	72

2.5 MOTIVAZIONI E SCELTA TIPOLOGICA DELL'INTERVENTO

La Strategia Energetica nazionale (SEN 2017) prevede un'accelerazione nella decarbonizzazione del sistema energetico, a partire dall'uso del carbone nell'elettrico per intervenire gradualmente su tutto il processo energetico, per conseguire rilevanti vantaggi ambientali e sanitari e contribuire al raggiungimento degli obiettivi europei. La Strategia prevede quindi l'impegno politico alla cessazione della produzione termoelettrica a carbone al 2025.

Tali indicazioni sono ribadite anche nel "Piano nazionale integrato per l'energia e il clima" (PNIEC) del 2019; nel quale si riporta inoltre che *"il phase out dal carbone potrà essere implementato attraverso, tra l'altro, la realizzazione di unità termoelettriche addizionali alimentate a gas, necessaria anche in considerazione dell'incremento delle quote di rinnovabili nella generazione elettrica per il mantenimento dell'adeguatezza del sistema"*.

Per realizzare questa azione in condizioni di sicurezza, è necessario realizzare in tempo utile il piano di interventi indispensabili per gestire la quota crescente di rinnovabili elettriche e completarlo con ulteriori, specifici interventi in termini di infrastrutture e impianti, anche riconvertendo gli attuali siti con un piano concordato verso poli innovativi di produzione energetica.

Le variazioni della configurazione impiantistica e della modalità di gestione della Centrale Lamarmora sono state considerate nel più ampio ambito del sistema di teleriscaldamento cittadino di Brescia, alimentato da una pluralità di impianti, e dal mutamento del sistema energetico nazionale ed internazionale nel suo complesso.

Il Gruppo TGR3 cogenerativo della centrale Lamarmora attualmente contribuisce per circa il 25% alla produzione di calore immesso nella rete di teleriscaldamento cittadina. Data l'avvenuta cessazione dell'utilizzo del carbone (2020), l'età e le caratteristiche tecniche ed energetiche del TGR3 e la necessità di garantire la sicurezza e la continuità del servizio di teleriscaldamento, la relativa capacità di potenza termica producibile al teleriscaldamento (110 MW) è stata riconsiderata alla luce sia degli impianti di produzione calore esistenti sia delle ulteriori nuove iniziative già in programma, con l'obiettivo di perseguire la sostenibilità energetica, economico-finanziaria e ambientale dell'intero sistema di teleriscaldamento cittadino.

Il presente progetto si inserisce quindi nel piano di Decarbonizzazione del teleriscaldamento della città di Brescia di A2A che sta contribuendo a variare in modo sostanziale la fisionomia degli impianti di produzione calore che alimentano la rete di teleriscaldamento:

- ✓ 2020 – dismissione dell'uso di carbone presso il gruppo TGR3 della centrale Lamarmora;
- ✓ 2019/2021 – realizzazione serbatoi di accumulo atmosferici presso le Centrali Lamarmora e Nord; 2021 – connessione con recupero calore di scarto da acciaieria Alfa Acciai;
- ✓ 2022/2023 – realizzazione flue gas condensation presso il Termovalorizzatore con installazione di pompe di calore per produzione termica sul teleriscaldamento.

In questo nuovo scenario, che aumenta la quota di calore di recupero dagli impianti industriali già presenti sul territorio incrementando i già notevoli benefici energetico-ambientali del teleriscaldamento, il Gruppo TGR3 esistente risulta, oltre che tecnologicamente e costruttivamente datato, sovradimensionato e privo della flessibilità richiesta dalla nuova configurazione del sistema di produzione calore. Pertanto risulta necessario inserire un nuovo sistema cogenerativo di potenza inferiore e caratterizzato da elevato rendimento energetico complessivo e da una maggiore flessibilità di esercizio, quindi in grado di adattarsi alle richieste dalla rete di distribuzione calore rispondendo con rapidità alle variazioni di carico da parte dell'utenza.

ACS ha quindi da tempo avviato un'analisi per individuare gli interventi volti a garantire lo sviluppo del teleriscaldamento nell'ottica degli obiettivi di efficienza e sicurezza indicati. Tra gli interventi analizzati sono stati individuati:

- ✓ il mantenimento del gruppo TGR3 per l'esercizio con alimentazione esclusiva a gas naturale (già autorizzato);
- ✓ la possibilità di conversione dell'impianto ad altro combustibile alternativo (ad esempio le biomasse);
- ✓ la sostituzione del gruppo TGR3 con un gruppo turbogas cogenerativo ad alta efficienza opportunamente dimensionato e alimentato a metano.

Dopo aver considerato diverse possibili opzioni è stata individuata, come maggiormente sostenibile da un punto di vista energetico ed ambientale, la sostituzione del TGR3 con una nuova turbina cogenerativa a gas. In questo modo il servizio di teleriscaldamento per la città di Brescia erogato da A2A potrà continuare a mantenere le proprie caratteristiche di efficienza energetica e sostenibilità ambientale, adottando un opportuno mix tecnologico ed energetico per garantire alti livelli di sicurezza e continuità del servizio.

Nel seguente Paragrafo si riporta una sintesi delle alternative progettuali considerate e l'analisi dello scenario dell'opzione zero.

2.6 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE DEL PROGETTO

Il processo di valutazione delle differenti soluzioni progettuali prese in considerazione si è sviluppato attraverso l'attenta analisi di tutte le criticità legate alla realizzazione e alla conseguente gestione dell'opera nonché dell'ambiente in cui l'opera stessa si inserisce.

Nei Paragrafi successivi si riportano l'analisi dell'opzione zero (Paragrafo 2.6.1), ossia delle conseguenze connesse alla mancata realizzazione del progetto, e le alternative localizzative e tecnologiche considerate (Paragrafo 2.6.2).

2.6.1 Analisi dell'Opzione Zero

L'analisi dell'opzione zero consente di confrontare i benefici e gli svantaggi associati alla mancata realizzazione di un progetto.

Il progetto proposto consiste nella sostituzione del gruppo TGR3 di potenza termica nominale pari a 200 MW, ora alimentato solo a gas naturale, con una nuova turbina a gas di potenza termica nominale pari a 85 MW.

Come già anticipato al precedente Paragrafo, il progetto è in accordo;

- ✓ con gli indirizzi programmatici della politica energetica comunitaria, nazionale (con particolare riferimento alla SEN 2017 e al PNIEC 2019) e regionale (si veda il successivo paragrafo 2.6 in merito al Programma Energetico Ambientale Regionale), specie in riferimento agli obiettivi di sostenibilità ambientale ed efficienza energetica;
- ✓ all'obiettivo della cessazione dell'utilizzo del carbone per le centrali termoelettriche entro il 2025.

La mancata realizzazione del progetto potrebbe intaccare la funzione rivestita già oggi dalla Centrale del teleriscaldamento di Lamarmora per l'area, come riportato al Paragrafo 2.2, perdendo l'opportunità di perseguire un'evoluzione in termini di efficienza energetica e benefici ambientali apportati dal teleriscaldamento sul sistema cittadino di Brescia.

Con riferimento ai fattori ambientali/agenti fisici potenzialmente interessati dal progetto, si riportano nel seguito le principali considerazioni emerse dall'analisi dell'opzione zero.

Il mantenimento in esercizio del gruppo TGR3 comporterebbe una perdita di efficienza energetica e ambientale del sistema di teleriscaldamento cittadino nel suo complesso. Infatti, visti anche i progetti in corso per l'aumento del recupero di calore da processi industriali già presenti sul territorio (nuovi sistemi di accumulo termico, recupero calore da Alfa Acciai e dai fumi del termovalorizzatore) la potenza nominale del gruppo TGR3 risulterebbe sovradimensionata rispetto al contributo di produzione richiesto. Allo stesso tempo, il gruppo TGR3, per età e caratteristiche tecniche ed energetiche, risulterebbe inadeguato sia al funzionamento a carichi termici parziali sia alla flessibilità di esercizio che l'evoluzione della configurazione degli impianti di produzione calore richiederà. Ne conseguirebbe un significativo decremento delle sue prestazioni energetiche e, di conseguenza ambientali, che ne precluderebbe l'impiego facendo venir meno la potenza termica necessaria a garantire la continuità e la sicurezza del sistema di teleriscaldamento.

Quindi, la mancata realizzazione dell'opera in progetto da un lato annullerebbe le trascurabili emissioni di cantiere (legate alle attività di trasporto di materiali e personale e ai mezzi impiegati, limitate nel tempo e di entità trascurabile) ma dall'altro non consentirebbe il miglioramento delle prestazioni ambientali raggiungibili con una

turbina a gas di nuova generazione, opportunamente dimensionata sulle nuove necessità del sistema di teleriscaldamento in evoluzione, con tutti i benefici che derivano, in termini di riduzione delle emissioni atmosferiche su più ampia scala (incluse le emissioni di gas climalteranti), dall'efficientamento energetico del sistema nel suo complesso.

Inoltre, il progetto comporterebbe benefici in termini socio-economici sia su vasta scala che in ambito locale.

Con riferimento agli altri fattori ambientali/agenti fisici si sottolinea che con la realizzazione di quanto in progetto:

- ✓ i prelievi e gli scarichi idrici saranno invariati rispetto all'attuale configurazione dell'impianto sia per quanto riguarda gli usi civili sia per quelli industriali;
- ✓ le emissioni sonore saranno in accordo ai limiti imposti dalla legge per garantire la sicurezza per i lavoratori e quelli derivanti dalla zonizzazione comunale;
- ✓ l'area di intervento non interesserà direttamente aree naturali protette, aree archeologiche e soggette a vincolo paesaggistico. In merito a quest'ultimo aspetto si evidenzia che il progetto sarà interamente realizzato all'interno di un ambito industriale esistente privo di elementi ritenuti sensibili e/o sottoposti a tutela;
- ✓ l'impianto sarà coerente ed integrato al contesto paesaggistico a vocazione industriale nel quale sarà inserito, già interessato dalla presenza di strutture destinate ad attività produttive.

Pertanto, per questi fattori ambientali/agenti fisici, i benefici associabili alla mancata realizzazione del progetto non sarebbero tali da mettere in discussione i benefici ambientali e sociali derivanti dalla realizzazione dello stesso.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate, visti:

- ✓ la scarsa significatività degli impatti dell'opera in progetto in fase di cantiere;
- ✓ i benefici energetici, e di conseguenza ambientali, connessi alla sostituzione del TGR3 con un turbogas opportunamente dimensionato in relazione all'evoluzione degli impianti di produzione calore che alimenteranno in futuro la rete di distribuzione del calore.

si ritiene che, a livello globale, la mancata realizzazione del progetto e il mantenimento in esercizio del gruppo TGR3 limiterebbero significativamente i benefici energetico-ambientali attesi dall'evoluzione del sistema di teleriscaldamento.

2.6.2 Analisi delle Alternative di Progetto

2.6.2.1 Localizzazione del Progetto

Poiché il progetto proposto riguarda una modifica alla Centrale Lamarmora esistente non sono state considerate alternative localizzate in siti esterni all'area di Centrale, consentendo di evitare l'occupazione di nuovo territorio e di riutilizzare le strutture e le apparecchiature già esistenti. Pertanto nel Paragrafo 2.7 si analizzeranno solo i vincoli presenti in tale area.

2.6.2.2 Alternative Tecnologiche

Il progetto nasce dall'esigenza di mantenere la funzione strategica della Centrale Lamarmora per la rete del teleriscaldamento di Brescia e di allinearsi con gli indirizzi della SEN 2017, successivamente ribaditi nel PNIEC 2019, che prevede la dismissione del carbone nelle centrali termoelettriche.

Considerando le caratteristiche dell'impianto esistente sono state analizzate e ragionevolmente scartate alternative come l'utilizzo di combustibili alternativi (ad esempio le biomasse), il cui sfruttamento allo scopo di raggiungere pari valori potenza installata e di energia prodotta rappresenterebbe un insostenibile criticità per l'approvvigionamento della materia prima e l'ambiente coinvolto.

Per quanto riguarda le altre tipologie esistenti di impianti a combustione, l'utilizzo di gas naturale come combustibile ha un impatto sull'ambiente sensibilmente inferiore rispetto a quello di altri combustibili fossili. Il ricorso al gas naturale, l'elevata efficienza complessiva del processo cogenerativo e la tecnologia adottata nei combustori e negli impianti di abbattimento secondari consentono di limitare notevolmente le emissioni in atmosfera:

- ✓ le emissioni di ossido di azoto vengono contenute al minimo attualmente possibile con l'uso di tecnologie primarie e secondarie altamente efficienti e in linea con i requisiti richiesti dalle BAT LCP;
- ✓ le emissioni di ossidi di zolfo dell'impianto sono trascurabili;
- ✓ le emissioni di polveri sono praticamente assenti;

- ✓ le emissioni di anidride carbonica sono sensibilmente inferiori rispetto all'utilizzo di altri combustibili fossili.

Si evidenzia inoltre che la turbina a gas di futura installazione sarà predisposta per essere alimentata con un mix di gas naturale e idrogeno (dal 10% al 30%), qualora quest'ultimo sarà reso disponibile. Per quanto esposto sopra si è concluso che la proposta di installazione del nuovo turbogas opportunamente dimensionato si configura come l'unica capace di garantire il proseguo dell'attività della Centrale (ricordiamo a servizio del Teleriscaldamento di Brescia) in linea con il mutato scenario energetico nazionale, ottenendo una maggiore efficienza e minori ricadute ambientali rispetto all'installazione esistente.

2.7 TUTELE E VINCOLI PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO

Nel presente paragrafo sono identificati i vincoli e le tutele che insistono sul sito di localizzazione dell'opera a progetto, che come precisato al precedente Paragrafo 2.6.2.1 sarà ubicata all'interno del perimetro della Centrale, e ne viene riportata l'analisi di coerenza rispetto alle caratteristiche del progetto.

L'analisi è stata condotta con riferimento ai diversi strumenti di programmazione che forniscono a vario titolo indicazioni di interesse per l'area in esame (in un raggio di circa 5 km dall'area di progetto). Si evidenzia che gli strumenti di pianificazione relativi alla tutela di aria, acqua e aree protette sono stati analizzati nel presente Paragrafo per quanto riguarda il regime vincolistico, mentre per quanto riguarda gli aspetti ritenuti utili ai fini della caratterizzazione ambientale si rimanda al successivo Capitolo 4.

Nel dettaglio, per quanto riguarda i seguenti argomenti e/o strumenti di pianificazione non risultano essere presenti vincoli o tutele con riferimento alle aree di progetto:

- ✓ Siti della Rete Natura 2000 e Aree Naturali protette: l'area di localizzazione del progetto non interessa direttamente nessuna di tali aree naturali protette o sottoposte a tutela. I siti più prossimi all'area di progetto sono:
 - Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) delle Cave Buffalora e San Polo ad una distanza minima di 1 km ad Est dall'area di progetto,
 - Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) delle Colline di Brescia distante circa 2 km in direzione Nord- Est dall'area di progetto,
 - Parco Regionale del Monte Netto ubicato a circa 5.4 km in direzione Sud-Ovest dall'area di progetto,
 - la ZSC IT2070018 "Altopiano di Cariatoghe a circa 12 km a Nord-Est dall'area di progetto,
 - la ZPS-ZSC IT2070020 "Torbiere d'Iseo" ad una distanza di circa 18 km dall'area di progetto,
 - IBA 019 "Torbiere d'Iseo" a circa 18 km a Nord-Ovest dall'area di progetto,
 - EUAP0334 Riserva naturale Torbiere del Sebino d' Iseo a circa 18 km a Nord-Ovest dall'area di progetto;
- ✓ Vincoli ai sensi del D. Lgs 42/04: dall'analisi del Geoportale della Regione Lombardia relativamente ai beni paesaggistici e le aree tutelate per legge derivati dal D. Lgs. 42 del 2004 (art. 136 e 142), si evince che l'area a progetto non interessa aree interessate da tali vincoli. L'area vincolata più prossima è il Parco di Conifere di Villa Paradiso (vincolato ai sensi dell'Articolo No. 136), situato a circa 140 m Sud-Est della Centrale e dichiarato di notevole interesse pubblico con D.M. 20 Settembre 1944;
- ✓ Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria (PRIA): il Piano è volto all'individuazione e all'attuazione di misure per la riduzione delle emissioni in atmosfera con il conseguente miglioramento dello stato della qualità dell'aria. Per gli impianti soggetti ad AIA (Azione EI-1n), le azioni previste dal Piano sono:
 - collegate all'applicazione delle BAT Conclusion degli specifici settori produttivi,
 - finalizzate a migliorare le prestazioni degli impianti, sia in termini di riduzione delle emissioni, sia in termini di efficientamento energetico.

Si evidenzia che il piano non pone vincoli o tutele di dettaglio relativamente all'area di progetto e che il progetto tiene in considerazione i limiti emissivi indicati dalle "BAT conclusions" per i "Large Combustion Plants" e dalla DGR Regione Lombardia No. 3895 del 23/11/2020;

- ✓ vincolo idrogeologico (Decreto Regio No. 3267/1923): come si evince dalla "Carta dei Vincoli per la difesa del suolo" (tavola V – PR06) redatta per l'adeguamento del PGT del Comune di Brescia al P.G.R.A. nel 2020, l'area di progetto non appartiene ad aree interessate dal vincolo idrogeologico;
- ✓ Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Fiume Po: il foglio 21 dell'Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici del PAI mostra che l'area di progetto non interessa nessuna area di dissesto. Nella tavola 6-II "Rischio idraulico ed idrogeologico" il Comune di Brescia è classificato come area a rischio molto elevato (R4), in quanto interessato da un'ampia «Fascia C» di inondazione, che come mostra la "Tavola

di Delimitazione delle Fasce Fluviali” Foglio 121 Sez. I – Brescia, Mella 06”, è ubicata a circa 2.5 km ad Est dall’area di progetto. In considerazione di quanto appena riportato e del fatto che la localizzazione della Centrale non interessa le fasce fluviali definite dal Secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali facente parte del PAI, non si evidenziano elementi di contrasto tra la realizzazione degli interventi in progetto e le indicazioni del Piano;

- ✓ Piano Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) - Aggiornamento 2021: come mostrato nella Tavola 12 del PGRA, l’area di progetto non rientra in nessuna area di pericolosità idraulica. Le aree di pericolosità idraulica più vicine all’opera a progetto, entrambe P1 area di scarsa probabilità, si trovano a circa 1.8 km e 2.5 km, rispettivamente ad Est e ad Ovest dall’area della Centrale;
- ✓ Piano di Gestione del Distretto Idrografico del Fiume Po - Aggiornamento 2021: il Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po è lo strumento operativo previsto dalla Direttiva 2000/60/CE per attuare una politica coerente e sostenibile della tutela delle acque comunitarie, attraverso un approccio integrato dei diversi aspetti gestionali ed ecologici alla scala di distretto idrografico che garantisca il conseguimento dei seguenti obiettivi generali:
 - *“impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico”,*
 - *“agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili”,*
 - *“mirare alla protezione rafforzata e al miglioramento dell’ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l’arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie”,*
 - *“assicurare la graduale riduzione dell’inquinamento delle acque sotterranee e impedirne l’aumento”,*
 - *“contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità”;*

I prelievi e gli scarichi idrici della Centrale sono indicati al successivo Paragrafo 3.4, tuttavia si anticipa che le interazioni tra il progetto e lo stato futuro con l’ambiente idrico non saranno tali da comportare contrasti con le indicazioni riportate nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico del Fiume Po e non prevedono alcuna variazione rispetto all’attuale assetto autorizzato;

- ✓ Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR): il Piano è stato approvato con D.G.R. No. 1990 del 20 Giugno 2014 e successivamente le norme tecniche sono state aggiornate con D.G.R. No. 7860 del 12 Febbraio 2018. Al Paragrafo 15.7.1 della Relazione Generale del Piano sono indicati i seguenti obiettivi generali del PRGR, per quanto riguarda i rifiuti speciali:
 - *“garantire la sostenibilità ambientale ed economica del ciclo dei rifiuti, minimizzando il suo impatto sulla salute e sull’ambiente nonché quello sociale ed economico,*
 - *favorire l’invio a recupero dei flussi di rifiuti che attualmente sono inviati a smaltimento,*
 - *migliorare la gestione dei rifiuti, in particolare da parte di piccoli e medi produttori, al fine di effettuare una corretta separazione dei rifiuti alla fonte per consentire l’avvio a recupero delle diverse frazioni merceologiche e minimizzare l’avvio a smaltimento di un rifiuto indifferenziato,*
 - *ridurre la quantità e pericolosità dei RS prodotti per unità locale favorendo il miglioramento dei cicli produttivi,*
 - *creare le condizioni per aumentare l’accettabilità nel territorio degli impianti di trattamento rifiuti”.*

Si sottolinea che tutte le attività di gestione dei rifiuti pericolosi, prodotti durante il cantiere di realizzazione dell’opera a progetto e durante l’esercizio dell’impianto, non contrasteranno quanto previsto dal Piano e saranno conformi alla normativa nazionale vigente in materia;

- ✓ Programma Regionale di Bonifica delle Aree Inquinata: il Piano è stato approvato insieme al precedente citato PRGR. Dall’analisi dell’elenco aggiornato al 2020 dei siti contaminati e di quelli bonificati presente sul sito della Regione Lombardia e rappresentato nel Geoportale della Regione emerge che l’area di progetto non interessa tali siti. Si ricorda inoltre che l’area di progetto non è interessata sia dal SIN “Brescia Caffaro” sia le aree oggetto dell’ordinanza del Sindaco di Brescia in vigore dal 1 Gennaio 2021 (Prot. No. 0298547/2020 del 31/12/2020) finalizzata all’imposizione di alcuni limiti all’utilizzo del territorio comunale e nel SIN Brescia Caffaro;
- ✓ Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR): il PEAR costituisce lo strumento di programmazione strategica in ambito energetico ed ambientale, con cui la Regione Lombardia definirà i propri obiettivi di

risparmio energetico e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili. Si evidenzia che il Programma indica tra le linee strategiche anche lo sviluppo delle grandi progettualità tra le quali annovera il teleriscaldamento. Al Paragrafo 6.7.1 si riporta che *“il teleriscaldamento costituisce un importante ambito di azione per Regione Lombardia per promuovere un incremento di efficienza complessivo del sistema energetico regionale e dei servizi di interesse pubblico. Si possono individuare quattro importanti linee di azione per lo sviluppo del settore:*

- *definizione di un sistema adeguato di regole,*
- *sviluppo di sistemi di ricognizione della disponibilità di calore di scarto o prodotto da cogenerazione che possa essere, attraverso nuove reti, soddisfare fabbisogni esistenti,*
- *promozione di piccole reti locali di teleriscaldamento,*
- *estensione ed efficientamento delle reti esistenti”.*

Il progetto consiste nella sostituzione di un gruppo nato con alimentazione a carbone/gas con una turbina a gas, migliorando le prestazioni emissive dell'impianto, in linea con le indicazioni del PEAR in merito all'efficientamento delle reti del teleriscaldamento esistenti anche da un punto di vista ambientale;

- ✓ Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti: il PPGR è stato definitivamente approvato dalla Regione Lombardia con deliberazione della giunta No. 9/661 del 20 Ottobre 2010 pubblicata sul B.U.R.L. 1° S.S. al No. 45 del 9 Novembre 2010. Si evidenzia che in fase di cantiere i rifiuti prodotti verranno smaltiti in conformità alla normativa vigente privilegiando ove possibile il riuso dei materiali. Per quanto riguarda la fase di esercizio dopo la realizzazione del progetto prevede che sia le tipologie sia le quantità di rifiuti siano paragonabili all'assetto attualmente autorizzato (con funzionamento del TGR3 solo a gas). Pertanto la realizzazione delle opere non presenta elementi di contrasto con la pianificazione dei rifiuti a livello provinciale;
- ✓ Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti: il Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT) è uno strumento che delinea il quadro di riferimento dello sviluppo futuro delle infrastrutture e dei servizi per la mobilità di persone e merci in Lombardia, approvato da Regione Lombardia con D.C.R. No. 1245 il 20 Settembre 2016. Il documento orienta le scelte infrastrutturali e rafforza la programmazione integrata di tutti i servizi per migliorare la qualità dell'offerta e l'efficienza della spesa. La realizzazione del progetto non determinerà alcuna modifica all'assetto infrastrutturale esistente, né indurrà variazioni al traffico esistente. In linea generale, è prevedibile solo un lieve incremento di traffico sulla rete stradale, in fase di cantiere, per il trasporto di materiali e personale. L'area in cui saranno eseguiti gli interventi a progetto è all'interno della Centrale Lamarmora esistente e l'accesso non necessiterà di particolari adeguamenti. Con riferimento alle caratteristiche del progetto non si evidenziano elementi di contrasto fra gli interventi in progetto e le indicazioni derivanti dalla Pianificazione Regionale in materia di trasporti.

2.7.1 Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA)

Il Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) 2016 è stato approvato con D.G.R. No. 6990 del 31 Luglio 2017, pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia No. 36, Serie Ordinaria, del 4 Settembre 2017. Il PTUA 2016 costituisce la revisione del PTUA 2006, approvato con D.G.R. No. 2244 del 29 Marzo 2006.

Ai sensi dell'art.94 del D. Lgs 152/06, il PTUA individua nella Tavola 11A le zone di protezione delle acque sotterranee per l'utilizzo dell'acqua potabile. Dall'analisi di tale tavola emerge che l'area di progetto:

- ✓ appartiene ad aree designate per l'estrazione di acqua per il consumo umano per l'idrostruttura sotterranea superficiale, intermedia e profonda;
- ✓ si trova in una zona di ricarica per le idrostrutture superficiale e intermedia (si vedano le seguenti Figure).

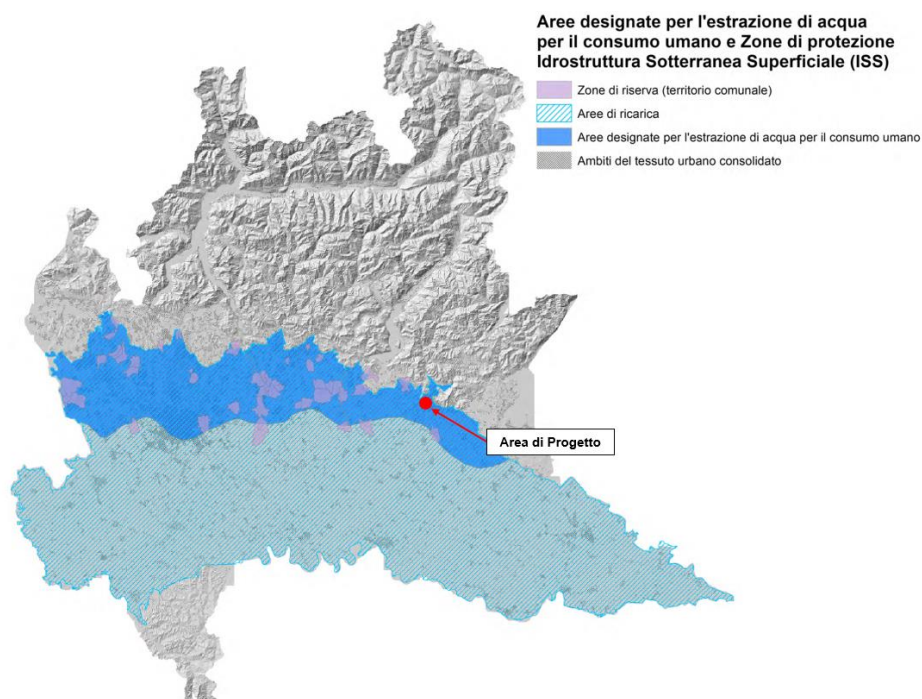


Figura 2.5: Aree Designate per l'estrazione di acqua ISS
Tavola No.11A PTUA (Regione Lombardia, 2016)

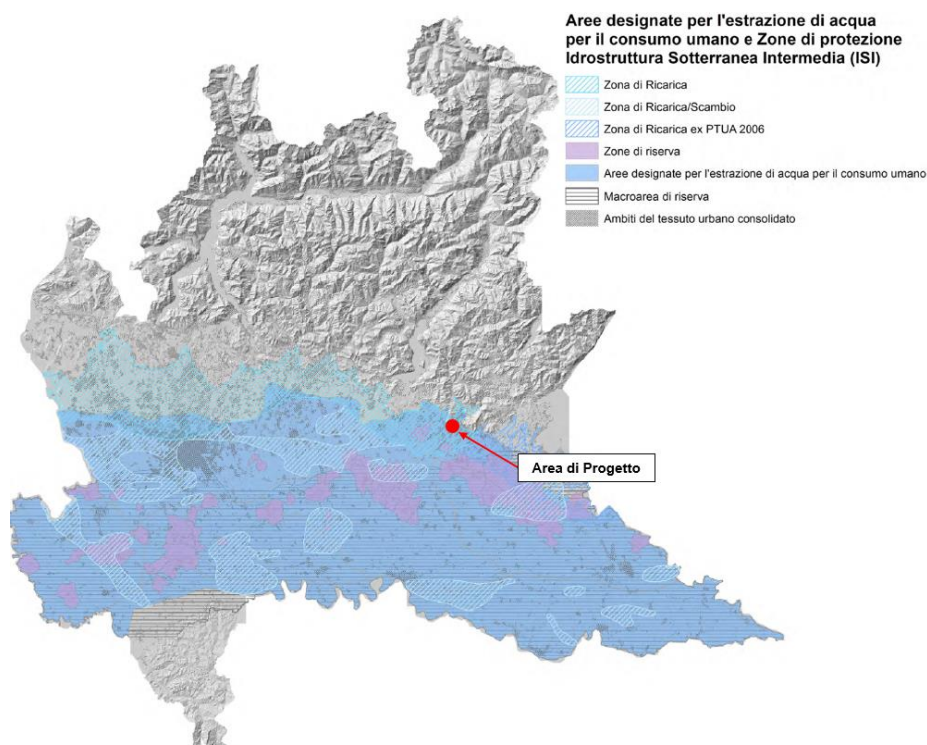


Figura 2.6: Aree Designate per l'estrazione di acqua ISI
Tavola No.11A PTUA (Regione Lombardia, 2016)

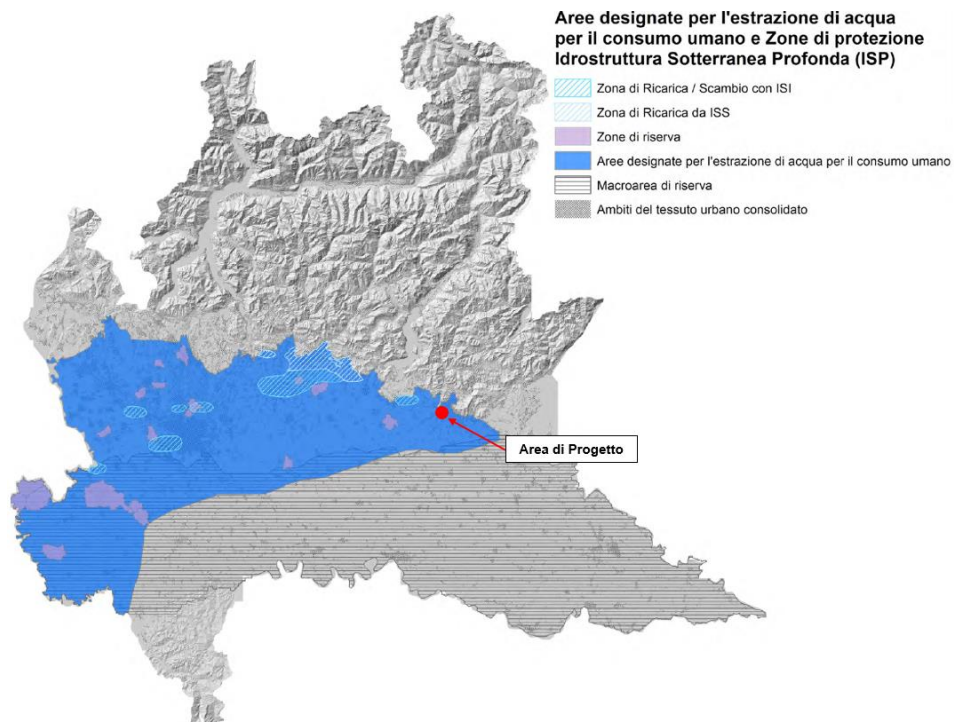


**Figura 2.7: Aree Designate per l'estrazione di acqua ISI
Tavola No.11A PTUA (Regione Lombardia, 2016)**

Le Norme Tecniche di Attuazione del PTUA riportano al comma 2 dell'art. 46 "Aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano" che la disciplina di dette aree è indicata nella "D.G.R. del 10 Aprile 2003 No. 12963. Per tutto quanto non disciplinato dalle precedenti direttive di applica l'art.94 del D. Lgs. 152/06".

L'allegato I della DGR No. 12963 "Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano" detta le direttive per le attività all'interno delle zone di rispetto. In particolare la disciplina considera la realizzazione di fognature, di opere e infrastrutture (residenziali, viarie, ferroviarie, di servizio), pratiche agricole e realizzazione di nuovi pozzi. Il progetto non prevede nessuna delle attività descritte nella normativa in quanto si configura come una modifica ad un impianto già esistente.

La Tavola No. 11B "Registro delle Aree protette" del PTUA mostra che l'area di progetto ricade in zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e nel bacino drenante dell'area sensibile Delta del Po (si vedano le seguenti Figure).

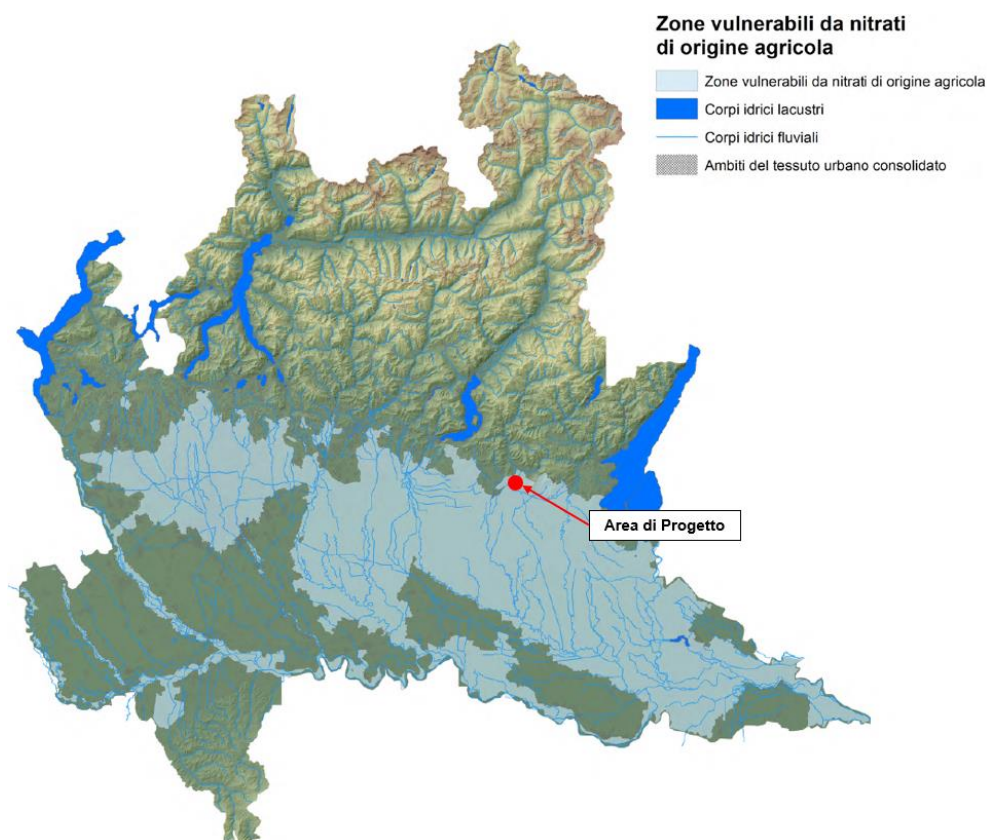


Figura 2.8: Zone Vulnerabili da Nitrati di Origine Agricola
Tavola No.11B PTUA (Regione Lombardia, 2016)

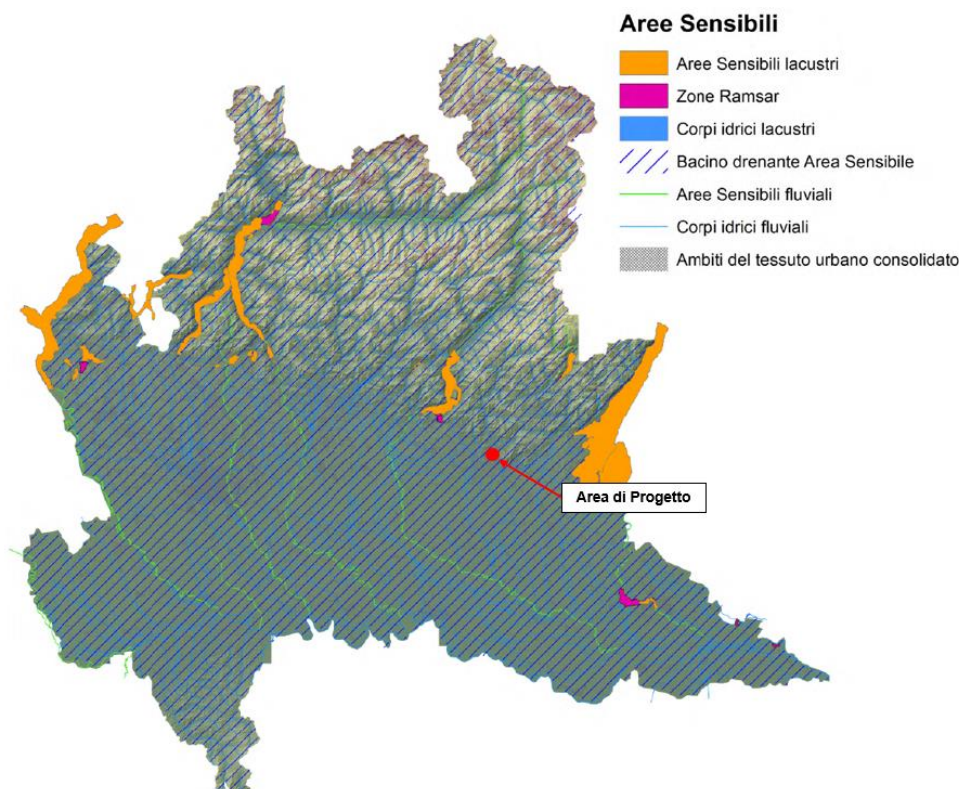


Figura 2.9: Aree Sensibili – Tavola No.11B PTUA (Regione Lombardia, 2016)

Per quanto riguarda le zone vulnerabili dai nitrati, al comma 1 dell'art. 20 "Contenimento dell'inquinamento causato dall'utilizzo di fertilizzanti azotati" delle NTA si riporta che "il programma d'azione regionale per la protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati *provenienti da fonti agricole nelle zone vulnerabili ai sensi della direttiva nitrati 91/676/CEE [...] costituisce il principale strumento normativo regionale rivolto al contenimento dell'inquinamento causato dall'utilizzo di fertilizzanti azotati nelle zone vulnerabili ai nitrati ed è quindi da considerarsi strumento attuativo del PTUA per il proprio ambito di disciplina*".

Il Programma d'Azione Nitrati per le zone vulnerabili 2020-2023, approvato con deliberazione della Giunta del 2 Marzo 2020, No. XI/2893, disciplina i criteri e le norme tecniche generali per l'utilizzazione agronomica di effluenti di allevamento, acque reflue, digestati, fertilizzanti, fanghi di depurazione, oggetto di utilizzazione agronomica. Si evidenzia che il progetto non comporta attività ascrivibili nell'ambito di tale disciplina.

Le aree sensibili sono individuate ai sensi dell'art.91 del D. Lgs. 152/2006, al cui comma 8 si indica che "*gli scarichi recapitanti nei bacini drenanti afferenti alle aree sensibili [...] sono assoggettate alle disposizioni di cui all'articolo 106.*"

L'art.106 del D. Lgs. 152/06 "Scarichi di acque reflue urbane in corpi idrici ricadenti in aree sensibili" indica che:

- ✓ "comma 1: [...] le acque reflue urbane provenienti da agglomerati con oltre 10.000 abitanti equivalenti, che scaricano in acque recipienti individuate quali aree sensibili, devono essere sottoposte ad un trattamento più spinto di quello previsto dall'articolo 105, comma 3, secondo i requisiti specifici indicati nell'allegato 5 alla parte terza del presente decreto;
- ✓ comma 2: le disposizioni di cui al comma 1 non si applicano nelle aree sensibili in cui può essere dimostrato che la percentuale minima di riduzione del carico complessivo in ingresso a tutti gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane è pari almeno al settantacinque per cento per il fosforo totale oppure per almeno il settantacinque per cento per l'azoto totale;
- ✓ comma 3: le Regioni individuano, tra gli scarichi provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane situati all'interno dei bacini drenanti afferenti alle aree sensibili, quelli che, contribuendo all'inquinamento di tali aree, sono da assoggettare al trattamento di cui ai commi 1 e 2 in funzione del raggiungimento dell'obiettivo di qualità dei corpi idrici ricettori".

Si precisa che il progetto non prevede la realizzazione di scarichi di acque reflue urbane in corpi idrici. Gli unici scarichi generati saranno quelli derivanti dalle acque dilavanti delle coperture che saranno collettate alla rete esistente e scaricate nel Vaso Guzzetto (come avviene ora per le coperture).

Considerando quanto sopra riportato, le interazioni della Centrale nello stato futuro con l'ambiente idrico sono analoghe allo stato attuale e non sono tali da comportare contrasti con le indicazioni riportate nel PTUA.

2.7.2 Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale

Il Comune di Brescia con Delibera del Consiglio Comunale No. 194 del 29 Settembre 2006 ha approvato la zonizzazione acustica del territorio comunale ai sensi dell'art. 6 comma 1 lettera A della L. 447/1995 e dell'art. 3 comma 1 della L.R. 13/2001.

Il Piano di zonizzazione acustica è stato successivamente allegato come "Componente Acustica" al PGT vigente. Nella figura seguente è rappresentato un estratto della cartografia relativa all'area in esame (Tavola 151 e 166).

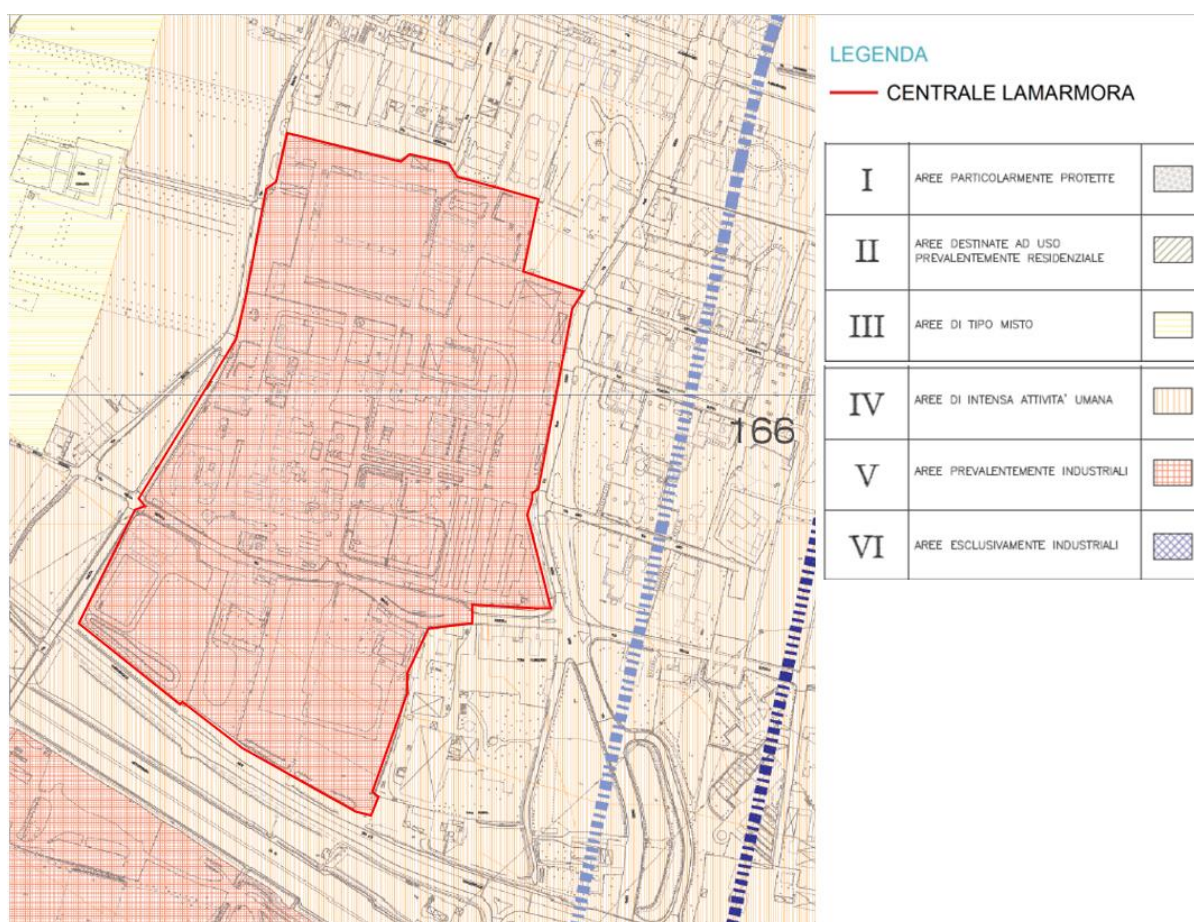


Figura 2.10: Zonizzazione Acustica – Tavole 151 e 166 (Comune di Brescia, 2006)

Dalla precedente Figura si evince che la Centrale Lamarmora e quindi anche l'area di progetto ricade in Classe V "Aree Prevalentemente Industriali".

La Relazione Tecnica della Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale indica che rientrano in Classe V "le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni".

Per le aree ricadenti in Classe V sono assegnati i valori limite previsti dal DPCM del 15 Novembre 1997 riportati nella seguente Tabella.

**Tabella 2.2: Zonizzazione Acustica di Brescia, Valori Limite da DPCM 14 Novembre 1997
Aree di Classe V "Aree Prevalentemente Industriali"**

Tempi di riferimento	Valori Limite di Emissione Leq in dB(A)	Valori Limite di Immissione Leq in dB(A)	Valori di Qualità Leq in dB(A)
Diurno (6.00-22.00)	65	70	67
Notturmo (22.00-06.00)	55	60	57

In Appendice A al presente documento è riportata la valutazione dell'impatto acustico previsionale relativa all'esercizio dell'impianto in progetto, redatta da tecnico abilitato. Si rimanda ai successivi Capitoli 3 e 5 per la descrizione dei mezzi e delle modalità con le quali saranno eseguite le attività di cantiere, la stima del loro impatto sul clima acustico e le misure di mitigazione che verranno adottate.

2.7.3 Piano Territoriale Regionale (PTR)

L'ultimo aggiornamento del PTR è stato approvato con D.C.R. No. 1443 del 24 Novembre 2020 (pubblicato sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia, serie Ordinaria, No. 50 del 7 Dicembre 2020) e costituisce il Piano vigente al momento.

A fronte delle nuove esigenze di governo del territorio emerse negli ultimi anni, Regione Lombardia ha dato avvio a un percorso di revisione del PTR e del PPR (Piano Paesaggistico Regionale). Nello specifico a inizio Maggio 2021 è terminato il periodo nel quale è possibile inviare osservazioni in merito ai documenti che compongono la Variante finalizzata alla revisione del PTR che si trova attualmente ancora in fase di VAS.

Il PTR vigente costituisce il quadro di riferimento per l'assetto armonico della disciplina territoriale della Lombardia, e, più specificamente, per un'equilibrata impostazione dei Piani di Governo del Territorio (PGT) comunali e dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP). Gli strumenti di pianificazione, devono, infatti, concorrere, in maniera sinergica, a dare attuazione alle previsioni di sviluppo regionale, definendo alle diverse scale la disciplina di governo del territorio.

Il Piano si compone delle seguenti sezioni:

- ✓ il PTR della Lombardia: presentazione, che illustra la natura, la struttura e gli effetti del Piano;
- ✓ Documento di Piano, che definisce gli obiettivi e le strategie di sviluppo per la Lombardia ed è corredato da quattro elaborati cartografici;
- ✓ Piano Paesaggistico Regionale (PPR), che contiene la disciplina paesaggistica della Lombardia;
- ✓ Strumenti Operativi, che individua strumenti, criteri e linee guida per perseguire gli obiettivi proposti;
- ✓ Sezioni Tematiche, che contiene l'Atlante di Lombardia e approfondimenti su temi specifici;
- ✓ Valutazione Ambientale, che contiene il rapporto Ambientale e altri elaborati prodotti nel percorso di Valutazione Ambientale del Piano.

Di seguito si riportano le indicazioni per le aree interessate dal progetto individuate dal Documento di Piano e dal PPR attualmente vigenti.

2.7.3.1 Documento di Piano

Dall'analisi della cartografia del Documento di Piano, che costituisce la componente del Piano Territoriale Regionale (PTR) contenete gli obiettivi e le strategie, articolate per temi e sistemi territoriali, per lo sviluppo della Lombardia, emerge che l'area di progetto è inserita all'interno della Polarità Emergente del "Triangolo Brescia-Mantova-Verona" (si veda la seguente Figura).

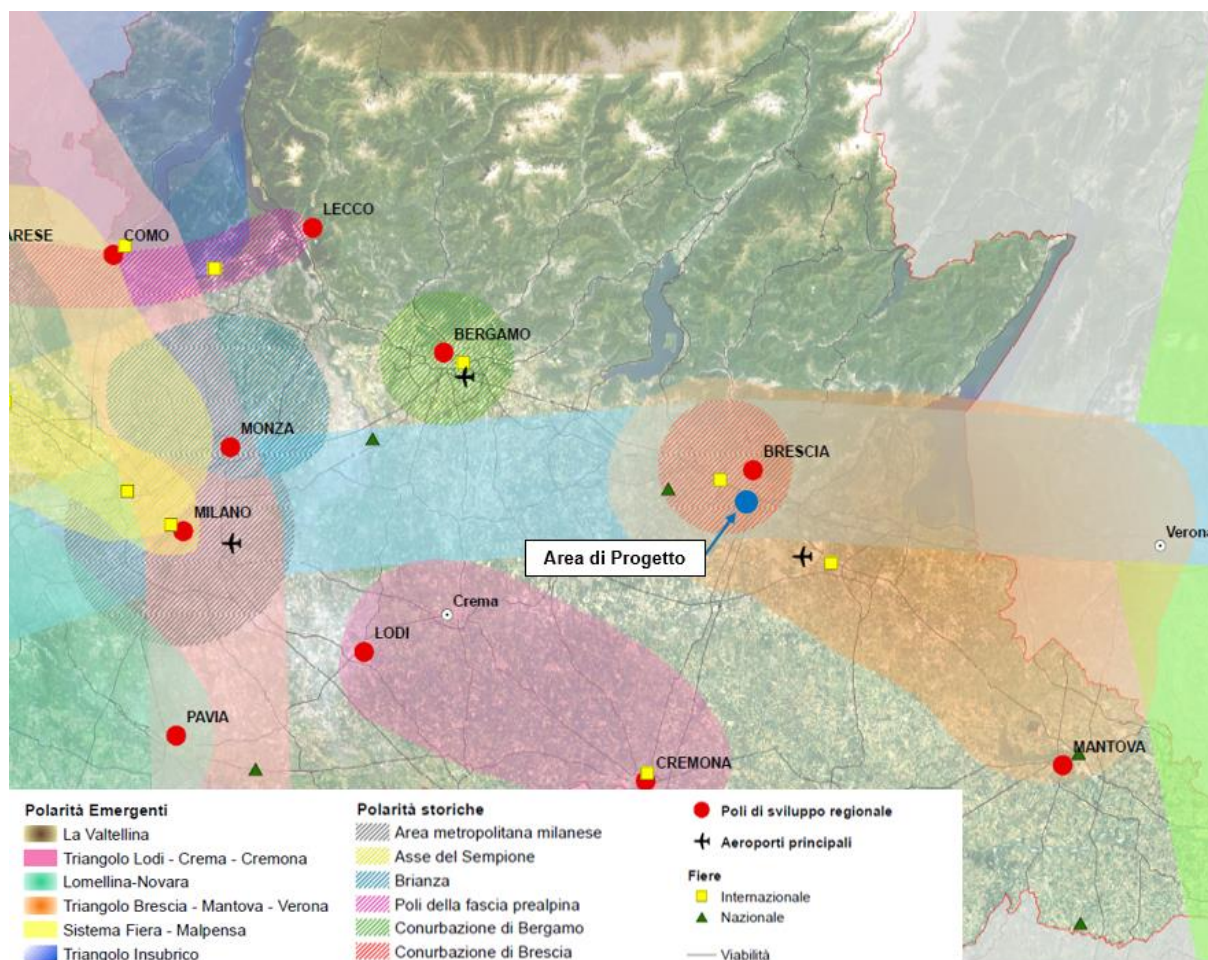


Figura 2.11: PTR - Polarità e Poli di Sviluppo Regionale (Tavola 1 – Documento di Piano)

Nel Documento di Piano si evidenzia che nel triangolo Brescia-Mantova-Verona, gli interventi infrastrutturali previsti saranno in grado di migliorare l'accessibilità all'area milanese da Est e dell'area basso-bresciana da Ovest, con lo sviluppo della funzione polare dell'area bresciana, potenziata dall'incremento del traffico sull'Aeroporto di Montichiari e dal riassetto del trasporto pubblico locale. Si precisa inoltre che l'affermazione dell'area bresciana, come polo disgiunto dall'area metropolitana milanese, sarà accompagnato dallo sviluppo dell'insediamento presso i nodi di accesso alla rete autostradale, con particolare evidenza per l'area attraversata dalla BreBeMi, a forte vocazione produttiva.

Nella seguente Figura si riporta uno stralcio della Tavola No. 4 "I Sistemi Territoriali del PTR" allegata al Piano.

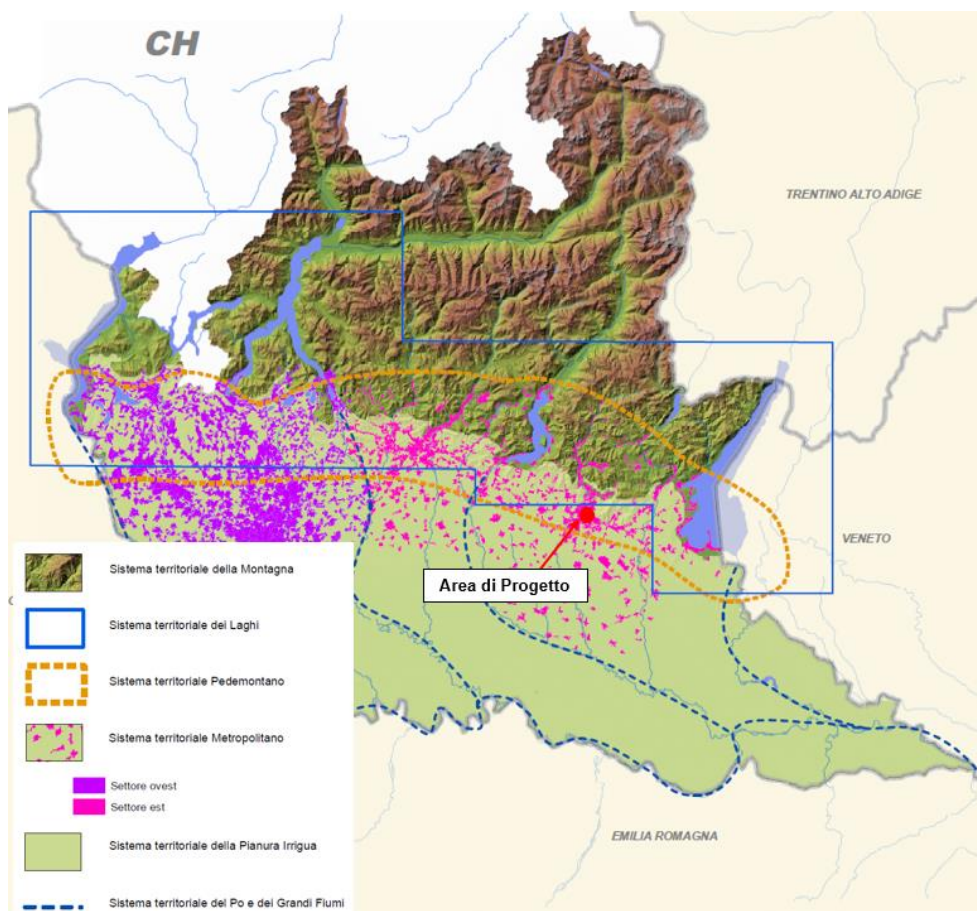


Figura 2.12: Sistemi Territoriali del PTR

L'area della Centrale ricade nel settore Est del Sistema Metropolitano. I principali Obiettivi Territoriali e le Relative Linee d'azione individuate dal PTR in merito alle tematiche ambientali per tale sistema sono riportati nella seguente Tabella.

Tabella 2.3: Obiettivi Territoriali e le Relative Linee d'azione individuate dal PTR

Obbiettivi del Sistema Territoriale Metropolitano	Linee di Azione
Tutelare la salute e la sicurezza dei cittadini riducendo le diverse forme di inquinamento ambientale	✓ Prevenire e ridurre i livelli di inquinamento acustico generati dalle infrastrutture di trasporto (stradale, ferroviario e aeroportuale) e dagli impianti industriali soprattutto in ambito urbano. ✓ Ridurre l'inquinamento atmosferico, con una specifica attenzione alle zone di risanamento per la qualità dell'aria, agendo in forma integrata sul sistema di mobilità e dei trasporti, sulla produzione ed utilizzo dell'energia, sulle emissioni industriali e agricole. ✓ Promuovere la gestione integrata dei rischi presenti sul territorio, con particolare riferimento agli impianti industriali che si concentrano nella zona del nord Milano.

Obbiettivi del Sistema Territoriale Metropolitano	Linee di Azione
	✓ Tutelare il suolo e le acque sotterranee dai fenomeni di contaminazione e bonifica dei siti contaminati anche attraverso la creazione di partnership pubblico-private sostenute da programmi di marketing territoriale.
Riequilibrare il territorio attraverso forme di sviluppo sostenibili dal punto di vista ambientale	✓ Sviluppare politiche per la conoscenza e la tutela della biodiversità vegetale e animale sostenuta dal mosaico di habitat che si origina in città. ✓ Sviluppare la rete ecologica regionale attraverso la tutela e il miglioramento della funzionalità ecologica dei corridoi di connessione e la tutela e valorizzazione delle aree naturali protette, con particolare riguardo a quelle di cintura metropolitana, che rivestono un ruolo primario per il riequilibrio per la fruizione e la ricreazione dei residenti costituendo ambiti privilegiati per la sensibilizzazione ambientale e fattore di contenimento delle pressioni generate dalla tendenza insediativa. ✓ Favorire uno sviluppo rurale nelle aree periurbane in grado di presidiare gli spazi aperti e di contrastare il consumo di suolo, attraverso la capacità dell'attività agricola di generare funzioni multiple oltre a quella produttiva, contribuendo al riequilibrio ecosistemico, ambientale e paesaggistico oltre a creare occasioni di servizio alla città (manutenzione del territorio, punti vendita, fruizione, turismo, etc). ✓ Promuovere l'efficienza energetica nel settore edilizio e della diffusione delle fonti energetiche rinnovabili: in particolare il geotermico a bassa entalpia, sfruttando la disponibilità di acqua di falda a bassa profondità, e il solare termico. ✓ Tutelare la sicurezza dei cittadini riducendo la vulnerabilità o incrementando la resilienza (la capacità del sistema socio-economico territoriale di convivere con i vari tipi di rischio e di farvi fronte in caso di loro emersione). ✓ Promuovere politiche che favoriscano la sinergia tra pubblico e privato nel sistema dei trasporti (IC). ✓ Sviluppare un sistema strutturato per garantire la sicurezza delle persone e del territorio traendo indicazioni dagli scenari indagati con la metodologia sviluppata nel PRIM (Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi) e nel PIA (Piano Integrato d'Area).

Con particolare riferimento agli interventi previsti per la Centrale si evidenzia che:

- ✓ il futuro assetto della centrale consentirà di mantenere il sistema di teleriscaldamento con benefici sul territorio in termini di emissioni e ricadute evitate per la sostituzione del carbone con l'esclusivo utilizzo del gas naturale;
- ✓ per quanto riguarda il rumore gli interventi non porteranno variazioni delle emissioni sonore rispetto alla situazione attuale autorizzata;

- ✓ gli interventi previsti saranno realizzati all'interno dell'attuale perimetro di Centrale e non comporteranno consumo di suolo aggiunto rispetto allo stato attuale.

Sulla base di quanto sopra riportato gli interventi in progetto per la Centrale non presentano elementi di contrasto con i contenuti del Documento di Piano del PTR.

2.7.3.2 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

Dall'analisi della Tavola A "Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio" del PPR emerge che l'area di progetto ricade nell'ambito geografico dei Paesaggi No.14 Brescia e Colline del Mella e nella fascia di bassa pianura – Paesaggi delle colture foraggere (si veda la seguente Figura).

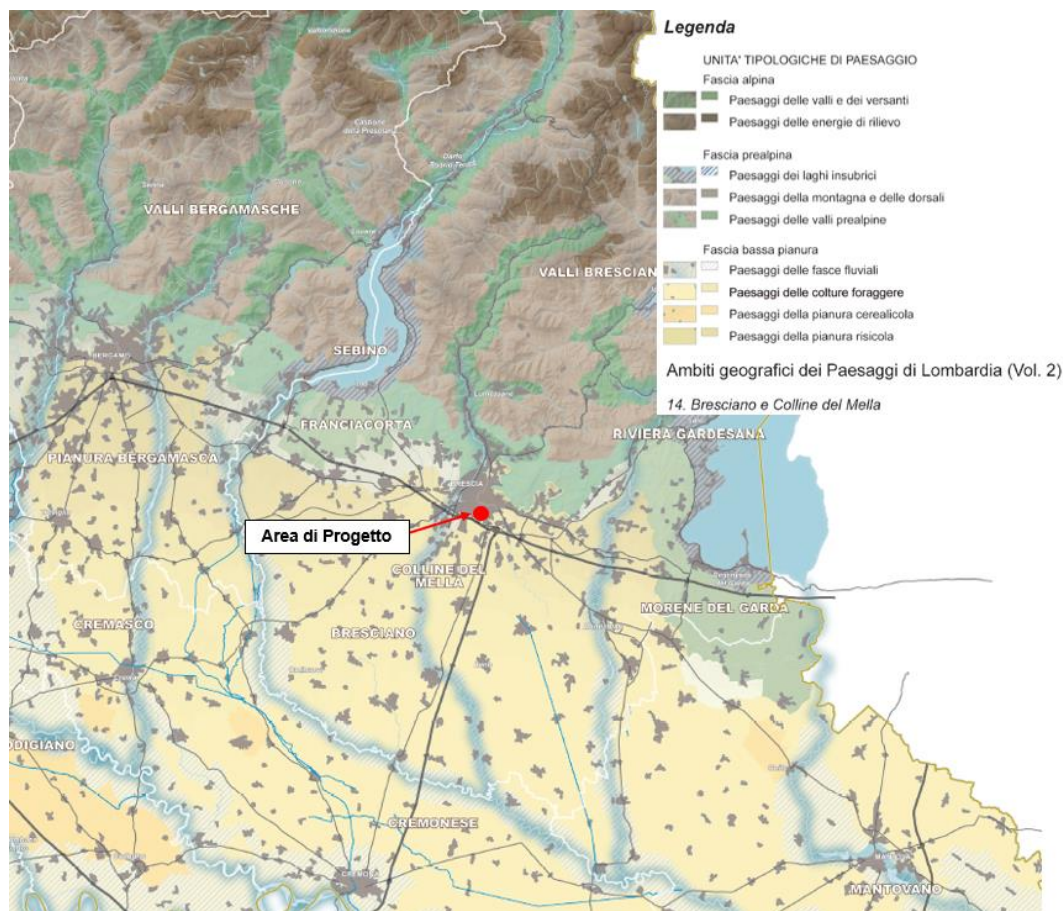


Figura 2.13: Ambiti Geografici e Unità Tipologiche di Paesaggio – Tavola A del PTR

Con riferimento ai Paesaggi della Pianura Irrigua appartenenti alla Bassa Pianura gli indirizzi generali prevedono che tali paesaggi vadano *"tutelati rispettandone sia la straordinaria tessitura storica che la condizione agricola altamente produttiva"*. Particolare attenzione è posta inoltre su sistema irriguo e navigli; in tal senso *"la tutela è rivolta non solo all'integrità della rete irrigua, ma anche ai manufatti, spesso di antica origine, che ne permettono ancora oggi l'uso e che comunque caratterizzano fortemente i diversi elementi della rete"*.

Come riportato nella seguente Figura, la Tavola F "Riqualficazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale" mostra che l'area di progetto rientra in un ambito del "Sistema metropolitano lombardo" con forte presenza di aree di frangia destrutturale.

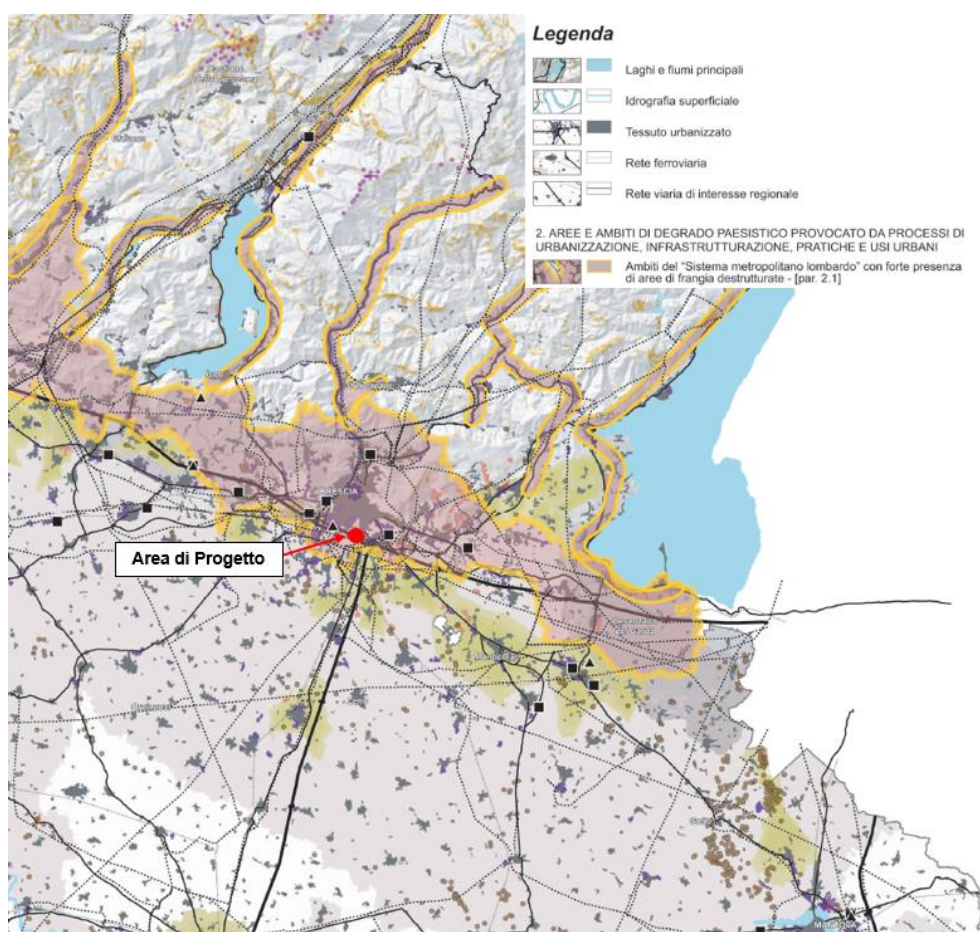


**Figura 2.14: Riqualificazione Paesaggistica: Ambiti ed Aree di Attenzione Regionale
Tavola F del PTR**

Per quanto riguarda le "Aree di Frangia Destruite" il Piano prevede l'integrazione degli aspetti paesaggistici nelle politiche e nelle azioni di Pianificazione territoriale e di Governo del Territorio. Le principali "Azioni" da intraprendere riguardano la ridefinizione di un chiaro impianto morfologico prioritariamente attraverso:

- ✓ la conservazione e il ridisegno degli spazi aperti, secondo un'organizzazione sistemica e polifunzionale, come contributo alla costruzione di una rete verde di livello locale che sappia dare continuità alla rete verde di scala superiore; in particolare:
 - conservando, proteggendo e valorizzando gli elementi del sistema naturale e assegnando loro un ruolo strutturante,
 - riqualificando il sistema delle acque,
 - attribuendo alle aree destinate a verde pubblico esistenti e previste nell'ambito considerato una elevata qualità ambientale, paesaggistica e fruitiva;
- ✓ la riqualificazione del tessuto insediativo, in particolare:
 - conservando e assegnando valore strutturante ai sistemi ed elementi morfologici e architettonici preesistenti significativi dal punto di vista paesaggistico,
 - definendo elementi di relazione tra le diverse polarità, nuove e preesistenti,
 - preservando le "vedute lontane" come valori spaziali irrinunciabili e curando l'architettura dei fronti urbani verso i territori aperti,
 - riconfigurando l'impianto morfologico ove particolarmente destrutturato,

- orientando gli interventi di mitigazione al raggiungimento il recupero e la valorizzazione delle aree degradate, sottoutilizzate e in abbandono con finalità paesistico fruttive e ambientali degli obiettivi di cui sopra.

Dall'esame dell' "Abaco per Comuni – Appartenenza ad Ambiti di Rilievo Paesaggistico Regionale" , che coadiuva l'analisi del territoriale al fine di valutare l'interessamento di un territorio da disposizioni o indicazioni della disciplina paesaggistica regionale, è emerso che la parte meridionale del territorio del comune di Brescia in cui è localizzata la Centrale ricade all'interno della "Fascia della Bassa Pianura".

Oltre al precedente Abaco, il Piano presenta l' "Abaco per Comuni – Presenza di Elementi Connotativi Rilevanti", che riporta le informazioni presenti nella seguente Tabella per il Comune di Brescia.

Tabella 2.4: Abaco per Comuni, Presenza di Elementi Connotativi Rilevanti nel Comune di Brescia

BRESCIA (BS 17029)
Ricerca effettuata dai Nuclei Operativi Provinciali nei seguenti settori: Geologia, Fauna, Insediamenti, Elementi Storici e Culturali, Previsioni Urbanistiche, Vincoli Vigenti, Grandi Progetti
Centro principale per importanza storico-culturale con un completo patrimonio di beni storico-monumentali
Luogo consacrato dalla letteratura: Vicinanze di Brescia - Luigi Basiletti - 1822

Per quanto riguarda gli "Indirizzi di Tutela" si riportano le indicazioni fornite dal Piano di interesse per il progetto in esame.

Circa le "Unità Tipologiche di Paesaggio, Elementi Costitutivi e Caratteri Connotativi" gli Indirizzi di Tutela, per tutti gli interventi che riguardano le infrastrutture tecnologiche per la produzione di energia, rimandano al Documento "Piani di Sistema – Infrastrutture a Rete: Linee Guida per l'Attenta Progettazione di Reti Tecnologiche e Impianti di Produzione Energetica". In tale documento con riferimento alle Centrali si evidenzia che *"nella ristrutturazione, ammodernamento, ampliamento delle centrali esistenti le trasformazioni devono essere inquadrare in un progetto organico, edilizio e di paesaggio, che rispetti i caratteri degli edifici e dei fabbricati di riconosciuto valore storico testimoniale e di riconoscibilità paesaggistica ormai consolidata"*.

Per quanto concerne il progetto in esame si evidenzia che l'area di Centrale:

- ✓ ricade esternamente alle aree vincolate ai sensi del D. Lgs 42/04;
- ✓ non interessa aree ad elevata naturalità (Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette).

Gli interventi a progetto saranno realizzati in conformità, per quanto tecnicamente possibile, a quanto previsto dalle "Linee Guida per l'Attenta Progettazione di Reti Tecnologiche e Impianti di Produzione Energetica". In particolare si sottolinea che:

- ✓ gli interventi a progetto si inseriscono all'interno di un impianto esistente e non andranno ad interferire con la struttura paesaggistica dell'area circostante la Centrale;
- ✓ gli interventi previsti verranno realizzati all'interno del perimetro dell'area di Centrale e non prevedono ulteriore occupazione di suolo.

Non si rilevano interferenze tra il progetto e le indicazioni del Piano Paesaggistico.

2.7.4 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

La Provincia di Brescia ha approvato il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) con Delibera di Consiglio No. 31 del 13 Giugno 2014.

Il piano è diventato efficace con la pubblicazione dell'avviso di definitiva approvazione sul BURL Serie Avvisi e concorsi No. 45 del 5 Novembre 2014. Con Deliberazione del Consiglio Provinciale No. 3 dell'1 Febbraio 2019 sono state approvate le Linee di indirizzo in merito alle varianti semplificate al PTCP richieste dai Comuni in sede di adozione di varianti al PGT per fini residenziali.

Come si evince dalla seguente Figura, l'area di progetto appartiene all'unità di paesaggio "Area metropolitana di Brescia e Conurbazione pedicollinare".

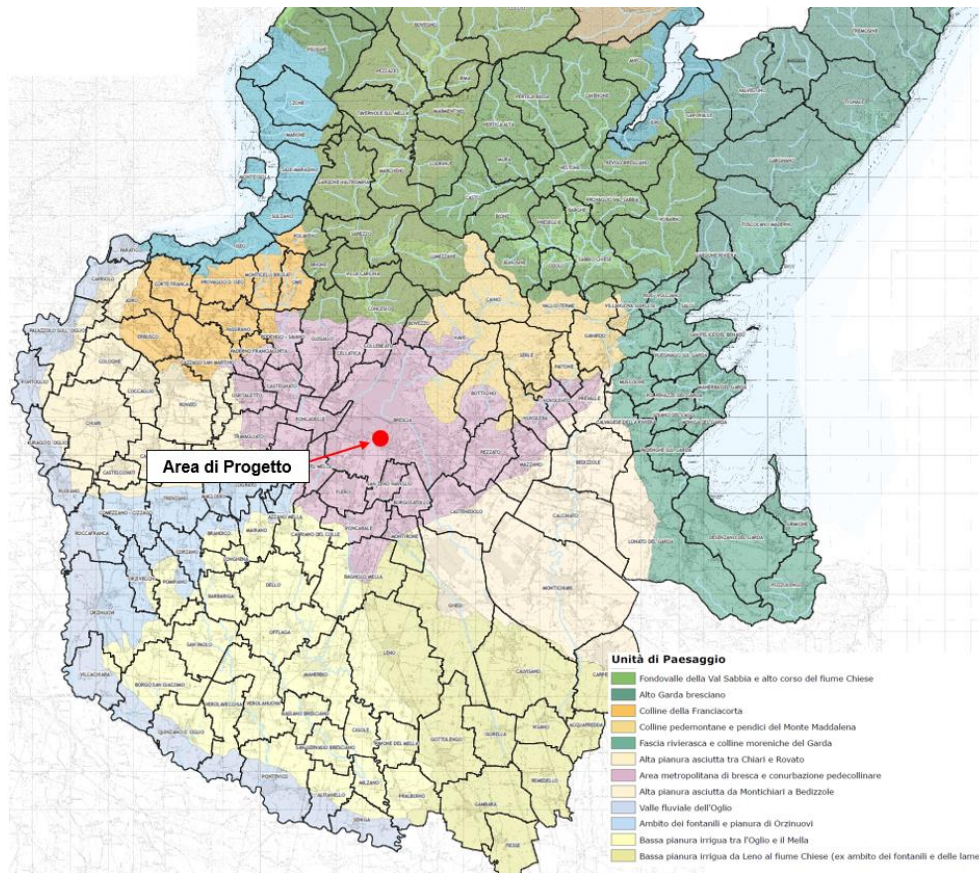


Figura 2.15: Unità di Paesaggio - Tavola 2.1 del PTCP

Come riportato nella Relazione illustrativa del PTCP *“tale UdP si caratterizza per la massiccia antropizzazione che ha stravolto il paesaggio originale soprattutto nel corso dell’ultimo mezzo secolo. In particolare il tessuto urbano si sviluppa a ragnatela lungo i principali assi infrastrutturali che si dipartono dal capoluogo sviluppando il fenomeno delle aree intercluse; cioè di quelle porzioni di territorio, non urbanizzate, ma che risultano isolate dalla restante matrice agricola. A Nord di Brescia le colline pedemontane sono assediate dall’urbanizzato che si spinge fino a connettersi e a formare un continuo con il fondovalle della Val Trompia. Al margine Sud di questa conurbazione resistono emergenze morfologiche del Monte Netto e della collina di Carpenedolo”*.

Dall’analisi della Tavola 1.2 Sezione A “Struttura e Mobilità – Ambiti Territoriali” emerge che l’area di progetto appartiene alla tipologia insediativa “Insediamenti per servizi comunali e sovracomunali” (si veda la seguente Figura).

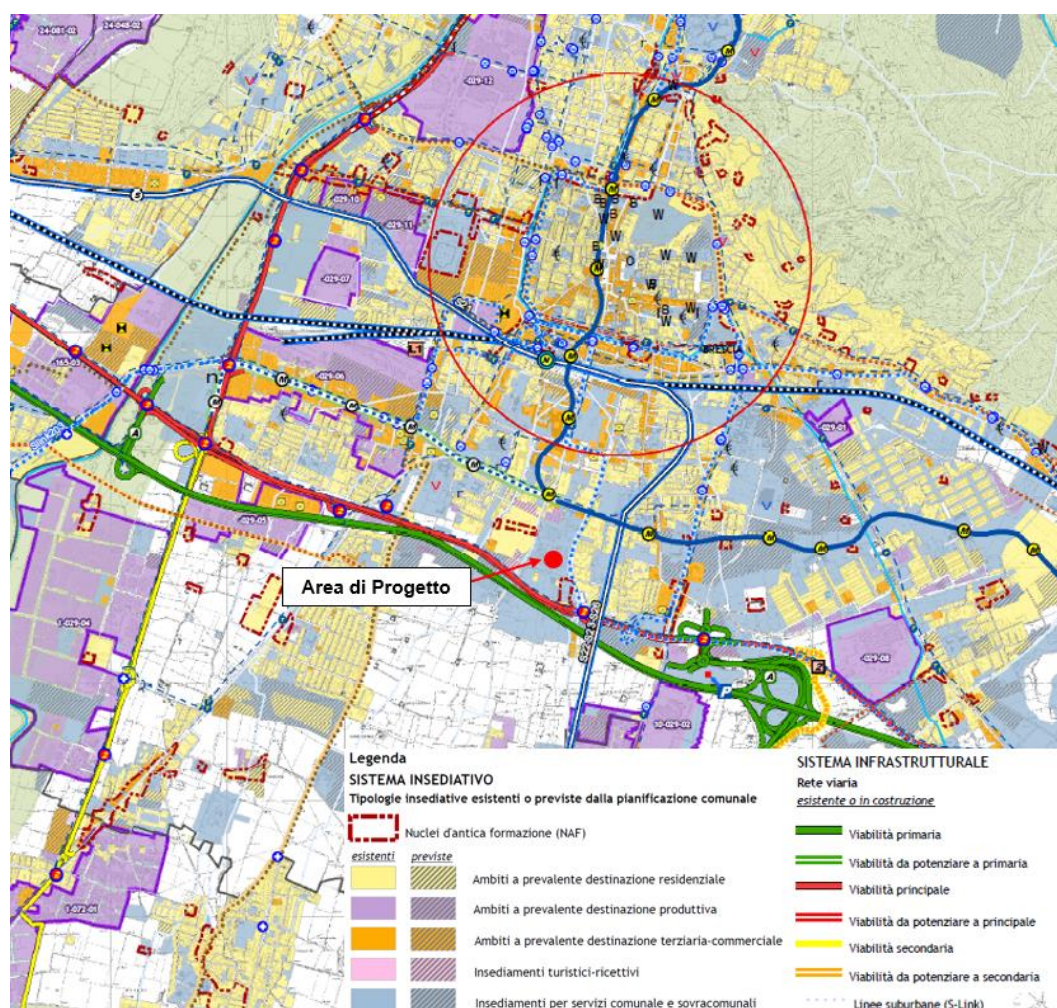


Figura 2.16: Struttura e Mobilità – Ambiti Territoriali (Tavola 1.2A del PTCP)

L'art. 78 delle NTA del PTCP "obiettivi per il sistema insediativo" vengono stabiliti i seguenti obiettivi generali e specifici:

- "rafforzare l'assetto insediativo policentrico valorizzando le identità locali, le capacità produttive e assicurando un'organizzazione delle attività economiche e dei servizi su base sovracomunale;*
- orientare il dimensionamento degli strumenti urbanistici comunali al soddisfacimento delle effettive esigenze di sviluppo per le funzioni residenziali, produttive e di servizio;*
- contenere il consumo di suolo e i fenomeni di dispersione insediativa e di saldatura tra aree urbane;*
- orientare lo sviluppo insediativo nel rispetto delle vocazioni del territorio e dei caratteri del paesaggio, attivando politiche di governance e coordinamento per la definizione delle azioni e la collocazione degli interventi di portata sovracomunale;*
- migliorare la competitività del sistema produttivo industriale;*
- potenziare l'offerta turistica nel rispetto delle peculiarità dei territori locali;*
- qualificare le aree urbane".*

La Tavola 2.3 "Fenomeni di Degrado del Paesaggio - Areali a rischio di degrado diffuso" del PTCP mostra che l'area di progetto ricade nell'area di rischio di degrado in essere conurbazione metropolitana.

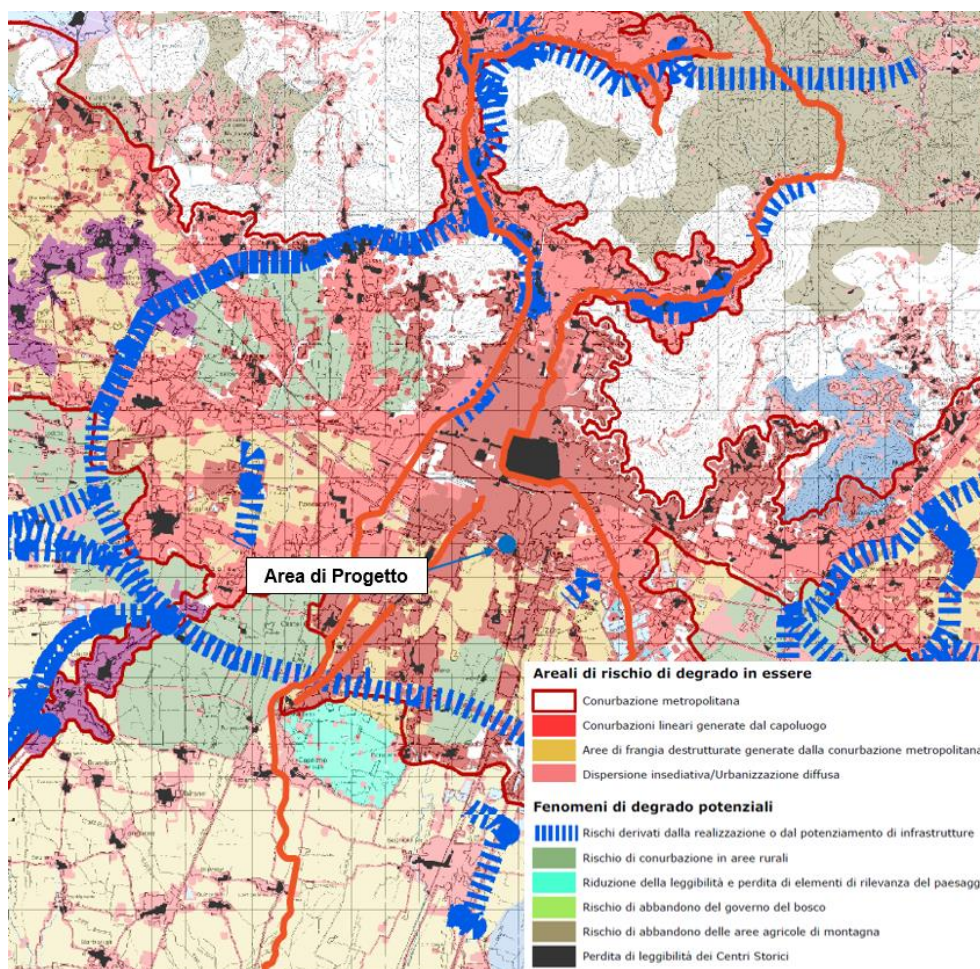


Figura 2.17: Fenomeni di Degrado del Paesaggio - Aree a rischio di degrado diffuso (Tavola 2.3 del PTCP)

All'art.63 delle NTA del PTCP si definisce la conurbazione metropolitana come “*ambiti nei quali l’espansione originata dal capoluogo ha portato alla saldatura dei differenti tessuti urbani, alla cancellazione della struttura originaria del paesaggio senza sostituirla con una complessiva struttura organica urbana*”. Al comma 4 del medesimo articolo si precisa inoltre che “*gli ambiti di degrado costituiscono le aree prioritarie entro cui attivare politiche complessive di risanamento del sistema paesistico ambientale e progetti di riqualificazione e valorizzazione paesistica*”.

Nello specifico la tavola 2.4 “Fenomeni di degrado del paesaggio, Elementi puntuali degradati e a rischio di degrado” mostra che l’area di progetto ricade in un’area industriale e artigianale, commerciale e depositi caorici di materiali e Impianti tecnologici degradata dallo sviluppo del sistema insediativo (si veda la seguente Figura).

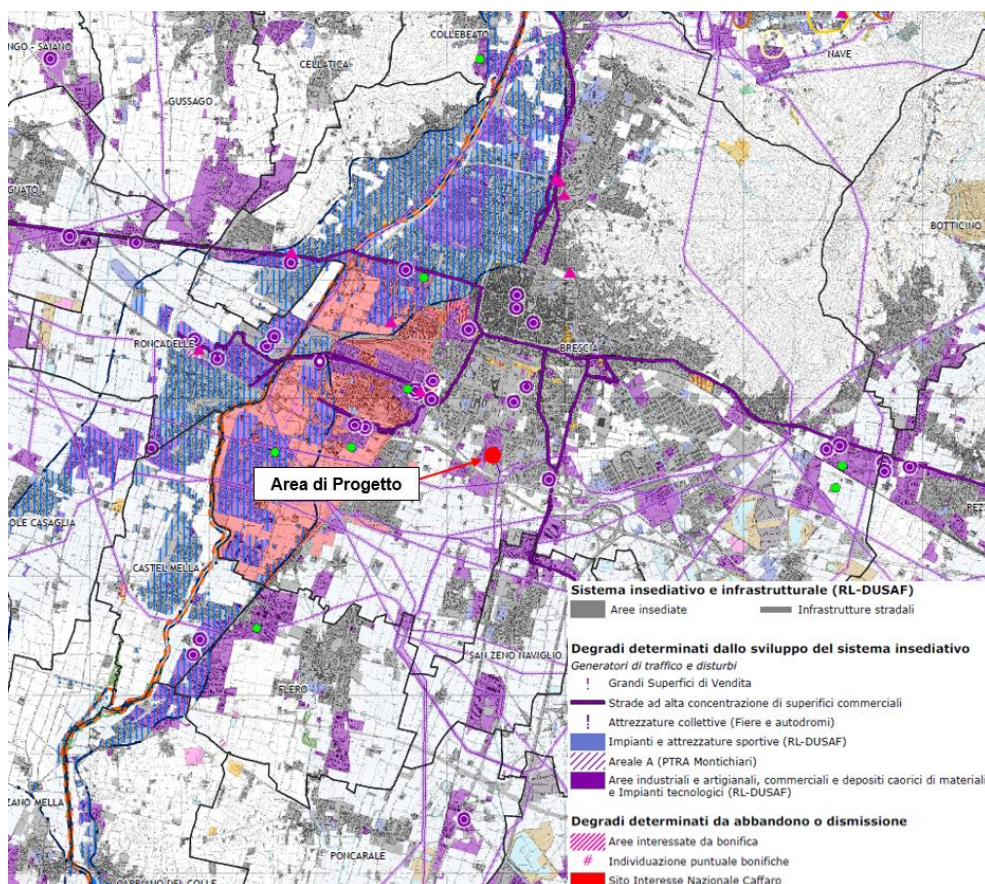


Figura 2.18: Fenomeni di degrado del paesaggio, Elementi puntuali degradati e a rischio di degrado (Tavola 2.4 del PTCP)

La seguente Figura rappresenta uno stralcio della Tavola 3.1 “Ambiente e Rischi” del PTCP e mostra che l’area di progetto interessa:

- ✓ un’area con vulnerabilità alta e molto alta della falda;
- ✓ area di ricarica potenziale del gruppo A.

Inoltre nella tavola si evidenzia che nelle vicinanze dell’area di progetto sono presenti 3 pozzi.

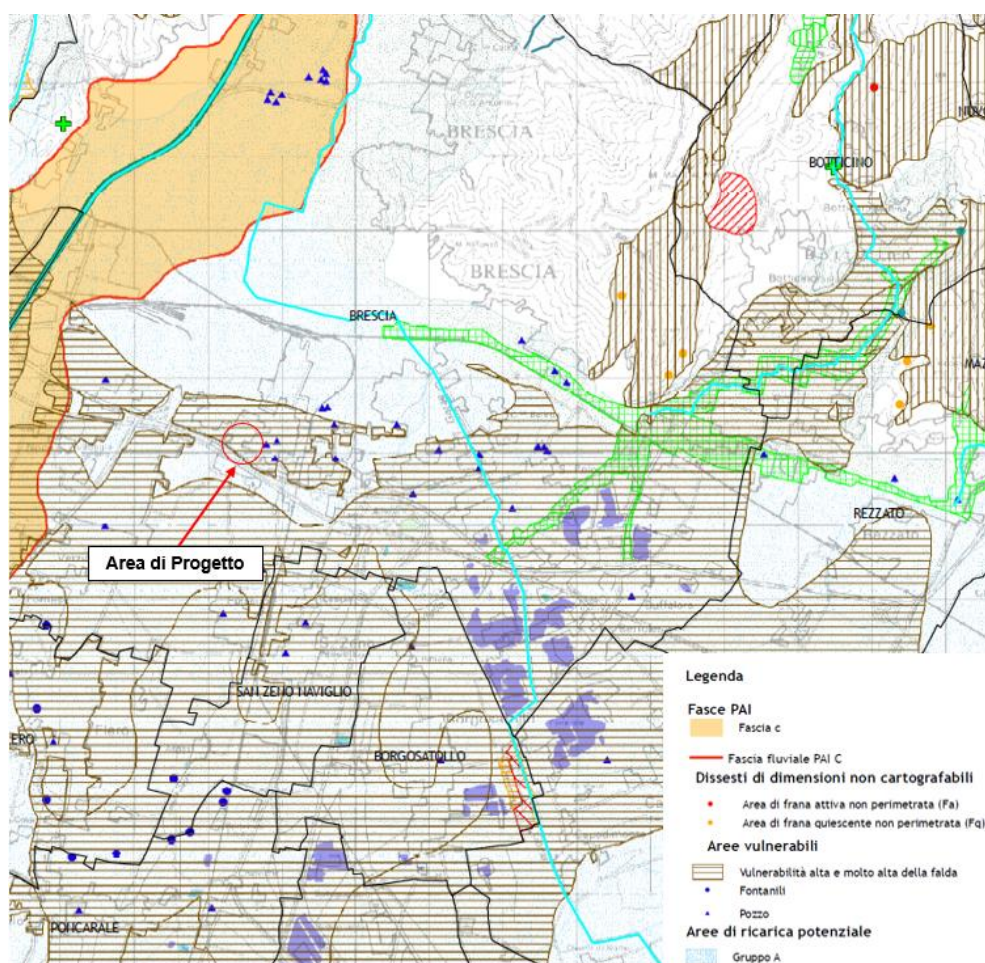


Figura 2.19: Ambiente e Rischi (Tavola 3.1 del PTCP)

Per la vulnerabilità della falda, l'art.32 "Tutela della risorsa idrica" delle NTA riporta che per la tutela di tali aree "si rimanda all'applicazione delle NTA del PTUA e dei successivi regolamenti regionali. In particolare per la problematica della vulnerabilità della falda da nitrati si rimanda al PTUA, alla DGR. 8/5868 del 21 novembre 2007, alla DGR 7/12693 del 10 aprile 2003 ed ai regolamenti regionali 2, 3 e 4 del 2006 attuativi del PTUA stesso". Si rimanda quindi a quanto riportato al precedente Paragrafo 2.6.1.

La Tavola 3.3 "Pressioni e sensibilità ambientali" indica che l'area di progetto fa parte della polarità funzionale 5.P.F. Brescia Sud (si veda la seguente Figura).

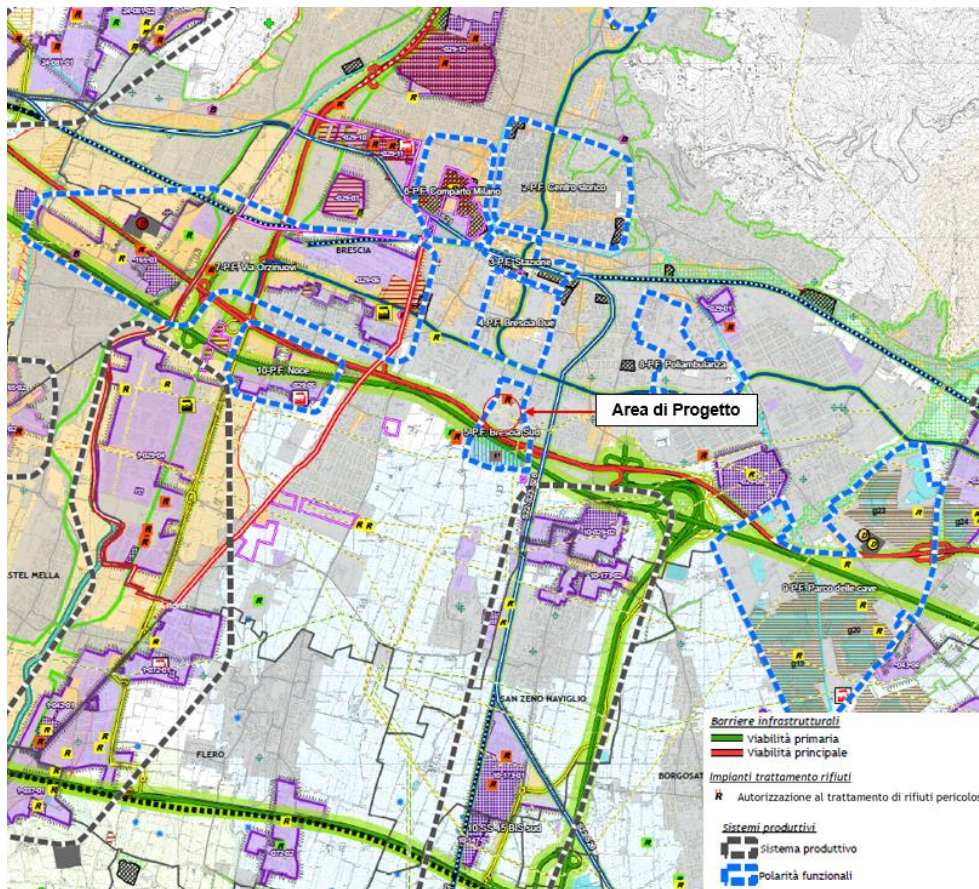


Figura 2.20: Pressioni e Sensibilità Ambientali (Tavola 3.3 del PTCP)

Il comma 4 dell'art.86 "Poli attrattori e polarità funzionali" delle NTA indicano che "le polarità funzionali si assumono i seguenti obiettivi specifici:

- a. per i poli consolidati: rafforzare la qualificazione e integrazione con funzioni complementari; garantire le ottimali condizioni di accessibilità col mezzo pubblico e la connessione alle principali linee ciclabili urbane; orientare i contesti territoriali di prossimità all'accoglimento di funzioni proprie del polo non insediabili nello stesso o di funzioni complementari, privilegiando il recupero di aree e fabbricati dismessi o immobili non utilizzati;
- b. per i poli in fase di qualificazione, rifunzionalizzazione o sviluppo: selezionare le funzioni da insediare con priorità a quelle innovative ad alto valore aggiunto e basso impatto ambientale; recuperare prioritariamente aree e fabbricati dismessi o immobili non utilizzati; mantenere un'adeguata dotazione di aree libere o a servizi leggeri o verde per accogliere il possibile sviluppo anche nel medio e lungo periodo; garantire le ottimali condizioni di accessibilità col mezzo pubblico e la connessione alle principali linee ciclabili urbane; garantire una buona accessibilità col mezzo privato in termini integrativi al trasporto pubblico; garantire connessioni stradali dirette con la viabilità principale; individuare misure mitigative e compensative degli impatti sul sistema urbano e sui contesti urbani, rurali e naturali limitrofi; creare i collegamenti con la rete verde e la rete ecologica comunale e sovracomunale; perseguire elevati standard di qualità ambientale, urbanistica e architettonica".

Il comma 5 del medesimo articolo presenta le indicazioni delle funzioni qualificanti in essere o di possibile insediamento in base alle principali vocazioni di ciascuna polarità funzionale e per la 5.P.F. Brescia Sud indica la specializzazione in Energia e servizi sovracomunali (sport e spettacolo).

Dall'analisi della Tavola 4 "Rete ecologica provinciale" emerge che l'area di progetto ricade in ambiti urbani e periurbani preferenziali per la ricostruzione ecologica diffusa (si veda la seguente Figura).

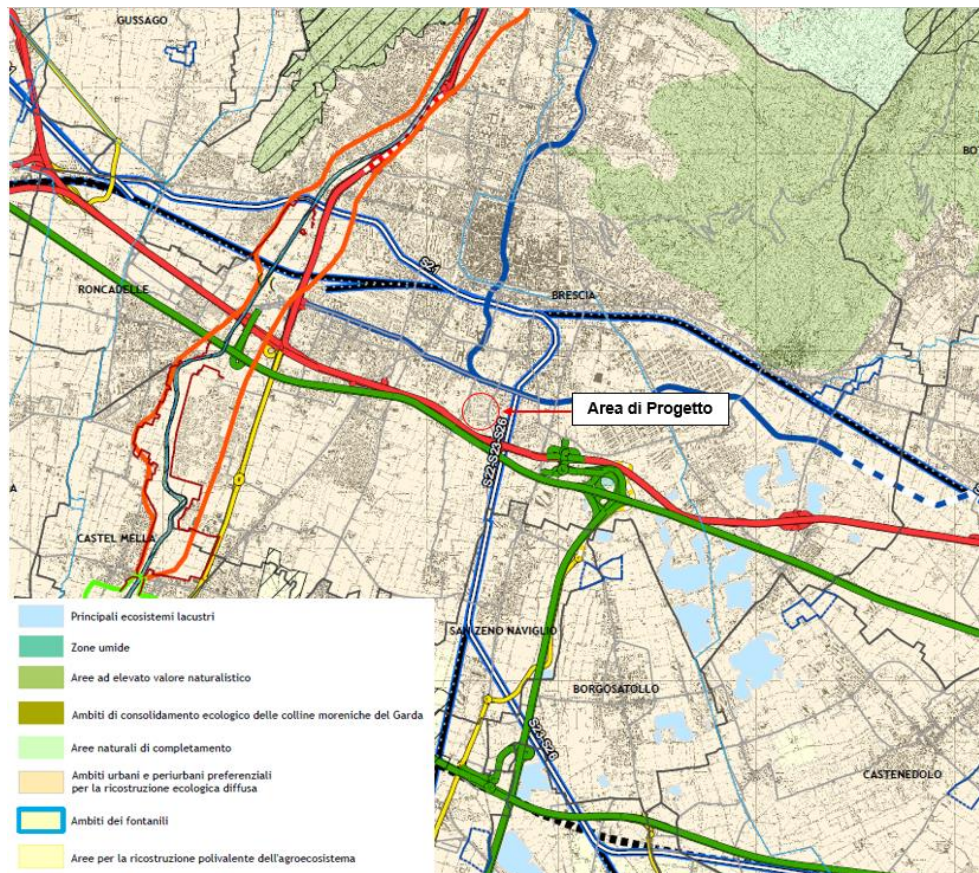


Figura 2.21: Rete Ecologica Provinciale (Tavola 4 del PTCP)

Per tali aree l'art. 51 "Ambiti urbani e periurbani preferenziali per la ricostruzione ecologica diffusa" indica che:

- ✓ "comma 1: Sono gli ambiti provinciali ove si rileva la maggiore frammistione tra sistemi urbani, sistema infrastrutturale ed aree agricole e corrispondono alle seguenti definizioni:
 - a. zone periurbane, limitrofe o intercluse tra porzioni di urbanizzato, che possono interessare aree di frangia urbana e che presentano caratteri di degrado e frammentazione,
 - b. aree extraurbane, intese quali aree agricole esterne agli ambiti urbani caratterizzate dalla presenza di consistenti elementi vegetazionali;
- ✓ comma 2 Obiettivi della Rete Ecologica: riequilibrio di un ambito territoriale fortemente problematico attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi (green infrastrutture) valorizzando l'esplicitarsi dei servizi ecosistemici da loro offerti per concorrere alla riduzione delle criticità ambientali derivanti dalla pressione esercitata dal sistema insediativo urbano e migliorare la resilienza territoriale;
- ✓ comma 3: per tali ambiti si indicano i seguenti indirizzi:
 - a. contenimento del consumo di suolo finalizzato alla realizzazione di espansioni dei tessuti urbanizzati favorendo la rigenerazione urbana,
 - b. sfavorire in linea di massima l'incremento delle urbanizzazioni lineari lungo le infrastrutture viarie,
 - c. favorire la realizzazione di infrastrutture verdi (green infrastrutture) internamente ed esternamente agli ambiti urbani,
 - d. prestare particolare attenzione alla definizione ed al governo delle frange urbane che confinano con il contesto rurale favorendo la predisposizione di apposite "aree filtro" a valenza eco-paesistica che possano svolgere anche un ruolo all'interno delle reti ecologiche di livello comunale e provinciale,
 - e. favorire politiche di qualità ambientale per le aree industriali al fine di minimizzare le esternalità negative di questi elementi sul contesto agricolo e naturale circostante,

- f. rispetto, da parte delle previsioni degli strumenti comunali di governo del territorio e dei loro piani attuativi, delle indicazioni contenute nel documento Rete Ecologica Regionale (giugno 2010) all'interno delle schede riferite alla Provincia di Brescia (nn. da 111 a 114, da 126 a 135, da 144 a 155, da 169 a 173) alla voce "Indicazioni per l'attuazione della Rete Ecologica Regionale –Elementi di secondo livello".

Per quanto riguarda il progetto in esame si evidenzia che gli interventi oggetto del presente studio interesseranno aree interne alla Centrale Lamarmora già antropizzate.

Con riferimento al fatto che l'area di pertinenza della Centrale e le aree ad essa adiacenti ricadono totalmente in aree a vulnerabilità alta e molto alta della falda, si evidenzia che analogamente a quanto già in essere nella Centrale saranno adottate specifiche misure di prevenzione di fenomeni di contaminazione della falda attraverso apposite procedure operative e sistemi di impermeabilizzazione nelle aree critiche e bacini contenimento.

La quantificazione di consumi e scarichi della Centrale nel suo stato futuro sono riportate nel successivo Par. 3.4.

Le interazioni con l'ambiente della Centrale non saranno tali da contrastare la pianificazione del PTCP della Provincia di Brescia.

2.7.5 Piano di Gestione del Territorio (PGT) del Comune di Brescia

La Terza variante al Piano di Gestione del Territorio del Comune di Brescia è stata adottata con deliberazione di C.C. No. 2 del 15 Gennaio 2018 ed approvata, con controdeduzioni alle osservazioni presentate, con deliberazione di C.C. No. 35 del 16 Aprile 2018.

Come riportato nella Carta dei Vincoli V.I.-ALall04h del PGT, area di progetto ricade in una zona di rispetto valutata con criterio geometrico e temporale delle captazioni ad uso potabile mentre si evidenzia che non rientra in nessuna area di tutela assoluta (si veda la seguente Figura).

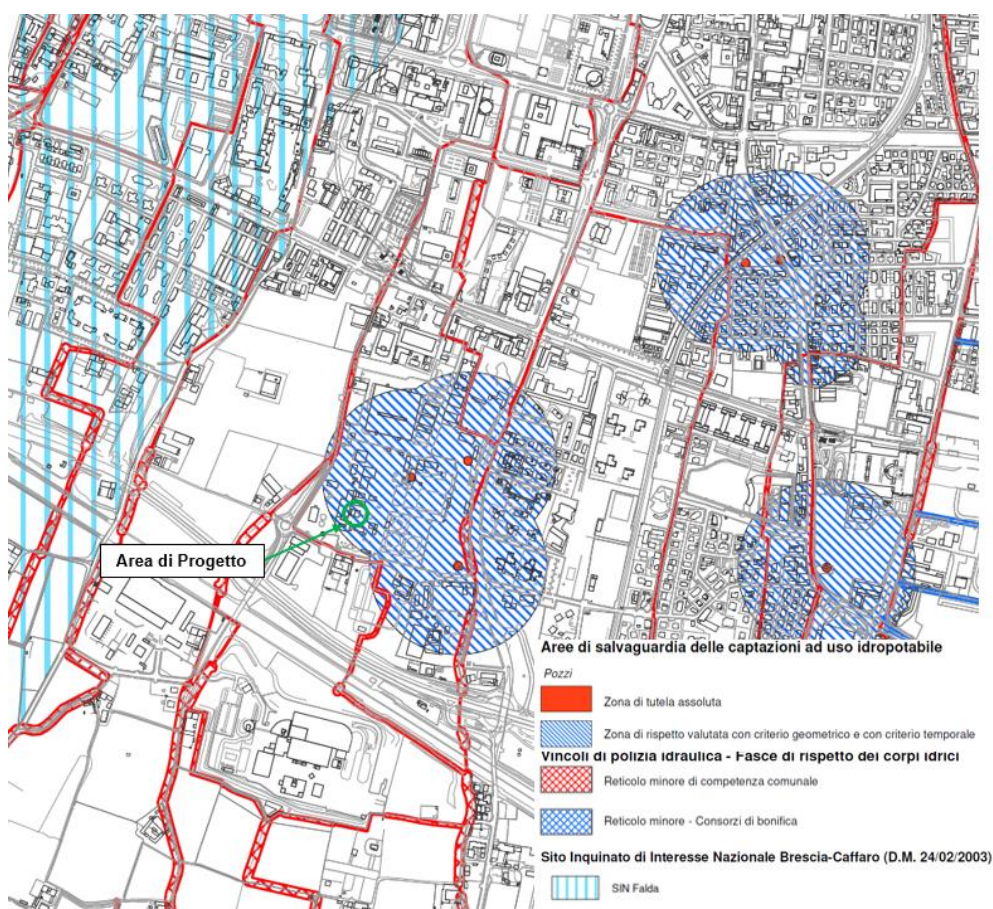


Figura 2.22: Carta dei Vincoli (Tavola V.I.-ALall04h del PGT)

L'art 6 "Componente geologica, idrogeologica e sismica" del PGT delle NTA riporta che il perimetro delle aree di tutela assoluta e di rispetto di pozzi e sorgente sono state individuate ai sensi D. L. vo 3 Aprile 2006, No.152 - D.G.R. 10 Aprile 2003 No.7/12693 - Regolamento regionale 24 Marzo 2006. Tali aree sono normate dell'art. 94 del D. Lgs. 152/2006, il quale indica che *"in particolare, nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:*

- a. dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;*
- b. accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;*
- c. spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
- d. dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;*
- e. aree cimiteriali;*
- f. apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;*
- g. apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;*
- h. gestione di rifiuti;*
- i. stoccaggio di prodotti ovvero, sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;*
- j. centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;*
- k. pozzi perdenti;*
- l. pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta".*

Con riferimento alle zone di rispetto dei pozzi che saranno interessate dalle attività si evidenzia che il progetto rispetterà le norme indicate dal Piano in quanto:

- ✓ il progetto non prevede in tali aree né dispersione di acque reflue, né stoccaggio di prodotti o sostanze chimiche pericolose, né la dispersione nel sottosuolo delle acque meteoriche dai piazzali e strade;
- ✓ le nuove reti di raccolta e collettamento reflui a servizio dell'area di progetto (acque industriali e meteoriche) saranno collegate alle reti esistenti di centrale e convogliate all'impianto di trattamento reflui, così come nella configurazione attuale degli impianti.

Come riportato nella successiva Figura, il progetto ricade in un'area di basso valore ecologico.

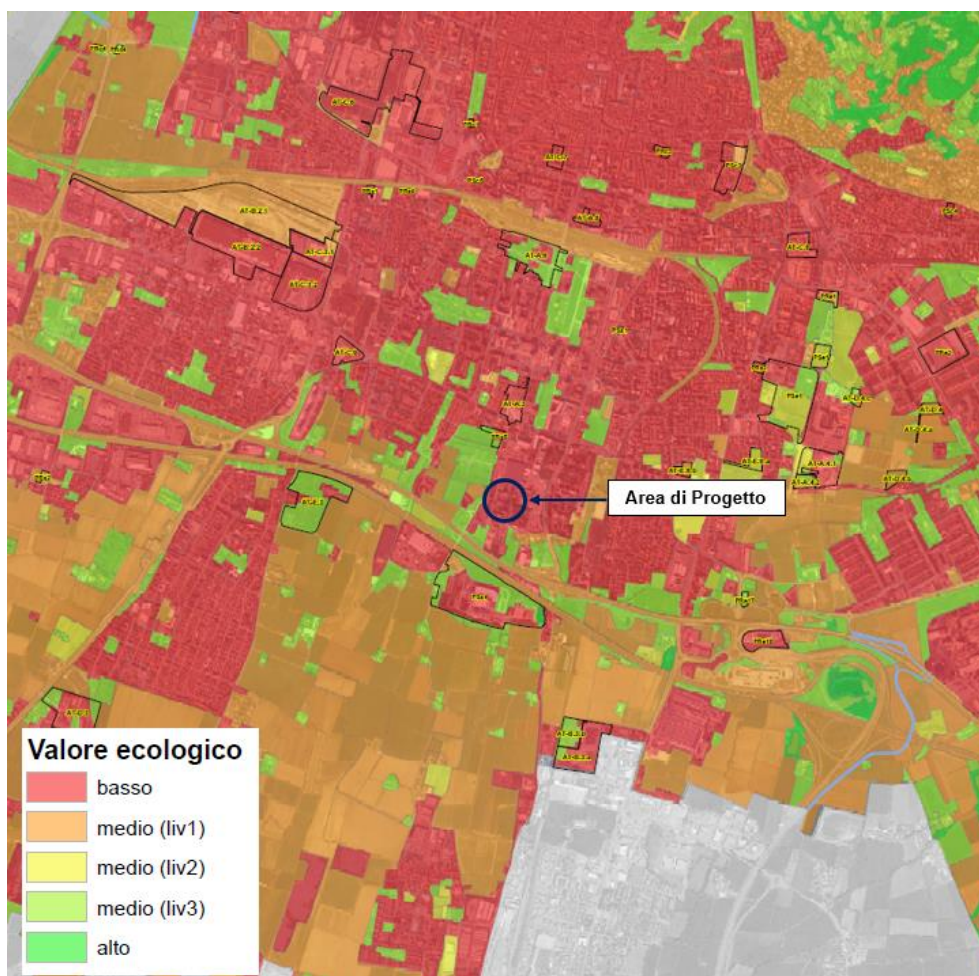


Figura 2.23: Valore Ecologico Definitivo (Tavola V-DG02 del PGT)

L'art. 40 delle norme del PGT "Disciplina di compensazione ecologica" indica che *"il PGT persegue l'incremento del valore naturalistico del territorio comunale attraverso il bilancio di valore ecologico complessivo delle azioni di piano [...] e l'invarianza istantanea di valore ecologico delle singole trasformazioni. Le trasformazioni soggette a piano attuativo e programmazione negoziata [...] che interessano aree agricole, naturali o seminaturali (comprese le aree di cava) allo stato di fatto, e comunque tutti gli interventi previsti negli Ambiti di Trasformazione previsti dal DdP e nei Progetti Speciali del Piano delle Regole e del Piano dei Servizi, sono oggetto di analisi di dettaglio della valutazione di incidenza ecologica. Lo strumento attuativo del piano è corredato da una specifica relazione, integrativa della relazione di REC, che dia conto del bilancio di valore ecologico della trasformazione all'epoca della presentazione"*.

Il progetto non interessa aree agricole naturali o seminaturali ma si colloca nel perimetro della Centrale Lamarmora, la quale è ubicata in un'area industriale e già ampiamente antropizzata, pertanto non rientra nei casi indicati nella disciplina sopra riportata.

Dall'analisi della Tavola V-DG03 "Degrado e rischio di degrado generato da processi di urbanizzazione, sottoutilizzo e dismissione" emerge che il confine Sud dell'area della Centrale Lamarmora è caratterizzato da margini urbani da riqualificare internamente (si veda la seguente Figura).

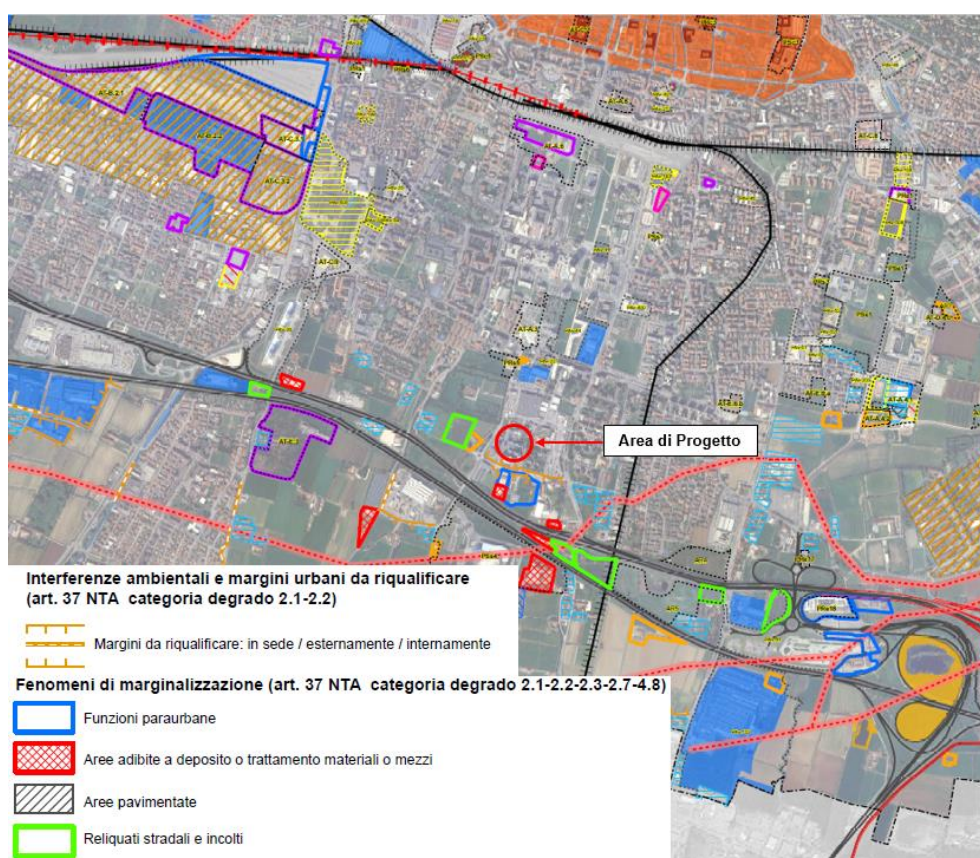


Figura 2.24: Degrado e Rischio di Degrado Generato da Processi di Urbanizzazione, Sottoutilizzo e Dismissione (Tavola V-DG03 del PGT)

L'art. 37 "Degrado Paesaggistico" delle NTA riporta che *"la soluzione di ciascuna situazione di degrado dipende dalla sinergia di forze, anche esterne all'ambito di azione del PGT, cui lo stesso contribuisce attraverso: la definizione della strategia complessiva per la rete eco-paesistica e dei servizi, le previsioni degli ambiti di trasformazione, dei progetti speciali e degli ambiti di rigenerazione urbana, e più in generale la disciplina di perequazione urbana, compensazione ecologica e "preverdissement"."*

Si evidenzia che il margine da riqualificare individuato nella precedente Figura si trova a circa 70 m a Sud dall'effettiva area di progetto.

Come indicato nella Tavola V-PS02 Q5 del PGT "Disciplina delle Aree a Servizio", l'area di progetto è indicata come appartenente ai servizi tecnologici ed in particolare agli impianti tecnologici (T1) (si veda la successiva Figura).

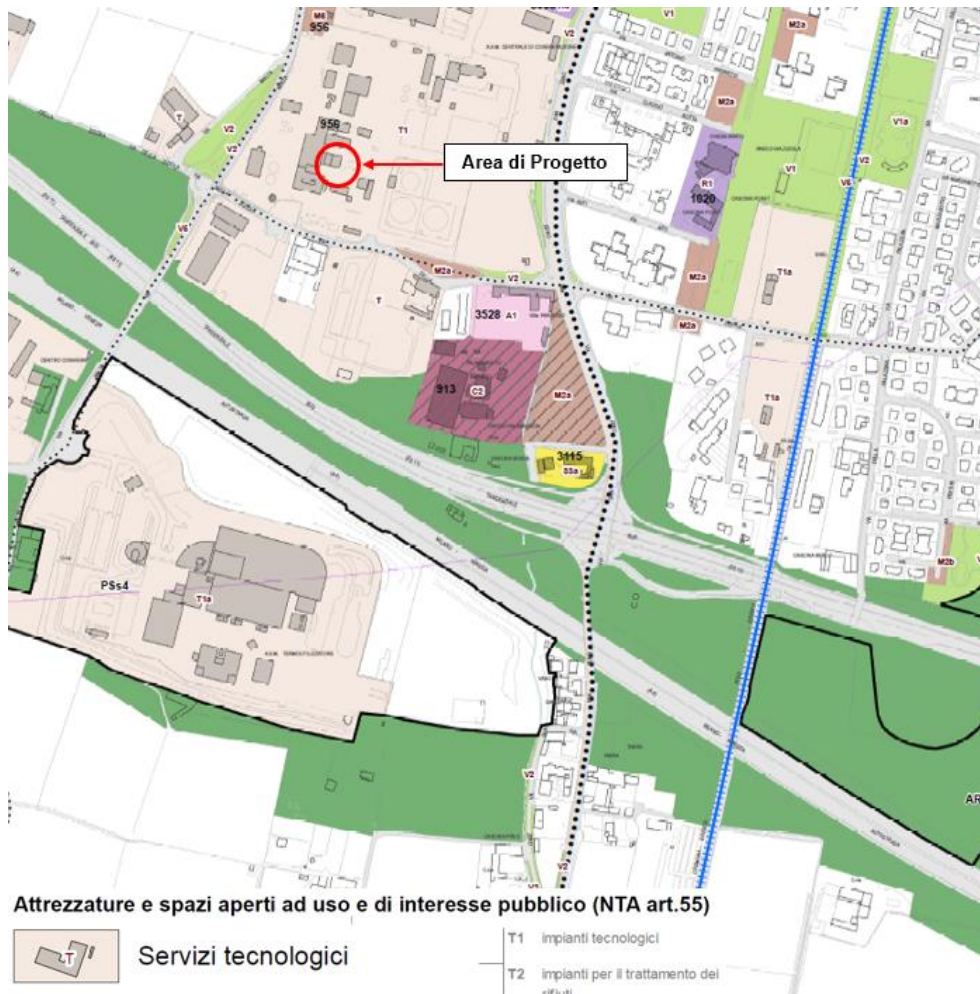


Figura 2.25: Disciplina delle Aree a Servizio (Tavola V-PS02 Q5 del PGT)

L'Art. 60 "Servizi Tecnologici" indica inoltre che:

- ✓ *"per i servizi tecnologici esistenti, sono sempre ammessi incrementi della superficie coperta entro la soglia del 15% rispetto a quella in essere al momento dell'approvazione del PGT o, comunque, fino ad un massimo di 500 mq di superficie coperta;*
- ✓ *sia i nuovi interventi sia gli ampliamenti debbono essere preceduti da una valutazione, da parte della Giunta Comunale, della compatibilità con il paesaggio, anche considerandole possibili alternative;*
- ✓ *gli interventi debbono essere accompagnati da correlate ed adeguate opere di mitigazione ambientale."*

Il progetto interesserà aree interne all'esistente Centrale Lamarmora e la nuova turbina sarà installata nell'area attualmente occupata dal gruppo TGR2 attualmente dismesso, pertanto le superfici coperte della Centrale subiranno un incremento modesto (circa 500 m²) a discapito delle superfici scoperte impermeabilizzate. Resteranno immutate le superfici a verde presenti nel sito.

Nella figura seguente, che riporta uno stralcio della Tavola PR03 "Piano delle Regole, Classi di Sensibilità Paesistica", si evidenzia che l'area di progetto è classificata come aree in "Classe di Sensibilità Paesaggistica 3".

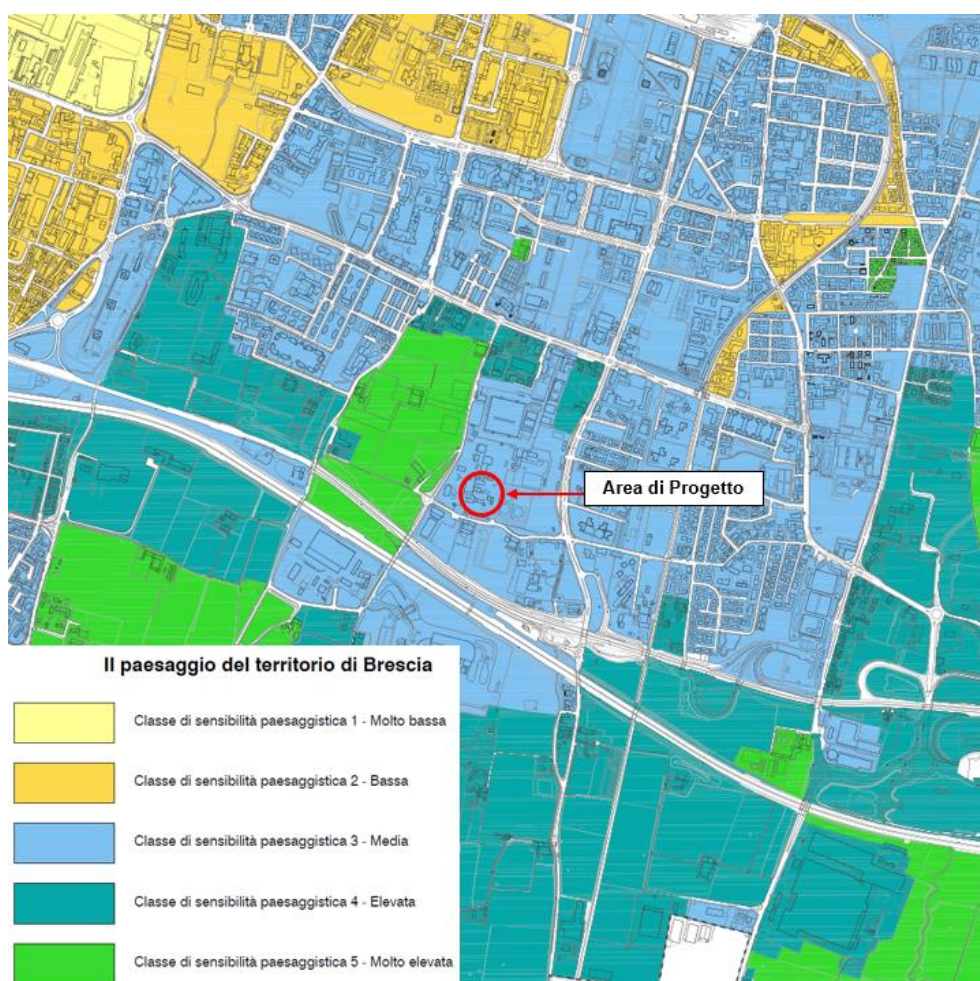


Figura 2.26: Classi di Sensibilità Paesistica (Tavola PR03 del PGT)

L'art.69 "Componente paesaggistica" indica che "ai sensi dell'Articolo 35 delle Norme Tecniche del Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.), contenuto nel P.T.R. vigente, in tutto il territorio comunale i progetti che incidono sull'aspetto esteriore dei luoghi e degli edifici (a partire dalla manutenzione straordinaria) sono soggetti ad esame sotto il profilo del loro inserimento nel contesto e devono essere preceduti dall'esame di impatto paesistico, secondo i criteri regionali, contenuti nelle "Linee guida per l'esame paesistico dei progetti" approvati con D.G.R. No. 7/11045 dell'8 novembre 2002 e successive modifiche ed integrazioni".

Gli interventi in progetto, che prevedono l'installazione di una nuova turbina a gas in sostituzione dell'attuale gruppo TGR3, interesseranno aree interne alla Centrale già antropizzate. Si rimanda al successivo Paragrafo 5.8 nel quale è stato stimato il livello di impatto paesaggistico. L'impatto connesso all'esercizio della Centrale nella configurazione di progetto è stato valutato di bassa entità e quindi accettabile sotto un punto di vista paesaggistico.

In considerazione di quanto sopra riportato allo stato attuale della pianificazione non si evidenziano elementi di contrasto tra gli interventi in progetto e le indicazioni riportate nel PGT del Comune di Brescia.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto di installazione di una nuova turbina a gas cogenerativa a gas naturale in sostituzione dell'attuale Gruppo 3 presso la Centrale Lamarmora di Brescia impiegherà un'area complessiva di circa 1,150 m².

L'installazione della nuova turbina a gas comporterà l'interesse di un'area di cantiere con superficie pari a circa 2,360 m², suddivisa come segue:

- ✓ circa 1,890 m² per l'area in cui sarà installata la nuova turbina;
- ✓ circa 470 m² per l'area di stoccaggio e deposito dei materiali ubicata sempre all'interno del perimetro della Centrale ad una distanza di circa 20 m a Nord del camino E1.

Nei successivi Paragrafi, con riferimento alla documentazione di progetto delle opere sottoposta a procedura VIA e a cui si rimanda per ulteriori dettagli, sono riportate le descrizioni delle opere di prevista realizzazione in termini di:

- ✓ descrizione della centrale autorizzata (Paragrafo 3.1);
- ✓ descrizione delle attività di cantiere (Paragrafo 3.2);
- ✓ descrizione del progetto nella sua configurazione di esercizio (Paragrafo 3.3);
- ✓ descrizione delle fasi di dismissione delle opere al termine della vita utile dell'impianto (Paragrafo 3.4);
- ✓ le interazioni con l'ambiente indotte dalle fasi di realizzazione e di esercizio del progetto (Paragrafo 3.5).

3.1 DESCRIZIONE DELLA CENTRALE AUTORIZZATA

La Centrale Lamarmora fa parte del sistema integrato del teleriscaldamento di Brescia. Il fabbisogno di calore del sistema risulta concentrato durante la stagione invernale e marginale nel restante periodo dell'anno. Il fabbisogno di base viene soddisfatto dal calore recuperato presso il Termoutilizzatore. Durante la stagione termica il calore recuperato non risulta sufficiente a soddisfare il fabbisogno e si deve pertanto ricorrere all'utilizzo di altre fonti.

All'interno di questo contesto la centrale Lamarmora costituisce il principale nodo presente sulla rete provvedendo a distribuire il calore recuperato dall'adiacente Termoutilizzatore e quello prodotto in loco dai propri impianti (semplici e cogenerativi).

L'esercizio della centrale risulta pertanto strettamente dipendente dal fabbisogno termico della rete cittadina e dalla disponibilità di calore prodotto/recuperato dalle altre fonti che insistono sulla stessa rete di teleriscaldamento (Termoutilizzatore, caldaie di integrazione Centrale Nord, recupero calore di scarto da Acciaierie).

Di seguito vengono descritti i principali componenti ed il funzionamento della Centrale nel suo attuale assetto con particolare riferimento agli aspetti ambientali.

3.1.1 Turbogruppo TGR3

Il principale impianto di produzione presente in Centrale è costituito dal gruppo cogenerativo TGR3 che, per tipologia costruttiva, risulta idoneo ad un funzionamento continuativo. Il suo funzionamento avviene di norma a partire dal mese di Novembre allorché la richiesta di energia termica giornaliera ne consente l'accensione continuativa, in assetto completamente cogenerativo, senza dover ricorrere alla dissipazione del calore di condensazione in atmosfera.

L'avviamento del turbogruppo policombustibile (carbone/gas naturale) originariamente avveniva secondo le seguenti modalità:

- ✓ accensione a gas naturale e preriscaldamento caldaia nel rispetto del gradiente termico previsto dal costruttore, con contemporaneo preriscaldamento del sistema DeNOx;
- ✓ regimazione della caldaia, in termini di pressione e temperatura del vapore prodotto, al di sopra delle soglie previste dal costruttore, ed al di sopra del minimo tecnico ambientale con messa in servizio del DeNOx;
- ✓ preriscaldamento linea vapore afferente la turbina;
- ✓ messa in parallelo con la rete elettrica nazionale;
- ✓ passaggio a carbone;
- ✓ messa in servizio del sistema di Desolforazione con successiva regimazione dello stesso.

Non essendo più impiegato il carbone (dal 2020) gli ultimi due passaggi non sono più attuati.

Il turbogruppo rimane, di norma, in funzione continuativamente fino alla fine di marzo, finché il carico termico risulta compatibile con l'assetto cogenerativo.

Il funzionamento con dissipazione di calore di condensazione in atmosfera, possibile attraverso la messa in funzione della torre di dissipazione a secco installata sul circuito di teleriscaldamento presso la stessa Centrale Lamarmora, è limitato a poche ore l'anno, in particolare durante le code della stagione termica al fine di consentire la continuità di funzionamento del gruppo.

3.1.2 Caldaie Semplici

Le caldaie semplici sono state realizzate per essere esercite in modalità daily cycling. Le caldaie vengono pertanto utilizzate per coprire le punte diurne di richiesta di calore. Durante le giornate con temperature più severe si rende necessaria l'accensione contemporanea di tutte le caldaie.

3.1.3 Accumuli termici

All'interno della Centrale trovano spazio dei sistemi di accumulo di calore che consentono di disgiungere il funzionamento degli impianti produttivi (anche esterni al sito) dalla richiesta della rete, almeno per quanto riguarda le ore con minore richiesta da parte dell'utenza. In seguito, al crescere della richiesta di calore da parte dell'utenza, l'energia termica accumulata viene rilasciata sulla rete consentendo di calmierare la potenza prodotta dalle principali macchine durante i picchi diurni.

Storicamente la Centrale era dotata di due serbatoi in pressione da circa 1,100 m³ cadauno, nel 2019 è stato incrementato il sistema di accumulo esistente con la realizzazione di un nuovo serbatoio di accumulo termico atmosferico, per migliorare ulteriormente la separazione tra la curva di produzione e la curva di erogazione del calore aumentando pertanto la stabilità del funzionamento degli impianti di produzione e il mix del calore prodotto, incrementando il recupero di calore prodotto da fonti non programmabili (es: termoutilizzatore, acciaierie, etc) o prodotto durante le ore notturne allorquando il fabbisogno di rete risulta ridotto.

3.1.4 Emissioni in Atmosfera

Durante l'esercizio attuale della Centrale Lamarmora, le emissioni in atmosfera sono da ricondurre principalmente ai seguenti inquinanti:

- ✓ ossidi di azoto (NO_x);
- ✓ monossido di carbonio (CO).

Il Gruppo TGR3, originariamente esercito anche a carbone con emissione anche di ossidi di zolfo e polveri, è dotato di elettrofiltro, nonché di desolfatore, filtro a maniche e di un catalizzatore DeNO_x.

Inoltre sono installati bruciatori a bassa produzione di ossidi di azoto (tipo "Low NO_x"), per contenere la produzione di NO_x nei fumi in uscita.

L'impianto di desolforazione era del tipo a "semi-secco" ed utilizzava la reazione dell'idrossido di calcio con l'anidride solforosa (e solforica), con conseguente produzione di solfiti e solfati di calcio allo stato secco.

Come precedentemente accennato, per il contenimento delle emissioni di ossido di azoto si sono impiegati bruciatori del tipo "low NO_x", che si basano essenzialmente sull'applicazione dei seguenti principi:

- ✓ riduzione della disponibilità di ossigeno nella zona calda della fiamma, con combustione substechiometrica multistadio;
- ✓ riduzione della temperatura di fiamma mediante bassa turbolenza e doppio registro;
- ✓ ricircolo fumi in camera di combustione (con funzionamento a metano);
- ✓ immissione di ulteriore aria sopra e sotto i coni bruciatori per il completamento della combustione.

Dalla cessazione dell'utilizzo del carbone quale combustibile di alimentazione del Gruppo 3, gli impianti di scarico, movimentazione e stoccaggio del carbone sono vuoti e sono stati messi fuori servizio.

- ✓ Tali impianti ora in disuso sono dotati ognuno di proprio camino e/o sfiato, più precisamente: E4 – camino scarico carbone;
- ✓ E5 – camino trasporto carbone;

- ✓ V1 – sfiato silo ceneri leggere;
- ✓ V2 - sfiato silo residuo desolforazione.

Per tenere sotto controllo costantemente l'efficienza di tutti i sistemi di combustione e degli impianti di depurazione vengono misurati in continuo i valori delle concentrazioni delle emissioni in atmosfera nonché i principali parametri quali temperatura, umidità, contenuto di ossigeno residuo ed altri ancora. A tale scopo tutti i gruppi di produzione sono dotati di sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME): sui monitor della sala controllo dell'impianto sono riportati i valori misurati sui gruppi e i camini della Centrale. Il sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni elabora in continuo i dati acquisiti secondo le prescrizioni delle normative di legge in vigore, calcolando i valori medi orari, giornalieri e annuali. I dati acquisiti, elaborati ed archiviati dal sistema di monitoraggio emissioni sono trasmessi all'autorità competente con le modalità e le tempistiche previste dalle leggi e dalle autorizzazioni vigenti.

I sistemi di monitoraggio sono inoltre collegati alla rete SME regionale gestita da ARPA Lombardia.

Si evidenzia che la presenza del sistema di teleriscaldamento determina nel territorio di Brescia il beneficio di evitare buona parte delle emissioni diffuse da riscaldamento domestico.

Come emissioni fuggitive invece vengono attualmente considerate e monitorate quelle legate al

- ✓ gas naturale: per possibili perdite accidentali lungo i tratti di tubazione;
- ✓ gas contenuti in apparecchi fissi le cui verifiche sono effettuate in attuazione dei regolamenti CE 1005/2009 e s.m.i. (sostanze lesive dell'ozono) e CE 517/2014 (gas effetto serra) e dei relativi regolamenti derivati;
- ✓ CO₂: possibile trafilamento da serbatoio criogenico.

Il sistema di evacuazione fumi in atmosfera è attualmente costituito da:

- ✓ Camino E1 (punti di emissione E1a e E1b) a cui sono convogliati i fumi di combustione rispettivamente delle caldaie semplici CS101 e CS201;
- ✓ Camino E2 (punti di emissione E2a e E2b) a cui sono convogliati i fumi di combustione rispettivamente della caldaia semplice CS301 e del Gruppo TGR3.

Nella Tabella seguente si riassumono le caratteristiche geometriche dei camini della Centrale Lamarmora.

Tabella 3.1: Centrale Lamarmora, Caratteristiche Camini

	Camino 1	Camino 2
Gruppo	C101 – CS201	CS301 – TGR3
Diametro [m]	2,6	3,2
Altezza [m]	100	100

Per quanto riguarda i camini del sistema di trasporto del carbone e gestione delle ceneri e dei residui di desolforazione citati in precedenza e ora non in esercizio, si riportano di seguito le altezze di questi ulteriori camini presenti in Centrale:

- ✓ camino scarico carbone (altezza 15 m);
- ✓ camino trasporto carbone (altezza 15 m);
- ✓ sfiato silo ceneri leggere (altezza 25 m);
- ✓ sfiato silo residuo desolforatore (altezza 25 m).

3.1.5 Emissioni Sonore

La Centrale Lamarmora è collocata in prossimità della Tangenziale Sud e dell'Autostrada A4 (si veda la Figura seguente), che sono percorse da elevati volumi di traffico veicolare, pesante e leggero.

L'area di Centrale ricade in un'area classificata come "Classe V – Aree Prevalentemente Industriali" dalla zonizzazione acustica del Comune di Brescia.

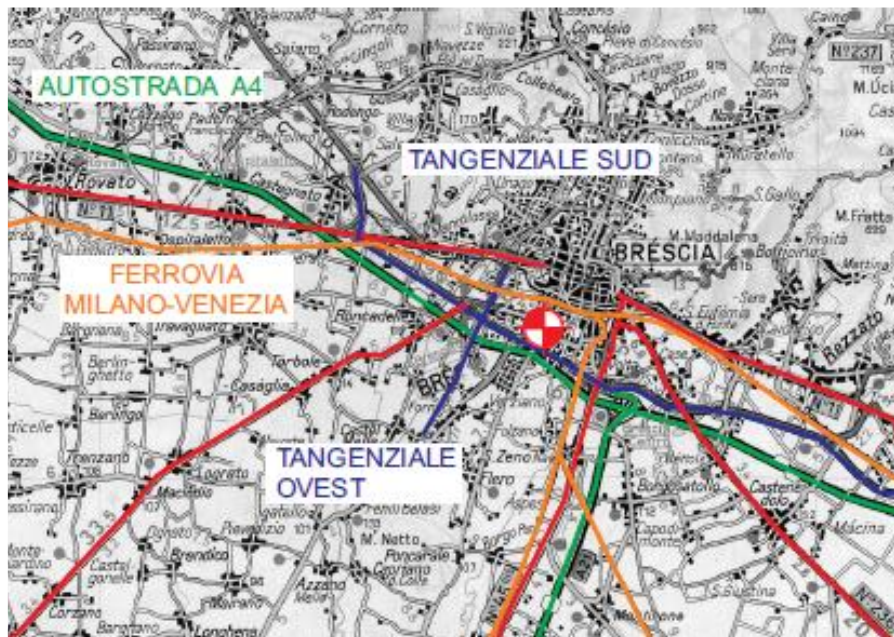


Figura 3.1: Localizzazione Centrale Lamarmora, Infrastrutture Adiacenti

Le campagne di misura fonometriche vengono effettuate periodicamente da parte di A2A.

3.1.6 Prelievi Idrici

Il processo di cogenerazione adottato dalla Centrale Lamarmora utilizza per il raffreddamento del ciclo termico l'acqua della rete del teleriscaldamento.

Il processo produttivo richiede comunque volumi d'acqua che vengono prelevati attualmente dalla rete di distribuzione dell'acquedotto comunale e da un pozzo industriale.

Presso la Centrale Lamarmora viene prelevata e successivamente trattata anche acqua destinata al Termoutilizzatore ed alla rete teleriscaldamento. I principali utilizzi dell'acqua prelevata dal pozzo industriale e dall'acquedotto sono quindi:

- ✓ preparazione acqua demi;
- ✓ preparazione del reagente per la desolfurazione e, in misura minore, per l'umidificazione delle polveri più ausiliari vari. Gli utilizzi legati all'uso del carbone sono venuti meno a partire dal 2020.

L'acqua demi prodotta è utilizzata per il reintegro della rete del teleriscaldamento, del Termoutilizzatore e delle caldaie della Centrale Lamarmora.

Sono inoltre presenti i servizi igienici ed ausiliari.

I consumi relativi ai reintegri della rete del teleriscaldamento e delle caldaie del Termoutilizzatore non sono direttamente attribuibili alla Centrale Lamarmora e pertanto non vengono tenuti in considerazione nella seguente tabella, dove si riportano rispettivamente i quantitativi totali di acqua prelevata ed il consumo specifico della risorsa, dato dal consumo di acqua attribuibile alla Centrale Lamarmora rapportato al totale di energia termica ed elettrica immessa in rete, relativamente al periodo 2016-2020.

Tabella 3.2: Prelievi Idrici Centrale Lamarmora, Anni 2016 – 2020

Consumi	Anno				
	2016	2017	2018	2019	2020
Consumo Totale [m ³]	78.323	81.620	112.158	114.901	98.114
Consumi Specifici [m ³ /GWh]	143	142	202	222	209

3.1.7 Scarichi Idrici

La Centrale Lamarmora ha 6 punti di scarico finali (SC1, SC2, SC3, SI1, SI2 e SM) di cui tre in fognatura (SC1, SC2 e SC3), e tre in corpo idrico superficiale (SI1, SI2, SM). Di questi ultimi:

- ✓ SI1, scarico industriale continuo dall'impianto di trattamento DONDI recapita in Vaso Guzzetto;
- ✓ SI2, scarico industriale occasionale costituito da spurghi della torre di raffreddamento evaporativa recapita in Vaso Garzetta-San Zeno: attualmente, a seguito dello smantellamento della torre evaporativa lo scarico non è più generato;
- ✓ SM, scarico costituito dalle acque meteoriche raccolte dalla copertura del nuovo edificio caldaie semplici, dai percorsi antistanti e dal piazzale a sud della centrale recapita in Vaso Guzzetto.

Le acque di scarico di tipo domestico sono convogliate in fognatura comunale (pubblica fognatura di Via Ziziola).

Gli scarichi in Centrale sono quindi rappresentati da:

- ✓ acque di scarico di tipo domestico: le acque miste e bianche e le acque nere provenienti dai servizi igienici, sono scaricate attraverso gli scarichi SC1, SC2 e SC3 direttamente in pubblica fognatura;
- ✓ acque industriali (chimiche, carboniose e oleose preventivamente trattate da Impianto Dondi):
 - *acque chimiche acide* sono provenienti soprattutto dall'area dell'impianto di demineralizzazione acque e sono scaricate nell'Impianto Dondi, dove avvengono la neutralizzazione, la chiari-flocculazione e la filtrazione finale,
 - *acque carboniose* drenate dall'area di scarico, trasporto e macinazione carbone, nonché da sili di stoccaggio dei residui polverosi ed afferenti alla vasca di sedimentazione, sono inviate all'Impianto Dondi, dove avviene la filtrazione finale su sabbia,
 - *acque oleose*: provenivano essenzialmente dalle aree di scarico, trasporto e stoccaggio olio combustibile, quando ancora i serbatoi OCD erano in servizio, nonché dalle aree a rischio di sversamento di oli; tali acque sono pre-trattate in vasca di decantazione, vengono inviate all'impianto di depurazione dove avviene la separazione meccanica degli oli mediante pacchi lamellari e quindi la filtrazione finale su sabbia.

Le acque trattate effluenti dall'Impianto Dondi sono inviate attraverso lo scarico SI1 al Vaso Guzzetto ed in parte al Termoutilizzatore adiacente per il recupero nel bagno di spegnimento scorie;

- ✓ acque industriali (spurgo periodico da torre di raffreddamento del ciclo chiuso): lo spurgo precedentemente proveniente dalla torre di raffreddamento evaporativa ora smantellata è inviato direttamente al Vaso Garzetta attraverso lo scarico SI2. Tale scarico non risulta attivo;
- ✓ acque meteoriche raccolte dalla copertura e dai percorsi antistanti il nuovo edificio caldaie semplici nonché da una porzione del piazzale a Sud della centrale, sono scaricate direttamente attraverso lo scarico SM in Vaso Guzzetto.

Nella Tabella seguente si riportano i quantitativi di acque reflue industriali scaricate in corpo idrico superficiale Vaso Guzzetto attraverso il punto di scarico SI1 per il periodo 2016-2020.

Tabella 3.3: Scarichi Idrici Centrale Lamarmora, Anni 2016-2020

	Anno				
	2016	2017	2018	2019	2020
Acque reflue industriali in Vaso Guzzetto [m³]	88.375	48.426	128.286	96.921	98.786

3.1.8 Sistemi di Smaltimento e di Protezione e Controllo delle Risorse Idriche

Per quanto riguarda i sistemi di smaltimento, protezione e controllo delle risorse idriche, si evidenzia che la realizzazione del progetto non prevede alcuna modifica a quanto già attuato per questo aspetto in Centrale. Si riporta perciò di seguito la descrizione di tali sistemi.

Il processo di depurazione delle acque avviene presso l'Impianto Dondi, presente in Centrale, di cui si riporta lo schema di funzionamento nella Figura seguente.

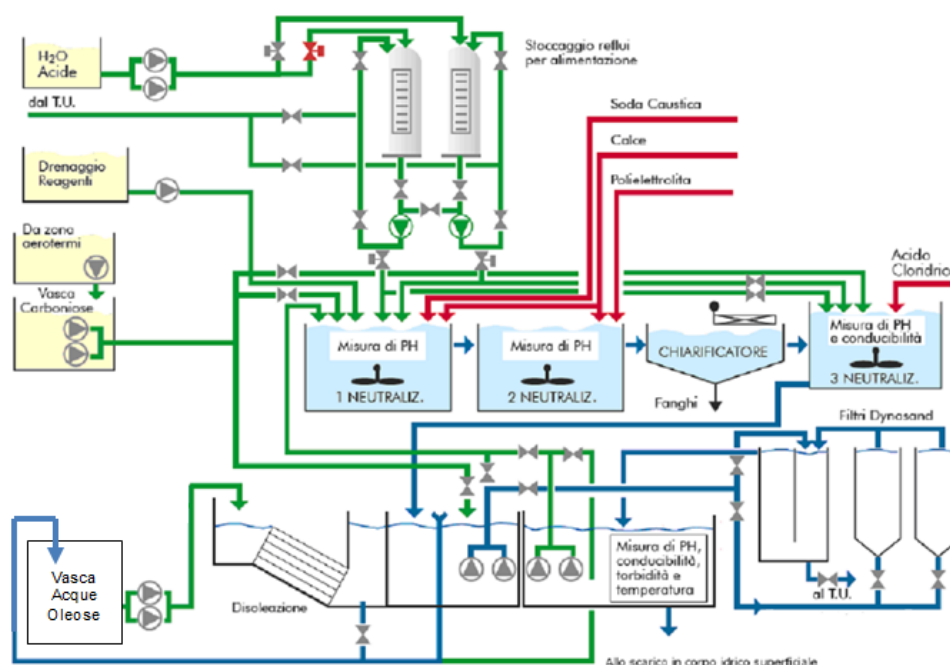


Figura 3.2: Schema Concettuale di Funzionamento Impianto Dondi

L'impianto, che si basa sostanzialmente su trattamento chimico fisico (disoleazione, neutralizzazione/precipitazione, flocculazione, chiarificazione e filtrazione finale), ha la funzione di trattare le acque reflue prodotte dalla normale attività della centrale Lamarmora e le acque che necessitano di trattamento rilanciate dall'impianto Termoutilizzatore, rendendole idonee ad essere conferite in corso idrico superficiale.

L'impianto è dotato di strumenti di misura in continuo di pH, conducibilità, nitrati, torbidità e temperatura; vengono inoltre eseguite analisi routinarie dei parametri maggiormente significativi scelti come riferimento per controllare l'efficacia del trattamento. Vengono inoltre effettuati controlli periodici con l'ausilio di laboratori esterni certificati.

Il sistema di trattamento acque reflue della Centrale è costituito principalmente delle seguenti sezioni:

- ✓ serbatoi stoccaggio reflui da trattare;
- ✓ sezione disoleazione;
- ✓ sezione chimico-fisica;
- ✓ filtrazione finale su filtri a sabbia;
- ✓ vasche finali di controllo idoneità allo scarico del refluo.

La tipologia di reflui è costituita da acque già pressoché neutre e con modesta presenza di sedimenti.

Tali flussi derivano da:

- ✓ rigenerazione resine a scambio ionico di demineralizzatori;
- ✓ acque piovane ricadenti nelle aree potenzialmente inquinate da oli;
- ✓ acque piovane ricadenti nelle aree con possibile inquinamento da sedimenti carboniosi;
- ✓ acque derivanti dal normale esercizio della Centrale Lamarmora e del termoutilizzatore.

Come indicato nello schema concettuale, l'impianto Dondi si avvale di iniezione di reagenti chimici, quali soluzioni di acido cloridrico, soda, polielettrolita e sorbalite, che vengono stoccati in loco.

L'impianto di trattamento di acque reflue è dotato di una sezione deputata all'ispessimento della sospensione (acqua e sedimenti) estratta dal fondo del chiarificatore della sezione chimico-fisica. La sezione di ispessimento è costituita da No.2 vasche in cemento all'interno delle quali le acque subiscono un processo di ulteriore sedimentazione. Le vasche costituiscono parte integrante del sistema di trattamento e solo ad ispessimento avvenuto, previo controllo visivo di adeguata fluidità, è possibile procedere alla aspirazione del sedimento direttamente dalla sezione di impianto.

Il tipo di processo operato in Centrale e la tipologia di reflui che questo genera, determinano la generazione di un rifiuto speciale classificato come non pericoloso. Le certificazioni analitiche, eseguite di norma con cadenza annuale, hanno sempre confermato la non pericolosità del fango estratto.

Al fine di ridurre il rischio di inquinamento di terreni ed acque, nel tempo sono stati realizzati numerosi interventi, a cominciare dall'impermeabilizzazione di tutte le zone di transito e delle aree dedicate allo scarico di carbone e gasolio e dei bacini di contenimento dei serbatoi di stoccaggio fuori terra dei reagenti chimici.

Lo stoccaggio del gasolio, per l'impianto elettrogeno di emergenza, avviene in un serbatoio da 3.000 litri, situato in un'area coperta e dotato di struttura di contenimento, atta a contenere eventuali perdite. I quantitativi movimentati sono minimi e pari ad un conferimento ogni due anni di circa 1.500 litri.

Oltre alle tecnologie ed alle opere di protezione, è operativo presso la Centrale il Piano d'Emergenza che contiene le modalità, le procedure ed i comportamenti da adottare nel caso dovessero verificarsi eventi accidentali, anche se improbabili.

3.1.9 Produzione di Rifiuti

Le attività di produzione di energia per teleriscaldamento, come quelle della Centrale Lamarmora, producono sostanzialmente due classi di rifiuto distinte:

- ✓ rifiuti derivanti dal processo di combustione e di trattamento dei reflui;
- ✓ rifiuti derivanti da operazioni di manutenzione e pulizia.

I **rifiuti da combustione** sono stoccati in appositi sili. I **rifiuti non da combustione** sono stoccati in contenitori appositi, confinati in un'area coperta e impermeabilizzata ed il cui accesso è controllato.

Nella successiva Tabella si riportano rispettivamente le quantità di rifiuti prodotte annualmente tra il 2016 e il 2020, suddivisi in funzione della tipologia di rifiuto e, per lo stesso periodo, la produzione specifica di rifiuti relativa all'intero impianto.

Tabella 3.4: Rifiuti Prodotti in Centrale, Periodo 2016-2020

Classificazione	Tipologia	Codice CER	Quantità [t/a]				
			2016	2017	2018	2019	2020
Rifiuti speciali non pericolosi	Ceneri leggeri e pesanti da carbone	100101 e 100102	5.973	6.401	7.561	5.986	3.646
	Residuo desolfatore	100105	3.000	3.464	3.716	2.653	2.205

Classificazione	Tipologia	Codice CER	Quantità [t/a]				
			2016	2017	2018	2019	2020
	Fanghi da trattamento acque	100121	190	370	287	219	226
	Altri ⁽¹⁾	vari	190	136	95	117	54
	Totale		9.353	10.370	11.659	8.975	6.131
Rifiuti speciali pericolosi	Oli esausti	130205*	4,2	11,15	0,95	0,90	0,85
	Altri ⁽²⁾	vari	13,21	9,63	31,55	23,46	6,09
	Totale		17,41	20,78	32,5	24,36	6,94

Note

(1) Altri rifiuti non pericolosi, quali: rifiuti ingombranti, sterili vaglio, rifiuti da pulizia fognature, rottami ferrosi.

(2) Altri rifiuti pericolosi, quali: pitture e vernici, solventi, materiali assorbenti filtranti inquinati, batterie, emulsioni, imballaggi.

La percentuale di recupero di rifiuti prodotti nella Centrale Lamarmora è piuttosto elevata. Si evidenzia infatti che buona parte delle ceneri leggere e pesanti da carbone e del residuo di desolforazione viene inviata al riutilizzo quale integrazione della parte inerte e quale additivo presso impianti di produzione del calcestruzzo e nei sottofondi stradali. La parte non recuperata viene smaltita in discarica o in altri impianti di smaltimento, in accordo con la normativa vigente.

Si riportano nelle seguenti tabelle rispettivamente i rifiuti prodotti dalla Centrale inviati a recupero per gli anni 2016-2020 e la relativa percentuale di recupero.

Considerato che nel corso del 2020 il gestore ha ritenuto di non utilizzare il carbone quale combustibile, negli anni successivi viene meno la produzione di rifiuti da combustione:

- ✓ ceneri leggeri e pesanti da carbone;
- ✓ residuo desolforatore.

Tabella 3.5: Rifiuti Prodotti dalla Centrale inviati a Recupero, Anni 2016-2020

Classificazione	Tipologia	Quantità [t/a]				
		2016	2017	2018	2019	2020
Rifiuti recuperati [t]	Ceneri leggeri e pesanti da carbone	5.973	6.401	7.561	5.986	3.646
	Residuo desolforatore	2.754	3.464	3.716	2.653	2.205

Tabella 3.6: Percentuale di Recupero dei Rifiuti della Centrale, Anni 2016-2020

	Quantità [t/a]				
	2016	2017	2018	2019	2020
Percentuale di Recupero Rifiuti Prodotti (%)	94	96.3	97.2	97.3	96.1

3.1.10 Utilizzo di Risorse

Per lo svolgimento corretto delle molteplici attività che strutturano il processo produttivo, oltre ai combustibili sono necessarie altre materie prime, reagenti e prodotti chimici.

L'ossido di calce (Calce viva) rappresentava nel passato il consumo di reagenti più consistente; la calce veniva principalmente utilizzata come reagente per l'abbattimento dell'anidride solforosa presente nei fumi di combustione. Dalla cessazione dell'uso del carbone non è più utilizzata.

Tra gli altri reagenti utilizzati in Centrale si segnalano l'acido cloridrico e la soda caustica, impiegati per rigenerare le resine che demineralizzano l'acqua necessaria al ciclo termico della caldaia, all'integrazione della rete di teleriscaldamento e, in quantità meno rilevanti, per la correzione del pH delle acque reflue.

Altri prodotti sono impiegati in minori quantitativi:

- ✓ urea, utilizzata nel sistema di riduzione catalitica degli NOx per il trattamento fumi SCR;
- ✓ deossigenante/alcalinizzante, utilizzato come additivo all'impianto di depurazione;
- ✓ sorbalite e polielettrolita utilizzati come coadiuvanti di chiariflocculazione nell'impianto di trattamento reflui;
- ✓ antischiuma, fosfato trisodico, carbonato sodico, acido citrico, utilizzati come additivi al ciclo chiuso (fluido di raffreddamento di Centrale).

Nella Tabella seguente si riportano i consumi dei reagenti sopra menzionati, relativamente al periodo 2016-2020.

Tabella 3.7: Reagenti Utilizzati in Centrale, Periodo 2016-2020

Reagente	Quantità [t/a]				
	2016	2017	2018	2019	2020
Calce	1.370	1.763	1.910	1.225	841
Acido Cloridrico (soluzione)	17	17	18	19	16
Soda caustica (soluzione)	14	13	12	14	13
Urea (soluzione)	350	339	335	427	291
Altri (additivi e condizionanti per acque, gas tecnici)	1,8	1,2	6,1	0,8	1,1

Nella Tabella seguente sono riassunti i consumi della Centrale Lamarmora relativamente agli oli lubrificanti, al prelievo di acqua e ai consumi elettrici e termici, nel periodo 2016-2020.

Tabella 3.8: Risorse Utilizzate in Centrale, Anni 2016-2020

Risorse Utilizzate	UdM	Quantità				
		2016	2017	2018	2019	2020
Acqua	m ³	78.323	81.620	112.158	114.901	98.114
Oli Lubrificanti	t	0,9	1,4	1,1	0,5	0,8
Consumi ed Autoconsumi elettrici ⁽¹⁾	GWh	19,4	19,1	18,6	18,6	16,0
Autoconsumi termici	GWh	1,2	0,7	1,2	1,0	1,1

Nota

(1) Il valore indicato è al netto dei consumi delle pompe del teleriscaldamento.

3.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Di seguito si riporta la descrizione delle attività di cantiere e delle opere civili previste per il progetto di installazione della nuova turbina a gas nella Centrale Lamarmora.

3.2.1 Attività di Cantiere

La realizzazione del nuovo impianto cogenerativo sarà articolata secondo le attività descritte di seguito:

- ✓ la cantierizzazione che comprenderà:
 - la presa in possesso da parte della ditta esecutrice delle aree di cantiere,
 - il posizionamento delle delimitazioni delle aree, servizi igienici, container a uso uffici, container a uso magazzino;
- ✓ la realizzazione delle opere civili comprensive di:
 - realizzazione del basamento in cemento armato, necessario per la costruzione del nuovo edificio che ospiterà la turbina a gas e di quello della cabina di compressione del gas naturale,
 - realizzazione vera e propria degli edifici in coordinamento con le esigenze delle installazioni meccaniche e completamenti interni ed esterni, quali ad esempio le opere acustiche e i serramenti, da svolgersi nell'ultima fase del progetto;
- ✓ lo sviluppo delle opere meccaniche costituite da:
 - installazioni dei principali macchinari quali turbina a gas, caldaia a recupero per produzione acqua surriscaldata, cabina compressione gas naturale,
 - installazione scambiatore di calore verso il teleriscaldamento, sistemi di pompaggio, vaso di pressurizzazione e di tutte le connessioni piping necessarie;
- ✓ l'installazione delle opere elettriche comprensive di posa dei principali componenti come trasformatori, quadri di potenza, UPS, sistemi ausiliari (forza elettromotrice, illuminazione...), sistemi rilevazione incendi e di tutte le attività di cablaggio;
- ✓ la realizzazione delle opere automazione costituite dall'installazione dei quadri di scambio dati e quadri PCU del sistema di controllo dedicato al nuovo impianto, interfacciamento con il sistema esistente e la configurazione delle logiche di processo;
- ✓ il commissioning comprensivo di:
 - tutte le prove a freddo (test segnali, taratura e calibrazione strumenti, prove comandi),
 - prove a caldo quali accensione pompe, test valvole, accensione turbina a gas,
 - performance test dell'impianto con collaudi funzionali alle varie condizioni di esercizio.

3.2.2 Opere Civili

Le principali opere edili che saranno realizzate per la costruzione della nuova turbina a gas sono:

- ✓ basamento per il turbogruppo (turbina e alternatore);
- ✓ basamento per caldaia a recupero;
- ✓ basamenti sistemi ausiliari quali a titolo esemplificativo sistemi di pompaggio, scambiatore di calore;
- ✓ basamento cabina compressione gas naturale;
- ✓ strutture in cemento armato per il nuovo edificio;
- ✓ strutture metalliche e tamponamenti per il nuovo edificio;
- ✓ strutture metalliche e tamponamenti per la nuova cabina di compressione del gas naturale.

Il nuovo edificio sarà realizzato in corrispondenza dello spazio ad oggi adibito al Gruppo 2 e la nuova realizzazione risulterà avere un impatto estetico inferiore rispetto all'attuale andando a ridurre l'altezza complessiva del fabbricato.

Si evidenzia infine che le attività di demolizione saranno oggetto di un procedimento separato.

3.2.3 Cronoprogramma

Come si evince dal cronoprogramma riportato nella successiva Figura, tali attività avranno una durata complessiva di circa 25 mesi.

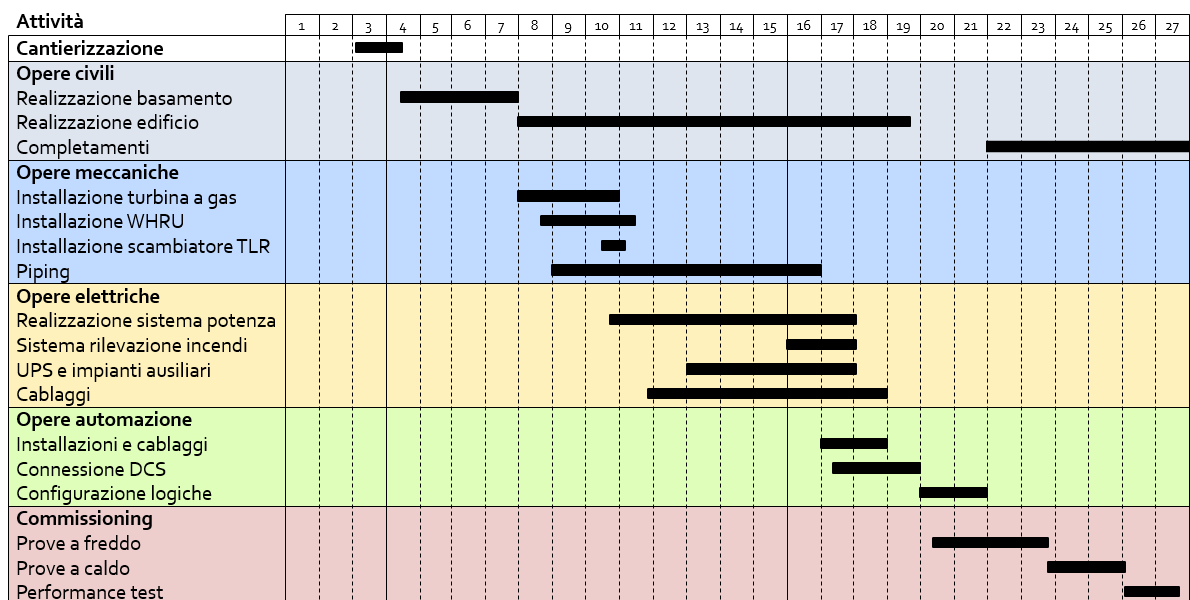


Figura 3.3: Cronoprogramma delle Attività di Cantiere

3.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO NELLA SUA CONFIGURAZIONE DI ESERCIZIO

La configurazione di progetto della Centrale Lamarmora con la sostituzione del gruppo TGR3 con la nuova turbina cogenerativa a gas è rappresentata nella seguente Figura.

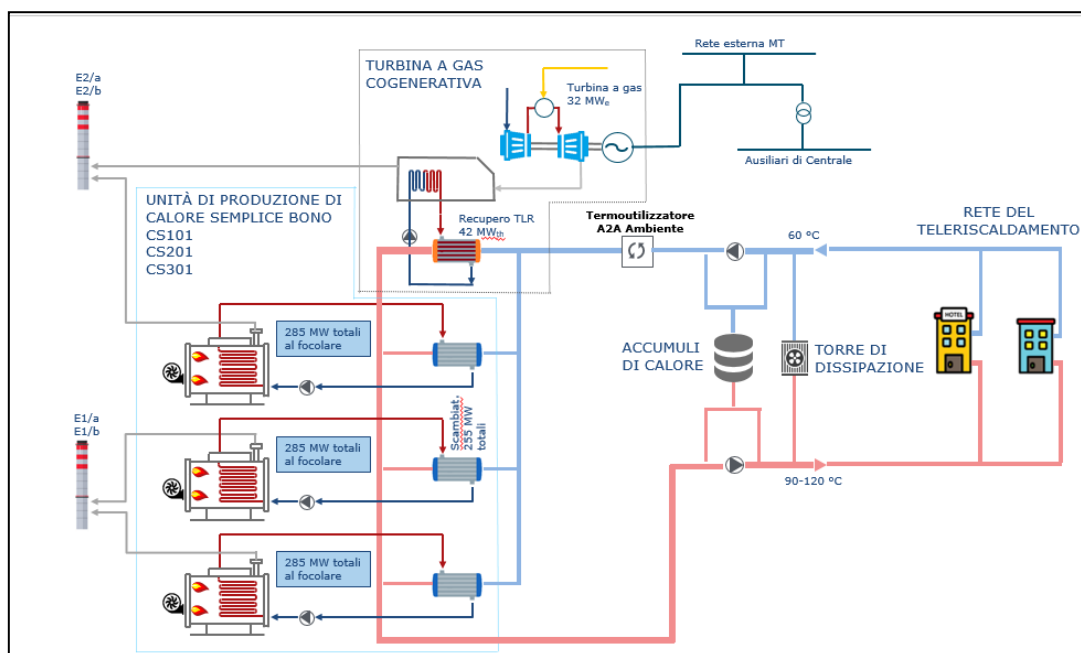


Figura 3.4: Nuova Configurazione di Progetto della Centrale Lamarmora

Le potenze nominali nell'assetto attuale e in quello di progetto della Centrale Lamarmora sono indicate nella Tabella seguente¹.

Tabella 3.9: Confronto delle Potenze Nominali tra la Configurazione Attuale e quella di Progetto

Impianti	Attuale Configurazione				Configurazione di Progetto			
	Impianti	Potenza Focolare [MW]	Potenza Termica al TLR [MW]	Potenza Elettrica [MW]	Impianti	Potenza Focolare [MW]	Potenza Termica al TLR [MW]	Potenza Elettrica [MW]
Cogenerazione	Gruppo TGR3	200	110	72	Nuova Turbina a gas	86.5 ¹⁾	42	32.5 ¹⁾
Produzione semplice di calore	Caldaie semplici	285	255	-	Caldaie semplici	285	255	-
Potenza Totale della Centrale Lamarmora		485	365	72		371.5	297	32.5

Nota: 1) Il dato è riferito alle condizioni ISO (temperatura di 15°C).

Con riferimento a quanto riportato nella precedente Tabella, si nota come il nuovo impianto cogenerativo abbia una taglia sostanzialmente inferiore rispetto al Gruppo 3 ad oggi presente abbassando di oltre 100 MW la potenza al focolare utilizzata in Centrale. Il Gruppo 3 verrà mantenuto in conservazione fredda e sarà disponibile, per la sola produzione termica, al funzionamento di emergenza in caso di guasti/indisponibilità degli altri impianti di produzione calore che alimentano il sistema di teleriscaldamento (TU, Centrale Nord). Poiché i fumi del nuovo turbogas saranno convogliati nello stesso camino utilizzato dal Gruppo 3, il funzionamento dei due impianti sarà tecnicamente vincolato e sarà alternativo, non possibile in contemporanea. In condizioni di emergenza la potenza nominale disponibile all'esercizio sarà al massimo pari a quella attualmente installata (485 MW).

Nel presente Paragrafo sono riportate le informazioni riguardanti i principali componenti costituenti l'impianto che saranno:

- ✓ turbina a gas costituita da:
 - compressore,
 - camera di combustione,
 - turbina;
- ✓ alternatore;
- ✓ caldaia a recupero;
- ✓ sistema di trattamento fumi SCR e De-CO;
- ✓ scambiatore di calore a fascio tubiero verso il teleriscaldamento;
- ✓ pompe centrifughe per la gestione del circuito turbina;
- ✓ sistema di espansione circuito turbina;
- ✓ sistema di compressione gas naturale.

Di seguito si riporta una descrizione delle principali componenti che costituiranno l'impianto.

¹ Valori in condizioni ISO (temperatura 15°C). La nuova unità turbogas avrà valori di potenza nominale, elettrica e termica fortemente dipendenti dalle condizioni ambientali: con temperatura ambiente pari a -15°C si avrà potenza elettrica pari a circa 37,5 MWe, potenza termica pari a circa 45 MWt a fronte di una potenza di gas naturale di circa 97,5 MW. Tali dati sono stati forniti da un costruttore in fase di offerta preliminare e sono riferiti ad uno specifico modello di turbina. A seguito della gara per l'acquisto dell'impianto, il nuovo turbogas che farà parte dell'installazione potrà avere caratteristiche di potenza nominale, elettrica e termica resa al teleriscaldamento che si scosteranno in modo non significativo da quelli rappresentati (<10%).

3.3.1 Turbina a Gas

L'installazione sarà costituita da una turbina a gas che verrà alloggiata in un nuovo edificio dedicato al sistema di cogenerazione da realizzarsi, in corrispondenza dell'attuale gruppo 2 già dismesso. La turbina a gas di futura installazione sarà predisposta per essere alimentata con un mix di gas naturale e idrogeno (dal 10% al 30%), qualora quest'ultimo sarà reso disponibile. Al fine di poter rispettare il cronoprogramma del progetto, la demolizione del Gruppo 2 sarà oggetto di un procedimento di Comunicazione di modifica non sostanziale dell'AIA vigente.

La realizzazione della nuova unità cogenerativa alimentata a gas naturale è finalizzata alla produzione combinata di energia elettrica ed energia termica. L'energia elettrica verrà utilizzata parzialmente per coprire gli autoconsumi della Centrale e per la restante parte verrà immessa nella rete elettrica nazionale, mentre l'energia termica invece verrà immessa nella rete di teleriscaldamento urbana.

Si evidenzia che la nuova turbina avrà valori di potenza elettrica e termica fortemente dipendenti dalle condizioni ambientali, nella seguente Tabella sono riportati tali valori a temperatura pari a -15°C e 15°C.

Tabella 3.10: Potenza Nominale, Elettrica e Termica della Nuova Turbina in Funzione della Temperatura

Temperatura	Potenza Nominale [MW]	Potenza Elettrica [MWe]	Potenza termica [MWt]
-15°C	97.5	37.5	45
15°C	86.5	32.5	42

I fumi di combustione della nuova unità saranno convogliati all'interno del Camino E2 esistente in modo da evitare impatti legati alla realizzazione di una nuova ciminiera o alla demolizione di quelle esistenti.

Si evidenzia infine che terminando l'utilizzo del carbone non saranno più presenti i seguenti punti di emissioni convogliate relative agli impianti di scarico, movimentazione e stoccaggio del carbone:

- ✓ E4 - camino di scarico carbone;
- ✓ E5 - camino di trasporto carbone;
- ✓ V1 - sfiato silo ceneri leggere;
- ✓ V2 - sfiato silo residuo desolforazione.

3.3.2 Caldaia a Recupero

Il recupero cogenerativo sarà attuato mediante una caldaia a recupero in grado di scambiare calore tra i fumi in uscita dalla turbina e il fluido di un circuito intermedio che a sua volta cederà il calore assorbito alla rete di teleriscaldamento attraverso uno scambiatore di calore. Al fine di assicurare delle prestazioni molto elevate anche dal punto di vista ambientale sarà installato un sistema di trattamento dei fumi che consentirà di abbattere l'emissione di CO e NO_x.

3.3.3 Sistema Trattamento Fumi

La nuova turbina avrà un sistema di combustione a basse emissioni che coadiuvato dal sistema di trattamento fumi permetterà di garantire ottime performance emissive. La nuova installazione sarà dotata di:

- ✓ un sistema di riduzione catalitica degli ossidi di azoto che consentirà di eliminare in modo rilevante NO e NO₂ trasformandoli in composti inerti per l'ambiente, quali azoto e vapore acqueo;
- ✓ un sistema di contenimento degli ossidi di carbonio. A tale scopo sarà installato un depuratore catalitico ossidante.

L'abbattimento degli NO_x avverrà attraverso l'iniezione di una quantità predeterminata di reagente prima del reattore catalitico (riduzione catalitica selettiva) e come reagente sarà utilizzata una soluzione di urea. Il reagente sarà immesso direttamente nei gas di scarico ed iniettato in quantità proporzionali carico della turbina. Nel reattore i catalizzatori ceramici ad alto rendimento convertiranno gli NO_x quasi completamente in azoto (N₂) e vapore acqueo (H₂O) con l'aiuto dell'ossigeno presente nell'aria (O₂) e l'ammoniaca (NH₃).

L'urea verrà stoccata sfruttando i sistemi già presenti all'interno della Centrale Lamarmora.

3.3.4 Scambiatore di Calore verso il Teleriscaldamento

Il nuovo impianto si conetterà al teleriscaldamento sfruttando le connessioni esistenti del Gruppo 2 dismesso nel 2015, verranno quindi realizzate delle nuove linee che si conetteranno allo scambiatore tra teleriscaldamento e circuito turbina sopra menzionato.

Tali linee saranno complete di:

- ✓ valvole di intercettazione a farfalla pneumatiche e manuali;
- ✓ misuratore di energia termica (misuratore di portata e sonde di temperatura poste sulle tubazioni di ingresso e uscita dello scambiatore dal lato teleriscaldamento);
- ✓ strumentazione (sonde di temperatura e pressione);
- ✓ sistemi di sicurezza e collegamento al vaso di espansione.

3.3.5 Circuito Turbina e Sistema di Espansione

Il circuito turbina invece si estenderà tra la caldaia a recupero e lo scambiatore di calore verso il teleriscaldamento con l'inserimento di:

- ✓ No.2 pompe centrifughe in parallelo necessarie per il controllo della portata nell'anello;
- ✓ un misuratore di portata;
- ✓ strumentazione (sonde di temperatura e pressione);
- ✓ sistemi di sicurezza;
- ✓ sistema di espansione dedicato.

Il sistema di espansione sarà indicativamente costituito da un vaso atmosferico che svolgerà la funzione di cassa d'acqua reintegrando quando necessario il circuito e da un vaso pressurizzato con azoto che manterrà la pressione nel punto di connessione pressoché costante.

3.3.6 Sistema Gas

Per il suo funzionamento la nuova turbina necessita di un'alimentazione di gas naturale ad alta pressione pari a circa 30 bar. La portata di gas naturale proveniente dalla rete cittadina dovrà quindi essere elaborata da un sistema di compressione che consentirà di raggiungere il set-point richiesto dal costruttore.

La cabina di compressione sarà alimentata da una linea gas metano di alta pressione 12 bar.

3.3.7 Sistema Elettrico e di Controllo

L'unità cogenerativa sarà dotata di un sistema elettrico articolato installato per la maggior parte all'interno dell'edificio di nuova realizzazione che ospiterà:

- ✓ quadro principale di macchina;
- ✓ trasformatori BT-MT per alimentazione dei sistemi di compressione del gas naturale, sistemi di pompaggio e in generale di tutti gli ausiliari necessari al funzionamento del nuovo impianto.

Il nuovo impianto sarà dotato di un sistema di controllo locale fornito dal costruttore del package turbina che si interfacerà mediante un collegamento in fibra ottica dedicato con il sistema di supervisione già presente in Centrale consentendo la conduzione dell'intero sistema direttamente nella sala controllo esistente e recentemente rinnovata.

3.3.8 Sistema di Monitoraggio delle Emissioni

La Centrale è attualmente dotata di due camini alti 100 m per l'emissione dei fumi di combustione. Nel camino E1 vengono convogliati i fumi di combustione delle caldaie CS101 (E1a) e CS201 (E1b) mentre nel camino E2 vengono convogliati i fumi di combustione del TGR3 (E2b) e della caldaia CS301 (E2a).

I fumi di combustione della nuova unità saranno convogliati all'interno del Camino E2 al posto del TGR3 esistente in modo da evitare impatti legati alla realizzazione di una nuova ciminiera.

Si ricorda che i due camini sono già attualmente dotati di un sistema di monitoraggio delle emissioni in continuo, che continuerà ad essere in funzione anche dopo l'installazione della nuova turbina a gas.

3.3.9 Sistema di Reintegro e Scarico Acque

La nuova unità per la sua costituzione non necessiterà di spurghi e reintegri continui, saranno comunque possibili prelievi di acqua per i primi riempimenti, spurghi occasionali e attività di manutenzione. L'acqua utilizzata per tali scopi sarà trattata dal sistema presente in centrale. Anche l'additivazione è prevista unicamente negli scenari sopra descritti o qualora si ravvisassero, in seguito al periodico campionamento e analisi delle caratteristiche chimico fisiche dell'acqua dei circuiti, la necessità di ripristinare i parametri corretti al mantenimento dei componenti di impianto.

L'edificio di contenimento delle nuove unità, dotato al suo interno di pavimentazione impermeabile, sarà comunque corredato di un sistema di raccolta delle acque che accidentalmente potrebbero spargersi, che verranno poi convogliate all'esistente sistema di trattamento acque della Centrale.

3.3.10 Altri Sistemi

La nuova installazione sarà dotata di un sistema antincendio specificatamente progettato e realizzato del quale preliminarmente è possibile prevedere la presenza dei seguenti dispositivi:

- ✓ rete acqua antincendio con idranti;
- ✓ estintori;
- ✓ rilevatori di gas;

L'edificio sarà inoltre dotato delle necessarie vie di fuga.

Per quanto riguarda altri sistemi, quali ad esempio l'aria compressa per il funzionamento di eventuali valvole pneumatiche, o per i servizi generali, ci si allaccerà alle esistenti reti presenti in Centrale.

3.3.11 Applicazione delle MTD

Nel presente paragrafo si riporta il confronto fra le tecniche che saranno implementate per il progetto proposto e le indicazioni dei "Best Available Techniques Reference Documents" europei in materia di migliori tecniche disponibili (MTD/BAT).

Nella seguente tabella sono pertanto riportati i risultati di tale confronto, con riferimento alla "Decisione di esecuzione (UE) 2017/1442 della Commissione del 31 Luglio 2017 che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT), a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, per i grandi impianti di combustione".

Tabella 3.11: Confronto tra Tecniche Proposte e BAT/MTD

Riferimento Conclusioni sulle BAT e BRef di Settore	Comparto/matrice ambientale	Descrizione	Situazione Impianto
BAT-C GIC No. 1 §1.1 Pag. 12 (Conclusioni Generali) Sistema di Gestione Ambientale	SGA	Per migliorare la prestazione ambientale complessiva, la BAT consiste nell'istituire e applicare un sistema di gestione ambientale con le seguenti caratteristiche: • i impegno della direzione; • ii definizione, a opera della direzione, di una politica ambientale che preveda il miglioramento continuo della prestazione ambientale; • iii pianificazione e adozione delle procedure, degli obiettivi e dei traguardi necessari, congiuntamente alla pianificazione finanziaria e agli investimenti; • iv attuazione delle procedure, prestando particolare attenzione ai seguenti aspetti: struttura e responsabilità, assunzione, formazione, sensibilizzazione e competenza, comunicazione, coinvolgimento del personale, documentazione, controllo efficace dei processi, pianificazione di programmi di manutenzione periodica, preparazione e risposta alle emergenze, rispetto della legislazione ambientale; • v controllo delle prestazioni e adozione di misure correttive; • vi riesame del sistema di gestione ambientale da parte dell'alta direzione al fine di accertarsi che continui ad essere idoneo, adeguato ed efficace; • vii attenzione allo sviluppo di tecnologie più pulite; • 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; • ix svolgimento di analisi comparative settoriali su base regolare; • x programmi di garanzia della qualità/controllo della qualità per assicurare che le caratteristiche di tutti i combustibili siano definite e controllate con precisione; • xi un piano di gestione al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera e/o nell'acqua in condizioni di esercizio diverse da quelle normali, compresi i periodi di avvio e di arresto;	La Centrale Lamarmora è dotata di SGA e possiede i seguenti certificati: • ISO 14001; • EMAS. Si evidenzia che tali sistemi saranno integrati sulla base della modifica progettuale in oggetto.

Riferimento Conclusioni sulle BAT e BRef di Settore	Comparto/matrice ambientale	Descrizione	Situazione Impianto
		- xii un piano di gestione dei rifiuti finalizzato a evitarne la produzione e a far sì che siano preparati per il riutilizzo, riciclati o altrimenti recuperati, prevedendo l'uso delle tecniche indicate nella BAT 16; - xiii un metodo sistematico per individuare e trattare le potenziali emissioni incontrollate e/o impreviste nell'ambiente; - xiv un piano di gestione delle polveri per prevenire o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni diffuse causate dalle operazioni di carico, scarico, stoccaggio e/o movimentazione dei combustibili, dei residui e degli additivi; - xv un piano di gestione del rumore in caso di probabile o constatato inquinamento acustico presso i recettori sensibili; - xvi per la combustione, la gassificazione o il coinceenerimento di sostanze maleodoranti, un piano di gestione degli odori.	
BAT-C GIC No. 10 §1.3 Pag.21 (Conclusioni Generali) Prestazioni Ambientali Generali e di Combustione	SGA	Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera e/o nell'acqua durante 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 che comprenda i seguenti elementi: • adeguata progettazione dei sistemi che si ritiene concorrano a creare condizioni di esercizio diverse da quelle normali che possono incidere sulle emissioni in atmosfera, nell'acqua e/o nel suolo (ad esempio, progettazione di turbine a gas esercibili a regimi di basso carico per ridurre i carichi minimi di avvio e di arresto); • elaborazione e attuazione di un apposito piano di manutenzione preventiva per i suddetti sistemi; • rassegna e registrazione delle emissioni causate dalle condizioni di esercizio diverse da quelle normali e relative circostanze, nonché eventuale attuazione di azioni correttive; • valutazione periodica delle emissioni complessive durante le condizioni di esercizio diverse da quelle normali (ad esempio, frequenza degli eventi, durata, quantificazione/stima delle emissioni) ed eventuale attuazione di azioni correttive. La centrale Lamarmora in ambito SGA si è dotata per quanto richiesto per le emissioni in atmosfera di manuale di gestione SME, per gli	È inoltre implementata una programmazione preventiva della manutenzione delle apparecchiature che garantiscono il corretto funzionamento degli impianti.

Riferimento Conclusioni sulle BAT e BRef di Settore	Comparto/matrice ambientale	Descrizione	Situazione Impianto
		<i>scarichi idrici dell'istruzione 604.0048-gestione impianto trattamento acque reflue, per le contaminazioni della procedura di società 204.0005 gestione degli eventi potenzialmente contaminanti, dei siti contaminati e delle situazioni di contaminazione storica.</i>	
BAT-C GIC No. 2 §1.2 Pag. 13 (Conclusioni Generali) Monitoraggio	Consumo ed efficienza energetica	<i>La BAT 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 secondo le norme EN, dopo la messa in servizio dell'unità e dopo ogni modifica che potrebbe incidere in modo significativo sul rendimento elettrico 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.</i>	Per la nuova turbina a gas (GT1), a seguito dell'installazione saranno svolti i collaudi per verificare le prestazioni energetiche quali rendimento elettrico e rendimento termico e, di conseguenza, il consumo totale netto di combustibile. In seguito, il consumo totale di combustibile, il rendimento termico e il rendimento elettrico saranno calcolati a consuntivo con periodicità mensile dai dati di esercizio di cui alle Comunicazioni annuali. Per il rendimento complessivo delle unità di produzione semplice del calore (CS101-CS201-CS301) si fa riferimento alle Relazioni di collaudo (2017).
BAT-C GIC No. 12 §1.4 Pag. 21 (Conclusioni Generali) Efficienza Energetica	Consumo ed efficienza energetica	<i>Al fine di aumentare l'efficienza energetica delle unità di combustione, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione adeguata delle tecniche indicate:</i> • ottimizzazione della combustione; • ottimizzazione delle condizioni del fluido di lavoro; • ottimizzazione del ciclo del vapore;	Per quanto riguarda l'ottimizzazione della combustione e l'utilizzo di un sistema avanzato, si evidenzia che le 3 caldaie CS101, CS201 e CS301 sono dotate di un sistema di controllo dei

Riferimento Conclusioni sulle BAT e BRef di Settore	Comparto/ matrice ambientale	Descrizione	Situazione Impianto
		• riduzione al minimo del consumo di energia; • preriscaldamento dell'aria di combustione; • preriscaldamento del combustibile; • sistema di controllo avanzato; • preriscaldamento dell'acqua di alimentazione per mezzo del calore recuperato; • recupero di calore da cogenerazione (CHP); • disponibilità della CHP; • condensatore degli effluenti gassosi; • accumulo termico; • camino umido; • scarico attraverso torre di raffreddamento; • preessiccamento del combustibile; • riduzione al minimo delle perdite di calore; • materiali avanzati; • potenziamento delle turbine a vapore; • condizioni del vapore supercritiche e ultra supercritiche.	bruciatori del tipo BMS per controllare in automatico il sistema di combustione. Nella Centrale Lamarmora sarà installata una turbina a gas GT1 che permetterà di fornire in cogenerazione (CHP) ad alto rendimento, mediante una caldaia a recupero, potenza termica alla rete di teleriscaldamento. La nuova turbina sarà dotata di sistema di controllo avanzato per l'ottimizzazione del ciclo produttivo. Si ricorda inoltre nella Centrale è presente uno stoccaggio del calore recentemente ampliato (2019) finalizzato ad incrementare l'efficienza energetica-ambientale complessiva del sistema di teleriscaldamento. In particolare il sistema di accumulo consente di disaccoppiare la produzione di calore dalla richiesta dello stesso da parte dell'utenza. Tutti gli impianti sono dotati di controllo informatizzato dei principali parametri di combustione.

Riferimento Conclusioni sulle BAT e BRef di Settore	Comparto/ matrice ambientale	Descrizione	Situazione Impianto
BAT-C GIC No. 40 § 4.1.1 Pag. 51 (Conclusioni sulle BAT per la combustione di gas naturale) Efficienza energetica	Consumo ed efficienza energetica	<i>Al fine di aumentare l'efficienza della combustione di gas naturale, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione adeguata delle tecniche indicate nella BAT 12 e di seguito:</i> • <i>Ciclo combinato.</i>	Si veda quanto riportato per la precedente BAT No.12. In Centrale sono adottate una combinazione di tecniche che permettono di raggiungere un elevato rendimento energetico. Il ciclo combinato non è applicato alla centrale Lamarmora e il nuovo turbogas GT1 opererà in ciclo aperto cogenerativo. In riferimento alla Tabella 23 tale BAT risulta rispettata per le caldaie a gas CS101-CS201-CS301 con consumo totale netto di combustibile compreso tra 78 e 95%, mentre per la nuova turbina GT1, anch'essa alimentata a gas naturale, essendo di tipo cogenerativo si applica solo uno tra rendimento elettrico netto e consumo totale netto di combustibile; per quest'ultimo per le turbine in ciclo aperto non è previsto nessun BAT-AEEL.
BAT-C GIC No. 9 § 1.3 Pag. 19 (Conclusioni Generali) Prestazioni Ambientali Generali e di Combustione	Stoccaggio e movimentazione e gestione materiali	<i>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):</i> • <i>i) caratterizzazione iniziale completa del combustibile utilizzato, ivi compresi almeno i parametri elencati in appresso e in conformità alle norme EN. Possono essere utilizzate norme ISO, norme</i>	Per l'approvvigionamento del gas naturale sono presenti i rapporti mensili del distributore.

Riferimento Conclusioni sulle BAT e BRef di Settore	Comparto/ matrice ambientale	Descrizione	Situazione Impianto
		nazionali o altre norme internazionali che assicurino di ottenere dati di qualità scientifica equivalente; ii) prove periodiche della qualità del combustibile per verificarne la coerenza con la caratterizzazione iniziale e secondo le specifiche di progettazione. La frequenza delle prove e la scelta dei parametri tra quelli della tabella sottostante si basano sulla variabilità del combustibile e su una valutazione dell'entità delle sostanze inquinanti (ad esempio, concentrazione nel combustibile, trattamento degli effluenti gassosi applicato); iii) successivo adeguamento delle impostazioni dell'impianto in funzione della necessità e della fattibilità (ad esempio, integrazione della caratterizzazione del combustibile e controllo del combustibile nel sistema di controllo avanzato (cfr. descrizioni alla sezione 8.1).	
BAT-C GIC No. 7 § 1.3 Pag. 19 (Conclusioni generali) Prestazioni Ambientali generali e di combustione	Emissioni convogliate in atmosfera	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 reagente/NOX, distribuendo in modo omogeneo il reagente e calibrando in maniera ottimale l'iniezione di reagente).	La presente BAT si applicherà alla turbina a gas GT1. L'abbattimento degli NOx è effettuato mediante soluzione di urea. Il reagente sarà immesso direttamente nei gas di scarico ed iniettato in quantità proporzionali carico della turbina. Nel reattore i catalizzatori ceramici ad alto rendimento convertiranno gli NOx in azoto (N2) e vapore acqueo (H2O) con l'aiuto dell'ossigeno presente nell'aria (O2) e l'ammoniaca (NH3). Sarà applicato il dosaggio di urea in funzione dei valori di NOx misurati in uscita dal sistema trattamento fumi. Il Gestore verificherà periodicamente la funzionalità

Riferimento Conclusioni sulle BAT e BRef di Settore	Comparto/ matrice ambientale	Descrizione	Situazione Impianto
			delle lance per l'iniezione del reagente; verrà altresì verificata la funzionalità del catalizzatore presso il fornitore.
BAT-C GIC No. 6 § 1.3 Pag. 18 (Conclusioni Generali) Prestazioni Ambientali Generali e di Combustione	Emissioni convogliate in atmosfera	<i>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:</i> • dosaggio e miscela dei combustibili; • manutenzione del sistema di combustione; • sistema di controllo avanzato; • buona progettazione delle apparecchiature di combustione; • scelta del combustibile.	La manutenzione dei sistemi di combustione presenti nella Centrale è eseguita in conformità alle raccomandazioni dei fornitori ed è gestita secondo le procedure EN ISO 14001 ed EMAS . Le caldaie CS101, CS201 e CS301 possiedono: • sistema di controllo dei bruciatori per governare in automatico il sistema di combustione; • caratteristiche tecniche che permettono di raggiungere ottime performance ambientali in linea con le indicazioni IPPC della Commissione Europea. <i>Gli impianti sono tutti alimentati a gas naturale.</i> <i>La turbina a gas GT1 sarà inoltre dotata di un sistema di</i>

Riferimento Conclusioni sulle BAT e BRef di Settore	Comparto/matrice ambientale	Descrizione	Situazione Impianto
			<i>contenimento degli ossidi di carbonio.</i> Il gestore controlla tutte le apparecchiature per il corretto funzionamento dell'impianto, adottando logiche diverse in relazione al tipo di apparecchiatura/strumento. Le attività sono opportunamente registrate e conservate in area di rete dedicata.
BAT-C GIC No. 8 § 1.3 Pag. 19 (Conclusioni Generali) Prestazioni Ambientali Generali e di Combustione	Emissioni convogliate in atmosfera	<i>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.</i>	L'impianto e i sistemi di abbattimento sono progettati, eserciti e mantenuti in maniera da prevenire e ridurre le emissioni in atmosfera. Nello specifico si evidenzia che la nuova turbina avrà un sistema di combustione a basse emissioni che coadiuvato dal sistema di trattamento fumi permetterà di garantire ottime performance emissive. La nuova installazione sarà dotata di: • un sistema di riduzione catalitica degli ossidi di azoto che consentirà di eliminare in modo rilevante NO e NO₂ trasformandoli in composti inerti per l'ambiente, quali

Riferimento Conclusioni sulle BAT e BRef di Settore	Comparto/ matrice ambientale	Descrizione	Situazione Impianto
			azoto e vapore acqueo; un sistema di contenimento degli ossidi di carbonio. A tale scopo sarà installato un depuratore catalitico ossidante. Per quanto riguarda invece le caldaie CS101, CS201 e CS301 si evidenzia che queste ultime possiedono caratteristiche tecniche che permettono di raggiungere ottime performance ambientali in linea con le indicazioni IPPC della Commissione Europea, quali bruciatori a bassissima emissione e una corretta regolazione della combustione con sistema BMS.
BAT-C GIC No. 41 § 4.1.2 Pag. 52 (Conclusioni sulle BAT per la combustione di gas naturale) Emissioni in atmosfera di NO_x, CO, NMVOC e CH₄	Emissioni convogliate in atmosfera	<i>Al fine di prevenire o ridurre le emissioni di NO_x in atmosfera risultanti dalla combustione di gas naturale nelle caldaie, la BAT consiste nell'utilizzare una o più tecniche tra quelle indicate di seguito:</i> - Immissione di aria e/o di combustibile in fasi successive (air e/o fuel staging); - Ricircolo degli effluenti gassosi; - Bruciatori a basse emissioni di NO_x (LNB); - Sistema di controllo avanzato; - Riduzione della temperatura dell'aria di combustione; - Riduzione non catalitica selettiva (SNCR); - Riduzione catalitica selettiva (SCR).	Le caldaie CS101, CS201 e CS301 possiedono: - sistemi di combustione a bassa produzione di NO_x che riescono a garantire ottime performance ambientali in linea con le indicazioni IPPC della Commissione Europea; - sistema di ricircolo dei fumi; - fuel staging;

Riferimento Conclusioni sulle BAT e BRef di Settore	Comparto/matrice ambientale	Descrizione	Situazione Impianto
			quadro di controllo del sistema di combustione del tipo BMS.
BAT-C GIC No. 42 § 4.1.2 Pag. 52 (Conclusioni sulle BAT per la combustione di gas naturale) Emissioni in atmosfera di NOX, CO, NMVOC e CH4	Emissioni convogliate in atmosfera	Al fine di prevenire o ridurre le emissioni di NOX in atmosfera risultanti dalla combustione di gas naturale nelle turbine a gas, la BAT consiste nell'utilizzare una o più tecniche tra quelle indicate di seguito. - Sistema di controllo avanzato; - Aggiunta di acqua/vapore; - Bruciatori a bassa emissione di NOx a secco (DLN); - Modi di progettazione a basso carico; - Bruciatori a basse emissioni di NOx (LNB); - Riduzione catalitica selettiva (SCR).	La nuova turbina a gas GT1 sarà dotata di un sistema di controllo avanzato e della riduzione catalitica selettiva degli NOx.
BAT-C GIC No. 44 § 4.1.2 Pag. 54 (Conclusioni sulle BAT per la combustione di gas naturale) Emissioni in atmosfera di NOX, CO, NMVOC e CH4	Emissioni convogliate in atmosfera	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.	Oltre alle tecniche elencate alla sezione 8.3 applicate alla centrale Lamarmora sono quelle già descritte per la BAT No. 41, si evidenzia che la nuova turbina a gas GT1 sarà dotata di un depuratore catalitico ossidante per il contenimento degli ossidi di carbonio.
BAT-C GIC No. 3 § 1.3 Pag. 14 (Conclusioni Generali) Monitoraggio	Monitoraggio delle emissioni convogliate	La BAT consiste nel monitorare i principali parametri di processo relativi alle emissioni in atmosfera, tra cui: Portata, Tenore Ossigeno, Temperatura, Pressione, Tenore di Vapore acqueo. Determinazione /Misurazione periodica o in continuo.	Come riportato nel Piano di Monitoraggio e Controllo (Autorizzato con DM 0000267 del 18/12/2020), i punti di emissione E1 ed E2, nei quali sono convogliati i fumi provenienti dalle 3 unità di produzione di semplice calore (CS101, CS201 e CS301) e dove sarà convogliata anche

Riferimento Conclusioni sulle BAT e BRef di Settore	Comparto/matrice ambientale	Descrizione	Situazione Impianto
			la turbina GT1, sono e saranno monitorati in continuo per quanto riguarda i seguenti parametri temperatura, ossigeno, pressione, portata e umidità (eccetto per le caldaie semplici); e tale monitoraggio rimarrà invariato rispetto a quanto avviene già attualmente. Si evidenzia inoltre che per ogni unità di produzione è installato un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME).
BAT-C GIC No. 4 § 1.2 Pag. 14 (Conclusioni Generali) Monitoraggio	Monitoraggio delle emissioni convogliate	<i>La BAT consiste nel monitorare le emissioni in atmosfera almeno alla frequenza indicata in conformità con le norme EN.</i>	Come previsto dal Piano di Monitoraggio e Controllo (autorizzato con DM 0000267 del 18/12/2020), il sistema di monitoraggio delle emissioni della centrale prevede: per le tre unità di generazione semplice di calore monitoraggi in continuo delle concentrazioni dei gas inquinanti NO_x e CO; per la turbina GT1 come riportato nella proposta di Piano di monitoraggio presentata in allegato al SIA nell'ambito della Procedura di VIA del progetto, saranno

Riferimento Conclusioni sulle BAT e BRef di Settore	Comparto/matrice ambientale	Descrizione	Situazione Impianto
			monitorati in continuo le concentrazioni di NO _x , CO e NH ₃ .
BAT-C GIC No. 11 § 1.3 Pag. 21 (Conclusioni Generali) Livelli di emissioni associati alle BAT	Monitoraggio delle emissioni convogliate	La BAT consiste nel monitorare adeguatamente le emissioni in atmosfera e/o nell'acqua durante le condizioni di esercizio diverse da quelle normali.	Il sistema di monitoraggio delle emissioni avrà lo scopo di rilevare in continuo le concentrazioni dei gas inquinanti NO_x, CO e NH₃ emesse sia dai camini della nuova turbina GT1 sia dalle 3 unità di generazione semplice di calore già esistenti come previsto dal PMC. Il sistema di monitoraggio delle emissioni elaborerà in continuo i dati acquisiti secondo le prescrizioni delle normative di legge in vigore, calcolando i valori medi orari e giornalieri. I dati acquisiti, elaborati ed archiviati dal sistema di monitoraggio saranno trasmessi, come avviene già attualmente, all'autorità competente con le modalità e le tempistiche previste dalle leggi vigenti. Tale sistema registra anche le emissioni durante le condizioni di esercizio diverse da quelle normali (transitori), permettendo di comunicare ogni anno al Ministero in ottemperanza al Decreto AIA il quantitativo di inquinanti emessi in atmosfera durante i transitori ed il numero di

Riferimento Conclusioni sulle BAT e BRef di Settore	Comparto/matrice ambientale	Descrizione	Situazione Impianto
			transitori occorsi durante l'anno. Il sistema di trattamento acque Dondi è dotato allo scarico dei seguenti strumenti di misura in continuo per pH, temperatura e portata.
BAT-C GIC No. 13 § 1.5 Pag. 24 (Conclusioni Generali) Consumo d'Acqua ed Emissioni nell'Acqua	Gestione delle acque reflue ed emissioni in acqua	<i>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:</i> • Riciclo dell'Acqua; • Movimentazione a secco delle ceneri pesanti.	Le acque trattate in uscita dall'Impianto Dondi sono inviate in parte al Termoutilizzatore adiacente per il riutilizzo nel bagno di spegnimento scorie.
BAT-C GIC No. 14 § 1.5 Pag. 24 (Conclusioni Generali) Consumo d'Acqua ed Emissioni nell'Acqua	Gestione delle acque reflue ed emissioni in acqua	<i>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.</i>	I diversi flussi degli scarichi idrici prodotti dalla centrale sono tenuti divisi e trattati separatamente; infatti le reti fognarie sono mantenute separate fisicamente in modo da dividere le acque di origine civile ed industriali da quelle meteoriche. Gli scarichi idrici della Centrale sono rappresentati da: • acque di scarico di tipo domestico, scaricate in pubblica fognatura; • acque industriali di processo (chimiche acide, carboniose e oleose) trattate dall'impianto Dondi (processo di depurazione delle acque);

Riferimento Conclusioni sulle BAT e BRef di Settore	Comparto/matrice ambientale	Descrizione	Situazione Impianto
			acque meteoriche afferenti all'edificio caldaie convogliate in una rete di acque bianche tramite la quale sono scaricate all'esterno della Centrale (in Via Ziziola) in un punto di scarico in corpo idrico superficiale.
BAT-C GIC No. 17 § 1.7 Pag. 27 (Conclusioni Generali) Emissioni sonore	Emissioni sonore	<i>Al fine di ridurre le emissioni sonore, la BAT consiste nell'utilizzare una o più tecniche indicate di seguito:</i> - Misure operative (ispezioni, chiusura porte ...); - Apparecchiature a bassa rumorosità; - Attenuazione del rumore (barriere acustiche); - Dispositivi anti rumore; - Localizzazione adeguata delle apparecchiature e degli edifici.	Gli ultimi interventi effettuati in Centrale (Installazione Nuove Caldaie) sono state oggetto di attenta progettazione acustica, prevedendo misure di insonorizzazione Silenziatore sul condotto di aspirazione ventilatore aria comburente, Cappottatura insonorizzante parziale gruppo motore-ventilatore aria Comburente e del gruppo motore-ventilatore ricircolo fumi, pannellature di tamponatura fonoassorbenti e fonoisolanti per i fabbricati di generazione di calore ecc.). Altresì l'installazione della nuova turbina GT1 è oggetto di Analisi previsionale di impatto acustico. La Centrale è periodicamente monitorata. In Allegato D.8 sono riportati i risultati degli ultimi rilevamenti fonometrici effettuati nel Febbraio 2018.



Riferimento Conclusioni sulle BAT e BRef di Settore	Comparto/matrice ambientale	Descrizione	Situazione Impianto
			Si evidenzia che a partire da Ottobre 2018 è stato avviato un monitoraggio in continuo della Centrale Lamarmora che avrà durata semestrale e sarà distribuito sequenzialmente su quattro punti diversi al perimetro di Centrale.

3.4 DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE

3.4.1 Decommissioning e Dismissione dell'Opera

La fase di *decommissioning* sarà avviata a conclusione della vita utile della Centrale. La sospensione dell'esercizio della Centrale comporterà la messa in atto di tutte le procedure necessarie al fine di consentire le successive operazioni di dismissione.

Le parti della Centrale che durante l'esercizio hanno contenuto sostanze specifiche quali oli lubrificanti, prodotti chimici, liquidi infiammabili e combustibili saranno trattate eseguendo le seguenti attività:

- ✓ svuotamento delle sostanze contenute al momento della sospensione dell'esercizio;
- ✓ bonifica per eliminare eventuali residui di prodotto.

Preventivamente alle fasi di svuotamento delle apparecchiature di impianto, dovranno essere effettuate opportune verifiche per determinare l'eventuale presenza di atmosfere pericolose e accertare che sussistano le condizioni per svolgere lo svuotamento dei componenti in totale sicurezza.

La bonifica dei componenti e delle linee di impianto sarà effettuata mediante appositi flussaggi da eseguire con fluidi specifici in funzione delle sostanze da rimuovere, in particolare:

- ✓ i lavaggi di oli e sostanze combustibili saranno effettuati con vapore o acqua calda;
- ✓ i lavaggi di sostanze infiammabili saranno eseguiti unicamente con acqua fredda;
- ✓ i lavaggi di prodotti chimici potranno essere eseguiti con acqua fredda eventualmente additivata con tensioattivi o con sostanze neutralizzanti.

La fase di dismissione dell'opera comprenderà le seguenti attività successive:

- ✓ rimozione delle coibentazioni dalle tubazioni e dai componenti di impianto;
- ✓ demolizione degli impianti e degli edifici.

Le attività di decommissioning e dismissione dell'opera saranno appaltate a una o più ditte specializzate, munite di tutti i requisiti necessari per garantire le massime condizioni di sicurezza e di protezione dell'ambiente e della salute durante le operazioni presso l'area di progetto.

3.4.2 Ripristino del Sito

All'atto della dismissione dell'impianto, una volta verificato lo stato di qualità delle matrici ambientali (suolo e falda) interessate, si provvederà al ripristino delle aree di progetto mediante smantellamento delle installazioni. Le modalità andranno concordate con gli Enti autorizzatori e di controllo e le attività saranno effettuate in accordo con la futura destinazione d'uso dell'area.

L'attività di ripristino del sito sarà caratterizzata dalle seguenti operazioni principali:

- ✓ riempimento degli scavi;
- ✓ rimodellazione del sito.

I riempimenti ed i ripristini saranno condotti con escavatori di media e grande taglia, dotati di benne rovesce e da camion per il trasporto di materiale. I riempimenti saranno condotti per strati. La qualità e la granulometria dei terreni di riporto dovrà essere definita con gli Enti autorizzativi e di controllo. I modellamenti del sito saranno condotti con pale.

3.5 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE

Con il termine "Interazioni con l'Ambiente", ci si riferisce sia all'utilizzo di materie prime e risorse sia alle emissioni di materia in forma solida, liquida e gassosa, sia alle emissioni acustiche e ai flussi termici dell'impianto in progetto che possono essere rilasciati verso l'esterno.

In particolare, nel seguito sono quantificati, con riferimento alle fasi di costruzione e di esercizio dell'opera:

- ✓ emissioni in atmosfera;
- ✓ prelievi idrici;

- ✓ scarichi idrici;
- ✓ emissioni sonore;
- ✓ utilizzo di materie prime e risorse naturali;
- ✓ produzione di rifiuti;
- ✓ traffico mezzi.

Queste interazioni possono rappresentare una sorgente di impatto e la loro quantificazione costituisce, quindi, un aspetto fondamentale dello Studio di Impatto Ambientale. A tali elementi, in particolare, è fatto riferimento per la valutazione dei potenziali impatti riportata nel Capitolo 5.

Per quanto riguarda la fase di dismissione delle opere, la quantificazione di dettaglio delle interazioni con l'ambiente potrà essere identificata una volta sviluppato il progetto di demolizione dell'impianto. In ogni caso, la tipologia delle interazioni sarà simile a quella individuata per la fase di costruzione, sebbene di entità verosimilmente inferiore.

3.5.1 Fase di Cantiere

3.5.1.1 Emissioni in Atmosfera

Durante la realizzazione dell'opera, le emissioni in atmosfera sono principalmente riconducibili alla produzione di polveri dovuta alla movimentazione dei terreni e all'emissione di inquinanti generata dai mezzi impiegati per le diverse attività lavorative di cantiere.

Per quanto riguarda la movimentazione di terreno si rimanda per dettagli al successivo Paragrafo 3.4.1.5.3.

Le emissioni di inquinanti in atmosfera tipici della combustione in fase di costruzione sono imputabili essenzialmente ai fumi di scarico dei mezzi impiegati in fase di cantiere.

Nella seguente Tabella si riportano le potenze e la stima del numero massimo di mezzi per ciascuna tipologia.

Tabella 3.12: Numero e Potenza dei Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	Numero Mezzi
Escavatore	120	2
Autocarro	120	2
Autobetoniere	120	2
Autogru	200	3
Rullo compattante vibrante	30	1
Pompe	20	1
Motocompressori	30	1
Piattaforma elevatrice	200	2
Muletto	55	2

Si sottolinea, inoltre, che un contributo di emissione di inquinanti è anche rappresentato dal traffico terrestre indotto dalle attività di realizzazione delle opere (si veda il successivo Paragrafo 3.4.1.7).

3.5.1.2 Prelievi Idrici

I prelievi idrici in fase di cantiere sono principalmente dovuti a:

- ✓ umidificazione delle aree di cantiere per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra;
- ✓ usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione.

Nella Tabella seguente sono riportati i consumi idrici previsti durante la realizzazione dell'opera.

Tabella 3.13: Stima Prelievi Idrici in Fase di Cantiere

Uso	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua per attività di cantiere (bagnatura aree, attività varie e usi di cantiere, etc.)	Connessione alla rete di fornitura idrica	200 m³/mese
Acqua per usi civili	Connessione all'acquedotto comunale	60 l/giorno per addetto

3.5.1.3 Scarichi Idrici

Durante la fase di cantiere si avranno scarichi idrici sostanzialmente riconducibili agli usi igienico-sanitari.

Per lo scarico delle acque civili verranno realizzati collegamenti temporanei alla rete acque domestiche esistenti.

Sulla base della stima degli addetti previsti (mediamente di 15 unità, in funzione della fase di lavoro) si ipotizza lo scarico di circa 0.9 m³/giorno di acque di tipo civile.

Per quanto riguarda le acque meteoriche in fase di cantiere, si evidenzia che saranno raccolte e gestite utilizzando l'attuale rete di drenaggio dell'impianto.

Eventuali reflui di cantiere prodotti da attività specifiche, quali ad esempio lavaggi della caldaia a recupero, saranno gestiti come rifiuti prodotti dalla ditta esecutrice dei lavori.

3.5.1.4 Emissioni Sonore

Durante le attività di cantiere la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento dei macchinari impiegati per le varie lavorazioni di cantiere e per il trasporto dei materiali. La definizione del rumore emesso nel corso dei lavori di costruzione non è facilmente quantificabile in quanto condizionata da una serie di variabili, fra cui:

- ✓ intermittenza e temporaneità dei lavori;
- ✓ uso di mezzi mobili dal percorso difficilmente definibile.

Nella seguente Tabella sono presentate le caratteristiche di rumorosità in termini di potenza sonora (Lw) dei macchinari che si prevede impiegare durante le fasi di cantiere.

Tabella 3.14: Potenza Sonora dei Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzo	Lw dB(A)	Numero Mezzi
Escavatore	106	2
Autocarro	101	2
Autobetoniere	97	2
Autogru	91	3
Rullo compattante vibrante	101	1
Pompe	97	1
Motocompressori	99	1
Piattaforma elevatrice	91	2
Muletto	79	2

Ulteriori emissioni sonore in fase di cantiere saranno generate dal traffico di mezzi destinati al trasporto dei materiali e del personale addetto.

3.5.1.5 Utilizzo di Manodopera, Materie Prime e Risorse Naturali

Nel presente paragrafo sono valutati gli aspetti relativi a:

- ✓ occupazione di aree per il cantiere;
- ✓ manodopera impiegata nelle attività di costruzione;
- ✓ movimentazione di terre e rocce da scavo;
- ✓ materiali impiegati per la costruzione.

3.5.1.5.1 Area di Cantiere

Le due aree di cantiere previste per la realizzazione del progetto sono costituite da (si veda la Figura allegata 3.5):

- ✓ l'area di cantiere principale nella quale sarà installata la nuova turbina a gas, ubicata in corrispondenza dell'attuale Gruppo 2 dismessa (circa 1,890 m²);
- ✓ l'area di cantiere logistica per:
 - stoccaggio e il deposito dei materiali di cantiere,
 - installazione di baracche di cantiere a disposizione del personale (circa 470 m²).

Si evidenzia che:

- ✓ tutte le aree di cantiere sono localizzate all'interno del perimetro della Centrale Lamarmora;
- ✓ l'individuazione di tali aree di cantiere è indicativa e che in caso di necessità potranno essere ampliate/modificate.

3.5.1.5.2 Manodopera

La presenza media di addetti durante le attività di realizzazione del progetto è quantificabile in un numero massimo di circa 15 unità in contemporanea.

3.5.1.5.3 Movimentazione di Terre e Rocce da Scavo

In fase di cantiere si prevede la movimentazione di terre e rocce per:

- ✓ preparazione delle aree;
- ✓ realizzazione delle strutture e delle opere civili, con particolare riferimento al basamento continuo in cemento armato per la realizzazione del nuovo edificio che ospiterà la turbina a gas e di quello della cabina di compressione del gas naturale a progetto.

Si prevede durante le attività di cantiere una minima movimentazione dei terreni per la costruzione dell'edificio che ospiterà la nuova unità cogenerativa.

3.5.1.5.4 Materiali per la Costruzione

I principali materiali che saranno impiegati in fase di costruzione sono i seguenti:

- ✓ calcestruzzo, principalmente per la realizzazione delle fondazioni;
- ✓ carpenteria metallica, tubazioni, apparecchi ed impianti elettro-strumentali;
- ✓ legno da costruzione;
- ✓ materiali per isolamento e prodotti di verniciature.

3.5.1.6 Produzione di Rifiuti

Le principali tipologie di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere saranno:

- ✓ carta e legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, etc.;
- ✓ residui plastici;
- ✓ materiali bituminosi;
- ✓ residui ferrosi;
- ✓ materiali isolanti;

✓ oli.

Tutti i rifiuti saranno infine smaltiti presso discariche autorizzate previa attribuzione del codice C.E.R. ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti.

3.5.1.7 Traffico Mezzi

Il traffico di mezzi terrestri, in ingresso e in uscita dall'area di cantiere durante la costruzione dell'impianto, è imputabile essenzialmente a:

- ✓ trasporti di materiale da cava;
- ✓ trasporti per conferimento a discarica di rifiuti;
- ✓ trasporto di materiali da costruzione;
- ✓ movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

La viabilità e gli accessi all'area logistica di cantiere sono assicurati dalle strade esistenti che sono in grado di far fronte alle esigenze del cantiere in considerazione della vicinanza dalle principali direttrici di traffico dell'area.

I percorsi previsti per i mezzi in transito eviteranno, ove possibile, il centro abitato di Brescia e saranno associabili principalmente alla viabilità ordinaria di collegamento tra l'area di cantiere e la rete autostradale più prossima, connessa con i principali assi viari regionali ed interregionali.

Nello specifico si ipotizza che il percorso dei mezzi in fase di cantiere tra l'area di progetto e la più vicina importante arteria di comunicazione sia il seguente: dall'uscita dal casello dell'A4 "Brescia Centro", i mezzi percorreranno Via Borgosatollo, Via della Volta e Via della Ziziola per arrivare all'ingresso della Centrale Lamarmora. Si evidenzia che la lunghezza di tale percorso è di circa 2 km.

Nella Tabella seguente si riporta il numero indicativo di mezzi in transito presso le aree di cantiere.

Tabella 3.15: Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Cantiere

Tipologia Mezzo	Motivazione	Mezzi
Camion/ Autobetoniere	Trasporto materiali cava e costruzione / conferimento in discarica dei rifiuti	Max 200 mezzi/mese
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	Max 30 mezzi/giorno

Come anticipato nella precedente Tabella saranno inoltre previsti alcuni transiti di camion per trasporti eccezionali per l'approvvigionamento di alcune apparecchiature (es. la turbina a gas) e di alcune tipologie di materiale da costruzione: il numero di tali transiti sarà di entità trascurabile rispetto al totale dei traffici in fase di cantiere.

3.5.2 Fase di Esercizio

3.5.2.1 Emissioni in Atmosfera

Le emissioni in atmosfera riconducibili all'esercizio del deposito sono sostanzialmente associate a:

- ✓ emissioni di inquinanti dalle sorgenti continue presenti in impianto;
- ✓ emissioni di inquinanti indotte dal traffico marittimo e terrestre.

3.5.2.1.1 Emissioni Continue in Condizioni di Normale Esercizio

La configurazione di progetto della Centrale sarà costituita da:

- ✓ nuova turbina a gas cogenerativa di potenza termica nominale di circa 86.5 MW, potenza elettrica pari a circa 32.5 MWe e potenza termica pari a circa 42 MWt a 15°C²;
- ✓ tre caldaie semplici CS101-CS201-CS301 a gas naturale per la produzione di calore per una potenza termica nominale complessiva pari a 285 MW (95 MW ciascuna) e potenza termica complessiva resa al teleriscaldamento pari a 255 MWt (85 MWt ciascuna).

In condizioni di regolare esercizio della Centrale, le emissioni prodotte dal nuovo turbogas saranno convogliate nel camino esistente E2, insieme ai fumi provenienti dalla caldaia CS301 (in analogia a quanto attualmente autorizzato per i fumi del TGR3); i fumi delle caldaie CS101 e CS201 continueranno ad essere convogliati al camino esistente E1. Le caratteristiche delle due sorgenti continue nella futura configurazione di esercizio sono riportate nella seguente Tabella.

Tabella 3.16: Caratteristiche Emissive delle Sorgenti Continue della Centrale nella Futura Configurazione

Camino E1								
Sorgente	Coordinate (WGS84 UTM32)	Altezza Camino (m)	Sezione del Camino (m²)	T (K)	Portata dei fumi secchi (Nm³/h)	Concentrazioni inquinanti (mg/Nm³)		
						NOx	CO	
CS101	594693 E	100	5.3	383.15	92,000 ¹⁾	75	100	
CS201	5041067 N				92,000 ¹⁾			
Camino E2								
Sorgente	Coordinate (WGS84 UTM32)	Altezza Camino (m)	Sezione del Camino (m²)	T (K)	Portata dei fumi secchi (Nm³/h)	Concentrazioni inquinanti (mg/Nm³)		
						NOx	CO	NH₃
CS301	594683 E	100	8	383.15	92,000 ¹⁾	75	100	-
Nuova Turbina	5041026 N			393.15	270,000 ¹⁾	30 ²⁾	30 ²⁾	5 ²⁾

Note:

- 1) La portata secca è riferita ad una percentuale di ossigeno pari al 15% la nuova turbina a pieno carico mentre per le caldaie la percentuale di ossigeno è pari al 3%.
- 2) Valori medi giornalieri.

Come già riportato nel precedente Paragrafo 3.2.8, si ricorda che i due camini di emissioni convogliate saranno monitorati in continuo con lo SME.

3.5.2.1.2 Emissioni da Traffico Indotto

Le emissioni da traffico indotto sono essenzialmente riconducibili a:

- 2 Valori in condizioni ISO (temperatura 15°C). La nuova unità turbogas avrà valori di potenza nominale, elettrica e termica fortemente dipendenti dalle condizioni ambientali: con temperatura ambiente pari a -15°C si avrà potenza elettrica pari a circa 37,5 MWe, potenza termica pari a circa 45 MWt a fronte di una potenza di gas naturale di circa 97,5 MW. Tali dati sono stati forniti da un costruttore in fase di offerta preliminare e sono riferiti ad uno specifico modello di turbina. A seguito della gara per l'acquisto dell'impianto, il nuovo turbogas che farà parte dell'installazione potrà avere caratteristiche di potenza nominale, elettrica e termica resa al teleriscaldamento che si scosteranno in modo non significativo da quelli rappresentati (<10%).

- ✓ approvvigionamento di materie prime e prodotti chimici;
- ✓ trasporto dei rifiuti a recupero/smaltimento.

Il flusso degli automezzi attuale in arrivo alla Centrale è stimato in circa 200 unità al mese nella stagione di punta invernale, nella quale la Centrale funziona a carico elevato per soddisfare la richiesta di calore.

Si ricorda infine che il sito dove è ubicata la Centrale Lamarmora è localizzato favorevolmente in relazione ai collegamenti con la viabilità extracittadina; si trova infatti in prossimità della Tangenziale Sud della Città di Brescia e ad una distanza di circa 1.5 km dallo svincolo dell'autostrada A4 "Brescia centro".

3.5.2.2 Prelievi Idrici e Scarichi Idrici

Con riferimento ai prelievi idrici nella configurazione di progetto non si prevedono variazioni nei quantitativi di acqua necessari al funzionamento della Centrale rispetto a quanto indicato per lo scenario di riferimento attuale al precedente Paragrafo 3.1.6, con il Gruppo TGR3 funzionante al posto del nuovo turbogas.

La nuova unità per la sua costituzione non necessita di spurghi, reintegri continui e additivazione, se non in casi occasionali e per manutenzione.

Conseguentemente a quanto sopra riportato, con riferimento agli scarichi idrici della Centrale Lamarmora nella configurazione di progetto, non si prevedono significative variazioni nei quantitativi di acqua scaricata, in relazione alle necessità di funzionamento della Centrale rispetto a quanto indicato per lo scenario di riferimento ante-operam al precedente Paragrafo 3.1.7, con il Gruppo TGR3 funzionante.

Si evidenzia inoltre che per quanto riguarda le acque meteoriche in fase di cantiere saranno convogliate e gestite, utilizzando l'attuale rete di raccolta e drenaggio presente in Centrale, che convoglia all'impianto di trattamento Dondi e allo scarico SI1 in Vaso Guzzetto.

3.5.2.3 Emissioni Sonore

Di seguito sono elencate le sorgenti sonore addizionali a maggior impatto per la nuova turbina a gas:

- ✓ No.1 turbina a gas;
- ✓ No.1 camera filtri;
- ✓ No.1 caldaia;
- ✓ No. 2 pompe;
- ✓ No. 4 trasformatori;
- ✓ No. 4 ventilatori per areazione del locale trasformatori;
- ✓ No. 3 compressori della stazione di compressione del gas naturale.

Condotti fumi GT1. Nella lista non è presente la sorgente rappresentata dal camino, perché l'impianto utilizzerà il camino esistente e quindi non rappresenta una sorgente addizionale.

Si evidenzia che il rispetto dei limiti di rumore ai ricettori presenti in prossimità dell'impianto sarà garantito anche nella nuova configurazione di Centrale (si vedano anche le simulazioni acustiche riportate in Appendice A al presente Studio).

Le caratteristiche di tali sorgenti sonore sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 3.17: Caratteristiche delle Sorgenti Acustiche

Apparecchiatura	Numero Apparecchiature		Regime di Funzionamento	Localizzazione	Lp @1 m [dB(A)]
	Totali	In Esercizio			
Nuova turbina a gas	1	1	Continuo	Chiuso	85
Camera filtri	1	1	Continuo	Chiuso	85
Caldaia	1	1	Continuo	Chiuso	80

Apparecchiatura	Numero Apparecchiature		Regime di Funzionamento	Localizzazione	Lp @1 m [dB(A)]
	Totali	In Esercizio			
Pompe	2	1	Continuo	Chiuso	85
Trasformatori	4	3	Continuo	Chiuso	74
Ventilatori	4	3	Continuo nel periodo diurno e al 50% nel periodo notturno	Chiuso	n.d.
Compressori	3	2	Continuo	Chiuso	Lp @3 m 70
Condotti fumi TG	Interni	13	Continuo	Interno	85
	esterni	21		esterno	70

Ulteriori emissioni sonore connesse all'esercizio dell'impianto sono dovute al traffico di mezzi terrestri, ossia il traffico di mezzi terrestri leggeri e pesanti per approvvigionamento materiali di consumo e di trasporto addetti.

3.5.2.4 Utilizzo di Manodopera, Materie Prime e Risorse Naturali

Per la fase di esercizio si possono considerare le seguenti risorse:

- ✓ occupazione di suolo;
- ✓ personale addetto;
- ✓ consumo di energia elettrica;
- ✓ utilizzo di materie prime e prodotti chimici.

3.5.2.4.1 Occupazione di Suolo

Le opere a progetto comportano occupazione di suolo all'interno dell'area industriale già attualmente occupata dalla Centrale Lamarmora ed in particolare dal gruppo TGR2 dismesso.

L'occupazione di suolo è connessa alla presenza fisica della nuova turbina gas che impegnerà un'area complessiva di circa 1,150 m².

3.5.2.4.2 Personale Addetto

In fase operativa della Centrale non si prevedono variazioni legate al numero di addetti che rimarrà di circa 54 addetti.

3.5.2.4.3 Consumo di Energia Elettrica

Come già precedentemente descritto, l'energia elettrica prodotta è utilizzata parzialmente per ricoprire gli autoconsumi della Centrale stessa mentre la parte restante sarà immessa nella rete elettrica nazionale.

L'energia elettrica totale prodotta dalla Centrale nella nuova configurazione sarà di circa 91 GWh/anno, dei quali saranno consumati circa 12 GWh/anno.

3.5.2.4.4 Materie Prime e Prodotti Chimici

Con riferimento a quanto già riportato al precedente paragrafo 3.1.10, si evidenzia che l'ossido di calce (calce viva), precedentemente utilizzata per l'abbattimento dell'anidride solforosa nei fumi di combustione e che rappresentava il consumo di reagente più consistente in Centrale, non sarà più utilizzata.

Per quanto riguarda il consumo dei reagenti ed altri prodotti chimici, nella configurazione di progetto non si stimano significative variazioni rispetto allo stato di riferimento attuale, così come descritto al precedente Paragrafo 3.1.10.

Si evidenzia solo una variazione per quanto riguarda il quantitativo di Urea impiegato nella nuova configurazione sarà pari a circa 60 t/anno.

3.5.2.5 Produzione di Rifiuti

La produzione di rifiuti della Centrale Lamarmora dopo la realizzazione del processo sarà sostanzialmente di due classi di rifiuto distinte:

- ✓ rifiuti derivanti dal trattamento dei reflui;
- ✓ rifiuti derivanti da operazioni di manutenzione e pulizia, quali carta e legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, residui plastici; oli.

Entrambe le tipologie di rifiuti saranno stoccate in contenitori appositi, confinati in un'area coperta e impermeabilizzata ed il cui accesso è controllato. Si evidenzia che non saranno invece più prodotti rifiuti da combustione del carbone, quali ceneri leggere, ceneri pesanti e residui del desolforatore.

Quindi ad eccezione dei rifiuti sopra citati le quantità delle altre tipologie rimarranno invariate rispetto a quanto già descritto al precedente Paragrafo 3.1.9.

3.5.2.6 Traffico Indotto

Nella configurazione di progetto non sono previste significative variazioni al traffico indotto della Centrale Lamarmora rispetto allo stato attuale, per cui rimangono rappresentativi di tale scenario i valori di flusso degli automezzi attuali.

4 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

La descrizione dello stato dell'ambiente prima della realizzazione dell'opera costituisce il riferimento per le valutazioni dello SIA, al fine di disporre di uno Scenario di Base rispetto al quale poter valutare i potenziali effetti generati dal progetto e misurare i cambiamenti una volta iniziate le attività per la realizzazione dello stesso (monitoraggio ambientale).

La caratterizzazione di ciascuna tematica ambientale potenzialmente interferita dall'intervento proposto è stata condotta con riferimento a tutta l'area vasta, con specifici approfondimenti relativi all'area di sito, così definiti:

- ✓ Area Vasta: è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata (si veda il Paragrafo 4.1). L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica trattata al precedente paragrafo 2.4 (SNPA, 2020);
- ✓ Area di Sito: (o area di progetto) comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto ossia l'area della Centrale Lamarmora.

4.1 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO (AREA VASTA)

L'ambito territoriale di riferimento utilizzato per il presente studio (area vasta) non è stato definito rigidamente; sono state invece determinate diverse aree soggette all'influenza potenziale derivante dalla realizzazione del progetto, con un procedimento di individuazione dell'estensione territoriale all'interno della quale si sviluppa e si esaurisce la sensibilità dei diversi parametri ambientali agli impulsi prodotti dalla realizzazione ed esercizio dell'intervento.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, consentendo di individuare le principali relazioni tra tipologia dell'opera e caratteristiche ambientali.

Si evidenzia che la definizione dell'area vasta include tutte le aree considerate come "alternative di progetto", così come descritte nel precedente Paragrafo 2.6, localizzate all'interno della Centrale Lamarmora data la natura del progetto.

Come anticipato, l'identificazione dell'area vasta è dettata dalla necessità di definire, preventivamente, l'ambito territoriale di riferimento nel quale possono essere inquadrati tutti i potenziali effetti della realizzazione dell'opera, e all'interno del quale realizzare tutte le analisi specialistiche per le diverse componenti ambientali di interesse.

Il principale criterio di definizione dell'ambito di influenza potenziale dell'opera è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e i potenziali fattori di impatto ambientale determinati dall'opera in progetto, individuati dall'analisi di definizione dell'area di studio. Tale criterio porta ad individuare un'area entro la quale, allontanandosi gradualmente dall'opera, si ritengono esauriti o non avvertibili gli effetti dell'opera stessa.

Su tali basi, si possono definire le caratteristiche generali dell'area vasta:

- ✓ ogni potenziale interferenza sull'ambiente direttamente o indirettamente dovuta alla realizzazione dell'opera deve essere sicuramente trascurabile all'esterno dei confini dell'area vasta;
- ✓ l'area vasta deve includere tutti i ricettori sensibili ad impatti anche minimi sulle diverse componenti ambientali di interesse;
- ✓ l'area vasta deve avere caratteristiche tali da consentire il corretto inquadramento dell'opera in progetto nel contesto territoriale in cui verrà realizzata.

La selezione dell'area vasta è stata oggetto di verifiche successive durante i singoli studi specialistici per le diverse componenti, con lo scopo di assicurarsi che le singole aree di studio definite a livello di analisi fossero effettivamente contenute all'interno dell'area vasta.

Gli ambiti territoriali di riferimento considerati nella descrizione del sistema ambientale sono prevalentemente definiti a scala provinciale, mentre le analisi di impatto hanno fatto sovente riferimento ad una scala locale (qualche chilometro), costituita dalle aree limitrofe alle opere.

Al fine di sintetizzare le scelte fatte, sono riassunte nel seguito le singole aree di studio definite per i fattori di interesse, che risultano così suddivisi (SNPA, 2020):

- ✓ Fattori ambientali:
 - Popolazione e salute umana,
 - Biodiversità,
 - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare,
 - Geologia e acque,
 - Atmosfera: Aria e Clima,
 - Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;
- ✓ Agenti Fisici:
 - Rumore,
 - Vibrazioni;
 - Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

I seguenti agenti fisici:

- ✓ Radiazioni ottiche;
- ✓ Radiazioni ionizzanti.

non sono stati considerati nel presente Studio di Impatto Ambientale in quanto ritenuti non rilevanti in virtù delle caratteristiche del progetto proposto. Il progetto infatti:

- ✓ non presenta elementi progettuali tali da indurre problemi di inquinamento luminoso nell'area urbanizzata dove si andrà ad inserire;
- ✓ non presenta sorgenti di radiazioni ionizzanti.

4.1.1 Popolazione e Salute Umana

L'ambito di riferimento relativo agli aspetti demografici ed insediativi è stato definito a livello comunale, mentre per la salute pubblica è stato fatto riferimento alla situazione sanitaria in ambito provinciale.

L'analisi relativa agli aspetti dell'economia locale e attività (attività produttive, terziario e servizi) è stata condotta mediante descrizioni generali a livello provinciale e comunale ed attraverso l'analisi più approfondita degli aspetti di interesse locale. Nell'ambito della caratterizzazione sono stati considerati gli aspetti occupazionali-produttivi e quelli legati al turismo. Sono state inoltre approfondite le caratteristiche infrastrutturali più prossime all'area di intervento.

4.1.2 Biodiversità

La descrizione e la caratterizzazione del fattore ambientale Biodiversità è stata condotta attraverso un inquadramento generale degli aspetti ecologici e naturalistici dell'area di interesse, con particolare riferimento alle aree naturali soggette a tutela più prossime al sito di progetto in un raggio di 10 km.

4.1.3 Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare

Per quanto riguarda il fattore ambientale Suolo si è proceduto con una descrizione della qualità del suolo sulla base delle indagini effettuate nel Febbraio 2021 nell'area della Centrale Lamarmora un tempo occupata dalla Caldaia Macchi 3.

L'uso del suolo dell'area di progetto è deducibile dalla Cartografia all'Uso Suolo DUSAF aggiornata al 2018.

Per la caratterizzazione del patrimonio agroalimentare è stata definita una scala in ambito per lo più provinciale e quando disponibile a scala comunale.

4.1.4 Geologia e Acque

Lo studio di caratterizzazione del fattore ambientale Geologia ha preso in esame gli aspetti geologici, idrogeologici e la sismicità sia a livello regionale, sia a scala locale. Tali aspetti sono stati inoltre descritti in maniera dettagliata con riferimento all'area interessata dalla realizzazione degli interventi in progetto.

Lo studio di caratterizzazione del fattore ambientale Acque ha preso in esame le risorse idriche sotterranee.

4.1.5 Atmosfera: Aria e Clima

La caratterizzazione del regime termico, pluviometrico e anemologico è stata effettuata mediante l'analisi dei dati delle stazioni meteorologiche dell'ARPA Lombardia e di proprietà di A2A più prossime all'area di studio (Via Ziziola e Mompiano), oltre che dai dati del modello meteorologico WRF-NOAA.

L'area di riferimento per la definizione della qualità dell'aria è stata definita a livello comunale mediante analisi dei dati della rete di monitoraggio ARPA Lombardia e di proprietà di A2A nelle stazioni più prossime all'area di studio. Inoltre è stato fornito un quadro dei contributi emissivi a livello provinciale dei principali inquinanti e delle emissioni di gas climalteranti.

4.1.6 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata eseguita con riferimento sia agli aspetti storico-archeologici, sia agli aspetti legati alla percezione visiva; sono stati descritti gli elementi storico-culturali, archeologici e gli elementi di interesse paesaggistico presenti nelle immediate vicinanze dell'area di progetto in un raggio di circa 5 km.

4.1.7 Rumore

L'area di studio del rumore comprende le aree interessate dagli interventi a progetto e le aree più prossime ove sono presenti i recettori. E' stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale, regionale e comunale (Piano di Classificazione Acustica). Sono stati inoltre forniti i risultati del monitoraggio Ante operam del rumore effettuato nel sito.

4.1.8 Vibrazioni

E' stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale e regionale ed individuati i potenziali elementi di sensibilità.

4.1.9 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

È stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale e descritto il contesto in cui si inserisce la Centrale nonché l'attuale situazione relativa ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

4.2 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Nel presente paragrafo vengono riportati gli aspetti ritenuti rilevanti per la tipologia del progetto ai fini delle valutazioni di impatto riportate al successivo Capitolo 5.

4.2.1 Aspetti Demografici e Insediativi

Il Comune di Brescia si estende su una superficie di 90,34 km² e presenta una popolazione di 196,340 abitanti (densità abitativa di 2,173.35 abitanti/km²) di cui 93,600 maschi e 102,740 femmine al 1° Gennaio 2020 (dati provvisori relativi all'ultimo anno disponibile da Demo Istat, Sito Web).

Nella seguente tabella è riportata la popolazione residente nel Comune di Brescia al 1° Gennaio 2020 suddivisa per età e sesso (dati provvisori relativi all'ultimo anno disponibile da Demo Istat, Sito Web).

Tabella 4.1: Comune di Brescia, Popolazione residente al 1° Gennaio 2020 (Demo ISTAT, Sito Web)

Età	Totale Maschi	Totale Femmine	Totale Maschi + Femmine
0	750	681	1,431

Età	Totale Maschi	Totale Femmine	Totale Maschi + Femmine
1	761	693	1,454
2	759	708	1,467
3	802	795	1,597
4	808	776	1,584
5	830	793	1,623
6	815	810	1,625
7	882	851	1,733
8	884	872	1,756
9	937	913	1,850
10	902	845	1,747
11	921	914	1,835
12	952	882	1,834
13	891	891	1,782
14	896	834	1,730
15	920	866	1,786
16	893	873	1,766
17	929	796	1,725
18	947	877	1,824
19	1,008	941	1,949
20	993	894	1,887
21	1,070	873	1,943
22	1,096	918	2,014
23	1,027	977	2,004
24	997	961	1,958
25	1,011	936	1,947
26	1,075	1,006	2,081
27	1,103	1,019	2,122
28	1,061	1,050	2,111
29	1,124	1,100	2,224
30	1,048	1,081	2,129
31	1,239	1,085	2,324
32	1,126	1,133	2,259
33	1,037	1,049	2,086
34	1,113	1,097	2,210
35	1,149	1,090	2,239
36	1,221	1,102	2,323
37	1,153	1,087	2,240
38	1,206	1,148	2,354
39	1,214	1,214	2,428
40	1,167	1,215	2,382
41	1,259	1,164	2,423
42	1,284	1,272	2,556
43	1,297	1,289	2,586
44	1,393	1,462	2,855
45	1,479	1,478	2,957
46	1,481	1,530	3,011
47	1,496	1,508	3,004
48	1,511	1,504	3,015
49	1,448	1,480	2,928
50	1,588	1,535	3,123
51	1,521	1,623	3,144
52	1,481	1,649	3,130
53	1,571	1,663	3,234
54	1,489	1,630	3,119
55	1,546	1,677	3,223

Età	Totale Maschi	Totale Femmine	Totale Maschi + Femmine
56	1,480	1,502	2,982
57	1,396	1,589	2,985
58	1,403	1,496	2,899
59	1,310	1,451	2,761
60	1,220	1,404	2,624
61	1,166	1,345	2,511
62	1,147	1,322	2,469
63	1,096	1,319	2,415
64	1,037	1,209	2,246
65	1,006	1,151	2,157
66	1,008	1,164	2,172
67	943	1,182	2,125
68	913	1,145	2,058
69	931	1,181	2,112
70	938	1,206	2,144
71	1,025	1,293	2,318
72	1,045	1,296	2,341
73	1,053	1,367	2,420
74	735	1,019	1,754
75	830	1,073	1,903
76	841	1,129	1,970
77	821	1,188	2,009
78	802	1,119	1,921
79	873	1,166	2,039
80	815	1,166	1,981
81	779	1,144	1,923
82	657	1,016	1,673
83	563	878	1,441
84	551	921	1,472
85	453	811	1,264
86	424	779	1,203
87	348	686	1,034
88	288	653	941
89	282	608	890
90	240	537	777
91	175	490	665
92	129	396	525
93	88	314	402
94	94	272	366
95	47	182	229
96	25	157	182
97	27	107	134
98	15	81	96
99	12	53	65
100 e più	8	63	71
TOTALE	93,600	102,740	196,340

Di seguito vengono riportati i dati relativi al movimento demografico per l'anno 2019 (dati provvisori).

Tabella 4.2: Comune di Brescia, Bilancio Demografico - Anno 2019 (dati provvisori)
(Demo ISTAT, Sito Web)

Comune di Brescia			
Bilancio Demografico Anno 2019	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione al 1° gennaio	93,301	102,833	196,134
Nati	772	707	1,479
Morti	936	1,170	2,106
Saldo Naturale	-164	-463	-627
Iscritti da altri comuni	2,983	2,744	5,727
Iscritti dall'estero	999	1,017	2,016
Altri iscritti	234	87	321
Cancellati per altri comuni	2,473	2,388	4,861
Cancellati per l'estero	352	364	716
Altri cancellati	976	755	1,731
Saldo Migratorio estero	647	653	1,300
Popolazione residente in famiglia	92,452	101,381	19,3833
Popolazione residente in convivenza	1,148	1,359	2,507
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0
Popolazione al 31 dicembre	93,600	102,740	196,340
Numero di Famiglie	1)		
Numero di Convivenze	172		
Numero medio di componenti per famiglia	1)		

Nota: 1) Dato in corso di validazione al giorno di consultazione del sito Luglio 2021.

4.2.2 Salute Pubblica

Per quanto concerne la caratterizzazione dello stato di salute della popolazione si è fatto riferimento ai contenuti del documento "Mortalità nella ATS di Brescia: impatto, andamento temporale e caratterizzazione territoriale" per gli anni 2000 -2018 (Sistema Socio Sanitario Regione Lombardia ATS Brescia, 2020). Nella seguente Tabella vengono presentati i dati di mortalità del 2018, relativamente alle cause di mortalità.

Tabella 4.3: Numero dei decessi per cause nel 2018 nell'ATS di Brescia
(Sistema Socio Sanitario Regione Lombardia ATS Brescia, 2020)

Cause di Morte	Numero di Decessi		
	Maschi	Femmine	Totale
Malattie infettive	127	135	262
Tumori	1,872	1,487	3,359
Malattie del sangue e/o degli organi ematopoietici	13	26	39
Malattie endocrine, nutrizionali o del metabolismo	138	157	295
Disturbi psichici	107	229	336

Cause di Morte	Numero di Decessi		
	Maschi	Femmine	Totale
Malattie del sistema nervoso o degli organi di senso	240	394	634
Malattie del sistema circolatorio	1,380	1,827	3,207
Malattie sistema respiratorio	417	457	874
Malattie dell'apparato digerente	182	160	342
Malattie di cute e sottocute	5	8	13
Malattie osteomuscolari o del tessuto connettivo	42	80	122
Malattie del sistema genitourinario	85	120	205
Complicazioni di gravidanza, parto e puerperio	-	1	1
Condizioni di origine perinatale	6	1	7
Malformazioni congenite e cromosomiche	4	5	9
Condizioni mal definite	23	80	103
Traumatismi, avvelenamenti	286	247	533
Scheda ISTAT mancante	243	249	492
TOTALE	5,170	5,662	10,832

Dall'esame della precedente tabella si evince come in Provincia di Brescia più del 60% dei decessi totali del 2018 è stato causato da tumori e da malattie del sistema cardiocircolatorio.

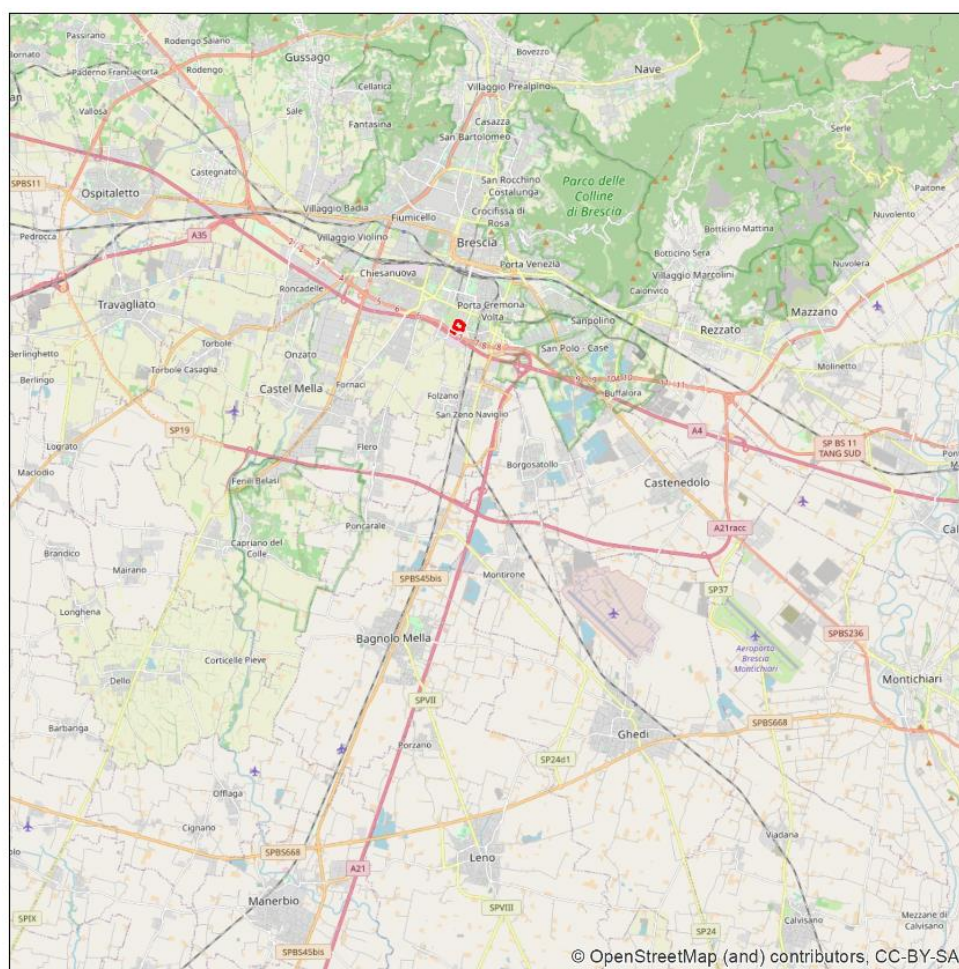
4.2.3 Attività Produttive e Terziario / Servizi

4.2.3.1 Infrastrutture di Trasporto

Per quanto concerne la viabilità nell'area di interesse di seguito si riportano le principali strade prossime alla Centrale Lamarmora e la loro distanza da essa (si veda la seguente Figura):

- ✓ Autostrada A4 Torino - Trieste, ad una distanza minima di circa 250 m ad Sud;
- ✓ Autostrada A21 Torino -Piacenza – Brescia a circa 2.3 km a Sud – Est;

- ✓ la Tangenziale Sud di Brescia ad una distanza minima di circa 160 m a Sud;
- ✓ la Tangenziale Ovest a circa 2.9 km ad Ovest;
- ✓ la SP 235 di Orzinuovi che congiunge Brescia e Crema ad una distanza di circa 4 km ad Ovest;
- ✓ la SS 45 bis – Gardesana Occidentale; che parte da Cremona ed arriva fino a Trento, costeggiando la riva Ovest del Lago di Garda posta ad una distanza di circa 1.2 km a Sud -Est;
- ✓ la SP 236 – Goitese, congiunge Brescia e Mantova passando attraverso Montichiari e Castiglione delle Siviere – posta a circa 2.3 km ad Est;
- ✓ la SP 11 – Padana Superiore; tale via costituisce la direttrice stradale con direzione Est – Ovest che congiunge Torino e Mestre ed è posta a circa 3.7 km a Nord Ovest.



LEGENDA

— CENTRALE LAMARMORA

SCALA (km)



Figura 4.1: Viabilità nei Dintorni dell'Area di Progetto

4.2.3.2 Attività Produttive e Commerciali

Nell'anno 2020 le imprese registrate in provincia di Brescia ammontavano a 117,391 unità mentre erano 104,688 le imprese attive. Il saldo tra le imprese nate e quelle cancellate in Provincia di Brescia nel 2020 è negativo e pari a -224 imprese; il tasso di natalità (pari a 5 ogni 100 imprese) è infatti inferiore al tasso di mortalità delle imprese (pari a 5.1 ogni 100 imprese) registrato nel 2020 (veda la successiva Tabella).

Tabella 4.4: Movimento annuale delle imprese attive e tassi di natalità e mortalità in Provincia di Brescia – Anno 2020
(Sito Web Annuario statistico regionale della Lombardia – Fonte Infocamere)

Movimento Annuale delle Imprese	Anno 2020
Imprese registrate	117,391
Imprese attive	104,688
Imprese nate	5,813
Imprese cancellate	6,037
Saldo	-224
Tasso di natalità ¹⁾	5
Tasso di mortalità ¹⁾	5.1

Nota: 1) Tasso espresso considerando 100 imprese.

La maggior parte delle imprese attive nel 2020 in Provincia di Brescia operavano nel settore del commercio (circa 22%), seguite dal settore delle costruzioni (16,455 unità), dalle attività manifatturiere (13,637 unità) e da agricoltura, silvicoltura e pesca (9,568 unità). Per quanto riguarda il Comune di Brescia, il commercio si conferma il settore principale (circa 24.6%) seguito in questo caso dalle attività immobiliari (circa 11.7%), attività professionali, scientifiche e tecniche (circa 9.9%), costruzioni (circa 9.6%), e attività manifatturiere (circa 7.9%) (si veda la seguente Tabella)

Tabella 4.5: Imprese Attive in Provincia di Brescia e nel Comune di Brescia per Settore Economico nel-2020
(Sito Web Annuario statistico regionale della Lombardia – Fonte Infocamere)

Imprese Attive per Settore Economico	2020	
	Provincia di Brescia	Comune di Brescia
Agricoltura, silvicoltura e pesca	9,568	276
Estrazione di minerali da cave e miniere	94	15
Attività manifatturiere	13,637	1,615
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore, acqua ecc.	449	77
Costruzioni	16,455	1,914
Commercio	23,024	4,975
Trasporto	2,607	523
Attività dei servizi alloggio e ristorazione	7,806	1,552
Servizi di informazione e comunicazione	2,507	915
Attività finanziarie e assicurative	2,990	961
Attività immobiliari	7,886	2,361
Attività professionali, scientifiche e tecniche	5,552	2,018

Imprese Attive per Settore Economico	2020	
	Provincia di Brescia	Comune di Brescia
Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	3,809	1,107
Istruzione e amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale	631	193
Sanità e assistenza sociale	728	223
Attività artistiche, sportive, di intrattenimento	1,594	362
Altre attività	5,328	1,115
Imprese non classificate	23	11
Totale	104,688	20,213

Infine per quanto riguarda l'occupazione, si riportano nella seguente tabella i dati relativi alla forza lavoro complessiva e al tasso di attività nella provincia di Brescia nel periodo 2018-2020.

Tabella 4.6: Forza Lavoro Complessiva e Tasso di Attività nella Provincia di Brescia nel Periodo 2018-2020 (Sito Web Annuario statistico regionale della Lombardia – Fonte ISTAT)

		Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020
Forza lavoro ¹⁾	Maschile	345	342	335
	Femminile	239	245	237
	Totale	585	587	573
Tasso di attività [%]	Maschile	82,1	81	79,8
	Femminile	59	60,3	58,1
	Totale	70,7	70,8	69,1

Nota : 1) Valori di forza lavoro espressi in migliaia.

Come di nota dalla precedente tabella le unità di forza lavoro totali in provincia di Brescia nel periodo considerato sono state comprese tra 573,000 e 585,000 unità ed il tasso di attività si è aggirato intorno al 70%.

4.2.3.3 Turismo

Il settore del turismo ha un ruolo importante nell'economia della provincia di Brescia, caratterizzata dal patrimonio storico - artistico della città di Brescia e dalle bellezze naturalistiche come i tre grandi laghi (Lago di Garda, d'Idro e d'Iseo), la Franciacorta ed i boschi e le montagne della Val Camonica, della Valle Trompia e della Valle Sabbia (sito web Bresciatourism).

Osservando i dati dell'ultimo triennio è possibile osservare che sia in provincia di Brescia sia nel comune di Brescia il maggior numero di esercizi ricettivi è costituito da esercizi complementari, seguito da alberghi e bed & breakfast.

Tabella 4.7: Numeri di Esercizi e Posti Letto nelle Strutture Ricettive della in Provincia di Brescia e nel Comune di Brescia Triennio 2017-2019
(Sito Web Annuario statistico regionale della Lombardia – Fonte ISTAT)

ANNO	Esercizi Alberghieri	Esercizi Complementari	Bed and Breakfast	Esercizio ricettivi Totali	Posti letto totali
Provincia di Brescia					
2017	705	3,260	463	4,428	123,334
2018	715	995	453	2,163	112,962
2019	720	1,206	488	2,414	115,617
Comune di Brescia					
2017	35	85	16	136	4,292
2018	34	49	21	104	3,806
2019	35	64	25	124	4,036

Si nota una diminuzione del numero di esercizi ricettivi locali dal 2017 al 2019 maggiormente evidente nella provincia di Brescia rispetto al livello comunale. Il numero dei posti letti è anche esso in diminuzione nel periodo considerato e passa da 123,334 a 115,617 posti in Provincia e da 4,292 a 4,036 posti nel Comune di Brescia nel periodo 2017-2019.

Nel triennio 2017-2019 il numero totale degli arrivi in provincia di Brescia oscilla intorno alle 2,700,000 unità mentre il numero di presenze si aggira intorno alle 10,000,000 unità (si veda la seguente Tabella).

Tabella 4.8: Numero Totale di Arrivi e Presenze nella Provincia di Brescia e nel Comune di Brescia nel periodo 2017-2019 (Sito Web Annuario statistico regionale della Lombardia – Fonte ISTAT)

ANNO	Totale Arrivi		Totale Presenze	
	Provincia di Brescia	Comune di Brescia	Provincia di Brescia	Comune di Brescia
2017	2,808,896	273,449	10,463,688	673,100
2018	2,692,481	279,092	9,793,280	599,821
2019	2,739,941	297,750	9,725,552	641,130

Anche per quanto riguarda il comune di Brescia, non si rilevano particolari variazioni nel periodo 2017-2019 sia in termini di arrivi (compresi tra 273,449 unità del 2017 e 297,750 unità nel 2019) sia per quanto riguarda le presenze che si attestano intorno alle 600,000 unità nel periodo considerato.

4.3 BIODIVERSITÀ

L'area in cui è ubicata la Centrale Lamarmora a Sud del Comune di Brescia, in un'area caratterizzata dalla massiccia presenza di attività antropiche. In particolare l'impianto è prossimo:

- ✓ alle principali arterie di comunicazione con il centro cittadino (Autostrada A4 ed A21, Tangenziale Sud e Tangenziale Ovest);
- ✓ al tessuto fortemente urbanizzato presente a Nord;
- ✓ alle attività agricole cui sono destinati i terreni a Sud dell'Autostrada e della Tangenziale.

La localizzazione della Centrale influenza fortemente la caratterizzazione di dettaglio della componente Biodiversità che nelle aree di interesse non ha elementi di naturalità. La caratterizzazione ha tenuto conto delle aree naturali soggette a tutela più prossime all'area di progetto, quali:

- ✓ Rete Natura 2000;
- ✓ Aree naturali protette.

4.3.1 Rete Natura 2000

4.3.1.1 Inquadramento Normativo

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva No.92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

La Direttiva No. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (anche denominata Direttiva "Habitat") ha designato i siti di importanza comunitaria e le zone speciali di conservazione, con la seguente definizione:

- ✓ Sito di Importanza Comunitaria (SIC): un sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'allegato I o una specie di cui all'allegato II della direttiva in uno stato di conservazione soddisfacente e che può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza della Rete Natura 2000 (si tratta della rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione istituita ai sensi dell'Art. 3 della direttiva), e/o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno dell'area di ripartizione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione;
- ✓ Zona Speciale di Conservazione (ZSC): un sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato.

La Direttiva 2009/147/CE (ex 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, anche denominata Direttiva "Uccelli") designa le Zone di Protezione Speciale (ZPS), costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all'Allegato I della direttiva citata.

Gli ambiti territoriali designati come ZPS e come SIC (che al termine dell'iter istitutivo diverranno ZSC) costituiscono la Rete Ecologica Natura 2000, formata da ambiti territoriali in cui si trovano tipi di habitat e habitat di specie di interesse comunitario.

Sulla base delle liste nazionali proposte dagli Stati membri, la Commissione Europea adotta, con una Decisione per ogni regione biogeografica, una lista di Siti di Importanza Comunitaria (SIC) che diventano parte della rete Natura 2000. Il 28 Novembre 2019 la Commissione Europea ha approvato l'ultimo (dodicesimo) elenco aggiornato dei SIC per le tre regioni biogeografiche che interessano l'Italia, alpina, continentale e mediterranea rispettivamente con le Decisioni No. 2020/100/UE, No. 2020/97/UE e No. 2020/96/UE. Tali Decisioni sono state redatte in base alla banca dati trasmessa dall'Italia a Dicembre 2017, in diretta applicazione nell'ordinamento italiano (DM del 2 Aprile 2014 pubblicato sulla GU No. 94 del 23 Aprile 2014). I SIC sono sottoposti alle tutele della Direttiva Habitat sin dal momento della trasmissione alla Commissione Europea, da parte del Ministero dell'Ambiente, delle banche dati nazionali (Formulari Standard e perimetri); l'ultima trasmissione della banca dati alla Commissione Europea è stata effettuata dal Ministero dell'Ambiente ad Aprile 2020 (sito Web).

Le Zone di Protezione Speciale (ZPS) sono formalmente designate al momento della trasmissione dei dati alla Commissione Europea (ai sensi dell'articolo 3, comma 3, del DM 17 Ottobre 2007), e, come stabilito dal DM dell'8 Agosto 2014 (GU No. 217 del 18 Settembre 2014), l'elenco aggiornato delle ZPS deve essere pubblicato sul sito internet del Ministero dell'Ambiente. Analogamente ai SIC/ZPS, l'ultima trasmissione della banca dati alla Commissione Europea è stata effettuata dal MiTE ad Aprile 2020 (sito Web).

4.3.1.2 Indicazioni per l'Area di Progetto

Il sito di progetto non presenta interferenza diretta con nessun sito della Rete Natura 2000 e come evidenziato nella seguente Figura nel raggio di distanza pari a 10 km dall'area di progetto non sono presenti siti della Rete Natura 2000.



Figura 4.2: Siti della Rete Natura 2000 (Sito web MiTE – Cartografia Rete Natura 2000)

Come mostrato dalla precedente Figura, il sito più prossimo all'area del progetto ad una distanza di circa 12 km a Nord - Est è la ZSC IT2070018 "Altopiano di Cariatoghe".

Nella figura precedentemente riportata si rileva inoltre il ZPS-ZSC IT2070020 "Torbiere d'Iseo" ad una distanza di circa 18 km dall'area di progetto.

4.3.2 Aree Naturali Protette

4.3.2.1 Inquadramento Normativo

La Legge No. 394/91 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato Nazionale per le Aree Protette. Attualmente è in vigore il 6° aggiornamento dell'EUAP, approvato con D.M. 27 Aprile 2010 e pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 115 alla Gazzetta Ufficiale No. 125 del 31 Maggio 2010; l'Elenco è stilato e periodicamente aggiornato dal MiTE (Direzione Protezione della Natura).

Il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue:

- ✓ Parchi Nazionali (PNZ), costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;
- ✓ Parchi Naturali Regionali e Interregionali (PNR - RNR), costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;
- ✓ Riserve Naturali (RNS - RNR), costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati;
- ✓ Zone Umide di Interesse Internazionale, costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar (ufficialmente "Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale");
- ✓ Altre Aree Naturali Protette, aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti;
- ✓ Aree di Reperimento Terrestri e Marine (MAR) indicate dalle Leggi No. 394/91 e No. 979/82, che costituiscono aree la cui conservazione attraverso l'istituzione di aree protette è considerata prioritaria.

4.3.2.2 Indicazione per l'Area in Esame

Il sito di progetto non presenta interferenza diretta con nessuna area IBA ed EUAP come si evince nella seguente Figura.



LEGENDA

— CENTRALE LAMARMORA

IBA (2011)

VI Elenco Ufficiale Aree Naturali Protette (EUAP 30.10.2018)

Regionali

regionale, AANP

regionale, RNR

SCALA (km)



Figura 4.3: Aree IBA e EUAP nei dintorni della Centrale Lamarmora (siti web Lipu e Geoportale Nazionale)

Di seguito si riportano le aree protette più prossime alla Centrale Lamarmora:

- ✓ EUAP0281 “Monumento naturale Altopiano di Cariadeghe” a circa 11.5 km a Nord -Est dall’area di progetto;
- ✓ EUAP0719 “Monumento naturale regionale del Buco del Frate” a circa 16 km a Nord -Est dall’area di progetto;
- ✓ EUAP0724 “Monumento naturale regionale de IL Baluton” a circa 17 km a Nord -Ovest dall’area di progetto;
- ✓ IBA 019 “Torbiere d’Iseo” a circa 18 km a Nord-Ovest dall’area di progetto;
- ✓ EUAP0334 Riserva naturale Torbiere del Sebino d’ Iseo a circa 18 km a Nord-Ovest dall’area di progetto.

Per quanto riguarda i parchi regionali in prossimità dell'area di progetto nella seguente Figura si riportano le aree protette a livello regionale.

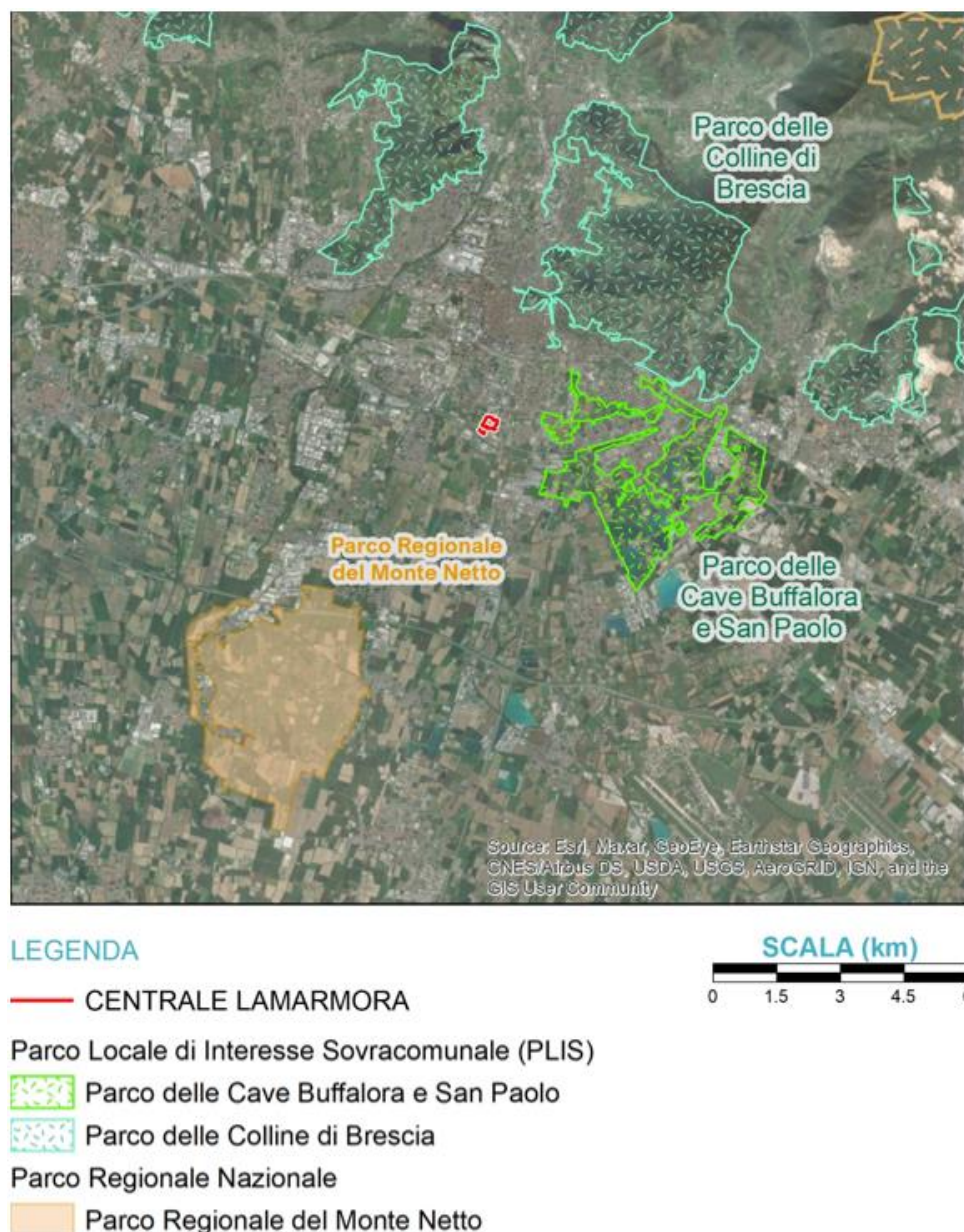


Figura 4.4: Parchi in prossimità dell'area della Centrale Lamarmora
(sito web Geoportale Regione Lombardia)

Per quanto riguarda le aree protette, si segnala la presenza di:

- ✓ Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) delle Cave Buffalora e San Polo ad una distanza minima di 1 km ad Est dalla Centrale;
- ✓ Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) delle Colline di Brescia distante circa 2 km in direzione Nord-Est dalla Centrale;
- ✓ Parco Regionale del Monte Netto ubicato a circa 4.8 km in direzione Sud-Ovest dalla Centrale.

Si riportano nei successivi Paragrafi le descrizioni dei parchi sopra identificati.

4.3.2.2.1 Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) delle Cave Buffalora e San Polo

Con il decreto del Presidente No. 97/2018, la Provincia ha istituito il Parco Locale di Interesse Comunale (PLIS) delle Cave di Buffalora e San Polo nel Comune di Brescia (sito web provincia di Brescia). Il progetto di riqualificazione ecologico-ambientale dell'area del parco consentirà di riequipaggiare ecologicamente e paesisticamente anche aree degradate (ex cave) per farle evolvere verso una propria identità ecosistemica significativa.

Il programma previsto per il PLIS contribuirà a ridurre l'avanzata dell'urbano e, unitamente alla gestione del territorio agricolo, a creare una cintura verde periurbana, la quale a sua volta metterà in connessione diverse aree protette, partecipando così alla progressiva creazione della Rete Verde e della Rete Ecologica prevista dal PTCP.

La presenza del PLIS delle Cave di Buffalora e San Polo si pone quale elemento di ulteriore connessione ecologica tra l'esistente PLIS delle Colline e le altre aree protette a Sud del comune di Brescia, ossia la "Collina di Castenedolo", a sua volta interessata da un procedimento di istituzione di un nuovo PLIS, ed il Parco Regionale del Monte Netto (Provincia di Brescia, 2018). In questa parte di territorio, ancora parzialmente degradata, l'arricchimento del valore ecosistemico è reso possibile sia da interventi di rinaturalizzazione già effettuati, sia da quelli che il Comune di Brescia ha previsto in modo specifico nel proprio strumento urbanistico in attuazione della REC e della Rete Verde Locale. L'area in esame contribuisce alla creazione di una cintura verde paesisticamente (ed ecologicamente) diversificata per la città, attraverso messa a sistema di aree agricole periurbane che, in questo caso, sono integrate a laghetti di cava, i quali stanno per conoscere il processo di riqualificazione ambientale e paesistica.

4.3.2.2.2 Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) delle Colline di Brescia

Il Parco Locale di Interesse Sovracomunale delle Colline di Brescia si estende su un'area di circa 4,309 ha e comprende il territorio collinare adiacente alla città di Brescia ed alcuni Comuni limitrofi (Bovezzo, Cellatica, Collebeato, Nuvolera, Rezzato, Rodengo Saiano) (Sito Web Comune di Brescia). Il Parco delle Colline di Brescia comprende il territorio collinare adiacente alla città di Brescia ed ai comuni del suo hinterland.

Le pendici collinari del Parco sono caratterizzate principalmente da zone con forte presenza di roccia calcarea e suolo di spessore limitato ed altre aree in cui il suolo risulta maggiormente acido e ricco d'argilla. La conformazione geologica del territorio del Parco è tale che ciascuna tipologia di suolo indicata venga a collocarsi quasi ovunque in condizioni climatiche analoghe. In particolare, i versanti sud-orientali con forte insolazione sono anche caratterizzati da suoli aridi, rocciosi e calcarei, che per le loro caratteristiche non trattengono l'acqua. I versanti maggiormente in ombra, invece, con esposizione Nord-occidentale, oltre ad essere più freschi riescono generalmente a mantenere più a lungo l'umidità grazie alla presenza di suoli maggiormente argillosi ed acidi.

4.3.2.2.3 Parco Regionale del Monte Netto

Il Parco Regionale del Monte Netto è stato istituito con Legge Regionale No. 11 del 8 Giugno 2007 ed ha una superficie di 1470,69 ha (sito web Regione Lombardia).

Il Parco è costituito dal Monte Netto che lo occupa per circa 2/3, da un'area collinare la cui altezza massima è di circa 130 metri s.l.m. ed è circondato da una fascia variamente articolata di territorio che ne valorizza le potenzialità, proteggendolo da fenomeni di compromissione e legandolo alla campagna circostante, alla valle fluviale del Fiume Mella e ai centri storici. Dal punto di vista naturalistico ed ecologico, l'elemento locale di maggior interesse è certamente determinato dal bosco di Capriano del Colle. Inoltre nella zona delle cave, vi è la presenza di laghetti che consentono la crescita di vegetazione di un certo interesse naturalistico. Il parco è anche caratterizzato dall'ambiente agricolo costituito da filari posti lungo le divisioni degli appezzamenti e delle strade, con piante di gelso, un tempo molto comuni da queste parti, ma oramai rarissime.

4.4 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Per quanto riguarda i fattori ambientali suolo, uso suolo e patrimonio agroalimentare si è proceduto con una descrizione:

- ✓ della qualità del suolo;
- ✓ dell'uso del suolo;
- ✓ del patrimonio agroalimentare.

4.4.1 Qualità del Suolo

L'area di pertinenza della Centrale Lamarmora è ubicata al di fuori del Sito di Interesse Nazionale di "Brescia Caffaro", la cui perimetrazione è stata approvata con il D.M. 24 Febbraio 2003 pubblicato sul Supplemento Ordinario alla GU 27 Maggio 2003 No. 121.

Per quanto riguarda le misure disponibili relative alla qualità dei terreni del sito di Centrale di seguito si riportano i risultati delle indagini effettuate nel Febbraio 2021, come previsto dal Piano di Indagine Ambientale (presentato agli enti proposti con nota Prot. 2018-ACS-001226-P del 26 Giugno 2018) in seguito della demolizione dell'impianto ed edificio Macchi 3.

La caratterizzazione ambientale ha riguardato la matrice terreni insaturi e l'indagine è stata condotta eseguendo sei scavi geognostici con escavatore a benna rovescia fino alla profondità di circa 2.5 m dal piano finale delle demolizioni. L'ubicazione di tali punti, realizzati nell'area un tempo occupata dalla Macchi 3, è riportata nella seguente Figura.



Figura 4.5: Ubicazione dei Punti di Sondaggio Ambientale nell'Area ex Macchi 3

La sequenza del campionamento è avvenuta a 0÷1 m, 1÷2 m e 2÷2.5 m. In accordo con il Piano di Indagine, il protocollo di analisi è stato il seguente:

- ✓ metalli (Arsenico, cadmio, cobalto, cromo totale, cromo IV, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco);
- ✓ idrocarburi (C>12);
- ✓ BTEX;
- ✓ IPA;
- ✓ amianto.

Nella seguente Tabella si riporta il riassunto degli esiti dell'indagine.

Sostituzione del Gruppo 3 (da 200 MWt) con una Nuova Unità Cogenerativa (da 87 MWt) Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora

Studio di Impatto Ambientale



DESCRIZIONE	UM	CSC COLB	21LA01724 11 Prot. U - 1 m	21LA01725 11 Prot. L - 2 m	21LA01726 11 Prot. L - 2,5 m	21LA01727 12 Prot. U - 1 m	21LA01728 12 Prot. L - 2 m	21LA01729 12 Prot. L - 2,5 m	21LA01730 14 Prot. U - 1 m	21LA01731 14 Prot. L - 2 m	21LA01732 14 Prot. L - 2,5 m	21LA01733 16 Prot. U - 1 m	21LA01734 16 Prot. L - 2 m	21LA01735 16 Prot. L - 2,5 m	21LA01736 18 Prot. U - 1 m	21LA01737 18 Prot. L - 2 m	21LA01738 18 Prot. L - 2,5 m	21LA01739 19 Prot. U - 1 m	21LA01740 19 Prot. L - 2 m	21LA01741 19 Prot. L - 2,5 m
DESCRIZIONE			03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021
DATA CAMPIONAMENTO																				
residuo a 105°C	%		98,4	98,1	99,1	98	98,6	98,1	97,2	99	98,6	97,2	98,1	98,1	98,6	99	98,1	98,2	98,7	97,2
scheletro tra 2 cm e 2 mm	g/kg		242,1	409,4	276,5	433,3	689	486,9	142,2	427,7	535,3	376,1	547,9	532,1	360,4	490,9	582,8	409,3	407,1	421,5
Composti inorganici:																				
arsenico	mg/kg s.s.	50	17	10	7	9	3	10	21	14	4	17	5	6	16	10	4	12	9	
cadmio	mg/kg s.s.	15	0,2	0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	0,2	0,2	0,1	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	0,2	0,2	< 0,1	0,2	0,1	0,1
cobalto	mg/kg s.s.	250	7	5	5	5	2	6	12	6	3	8	3	3	9	5	2	7	4	4
cromo totale	mg/kg s.s.	800	32	24	10	20	6	25	48	22	10	32	10	13	35	21	10	29	21	20
cromo esavalente	mg/kg s.s.	15	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
mercurio	mg/kg s.s.	5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
nicotina	mg/kg s.s.	500	24	18	10	15	5	19	34	19	9	23	9	10	24	16	8	20	16	16
piombo	mg/kg s.s.	1000	20	13	7	13	5	16	26	13	6	21	8	7	22	13	6	26	11	10
rame	mg/kg s.s.	600	17	15	9	11	5	15	22	14	8	16	7	8	17	13	6	17	11	13
zinco	mg/kg s.s.	1500	74	57	36	44	22	53	90	49	27	64	29	31	66	47	25	55	44	45
benzene	mg/kg s.s.	2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
etilbenzene [20]	mg/kg s.s.	50	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
stirene [21]	mg/kg s.s.	50	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
toluene [22]	mg/kg s.s.	50	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-xilene	mg/kg s.s.		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m, p-xilene	mg/kg s.s.		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
xilene [23]	mg/kg s.s.	50	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
sommatomia organici aromatici [da 20 a 23]	mg/kg s.s.	100	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
benzo (a) antracene [25]	mg/kg s.s.	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo (a) pirene [26]	mg/kg s.s.	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo (b) fluorantene [27]	mg/kg s.s.	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo (k) fluorantene [28]	mg/kg s.s.	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo (g, h, i) perilene [29]	mg/kg s.s.	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
crisene [30]	mg/kg s.s.	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzo (a, e) pirene [31]	mg/kg s.s.	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzo (a, i) pirene [32]	mg/kg s.s.	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzo (a, j) pirene [33]	mg/kg s.s.	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzo (a, h) pirene [34]	mg/kg s.s.	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzoflora)antracene	mg/kg s.s.	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg s.s.	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
pirene	mg/kg s.s.	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,04	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
sommatomia policiclici aromatici [da 25 a 34]	mg/kg s.s.	100	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	750	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
amianto (SEM)	mg/kg s.s.	1000	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100

Le analisi sui terreni sono state effettuate con riferimento ai limiti delle concentrazioni soglia di contaminazione CSC COLB (siti ad uso industriale e commerciale), Tabella 1 Allegato 5 part IV del D. Lgs 152/06 e s.m.i.

Gli esiti del Piano di indagine hanno evidenziato che tutti i campioni risultano conformi ai limiti CSC COLB e che secondo i criteri proposti dal piano di indagine, i terreni dell'area di studio non hanno subito impatti dovuti alle attività industriali pregresse e sono conformi per l'uso corrente.

4.4.2 Uso del Suolo

Dall'analisi della Figura 4.1, relativa all'Uso Suolo DUSAF 2018, si rileva che la Centrale è ubicata nella parte meridionale del territorio comunale, dove si presenta il passaggio dal tessuto urbano continuo, proprio del centro abitato, ad aree a prevalente destinazione agricola, che si sviluppano più a Sud. In particolare l'area su cui sorge la Centrale Lamarmora comprende le seguenti tipologie di uso del suolo:

- ✓ Insediamenti industriali (Codice 12111);
- ✓ Aree Verdi incolte (Codice 1412) presenti nella parte Sud del perimetro di Centrale.

L'area di progetto in particolare ricade nell'area individuata come "insediamenti industriali".

Le aree adiacenti e più prossime al perimetro di Centrale sono, invece, costituite dalle seguenti classi di Uso del Suolo:

- ✓ Impianti di servizi pubblici e privati (Codice 12122) a Nord- Est;
- ✓ Prati permanenti (Codice 2311) a Sud e ad Ovest;
- ✓ Parchi e Giardini (Codice 1411) ad Ovest;
- ✓ Aree Verdi incolte (Codice 1412) a Sud;
- ✓ Tessuto Residenziale sparso (Codice 1123) a Sud;
- ✓ Insediamenti produttivi agricoli (Codice 12112) a Sud e ad Ovest;
- ✓ Seminativi semplici (Codice 2111) ad Ovest;
- ✓ Tessuto residenziale (Codice 1122) a Sud;
- ✓ Impianti di servizi pubblici e privati (Codice 12122) a Sud;
- ✓ Tessuto residenziali discontinuo (Codice 1121) a Est;
- ✓ Reti stradali e spazi accessori (Codice 1221) lungo le strade ad Est, Sud ed Ovest intorno alla Centrale.

L'intero perimetro di Centrale si colloca pertanto nell'ambito di un'area urbanizzata in cui sono presenti localmente piccole aree adibite a verde o utilizzate per scopi agricoli.

4.4.3 Patrimonio Agroalimentare

In una regione come la Lombardia, che punta soprattutto sull'industria e sulla produzione di servizi, l'attività agricola ha saputo conservare intatta la propria vitalità (sito web Regione Lombardia - Economia).

Con questi numeri la Lombardia si conferma da diversi anni, la prima regione agricola d'Italia: produce il 37% del latte italiano, il 42% del riso italiano, il 40% dei prodotti suinicoli italiani. È prima anche per superficie dedicata all'agricoltura, le cui attività coprono il 69% del territorio.

Le aziende agricole lombarde sono 50,000 che producono cibo di alta qualità certificata. Le produzioni di qualità lombarde rappresentano numeri significativi rispetto alla realtà nazionale e della UE: 34 prodotti DOP e IGP sui 274 italiani, su un totale di 1000 i prodotti tutelati a livello europeo. Nel settore del vino si registrano 42 vini a marchio di qualità (5 DOCG, 22 DOC e 15 IGT) e, se si proiettano questi ultimi numeri sul territorio, più dell'80 % della superficie coltivata a vite in Lombardia è dedicata a produzioni di qualità.

Nella Tabella seguente è riportata la ripartizione della superficie territoriale per forma di utilizzazione nella Provincia di Brescia e nel Comune di Brescia (Sito web Censimento Agricoltura 2010).

Tabella 4.9: Provincia di Brescia e Comune di Brescia, Ripartizione della Superficie Territoriale per Forma di Utilizzazione (Sito Web Censimento Agricoltura 2010)

Forma di utilizzazione	Provincia di Brescia (ha)	Comune di Brescia (ha)
Seminativi	109,835.67	1,333.16
Coltivazioni legnose agrarie (esclusa la vite)	2,997.37	56.09
Vite	6,010.59	103.04
Prati permanenti e pascoli	55,840.45	203.54
Orti familiari	73.73	3.44
Superficie Agricola Utilizzata (SAU)	174,757.81	1,699.27
Arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	154.43	1
Boschi annessi ad aziende agricole	49,989.92	239.2

Come si evince dalla precedente Tabella, sia in Provincia di Brescia sia nel Comune di Brescia la maggior parte della SAU è costituita da seminativi, seguita da prati permanenti e pascoli e dalla vite.

Nella Tabella seguente sono sintetizzati i dati relativi al patrimonio zootecnico (Sito web Censimento Agricoltura 2010). Come si può notare sia nella Provincia di Brescia prevalgono come numero di capi gli allevamenti avicoli, seguiti dai suini e da bovini e bufalini. Nel Comune di Brescia il maggior numero di capi censiti appartiene alla categoria bovini e bufalini.

Tabella 4.10: Provincia di Brescia e Comune di Brescia, Numero di Capi negli Allevamenti (Sito Web Censimento Agricoltura 2010)

Animali	Numero di capi	
	Provincia di Brescia	Comune di Brescia
Bovini e Bufalini	447,777	1,416
Suini	1,325,674	32
Avicoli	9,819,682	30
Ovini e Caprini	36,325	91

La Lombardia non è solo uno dei più importanti poli industriali e del terziario del mondo, ma anche una regione agricola di primaria importanza, dove territorio e tipicità si traducono in un patrimonio agroalimentare di eccellenza (sito web BuonaLombardia).

La provincia di Brescia è l'area di produzione dei seguenti prodotti iscritti nel Registro delle Denominazioni di Origine Protette (DOP) e delle Indicazioni Geografiche Protette (IGP) (Regolamento UE No. 1151/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 Novembre 2012, elenco aggiornato a Marzo 2021, Sito Web MIPAAF).

Tabella 4.11: Elenco Prodotti DOP e IGP nella Provincia di Brescia (Sito Web MIPAAF)

Denominazione	Categoria	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data pubblicazione sulla GUCE/GUUE
Cotechino Modena	I.G.P.	Reg. CE n. 590 del 18.03.99 Modifica minore	GUCE L 74 del 19.03.99 GUUE C 3 del 07.01.19
Garda	D.O.P.	Reg. CE n. 2325 del 24.11.97 Reg. UE n. 1369 del 17.12.14 Modifica minore	GUCE L 322 del 25.11.97 GUUE L 366 del 20.12.14 GUUE C 131 del 14.04.16

Denominazione	Categoria	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data pubblicazione sulla GUCE/GUUE
Gorgonzola	D.O.P.	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. CE n. 104 del 03.02.09 Reg. UE n. 1595 del 21.09.17	GUCE L 148 del 21.06.96 GUCE L 34 del 04.02.09 GUUE L 244 del 22.09.17
Grana Padano	D.O.P.	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. UE n. 584 del 17.07.11 Modifica minore Reg. UE n. 1670 del 01.10.19	GUCE L 148 del 21.06.96 GUUE L 160 del 18.06.11 GUUE C 358 del 24.10.17 GUUE L 256 del 07.10.19
Laghi Lombardi	D.O.P.	Reg. CE n. 2325 del 24.11.97	GUCE L 322 del 25.11.97
Mortadella Bologna	I.G.P.	Reg. CE n. 1549 del 17.07.98	GUCE L 202 del 17.07.98
Nostrano Valtrompia	D.O.P.	Reg. UE n. 629 del 06.07.12	GUUE L 182 del 13.07.12
Provolone Valpadana	D.O.P.	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. UE n. 1053 del 07.11.12 Modifica Minore	GUCE L 148 del 21.06.96 GUUE L 313 del 13.11.12 GUUE C 114 del 26.03.19
Quartirolo Lombardo	D.O.P.	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. UE n. 2009 del 07.11.17	GUCE L 148 del 21.06.96 GUUE L 292 del 10.11.17
Salame Brianza	D.O.P.	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. UE n. 872 del 09.09.13	GUCE L 148 del 21.06.96 GUUE L 243 del 12.09.13
Salame Cremona	I.G.P.	Reg. CE n. 1362 del 23.11.07	GUCE L 305 del 23.11.07
Salamini italiani alla cacciatora	D.O.P.	Reg. CE n. 1778 del 07.09.01 Modifica minore	GUCE L 240 del 08.09.01 GUUE C 359 del 23.10.19
Salmerino del Trentino	I.G.P.	Reg. UE n. 474 del 07.05.13 Modifica minore	GUUE L 138 del 24.05.13 GUUE C 255 del 04.08.15
Salva Cremasco	D.O.P.	Reg. UE n. 1377 del 20.12.11	GUUE L 343 del 23.12.11
Silter	D.O.P.	Reg. UE n. 1724 del 23.09.15 Modifica Minore	GUUE L 252 del 29.09.15 GUUE C 166 del 14.05.20
Taleggio	D.O.P.	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96	GUCE L 148 del 21.06.96
Trote del Trentino	I.G.P.	Reg. UE n. 910 del 16.09.13 Modifica minore	GUUE L 252 del 24.09.13 GUUE C 255 del 04.08.15
Zampone Modena	I.G.P.	Reg. CE n. 590 del 18.03.99 Modifica minore	GUCE L 74 del 19.03.99 GUUE C 3 del 07.01.19

I vini DOCG (Denominazione di Origine Controllata Garantita), DOC (Denominazione di Origine Controllata) e IGT (Indicazione Geografica Tipica) nel territorio della Provincia di Brescia (sito web Buona Lombardia, Vini della Lombardia) sono i seguenti:

- ✓ Franciacorta DOCG;
- ✓ Botticino DOC;
- ✓ Capriano del Colle DOC;
- ✓ Cellatica DOC;
- ✓ Curtefranca DOC;
- ✓ Garda DOC;
- ✓ Riviera del Garda Classico DOC;
- ✓ San Martino della Battaglia DOC;
- ✓ Benaco Bresciano IGT;
- ✓ Montenetto di Brescia IGT;
- ✓ Ronchi di Brescia IGT;

- ✓ Valcamonica IGT.

4.5 GEOLOGIA E ACQUE

Per quanto riguarda il fattore ambientale "Geologia" si è proceduto con una descrizione:

- ✓ delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area di progetto;
- ✓ delle caratteristiche sismiche dell'area di progetto.

4.5.1 Geologia

4.5.1.1 Inquadramento Generale

Il territorio del Comune di Brescia è situato in corrispondenza dello sbocco nell'alta pianura lombarda della valle del F. Mella (Comune di Brescia, 2018a).

Esso occupa una superficie di 90.34 km² e presenta un massimo altimetrico pari a circa 874 m s.l.m. in corrispondenza del rilievo del Monte Maddalena ed un minimo di circa 104 m s.l.m. in corrispondenza del confine meridionale, a sud della località Folzano.

Dal punto di vista morfologico si riconoscono i seguenti settori:

- ✓ il Fondovalle del Fiume Mella e la pianura, a morfologia pianeggiante, caratterizzato fitta urbanizzazione tranne alcune aree agricole poste a sud dell'autostrada A4 e le aree estrattive localizzate nella porzione sud-orientale;
- ✓ la fascia di raccordo tra i versanti montuosi e il fondovalle caratterizzata da acclività variabile e da terrazzamenti antropici, spesso urbanizzati;
- ✓ i versanti montuosi che occupano i settori nord-orientali con il rilievo del Monte Maddalena e nord-occidentali con i rilievi del Monte Ratto e Monte. Picastello fino al Colle della Badia o di S. Anna, separati dal corso del Fiume Mella.

Il territorio di Brescia è caratterizzato da un'ampia zona pianeggiante ascrivibile ai depositi fluviali e fluvioglaciali trasportati dai corsi d'acqua e principalmente dal Fiume Mella.

Il conoide alluvionale del Fiume Mella, che nella porzione orientale del territorio si fonde con i depositi fluvioglaciali del conoide del Fiume Chiese, è costituito prevalentemente da depositi grossolani ghiaiosi e sabbiosi, a tratti limosi.

Soprattutto nella porzione occidentale del territorio i depositi fluviali sono caratterizzati dalla presenza di una matrice argilloso-limosa a tratti abbondante.

Localmente, in prossimità dei rilievi collinari, si rileva la presenza in superficie di coltri limoso-sabbiose derivanti dal dilavamento dei depositi eluvio-colluviali.

La fascia di raccordo tra la pianura e i versanti montuosi è caratterizzata dalla presenza di depositi eluviali e/o colluviali e da falde e con di detrito che possono generalmente essere considerati inattivi in quanto stabilizzati e colonizzati. Si tratta di depositi costituiti da elementi rocciosi di varia pezzatura, generalmente a spigoli vivi, immersi in matrice limoso-argillosa più o meno abbondante. Nei con di detrito generalmente aumenta la frazione grossolana rispetto alla matrice.

I rilievi montuosi presenti all'interno del territorio sono costituiti da rocce prevalentemente calcaree e stratificate di età mesozoica con la sola eccezione del colle della Badia (o di S. Anna) modellato in depositi clastici cementati più recenti di età miocenica.

Successione mesozoica (dai litotipi più recenti a quelli più antichi) è la seguente:

- ✓ Scaglia Lombarda;
- ✓ Maiolica;
- ✓ Gruppo del Sclafano Lombardo;
- ✓ Gruppo di Concesio;
- ✓ Gruppo del "Medolo";
- ✓ Formazione della Corna;
- ✓ Deposit clastici miocenici;

✓ Conglomerato di Montorfano.

Dalla successione stratigrafica rappresentata emerge l'esistenza di un'ampia lacuna temporale, presumibilmente anche sedimentaria, tra i depositi della Scaglia Lombarda ed il Conglomerato di Montorfano che corrisponde ad un intervallo di circa 60 milioni di anni durante i quali non si è avuta sedimentazione dei termini paleogenici ed oligocenici oppure, se questi si sono depositi, sono stati successivamente erosi nel corso delle fasi orogenetiche alpine.

4.5.1.2 Analisi di Dettaglio

La seguente Figura riporta uno stralcio della Carta di inquadramento geologico- strutturale redatta per l'avvio del procedimento relativo all'adeguamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT del Comune di Brescia al Piano di gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) nel 2020 per l'area di interesse.

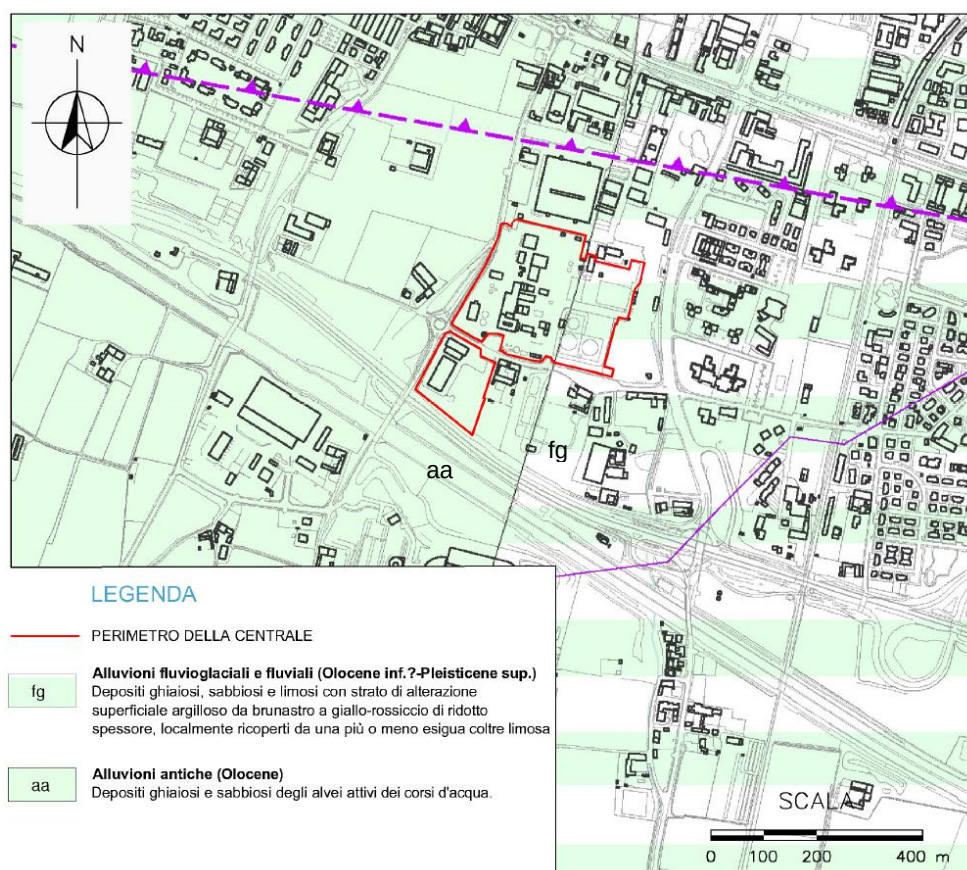


Figura 4.6: Geologia dell'Area di Interesse (Comune di Brescia, 2020a)

La Centrale Lamarmora è situata nella zona di transizione tra le alluvioni fluvioglaciali e fluviali (Olocene superiore - Pleistocene superiore) e le alluvioni antiche (Olocene). In particolare si evidenzia che l'area di Centrale in cui sono presenti le caldaie (e in passato erano presenti i serbatoi) ricade nella zona interessata dalle alluvioni fluvioglaciali e fluviali, costituite da depositi ghiaiosi, sabbiosi e limosi con strato di alterazione superficiale argilloso da brunastro e giallo-rossiccio di ridotto spessore, localmente ricoperti da coltre limosa più o meno esigua (Comune di Brescia, 2018a).

I depositi alluvionali antichi invece sono costituiti prevalentemente da depositi sabbioso-ghiaiosi alternati a orizzonti più francamente limosi ed occupano la parte Ovest dell'area della Centrale.

Per fornire un dettaglio maggiore sulle caratteristiche litostratigrafiche del sito di Centrale, nella Figura seguente si riporta la litostratigrafia rilevata in corrispondenza del pozzo Lamarmora A, situato nei pressi della Centrale.

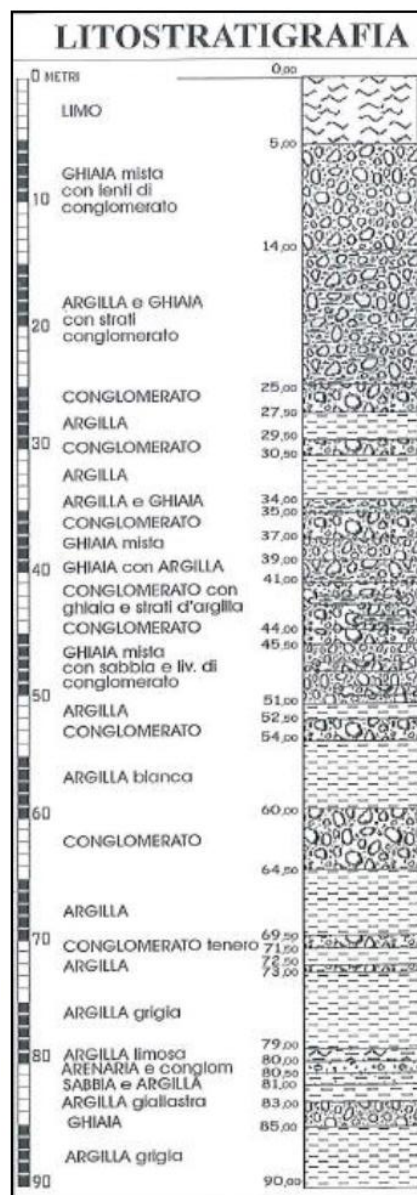


Figura 4.7: Litostratigrafia Pozzo Lamarmora A (ASM Brescia S.p.A. 2007)

4.5.2 Idrogeologia

4.5.2.1 Inquadramento Generale

Il sottosuolo del comune di Brescia è stato oggetto di numerosi studi e anche grazie alla perforazione di numerosi pozzi profondi è stato possibile negli anni definire alcune unità idrogeologiche, fino alla profondità di circa 200 m da p.c., che sono costituite da litotipi che presentano caratteristiche idrogeologiche abbastanza omogenee (Comune di Brescia, 2018a).

I depositi alluvionali che caratterizzano in superficie il territorio sono costituiti prevalentemente da ghiaie con sabbia più o meno limose. Sono presenti lenti limoso argillose, procedendo verso sud la frazione fine tende ad aumentare.

Questa unità idrogeologica, denominata "ghiaioso-sabbiosa", è potente mediamente 30 m da p.c. con locali ispessimenti fino a circa 40 m da p.c.. Localmente, alla profondità compresa tra 20 e 30 m da p.c. può essere

presente uno strato limoso argilloso che secondo alcuni autori è attribuibile a depositi fluvioglaciali più antichi. La permeabilità dei depositi ghiaioso sabbiosi è mediamente elevata.

Più in profondità è presente l'"unità conglomeratica", costituita da materiali conglomeratici, sabbiosi ed arenacei con intercalazioni argillose e ghiaiose. Questa unità si spinge fino a circa 100 m di profondità soprattutto nel settore settentrionale. Nella zona centrale è di circa 50 m, mentre verso Sud lo spessore dell'unità conglomeratica tende a diminuire significativamente.

L'unità conglomeratica rappresenta la principale roccia serbatoio dalla quale emungono i pozzi pubblici e privati presenti nel comune di Brescia. All'interno dell'unità conglomeratica sono presenti livelli argillosi e limosi posti a differente profondità che possono localmente determinare una compartimentazione dell'acquifero che localmente assume un carattere semiconfinato dato che non ha una sufficiente estensione areale. Per questa ragione l'acquifero mantiene le caratteristiche di falda libera e presenta un basso grado di protezione rispetto agli inquinanti provenienti dalla superficie.

Inferiormente si rinviene l'"unità Villafranchiana", rappresentata da argille e argille limose grigio-azzurre con intercalazioni ghiaiose o ghiaioso-sabbiose e rare lenti torbose. Tale unità è stata rinvenuta fino alla profondità massima di 170 – 200 m da p.c., nel corso della perforazione di pozzi pubblici. I livelli ghiaiosi sabbiosi grossolani contenuti all'interno dei depositi argillosi possono contenere falde confinate utilizzate a scopo acquedottistico.

Le unità idrogeologiche sopra descritte corrispondono alle seguenti unità idrostratigrafiche definite secondo la terminologia introdotta da studi recenti:

- ✓ Unità ghiaioso – sabbiosa – Gruppo Acquifero A (Pleistocene Medio – Sup);
- ✓ Unità Conglomeratica – Gruppo Acquifero B (Pleistocene Medio);
- ✓ Unità Argillosa Sabbiosa – Gruppi Acquiferi C e D (Pleistocene Medio – Inf.).

4.5.2.2 Analisi di Dettaglio

L'area circostante la Centrale Lamarmora è caratterizzata da acquiferi del tipo "multifalda" con falde separate tra loro, da livelli a permeabilità bassa o nulla (Comune di Brescia, 2020b). La principale differenza è che l'acquifero più superficiale, dotato di maggiore permeabilità, è anche fortemente vulnerabile alle contaminazioni di tipo antropico, mentre quello più profondo, circolante nei conglomerati, è meno vulnerabile all'inquinamento proveniente dalla superficie.

Nella Figura seguente si riporta lo schema dell'andamento della falda nel territorio del Comune di Brescia.

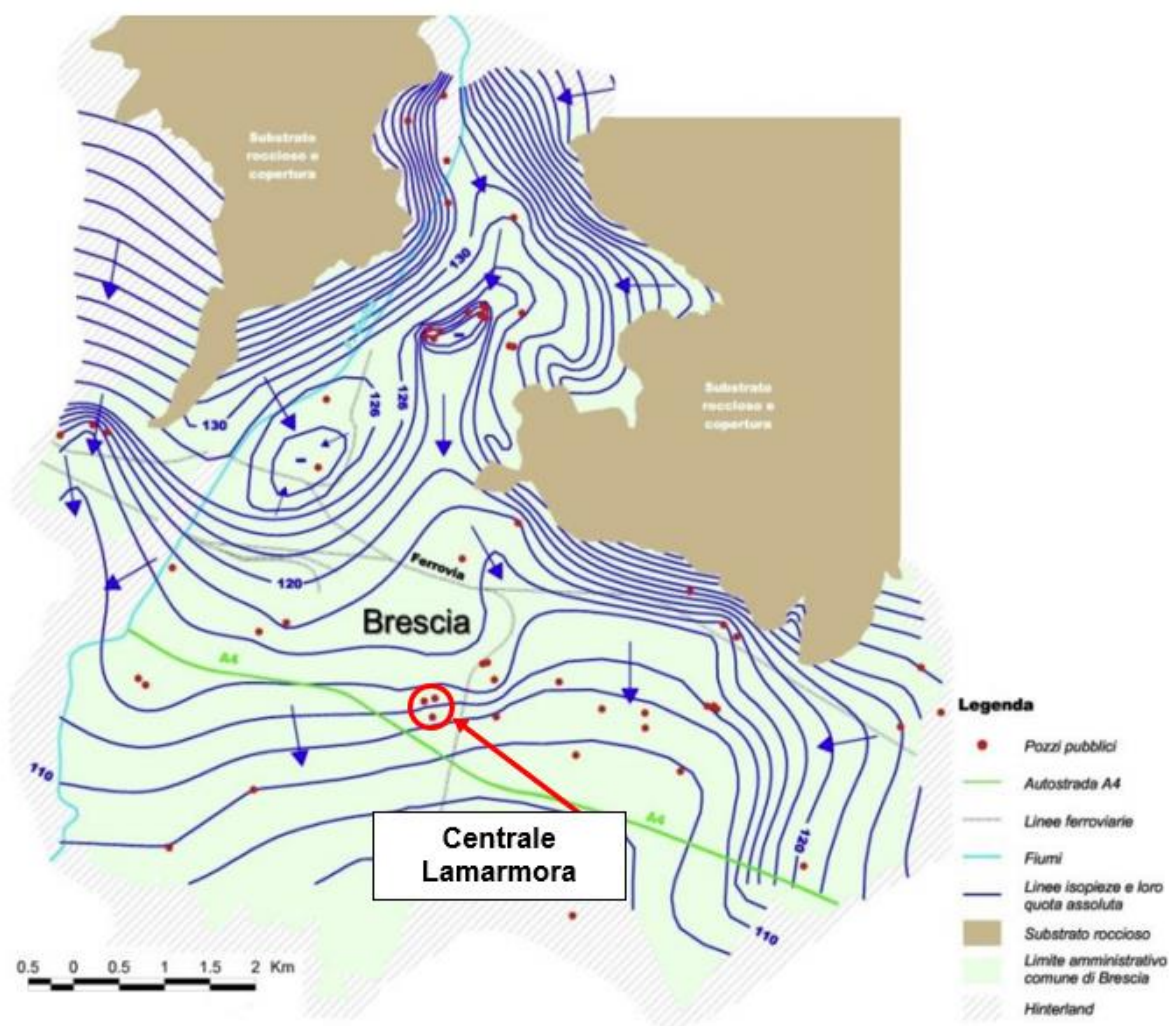


Figura 4.8: Direzione della Falda nel Territorio Comunale di Brescia (Comune di Brescia, 2020b)

Si osserva come la falda presenti un deflusso principale in direzione Nord-Sud, con una alimentazione principale proveniente dalla Val Trompia. Sono evidenti due zone di depressione piezometrica: una in corrispondenza dei pozzi San Donino e l'altra nei pressi dell'area Caffaro, che deviano localmente il flusso sotterraneo. Si osserva anche un evidente asse di drenaggio, nella zona orientale del comune dove confluiscono le acque che fluiscono da Nord-Est con quelle provenienti dalla valle del fiume Chiese (Comune di Brescia, 2020b).

Infine come si può osservare dall'analisi della Figura riportata di seguito, l'area della Centrale Lamarmora ricade, secondo il sistema di valutazione DRASTIC, utilizzato dall'EPA, per la maggior parte in area a vulnerabilità moderata ed in minima parte in area a vulnerabilità elevata.

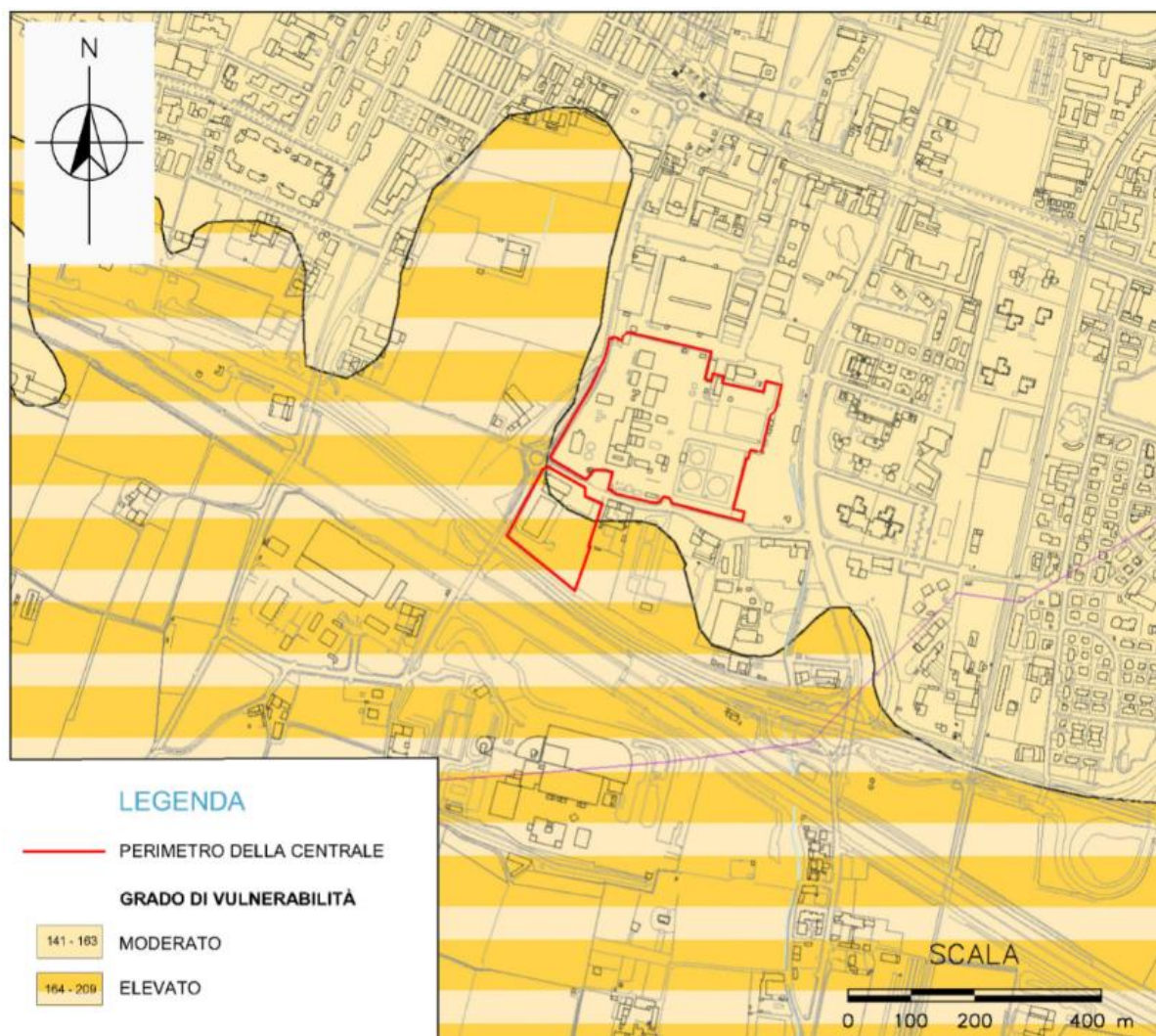


Figura 4.9: Vulnerabilità delle Acque Sotterranee (Comune di Brescia, 2018b)

4.5.3 Qualità delle Acque Sotterranee

4.5.3.1 Inquadramento Generale

La qualità delle acque sotterranee può essere influenzata sia dalla presenza di sostanze inquinanti attribuibili principalmente ad attività antropiche (di tipo diffuso o puntuale) che dalla presenza di sostanze di potenziale origine naturale (ad esempio Arsenico, Ferro, Manganese, Ione Ammonio) che possono compromettere gli usi della risorsa idrica. La qualità dell'acqua prelevata presso i punti di monitoraggio è classificata come buona se tutte le sostanze sono presenti in concentrazioni inferiori agli standard di qualità (SQA) e ai valori soglia (VS) riportati nell'Allegato 3 del D.Lgs.30/2009 (ARPA, 2018).

Per caratterizzare lo stato della qualità delle acque sotterranee nell'area di interesse, si riportano di seguito i risultati del rapporto triennale 2014-2016 "Stato delle acque sotterranee in Regione Lombardia" redatto da ARPA nel 2018.

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee in Regione Lombardia che consiste in 421 punti di monitoraggio di carattere quantitativo e 500 punti di monitoraggio di carattere qualitativo (Sito web ARPA Lombardia – Acque sotterranee). La definizione dello Stato Chimico delle Acque Sotterranee è basata sul monitoraggio delle seguenti tipologie di sostanze:

- ✓ inquinanti soggetti a standard di qualità (SQA) individuati a livello comunitario (Tabella 2, Allegato 3 – D. Lgs. 30/09 e smi D.M. 6 luglio 2017);
- ✓ inquinanti soggetti a valori soglia (VS) individuati a livello nazionale (Tabella 3, Allegato 3 – D. Lgs. 30/09 e smi D.M. 6 luglio 2017).

Il D. Lgs. 30/09 ha portato ad integrare i profili analitici mediante la ricerca di alcune sostanze in precedenza non previste dalla precedente normativa. I parametri chimici monitorati sono raggruppabili nelle seguenti categorie:

- ✓ Parametri generali;
- ✓ Metalli;
- ✓ Inquinanti inorganici;
- ✓ Policiclici aromatici;
- ✓ Alifatici clorurati cancerogeni;
- ✓ Alifatici clorurati non cancerogeni;
- ✓ Alifatici alogenati cancerogeni;
- ✓ Nitrobenzeni;
- ✓ Clorobenzeni;
- ✓ Pesticidi;
- ✓ Diossine e furani;
- ✓ Composti organici aromatici;
- ✓ Composti perfluorati.

Nel seguito si riporta la classificazione secondo l'indice SCAS dei seguenti punti di controllo della rete di monitoraggio delle acque sotterranee nei dintorni della Centrale:

- ✓ PO017029NU0001 ubicato a circa 2.7 km a Nord della Centrale;
- ✓ PO017029UB135 ubicato a circa 3.3 km ad Ovest della Centrale;
- ✓ PO017029NR0001 ubicato a circa 3 km a Sud-Ovest della Centrale;
- ✓ PO017029UC608 ubicato a circa 1.6 km ad Est della Centrale.

L'ubicazione dei suddetti punti di monitoraggio è riportata nella Figura seguente.



Figura 4.10: Pozzi Rete di Monitoraggio ARPA Lombardia

Di seguito si riporta la sintesi nella seguente Tabella degli esiti del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei nei punti sopra identificati.

Tabella 4.12: Stato Chimico dei Corpi idrici sotterranei nei Pressi della Centrale Lamarmora
(Fonte dei dati ARPA 2016)

Codice	Corpo Idrico	SC	Cause SC Non Buono
PO017029NU0001	Corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta Pianura Bacino Oglio Mella (GWB ISS APOM)	NON BUONO	Beta-Esaclorocicloesano Cromo VI Sommatoria organoalogenati Tetracloroetilene Triclorometano
PO017029UB135		NON BUONO	Beta-Esaclorocicloesano Cromo VI Sommatoria fitofarmaci Tetracloroetilene Triclorometano

Codice	Corpo Idrico	SC	Cause SC Non Buono
PO017029NR0001		NON BUONO	Cromo VI Tetracloroetilene Triclorometano
PO0170290UC608	Corpo idrico sotterraneo profondo di Alta e Media Pianura Lombarda (GWB ISP AMPLO)	BUONO	-

Come si evince dalla precedente Tabella lo stato chimico delle acque nei dintorni della Centrale è classificato come NON BUONO per i punti di monitoraggio del corpo idrico superficiale di Alta Pianura Bacino Oglio Mella; in particolare la causa è legata alla presenza di:

- ✓ Cromo, Triclorometano, Tetracloroetilene in tutti e tre i punti di campionamento;
- ✓ Beta-Esaclorocicloesano nei punti UB135 e PO017029NU0001;
- ✓ Sommatoria fitofarmaci nel punto PO0170290UB135;
- ✓ Sommatoria organoalogenati nel punto PO017029NU0001.

Risulta invece BUONO lo stato chimico del Corpo idrico sotterraneo profondo di Alta e Media Pianura Lombarda rilevato nel punto di monitoraggio PO0170290UC608.

4.5.3.2 Analisi di Dettaglio

Per quanto riguarda il monitoraggio della falda, esso viene effettuato mediante un sistema di quattro piezometri installati all'interno del perimetro di Centrale.

Nel mese di Giugno 2010, nell'ambito di una campagna piezometrica finalizzata alla localizzazione di nuovi piezometri di controllo, sono state eseguite delle misure freatiche nell'area di interesse che hanno permesso di ricostruire una direzione di deflusso della falda sotterranea direzione preferenziale Nord-Est/Sud-Ovest (si veda la Figura seguente).

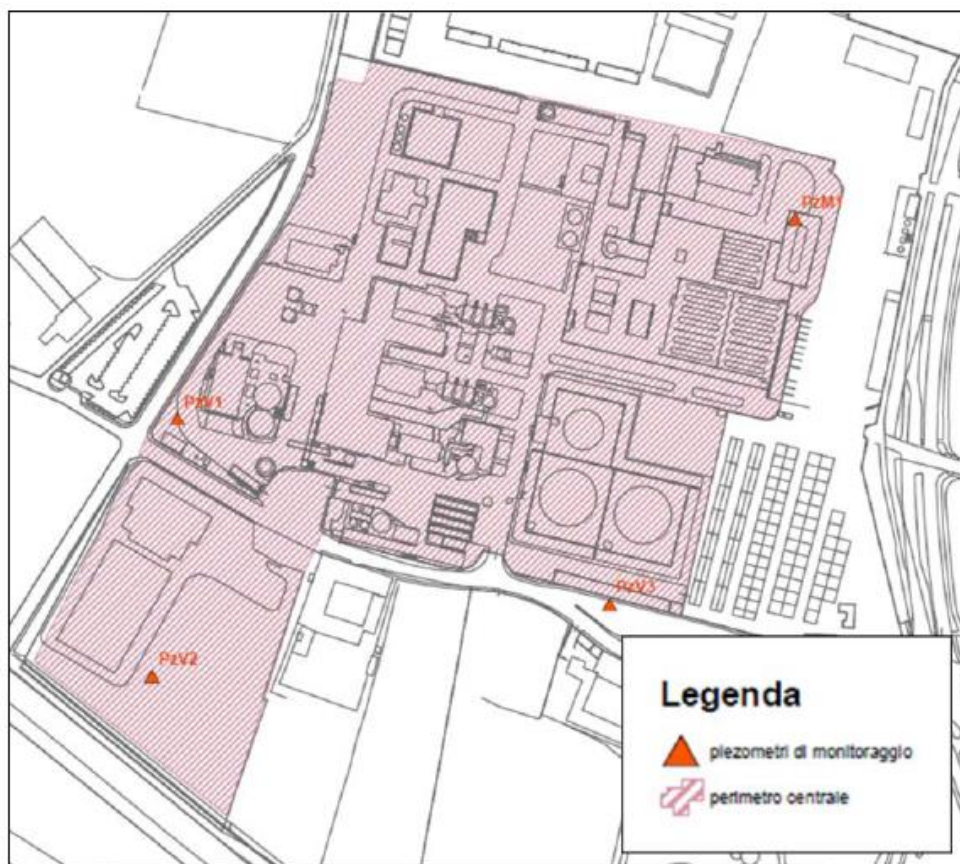


Figura 4.11: Ubicazione Piezometri nel Sito di Centrale

Come mostrato nella figura precedente il sistema di monitoraggio della falda presente in Centrale è costituito da un piezometro a monte (PzM1) e da tre piezometri a valle (PzV1, PzV2, PzV3). Il confronto tra i valori rilevati nell'ambito del piezometro a monte e quelli misurati invece nei piezometri a valle permette di individuare eventuali fenomeni di contaminazione della falda originati dalle attività svolte in Centrale.

ACS svolge periodicamente campionamenti sulle acque di falda (2 volte all'anno indicativamente nei periodi di Marzo e Settembre/Novembre) allo scopo di tenere monitorato lo stato di qualità del corpo idrico sotterraneo che caratterizza il sito della Centrale. Il set di parametri monitorati sono stati concordati con le autorità di controllo e non coprono gli analiti valutati come non correlati alle attività della Centrale.

Nel seguito sono riportate le tabelle riassuntive delle analisi effettuate nel periodo tra il 2018 ed il 2020.

Tabella 4.13: Analisi Falda Superficiale - Marzo 2018

Denominazione Piezometro		PzM1	PzV1	PzV2	PzV3	Valori soglia (Tabella 3 All.1 Parte III D.Lgs. 152/2006) [µg / l]
Posizione relativa alla falda		A monte	A valle	A valle	A valle	
Laboratorio di analisi		CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	
Data di campionamento		22-mar-18	22-mar-18	22-mar-18	22-mar-18	
Rapporto di prova		RdP n. 18LA05129 del 06/04/18	RdP n. 18LA05132 del 06/04/18	RdP n. 18LA05134 del 06/04/18	RdP n. 18LA05136 del 06/04/18	
PARAMETRO	U. M.					
pH a 25°	Unità pH	7.27	7.39	7.36	7.45	-
Temperatura	°C	15.6	11.4	13.4	15.0	-
Arsenico	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Selenio	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Cromo	µg/l	6.7	4.5	<4.6	6.7	50
Nichel	µg/l	<1	<1	<1	<1	20
Vanadio	µg/l	<1	<1	<1	<1	50
Zinco	µg/l	8.1	7.0	7.8	7.3	-
Mercurio	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
Idrocarburi totali	µg/l	<10	<10	<10	<10	-
Idrocarburi aromatici:						
Benzene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
Etilbenzene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	50
Stirene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-
Toluene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
p-xilene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	10
Idrocarburi Policiclici Aromatici:						
Benzo(a)antracene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Benzo(a)pirene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Benzo(b)fluorantene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
Benzo(k)fluorantene	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.05

Denominazione Piezometro		PzM1	PzV1	PzV2	PzV3	Valori soglia (Tabella 3 All.1 Parte III D.Lgs. 152/2006) [µg / l]
Posizione relativa alla falda		A monte	A valle	A valle	A valle	
Laboratorio di analisi		CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	
Data di campionamento		22-mar-18	22-mar-18	22-mar-18	22-mar-18	
Rapporto di prova		RdP n. 18LA05129 del 06/04/18	RdP n. 18LA05132 del 06/04/18	RdP n. 18LA05134 del 06/04/18	RdP n. 18LA05136 del 06/04/18	
Benzo(ghi)perilene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Crisene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
Pirene	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	-
Sommatoria (31,32,33,36)	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	-
Fluorantene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-

Tabella 4.14: Analisi Falda Superficiale - Novembre 2018

Denominazione Piezometro		PzM1	PzV1	PzV2	PzV3	Valori soglia (Tabella 3 All.1 Parte III D.Lgs. 152/2006) [µg / l]
Posizione relativa alla falda		A monte	A valle	A valle	A valle	
Laboratorio di analisi		CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	
Data di campionamento		28-nov-18	28-nov-18	28-nov-18	28-nov-18	
Rapporto di prova		18LA23881 del 19/12/18	18LA23882 del 19/12/18	18LA23883 del 19/12/18	18LA23884 del 19/12/18	
PARAMETRO	U. M.					
pH a 25°	Unità pH	7.43	7.31	7.28	7.30	-
Temperatura	°C	14.9	15.1	15.0	15.6	-
Arsenico	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Selenio	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Cromo	µg/l	6.1	4.0	4.0	5.7	50
Nichel	µg/l	<1	<1	<1	<1	20
Vanadio	µg/l	<1	<1	<1	<1	50

Denominazione Piezometro		PzM1	PzV1	PzV2	PzV3	Valori soglia (Tabella 3 All.1 Parte III D.Lgs. 152/2006) [µg / l]
Posizione relativa alla falda		A monte	A valle	A valle	A valle	
Laboratorio di analisi		CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	
Data di campionamento		28-nov-18	28-nov-18	28-nov-18	28-nov-18	
Rapporto di prova		18LA23881 del 19/12/18	18LA23882 del 19/12/18	18LA23883 del 19/12/18	18LA23884 del 19/12/18	
Zinco	µg/l	2.5	3.4	2.4	10.8	-
Mercurio	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
Idrocarburi totali	µg/l	<10	<10	<10	<10	-
Idrocarburi Aromatici:						
Benzene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
Etilbenzene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	50
Stirene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-
Toluene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
p-xilene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	10
Idrocarburi Policiclici Aromatici:						
Benzo(a)antracene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Benzo(a)pirene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Benzo(b)fluorantene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
Benzo(k)fluorantene	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.05
Benzo(ghi)perilene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Crisene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
Pirene	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	-
Sommatoria (31,32,33,36)	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	-
Fluorantene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-

Tabella 4.15: Analisi Falda Superficiale - Marzo 2019

Denominazione Piezometro		PzM1	PzV1	PzV2	PzV3	Valori soglia (Tabella 3 All.1 Parte III D.Lgs. 152/2006) [µg / l]
Posizione relativa alla falda		A monte	A valle	A valle	A valle	
Laboratorio di analisi		CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	
Data di campionamento		21-mar-19	21-mar-19	21-mar-19	21-mar-19	
Rapporto di prova		RdP n. 19LA05841 del 01/04/19	RdP n. 19LA05842 del 01/04/19	RdP n. 19LA05843 del 01/04/19	RdP n. 19LA05844 del 01/04/19	
PARAMETRO	U. M.					
pH a 25°	Unità pH	7.34	7.25	7.15	7.22	-
Temperatura	°C	15.3	15.0	15.1	16.0	-
Arsenico	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Selenio	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Cromo	µg/l	6.7	4.2	4.1	8.0	50
Nichel	µg/l	<1	<1	<1	2.6	20
Vanadio	µg/l	<1	<1	<1	<1	50
Zinco	µg/l	8.7	5.8	7.7	13.5	-
Mercurio	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
Idrocarburi totali	µg/l	<10	<10	<10	<10	-
Idrocarburi Aromatici:						
Benzene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
Etilbenzene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	50
Stirene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-
Toluene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
p-xilene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	10
Idrocarburi Policiclici Aromatici:						
Benzo(a)antracene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Benzo(a)pirene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Benzo(b)fluorantene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
Benzo(k)fluorantene	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.05

Denominazione Piezometro		PzM1	PzV1	PzV2	PzV3	Valori soglia (Tabella 3 All.1 Parte III D.Lgs. 152/2006) [µg / l]
Posizione relativa alla falda		A monte	A valle	A valle	A valle	
Laboratorio di analisi		CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	
Data di campionamento		21-mar-19	21-mar-19	21-mar-19	21-mar-19	
Rapporto di prova		RdP n. 19LA05841 del 01/04/19	RdP n. 19LA05842 del 01/04/19	RdP n. 19LA05843 del 01/04/19	RdP n. 19LA05844 del 01/04/19	
Benzo(ghi)perilene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Crisene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
Pirene	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	-
Sommatoria (31,32,33,36)	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	-
Fluorantene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-

Tabella 4.16: Analisi Falda Superficiale – Settembre 2019

Denominazione Piezometro		PzM1	PzV1	PzV2	PzV3	Valori soglia (Tabella 3 All.1 Parte III D.Lgs. 152/2006) [µg / l]
Posizione relativa alla falda		A monte	A valle	A valle	A valle	
Laboratorio di analisi		CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	
Data di campionamento		25-set-19	25-set-19	25-set-19	25-set-19	
Rapporto di prova		RdP n. 19LA22443 del 15/10/19	RdP n. 19LA22444 del 15/10/19	RdP n. 19LA22445 del 15/10/19	RdP n. 19LA22446 del 15/10/19	
PARAMETRO	U. M.					
pH a 25°	Unità pH	7.29	7.50	7.32	7.29	-
Temperatura	°C	15.6	15.4	15.8	14.8	-
Arsenico	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Selenio	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Cromo	µg/l	6.7	4.9	4.9	6.7	50
Nichel	µg/l	<1	1.2	<1	<1	20
Vanadio	µg/l	<1	<1	<1	<1	50

Denominazione Piezometro		PzM1	PzV1	PzV2	PzV3	Valori soglia (Tabella 3 All.1 Parte III D.Lgs. 152/2006) [µg / l]
Posizione relativa alla falda		A monte	A valle	A valle	A valle	
Laboratorio di analisi		CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	
Data di campionamento		25-set-19	25-set-19	25-set-19	25-set-19	
Rapporto di prova		RdP n. 19LA22443 del 15/10/19	RdP n. 19LA22444 del 15/10/19	RdP n. 19LA22445 del 15/10/19	RdP n. 19LA22446 del 15/10/19	
Zinco	µg/l	14.7	26.2	14.7	17.7	-
Mercurio	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
Idrocarburi totali	µg/l	<10	<10	<10	<10	-
Idrocarburi Aromatici:						
Benzene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
Etilbenzene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	50
Stirene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-
Toluene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
p-xilene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	10
Idrocarburi Policiclici Aromatici:						
Benzo(a)antracene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Benzo(a)pirene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Benzo(b)fluorantene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
Benzo(k)fluorantene	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.05
Benzo(ghi)perilene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Crisene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
Pirene	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	-
Sommatoria (31,32,33,36)	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	-
Fluorantene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-

Tabella 4.17: Analisi Falda Superficiale - Marzo 2020

Denominazione Piezometro		PzM1	PzV1	PzV2	PzV3	Valori soglia (Tabella 3 All.1 Parte III D.Lgs. 152/2006) [µg / l]
Posizione relativa alla falda		A monte	A valle	A valle	A valle	
Laboratorio di analisi		CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	
Data di campionamento		25-mar-20	25-mar-20	25-mar-20	25-mar-20	
Rapporto di prova		RDP n. 20LA06175 del 07/04/20	RDP n. 20LA06177 del 07/04/20	RDP n. 20LA06179 del 07/04/20	RDP n. 20LA06181 del 07/04/20	
PARAMETRO	U. M.					
pH a 25°	Unità pH	7.08	7.08	7.43	7.23	-
Temperatura	°C	15.6	15.7	14.8	15.1	-
Livello falda	m	13.83	13.66	12.88	12.65	-
Arsenico	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Selenio	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Cromo	µg/l	4.9	3.9	3.7	5.6	50
Nichel	µg/l	<1	<1	<1	<1	20
Vanadio	µg/l	<1	<1	<1	<1	50
Zinco	µg/l	61	6.7	4.9	39	-
Mercurio	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
Idrocarburi totali	µg/l	<10	<10	<10	<10	-
Idrocarburi Aromatici:						
Benzene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
Etilbenzene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	50
Stirene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-
Toluene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
p-xilene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	10
Idrocarburi Policiclici Aromatici:						
Benzo(a)antracene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
Benzo(a)pirene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Benzo(b)fluorantene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1

Denominazione Piezometro		PzM1	PzV1	PzV2	PzV3	Valori soglia (Tabella 3 All.1 Parte III D.Lgs. 152/2006) [µg / l]
Posizione relativa alla falda		A monte	A valle	A valle	A valle	
Laboratorio di analisi		CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	CPG Lab	
Data di campionamento		25-mar-20	25-mar-20	25-mar-20	25-mar-20	
Rapporto di prova		RDP n. 20LA06175 del 07/04/20	RDP n. 20LA06177 del 07/04/20	RDP n. 20LA06179 del 07/04/20	RDP n. 20LA06181 del 07/04/20	
Benzo(k)fluorantene	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.05
Benzo(ghi)perilene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Crisene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
Pirene	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	-
Sommatoria (31,32,33,36)	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	-
Fluorantene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-

Tabella 4.18: Analisi Falda Superficiale - Settembre 2020

Denominazione Piezometro		PzM1	PzV1	PzV2	PzV3	Valori soglia (Tabella 3 All.1 Parte III D.Lgs. 152/2006) [µg / l]
Posizione relativa alla falda		A monte	A valle	A valle	A valle	
Laboratorio di analisi		INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	
Data di campionamento		17-set-20	17-set-20	17-set-20	17-set-20	
Rapporto di prova		RdP 20LA39527 del 07/10/20	RdP 20LA39529 del 07/10/20	RdP 20LA39531 del 07/10/20	RdP 20LA39533 del 07/10/20	
PARAMETRO	U. M.					
pH a 25°	Unità pH	7.3	7.3	7.3	7.4	-
Temperatura	°C	16.8	15.7	15.2	17.1	-
Livello falda	m	13.30	13.22	12.54	12.54	-
Arsenico	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Selenio	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Cromo	µg/l	6	<5	5	7	50
Nichel	µg/l	<2	<2	<2	<2	20

Denominazione Piezometro		PzM1	PzV1	PzV2	PzV3	Valori soglia (Tabella 3 All.1 Parte III D.Lgs. 152/2006) [µg / l]
Posizione relativa alla falda		A monte	A valle	A valle	A valle	
Laboratorio di analisi		INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	
Data di campionamento		17-set-20	17-set-20	17-set-20	17-set-20	
Rapporto di prova		RdP 20LA39527 del 07/10/20	RdP 20LA39529 del 07/10/20	RdP 20LA39531 del 07/10/20	RdP 20LA39533 del 07/10/20	
Vanadio	µg/l	<5	<5	<5	<5	50
Zinco	µg/l	<10	<10	<10	<10	-
Mercurio	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
Idrocarburi totali	µg/l	<20	<20	<20	<20	-
Idrocarburi Aromatici:						
Benzene	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-
Etilbenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1	50
Stirene	µg/l	<1	<1	<1	<1	-
Toluene	µg/l	<1	<1	<1	<1	15
p-xilene	µg/l	<1	<1	<1	<1	10
Idrocarburi Policiclici Aromatici:						
Benzo(a)antracene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Benzo(a)pirene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Benzo(b)fluorantene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
Benzo(k)fluorantene	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.05
Benzo(ghi)perilene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Crisene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
Pirene	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Sommatoria IPA	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-

In ciascuna delle campagne di analisi effettuate sopra riportate si può rilevare che dal confronto tra i dati relativi al punto di prelievo a monte con i punti di prelievo a valle si rileva una sostanziale confrontabilità dei valori e gli analiti indagati rispettano i limiti imposti dal D. Lgs 152/06 (Tabella 3 dell'Allegato 1 alla Parte III).

4.5.4 Sismicità

La pericolosità sismica, intesa in senso probabilistico, è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo, ovvero la probabilità che un certo valore di scuotimento si verifichi in un dato intervallo di tempo. Questo tipo di stima si basa sulla definizione di una serie di elementi di input (quali catalogo dei terremoti, zone sorgente, relazione di attenuazione del moto del suolo, ecc.) e dei parametri di riferimento (per esempio: scuotimento in accelerazione o spostamento, tipo di suolo, finestra temporale, ecc.).

L'OPCM No. 3274/2003 avvia in Italia un processo per la stima della pericolosità sismica secondo dati, metodi, approcci aggiornati e condivisi e utilizzati a livello nazionale.

Con l'emanazione dell'Ordinanza OPCM No. 3519/2006 la pericolosità sismica viene descritta attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa (a_g) con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido e pianeggiante ($V_{S30} > 800$ m/s). Questa stima di pericolosità, opportunamente corretta per tenere conto delle effettive caratteristiche del suolo a livello locale, costituisce l'azione sismica da considerare nella progettazione (Norme Tecniche per le Costruzioni 2018).

Tabella 4.19: Zone Sismiche e Accelerazione Massima Attesa (OPCM 3519/2006, Allegato 1b)

Zona	Accelerazione (a_g)
1 – sismicità alta (la probabilità che capiti un forte terremoto è alta)	$a_g > 0.35$ g
2 – sismicità media (forti terremoti sono possibili)	$0.15 < a_g \leq 0.25$ g
3 – sismicità bassa (forti terremoti sono meno probabili rispetto alla zona 1 e 2)	$0.05 < a_g \leq 0.15$ g
4 – sismicità molto bassa (la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa)	≤ 0.05 g

La classificazione sismica della Regione Lombardia, aggiornata con D.G.R. No. X/2129 dell'11 Luglio 2014; inserisce il Comune di Brescia in zona 2 (si veda la seguente Figura).

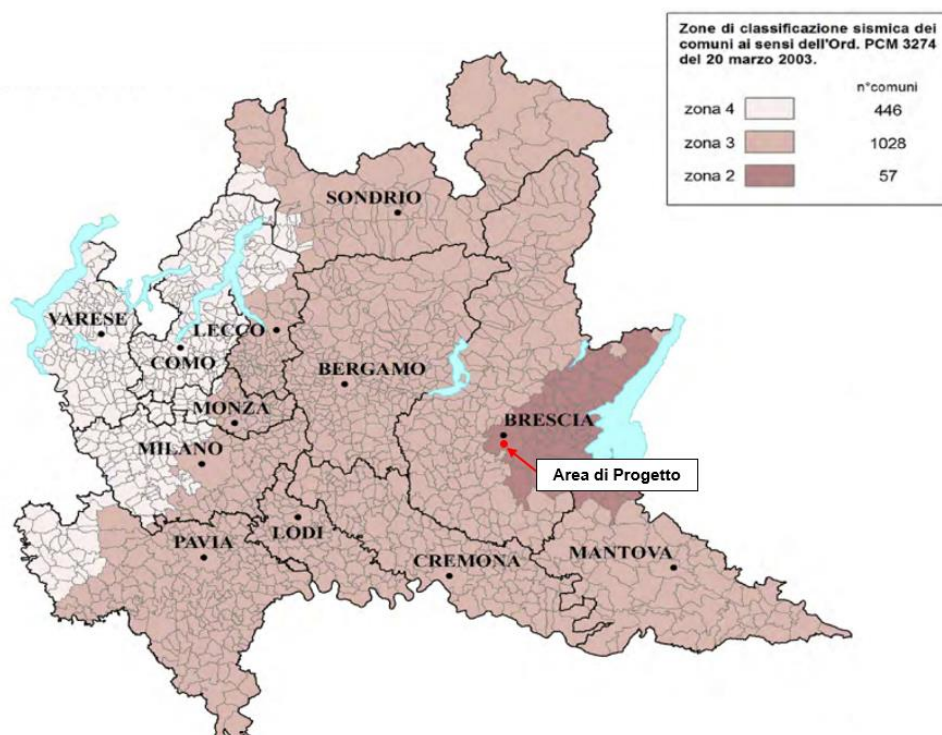


Figura 4.12: Zonazione Sismica Regione Lombardia
(Regione Lombardia, D.G.R. No. X/2129 dell'11 Luglio 2014)

Il dettaglio sull'area di interesse riportato nella Figura seguente è stato estratto dal sistema on-line "Mappe Interattive di Pericolosità Sismica" disponibile sul sito web dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia "INGV" alla sezione "Terremoti". Nell'area di progetto è possibile osservare la presenza di valori di accelerazione della classe 0.125-0.150 g (si veda la seguente Figura).

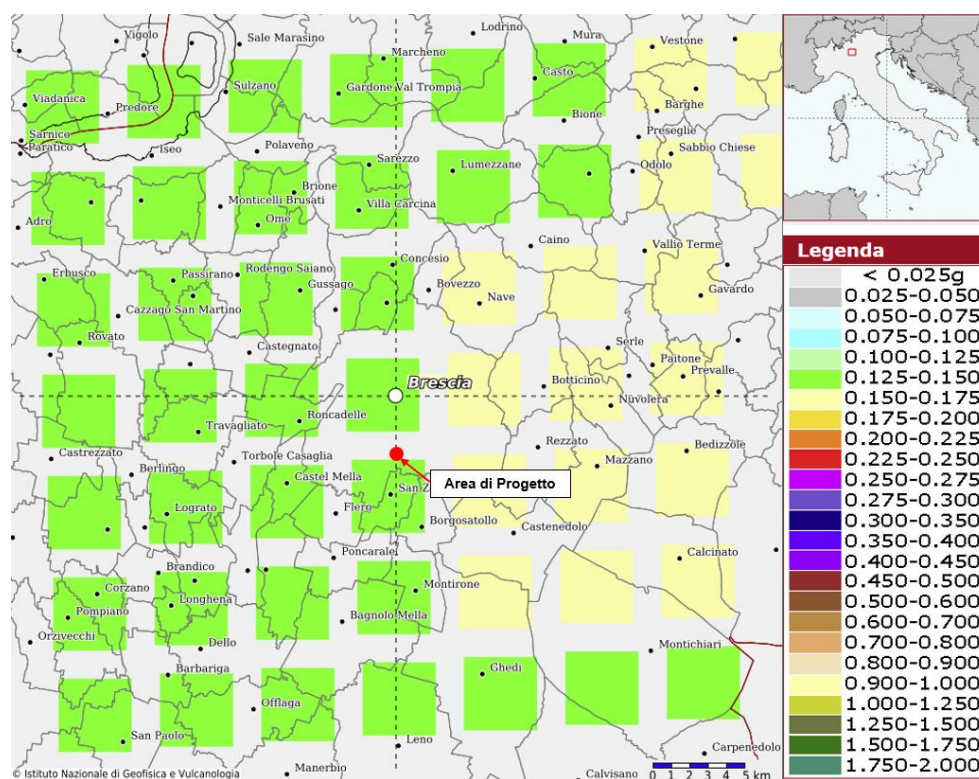


Figura 4.13: Mappa di Pericolosità Sismica - OPCM 3519/2006 (INGV, Sito Web)

4.6 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

4.6.1 Caratterizzazione Meteo-climatica

4.6.1.1 Tendenze Climatiche Globali

Il presente paragrafo riporta una sintesi della tendenza climatica globale tratta dal Report "The global climate in 2015-2019" (WMO, 2020) redatto dalla Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO: World Meteorological Organization) e relativo all'ultimo quinquennio (2015-2019), che costituisce l'ultima delle Relazioni pluriennali sullo stato del clima globale precedentemente pubblicate dalla WMO (Rapporto decennale "The Global Climate in 2001-2010", Rapporto quinquennale "The Global Climate in 2011-2015").

Gli indicatori "chiave" del cambiamento climatico globale sono rappresentati da:

- ✓ aumento delle concentrazioni dei gas ad effetto serra (CO₂: anidride carbonica, CH₄: metano, N₂O: protossido di azoto);
- ✓ aumento della temperatura globale;
- ✓ acidificazione degli oceani (in aumento a causa dell'aumento del CO₂);
- ✓ riscaldamento globale degli oceani;
- ✓ criosfera: innalzamento globale del livello degli oceani;
- ✓ eventi estremi: mortalità e perdite economiche.

Rispetto al precedente quinquennio (2011-2015), il periodo 2015-2019 ha registrato un progressivo aumento di tendenza delle emissioni di CO₂ ed un conseguente aumento della relativa concentrazione nell'atmosfera con un tasso di crescita pari al 18% rispetto alla concentrazione preindustriale (prima del 1750). Si rileva infatti un incremento del carbonio antropogenico dal 2015 causato dall'aumento delle emissioni di CO₂ riconducibili principalmente alla combustione di combustibili fossili (carbone, petrolio e gas) ed alla produzione di cemento. Le emissioni di CO₂ dal 2015 al 2019 sono stimate essere di circa 208 Gt (Gigatonnellate) superando le 200 Gt di CO₂ emesse durante il precedente quinquennio (2010-2014). Nella figura seguente sono mostrati gli andamenti delle

serie temporali relative alle concentrazioni medie globali di CO₂ (esprese in ppm a sinistra in alto), di CH₄ (esprese in ppb a destra in alto) e di N₂O (esprese in ppb in basso); le linee blu rappresentano le concentrazioni globali medie mensili, mentre le linee rosse riportano le concentrazioni mensili mediate in cinque anni consecutivi.

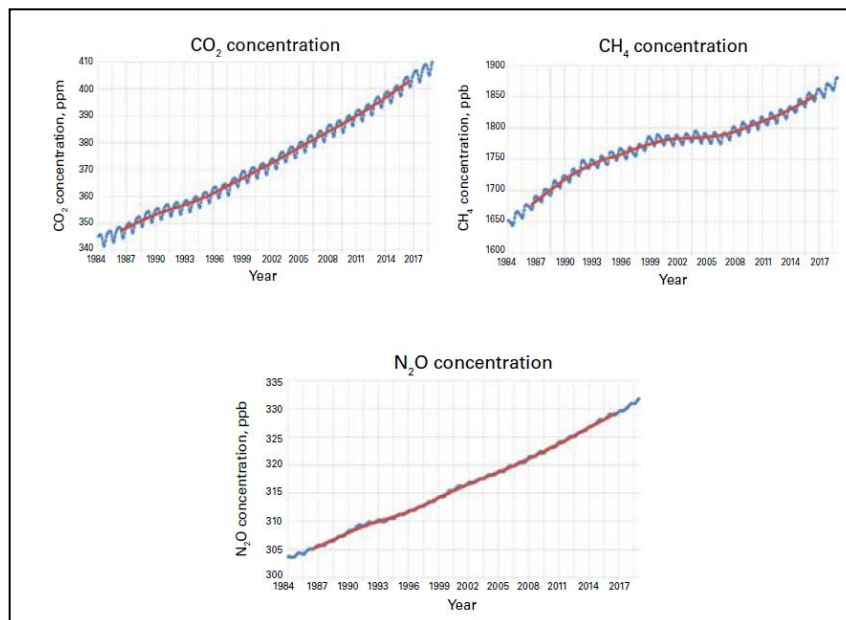


Figura 4.14: Serie Temporali relative alle Concentrazioni Medie Globali di CO₂ (in Alto a Sinistra), di CH₄ (in Alto a Destra) e di N₂O (in Basso) (WMO, 2020)

Il quinquennio 2015-2019 è risultato essere il più caldo di qualsiasi periodo equivalente registrato a livello globale, ed ha rilevato un aumento della temperatura globale media di $1.1^{\circ} \pm 0.1^{\circ} \text{C}$ rispetto a quella preindustriale (1850–1900), ed un aumento di $0.2^{\circ} \pm 0.08^{\circ} \text{C}$ rispetto al precedente quinquennio (2011-2015); si rileva che l'anno 2016 è il più caldo mai registrato e il 2019 il secondo. Le temperature medie continentali mostrano in genere una maggiore variabilità rispetto alla media globale; in ogni caso le temperature medie per il periodo 2015-2019 risultano nominalmente le più calde rispetto a qualsiasi periodo antecedente al 2015 per ciascuno dei continenti; nella seguente figura tratta dal Report WMO 2015-2019 (WMO, 2020), si mostrano gli andamenti delle medie quinquennali relative alle anomalie della temperatura su scala continentale (rispetto al periodo 1981–2010) nel periodo compreso tra il 1910 al 2019, ricavate da elaborazioni dei dati di fonte NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration).

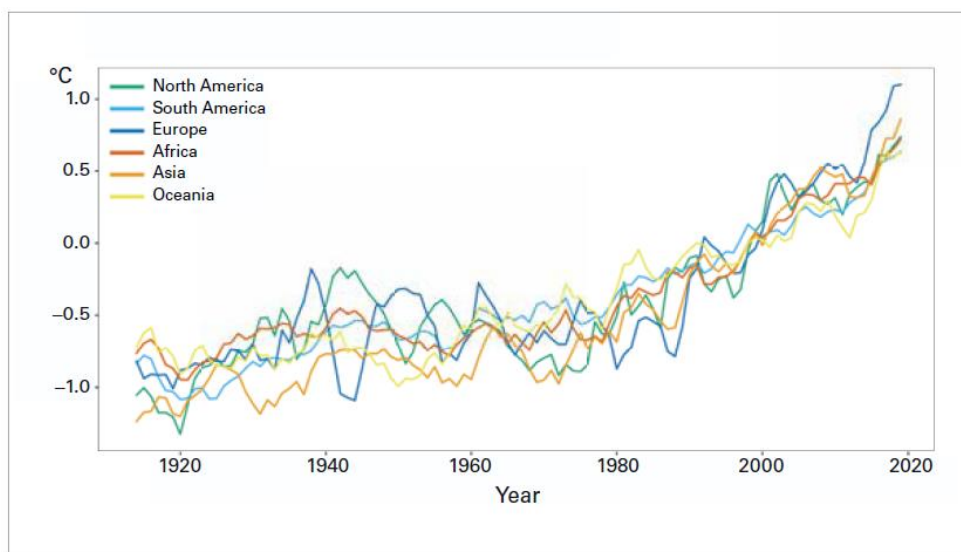


Figura 4.15: Andamenti delle Medie Quinquennali relative alle Anomalie della Temperatura su Scala Continentale - Fonte Dati NOAA (WMO, 2020).

Si riporta inoltre il confronto tra gli andamenti delle anomalie della temperatura media globale e di quella in Italia (rispetto al periodo 1961–1990) nel periodo compreso tra il 1961 al 2018, tratte dal sito web dell'ISPRA SINANET – SCIA (sezione Prodotti climatici nazionali).

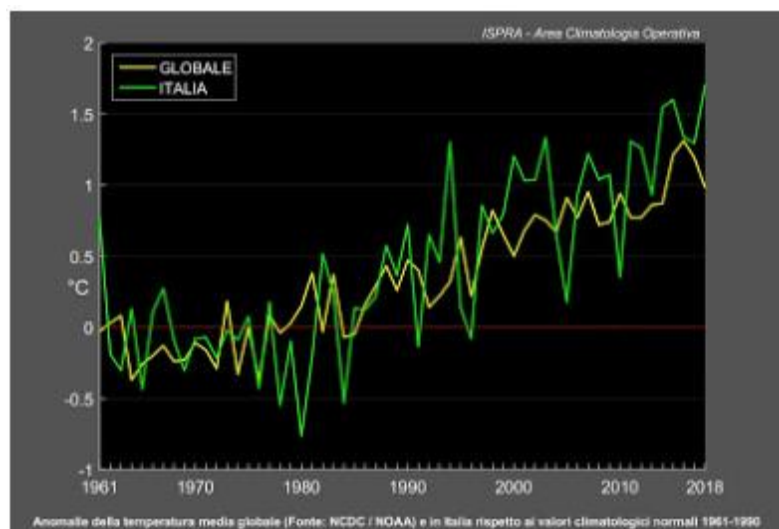


Figura 4.16: Andamenti delle Anomalie della Temperatura Media Globale e di quella in Italia, Sito Web dell'ISPRA SINANET – SCIA (Sezione Prodotti Climatici Nazionali) (WMO, 2020)

La temperatura media globale sulla superficie terrestre per il 2015-2019 è risultata essere di circa 1.7 °C al di sopra del periodo preindustriale, e di 0.3 °C più calda rispetto al 2011-2015, mentre la temperatura media globale della superficie marina per il 2015-2019 è risultata superiore di circa 0.83 °C rispetto ai livelli preindustriali e di circa 0.13 °C più calda rispetto al 2011-2015.

Nel quinquennio 2014-2019 il tasso di innalzamento medio globale del livello del mare è stato pari a 5 mm/anno; secondo studi recenti effettuati dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change: "Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate", 2019) il tasso medio di aumento per il periodo 2006-2015 è di 3-4 mm/anno, che risulta essere circa 2.5 volte il tasso del 1901–1990 (1-2 mm/anno). Il tasso osservato di innalzamento medio globale del livello del mare è aumentato da 3.04 mm/anno nel periodo di 10 anni decennio 1997-2006 a 4.36 mm/anno

nel decennio 2007–2016; la dilatazione termica causata dall'elevata capacità di assorbimento termico dei mari contribuisce in maniera sostanziale al tasso di innalzamento del livello (1.34 mm/anno sul totale di 3.04 mm/anno nel periodo 1997-2006, 1.47 mm/anno sul totale di 4.36 mm/anno nel decennio 2007–2016). Alla tendenza predominante di aumento del livello del mare a causa dell'aumento di temperatura consegue una continua diminuzione delle coperture criogeniche dell'artico e dell'antartico.

L'aumento della concentrazione oceanica di CO₂ ha causato un incremento di acidità degli oceani, che assorbono circa il 23% delle emissioni annuali di CO₂ antropogenica nell'atmosfera, contribuendo così ad alleviare gli impatti dei cambiamenti climatici sul pianeta. Tale fenomeno, tuttavia, risulta avere un impatto ecologico molto negativo in quanto la CO₂ assorbita reagisce con l'acqua di mare aumentando il pH dell'oceano, modificando lo stato di saturazione dell'aragonite, che rappresenta la principale forma di carbonato di calcio utilizzata per la formazione di gusci e materiale scheletrico. Le osservazioni da fonti oceaniche aperte negli ultimi 20-30 anni hanno mostrato una chiara tendenza alla riduzione della media del pH causato da maggiori concentrazioni di CO₂ nell'acqua di mare.

Le precipitazioni sono aumentate in alcune regioni e diminuite in altre; le ondate di calore registrate nel periodo 2015-2019 in tutti i continenti e i valori di temperatura record hanno causato incendi senza precedenti verificatisi in particolare in Europa, Nord America, Australia, nella foresta pluviale amazzonica e nelle regioni artiche.

Molti dei maggiori impatti del clima sono associati agli eventi estremi, che possono essere eventi a breve termine, come ad esempio i cicloni tropicali, o eventi che possono protrarsi per mesi o anni, come la siccità. Alcuni eventi estremi comportano nei casi più gravi la perdita della vita o lo sfollamento della popolazione, altri possono avere perdite limitate ma gravi conseguenze economiche. I rischi legati alla variabilità climatica hanno accentuato l'insicurezza alimentare in molti luoghi, in particolare l'Africa, a causa della siccità, con conseguente aumentato del rischio complessivo di malattie o decessi legati al clima.

Le temperature più elevate della superficie marina hanno avuto serie ripercussioni sia sulla biosfera degli ecosistemi acquatici, sia sull'economia in termini di Prodotto Interno Lordo (PIL) nei paesi in via di sviluppo.

4.6.1.2 Inquadramento Generale

Il Bacino Padano è una ampia area di pianura racchiusa a Nord e a Ovest dalle Alpi, con altezze che mediamente si collocano a circa 3,000 metri di quota, a sud dagli Appennini i cui rilievi montuosi raggiungono i 1,000-1,500 metri, aperta ad Est sul Mare Adriatico: si determina così un sistema semichiuso che abbraccia l'area pianeggiante e che influisce significativamente sulla distribuzione delle masse d'aria (Regione Lombardia, 2018c).

A scala più ampia, la localizzazione geografica e la latitudine influiscono sul clima dell'area padana alpina data l'influenza sulle masse d'aria dei diversi sistemi geografici limitrofi: il mare Mediterraneo è infatti fonte di aria caldo-umida, l'oceano Atlantico fonte di aria umida e mite, il continente Eurasiatico specie nella stagione invernale è fonte di masse d'aria fredda e asciutta mentre la presenza del continente africano determina aria molto calda e asciutta che, interagendo con il mar Mediterraneo, si umidifica.

Questi elementi sono mediati dalla circolazione atmosferica a livello sinottico, che in Pianura Padana si manifesta con le seguenti strutture caratteristiche:

- ✓ l'anticiclone Atlantico che si forma in prossimità delle isole Azzorre, che corrisponde a situazioni di tempo stabile in quanto il flusso atlantico perturbato risulta spostato a latitudini più settentrionali;
- ✓ l'anticiclone nordafricano, foriero di tempo stabile con intense ondate di calore che dal Mediterraneo talvolta si spingono fino all'Europa centrale;
- ✓ flusso perturbato da sudovest associato a minimi di pressione sul Mediterraneo o ampi sistemi depressionari di origine nordatlantica. Questa condizione è quella che determina il contributo più consistente alle precipitazioni annuali;
- ✓ transito di sistemi frontali di aria fredda dall'Europa nordoccidentale, che interagisce con la barriera alpina o sotto forma di venti favonici a valle della montagna, o aggirando la barriera alpina con afflusso di aria dalla porta del Rodano a ovest o attraverso il Carso a est;
- ✓ l'anticiclone invernale dell'Europa orientale, che favorisce afflusso di aria fredda e secca dai quadranti orientali.

Il clima della pianura padana è caratterizzato da inverni piuttosto rigidi ed estati calde. Le precipitazioni di norma sono poco frequenti e concentrate in primavera ed autunno. La ventilazione è scarsa in tutti i mesi dell'anno e per questo la regione è caratterizzata da un consistente fenomeno di accumulo degli inquinanti nell'aria, che risulta però più accentuato nei mesi invernali a causa della scarsa circolazione di masse d'aria al suolo. La continentalità del clima è meno accentuata in prossimità delle grandi aree lacustri e in prossimità delle coste dell'alto Adriatico.

La temperatura media è piuttosto bassa e l'umidità relativa è generalmente molto elevata. La presenza della nebbia è particolarmente accentuata durante i mesi più freddi. La zona centro-occidentale della pianura Padana, specie in prossimità delle Prealpi, è interessata dalla presenza di un vento particolare, il Foehn, corrente di aria secca che si riscalda scendendo dai rilievi. La frequenza di questo fenomeno è elevata nel periodo compreso tra Dicembre e Maggio, raggiungendo generalmente il massimo in Marzo. Il fenomeno del Foehn, che ha effetti positivi sul ricambio della massa d'aria quando giunge fino al suolo, può invece determinare intensi fenomeni di accumulo degli inquinanti quando permane in quota e comprime gli strati d'aria sottostanti, formando un'inversione di temperatura in quota.

4.6.1.3 Analisi di Dettaglio

Per quanto riguarda la caratterizzazione meteorologica dell'area in esame, si è fatto riferimento a dati registrati dalle stazioni di rilevamento della Rete Meteorologica dell'ARPA Lombardia situate in prossimità delle opere a progetto, e di una stazione di rilevamento di proprietà di A2A, in particolare:

- ✓ Stazione di Brescia – Via Ziziola della rete ARPA, ubicata a circa 450 m a Sud Est della Centrale (coordinate WGS84 UTM 32 595163 E, 5040811 N) per la quale sono disponibili i seguenti dati meteoroclimatici:
 - precipitazioni,
 - temperatura,
 - velocità e direzione del vento,
 - umidità relativa;
- ✓ Stazione Meteorologica di Mompiano di proprietà di A2A Calore & Servizi (coordinate WGS84 UTM 32: 596341 E, 5047261 N) ubicata a circa 6.5 km a Nord della Centrale e per la quale sono disponibili:
 - precipitazioni,
 - temperatura,
 - velocità e direzione del vento,
 - umidità relativa.

La figura seguente mostra la posizione delle centraline meteo rispetto alla Centrale Lamarmora.

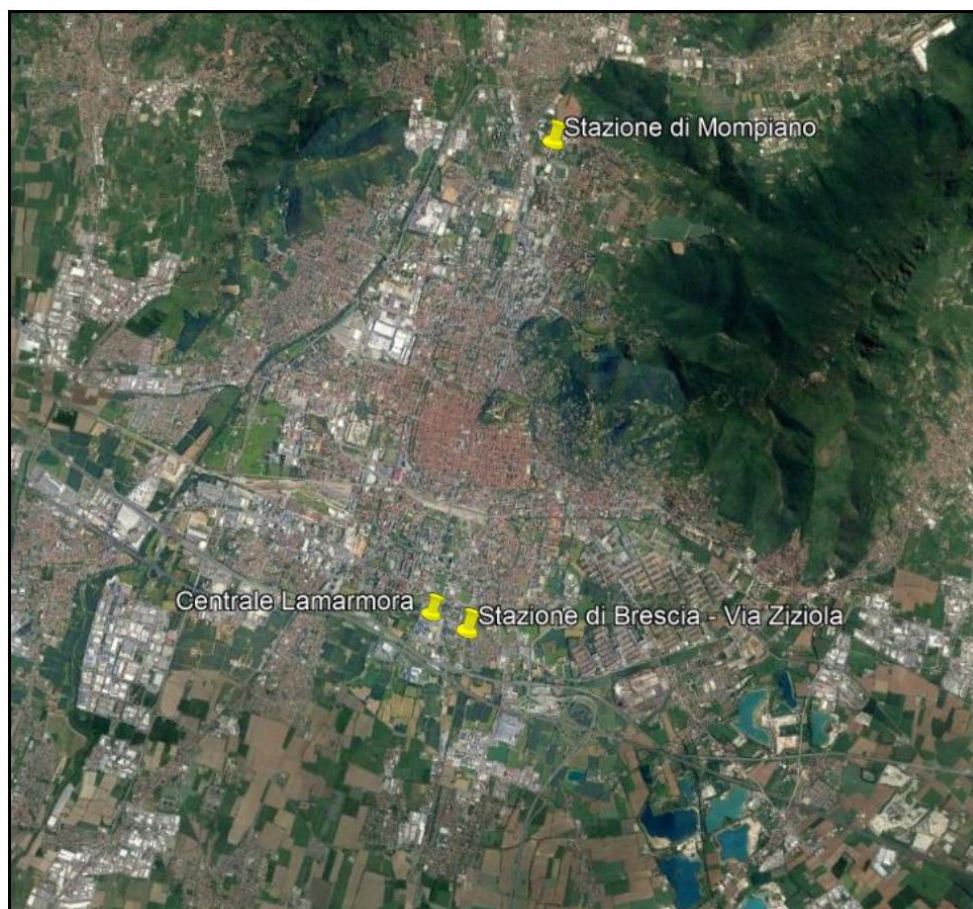


Figura 4.17: Ubicazione delle Stazioni di Rilevamento di Ziziola e Mompiano

4.6.1.3.1 Regime Termometrico

Nella seguente Tabella sono riportati i valori di temperatura media mensile estratti dalla banca dati di ARPA Lombardia nel periodo considerato (2018-2017) per la stazione di rilevamento Ziziola e i dati della centralina di Mompiano forniti da A2A.

Tabella 4.20: Temperature Medie nelle Stazioni di Brescia Via Ziziola e Mompiano (Sito Web ARPA Lombardia e A2A Calore e Servizi)

Mese	Temperature [°C]					
	Via Ziziola ARPA			Mompiano A2A		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Gennaio	6,2	3,1	5,6	6,3	3,2	4,7
Febbraio	4,4	7,2	9,5	3,9	7,1	7,9
Marzo	7,8	11,8	11,1	7,5	11,0	9,5
Aprile	16,9	14,0	16,6	16,3	13,5	14,9
Maggio	19,8	16,5	20,7	19,1	14,9	18,9
Giugno	24,2	27,9	23,0	23,2	25,5	20,8
Luglio	26,3	28,5	26,5	25,2	26,2	24,7
Agosto	26,4	27,5	26,0	25,1	25,3	24,7
Settembre	22,1	22,3	21,9	21,1	20,3	20,2
Ottobre	16,9	17,9	14,0	15,9	16,1	13,2
Novembre	10,8	11,4	10,2	10,7	10,1	9,3

Mese	Temperature [°C]					
	Via Ziziola ARPA			Mompiano A2A		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Dicembre	3,6	7,3	5,5	3,9	6,1	5,8
Media	15,5	16,3	15,9	14,9	14,9	14,5

I dati riportati nella precedente Tabella mostrano che i valori mensili minimi di temperatura registrati nei mesi di Gennaio, Febbraio e Dicembre in entrambe le centraline (valore medio mensile minimo 3.1 °C di Gennaio 2019 nella Centralina di Via Ziziola). I valori mensili massimi delle temperature sono stati rilevati nei mesi di Giugno, Luglio e Agosto in tutte le centraline (compresi tra 20.8 e 28.5 °C).

Le temperature medie annuali oscillano tra 14.5 e i 16.3 °C nel periodo 2018-2020.

4.6.1.3.2 Regime Pluviometrico e Umidità

Nella Tabella seguente sono riportati i valori mensili di precipitazione cumulata sulla base dei dati rilevati dalle centraline più prossime alla centrale Lamarmora (via Ziziola e Mompiano) nel periodo considerato (2018-2019).

Tabella 4.21: Precipitazioni Cumulate Mensili Anni 2018-2020 presso le Stazioni di Interesse (Sito Web ARPA Lombardia e A2A Calore e Servizi)

Mese	Precipitazioni Cumulate [mm]					
	Via Ziziola ARPA			Mompiano A2A		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Gennaio	38.6	9.6	16.4	31.2	10	24.2
Febbraio	21.8	57.4	3.4	33.4	49.4	5.2
Marzo	106.6	4.8	43.8	105.2	5	63.6
Aprile	75.2	121.2	31.4	92.6	120.6	46.2
Maggio	133.6	134.4	80.8	141.8	156.4	91.6
Giugno	86.8	32.2	124	76.6	23	241.2
Luglio	77	39	76.4	88.8	23.4	107
Agosto	106.6	64	143.2	166.2	63	267
Settembre	36	56.4	36.4	43.6	49.6	71.6
Ottobre	94.2	103.6	118.4	91.2	94.6	157
Novembre	64	181.2	12.4	68	54.4	13.8
Dicembre	20.4	81.4	187.4	15.2	103.6	219.8
Totale	860.8	885.2	874	953.8	753	1308.2

Come si evince dalla precedente Tabella, i mesi più piovosi sono risultati essere Marzo, Aprile, Maggio ed Ottobre secondo i dati di entrambe le centraline analizzate. Si nota che quantità rilevanti di precipitazioni cumulate sono state registrate anche a Giugno e ad Agosto negli anni 2018 e 2020 in entrambe le centraline e a Novembre 2019 nella centralina di Via Ziziola.

Per quanto concerne i valori di umidità, nella Tabella seguente sono riportati i valori medi mensili di umidità relativa rilevati presso le due centraline analizzate.

Tabella 4.22: Umidità relativa Media Mensile Anni 2014–2018 presso le stazioni Ziziola e Mompiano (Sito Web ARPA Lombardia e A2A Calore e Servizi)

Mese	Umidità relativa media (%)					
	Via Ziziola ARPA			Mompiano A2A		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Gennaio	81.7	71.5	85.2	83.8	70.4	81.9
Febbraio	75.9	68.6	65.4	81.9	67.9	66.3
Marzo	78.2	51.8	66.2	82.0	54.9	68.2
Aprile	63.2	66.9	49.1	66.0	70.4	51.9

Mese	Umidità relativa media (%)					
	Via Ziziola ARPA			Mompiano A2A		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Maggio	68.1	71.3	59.9	74.7	77.6	65.0
Giugno	57.0	52.6	62.5	65.0	56.6	70.6
Luglio	58.1	55.4	56.5	65.6	59.9	63.0
Agosto	57.7	60.7	62.4	66.0	66.2	70.0
Settembre	62.9	65.9	65.1	71.1	71.5	74.7
Ottobre	69.3	78.9	81.3	76.7	84.3	85.9
Novembre	84.2	89.7	87.1	88.3	89.9	88.8
Dicembre	83.6	87.3	95.2	82.5	87.9	95.3
Media	70.0	68.4	69.7	75.3	71.5	73.5

Come si evince dalla precedente Tabella l'umidità relativa media annuale nella centralina Via Ziziola si aggira intorno al 70%, mentre il massimo valore mensile è stato registrato nel Dicembre 2020 (pari al 95.3%) ed il valore minimo mensile nell'Aprile 2020 (pari al 49.1%).

Per quanto riguarda la centralina di Mompiano i valori di umidità media annuale variano tra 71.5% e 75.3% mentre il valore minimo mensile registrato nel periodo considerato è stato pari a 51.9% ad Aprile 2020 mentre quello massimo è stato pari a 95.3% a Dicembre 2020.

4.6.1.3.3 Regime Anemologico

Di seguito si riporta la Tabella e le rose dei venti che descrivono la direzione e la velocità del vento, le quali tengono in considerazione:

- ✓ i dati stimati dal modello meteorologico CALMET in corrispondenza della Centrale Lamarmora, ottenuti mediante combinazione di dati rilevati da stazioni meteorologiche al suolo e dati da modello meteoclimatico MM5 e successivamente usati per le simulazioni delle ricadute degli inquinanti (per dettagli sulle modellazioni effettuate si rimanda al successivo Paragrafo 5.7.3.2);
- ✓ i dati registrati in corrispondenza delle stazioni di rilevazione dati meteo "Ziziola" e "Mompiano".

Per completezza d'analisi, si riporta inoltre anche la rosa dei venti in quota ottenuta come inviluppo dei dati rilevati nel periodo 2014-2020 dal Sodar ubicato in Via Verzano.

Nella seguente Tabella 4.23 si riporta la distribuzione percentuale delle frequenze annuali dei venti per l'anno meteorologico 2020, considerato ai fini delle successive analisi con modello di dispersione, considerando 16 settori di provenienza e 5 classi di velocità (sono considerate calme i venti di intensità minore di 1 m/s); i dati sono estratti dal modello meteorologico nei pressi della Centrale, a 10 m dal suolo.

Tabella 4.23: Dati di Direzione e Velocità del Vento a 10 m dal suolo da modello Calmet presso la Centrale Lamarmora - Distribuzione Percentuale delle Frequenze Annuali (Anno 2020)

Settore	Direzione	Classe di Vento [m/s]					
		1.0 - 2.0	2.0 - 4.0	4.0 - 6.0	6.0 - 8.0	>= 8.0	Totale
1	348.75 - 11.25	1.21%	0.24%	0.01%	-	-	1.46%
2	11.25 - 33.75	1.08%	0.13%	0.01%	-	-	1.22%
3	33.75 - 56.25	1.70%	0.40%	0.02%	-	-	2.12%
4	56.25 - 78.75	3.91%	1.61%	0.01%	-	-	5.52%
5	78.75 - 101.25	2.61%	0.27%	0.01%	-	-	2.89%
6	101.25 - 123.75	0.88%	0.08%	-	-	-	0.96%
7	123.75 - 146.25	1.21%	0.56%	0.19%	0.29%	-	2.24%
8	146.25 - 168.75	1.80%	3.13%	0.27%	0.02%	0.01%	5.24%
9	168.75 - 191.25	2.39%	2.47%	0.26%	-	-	5.12%
10	191.25 - 213.75	2.27%	1.65%	0.03%	-	-	3.95%
11	213.75 - 236.25	2.65%	0.75%	-	-	-	3.40%

Settore	Direzione	Classe di Vento [m/s]					Totale
		1.0 - 2.0	2.0 - 4.0	4.0 - 6.0	6.0 - 8.0	>= 8.0	
12	236.25 - 258.75	4.47%	1.34%	-	-	-	5.82%
13	258.75 - 281.25	4.12%	1.18%	-	-	-	5.31%
14	281.25 - 303.75	6.05%	2.06%	0.11%	-	-	8.22%
15	303.75 - 326.25	3.23%	0.65%	0.03%	-	-	3.92%
16	326.25 - 348.75	2.05%	0.31%	0.01%	-	-	2.37%
Sub-Totale		41.61%	16.83%	0.99%	0.31%	0.01%	59.75%
Calme		-	-	-	-	-	40.26%

I dati estratti dal modello e sopra riportati mostrano che:

- ✓ le intensità prevalenti sono comprese tra 1 e 2 m/s che rappresentano il 42% circa degli eventi;
- ✓ le percentuali delle calme, ovvero dei venti con velocità inferiore a 1 m/s, sono pari a circa il 40%.

Nella Figura seguente si riporta la rosa dei venti del 2020 a 10m dal suolo in corrispondenza della Centrale Lamarmora, ottenuta a partire dai dati di frequenza sopra indicati. Si evidenzia che a tale rosa è associata una velocità media annua del vento pari a circa 1.1 m/s.

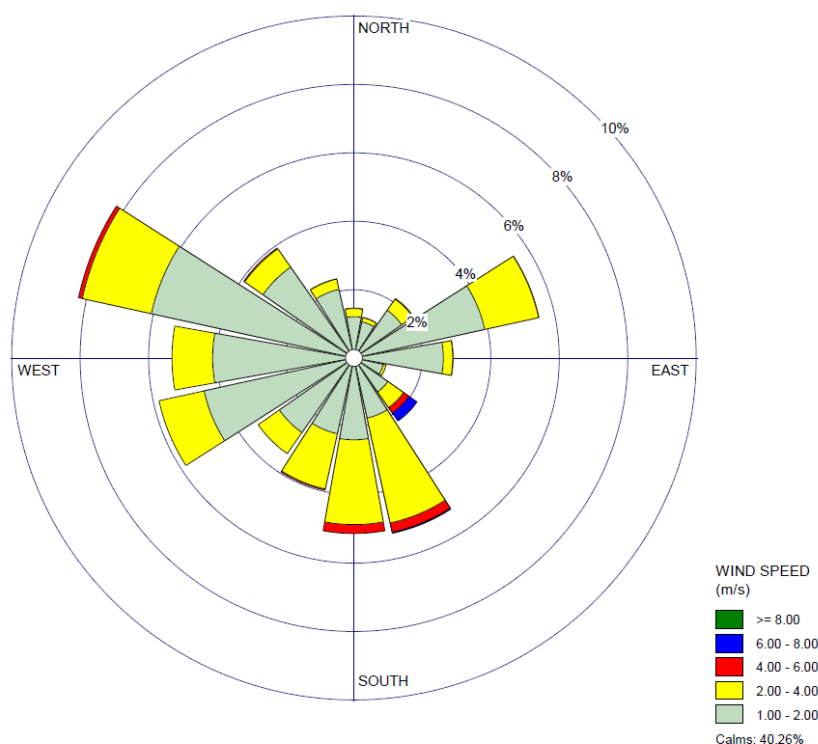


Figura 4.18: Dati stimati da Calmet a 10m dal suolo in corrispondenza della Centrale Lamarmora (Anno 2020) – Rosa dei Venti

Come si può notare dalla rappresentazione della precedente Figura 4.18, la predominanza dei venti presenti nel 2020 in corrispondenza della Centrale è da Ovest-Nord Ovest (circa 8.3% delle ore totali), ma con componenti apprezzabili (superiori al 5% delle ore totali) anche da Est-Nord Est, Ovest / Ovest-Sud Ovest e Sud / Sud-Sud Est.

Di seguito si riportano le rose dei venti del 2020, relative ai venti registrati in corrispondenza delle stazioni meteorologiche "Ziziola" e "Mompiano".

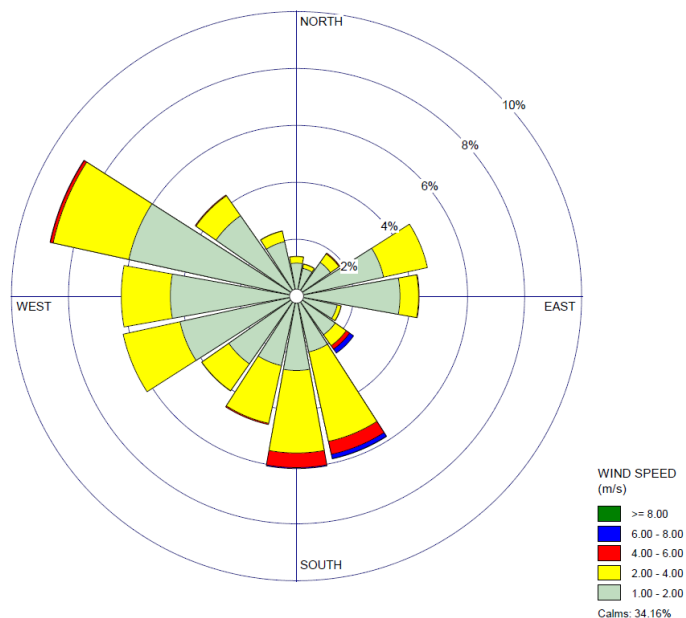


Figura 4.19: Dati Stazione Meteo "Ziziola" (Anno 2020) - Rosa dei Venti

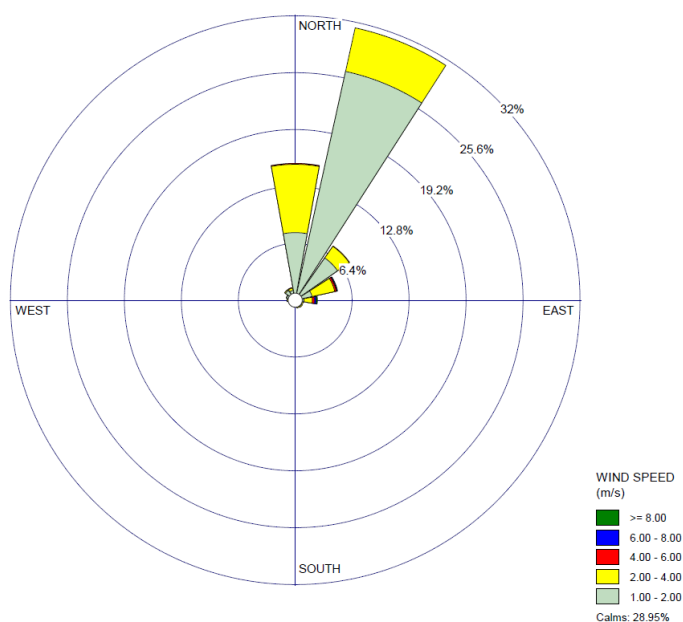


Figura 4.20: Dati Stazione Meteo "Mompiano" (Anno 2020)- Rosa dei Venti

Come si evince dalle precedenti Figure, la rosa dei venti della stazione di Ziziola è sostanzialmente coincidente a quella ottenuta estraendo i dati da modello Calmet in corrispondenza della Centrale, in quanto tale stazione meteo è

ubicata a meno di 500 m dalla Centrale stessa. La stazione di Mompiano mostra invece una marcata prevalenza di venti provenienti da Nord-Nord Est.

Di seguito si riporta infine la rosa dei venti in quota ricavata dai dati rilevati dal Sodar di Via Verziano, con riferimento alla minima quota disponibile pari a 50 m dal suolo. La rosa viene riportata come involucro dei dati disponibili dal 2014 al 2020, dal momento che le serie orarie dei singoli anni risultano in parte incomplete (ad esempio, per il 2020 risultano disponibili meno di 8,000 ore di dati su 8,784 totali).

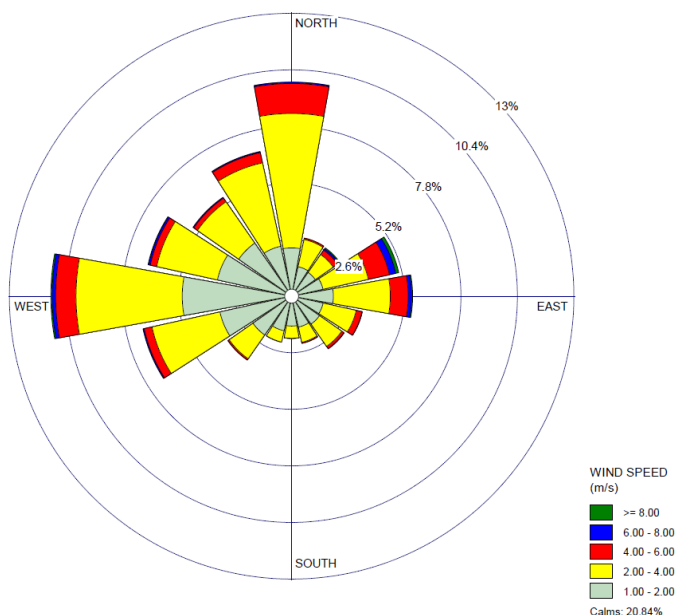


Figura 4.21: Sodar (Media Anni 2014-2020) - Rosa dei Venti

4.6.2 Caratterizzazione dello Stato di Qualità dell'Aria

4.6.2.1 Normativa di Riferimento sulla Qualità dell'Aria

4.6.2.1.1 Standard di Qualità dell'Aria

Gli standard di qualità dell'aria sono stabiliti dal Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. No. 216 del 15 Settembre 2010 (Suppl. Ordinario No. 217) e in vigore dal 30 Settembre 2010.

Nella successiva tabella vengono riassunti i valori limite per i principali inquinanti ed i livelli critici per la protezione della vegetazione per il Biossido di Zolfo e per gli Ossidi di Azoto come indicato dal sopracitato decreto.

Tabella 4.24: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155

Periodo di Mediazione	Valore Limite/Livello Critico
BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)	
1 ora	350 µg/m ³ ⁽¹⁾ da non superare più di 24 volte per anno civile
24 ore	125 µg/m ³ ⁽¹⁾ da non superare più di 3 volte per anno civile
anno civile e inverno (1/10-31/03) (protezione della vegetazione)	20 µg/m ³

Periodo di Mediazione	Valore Limite/Livello Critico
BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂) (*)	
1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m ³
OSSIDI DI AZOTO (NO_x)	
anno civile (protezione della vegetazione)	30 µg/m ³
POLVERI SOTTILI (PM₁₀) (**)	
24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m ³
POLVERI SOTTILI (PM_{2.5})	
FASE I	
anno civile	25 µg/m ³ (3-bis)
FASE II	
anno civile	(4)
PIOMBO (Pb)	
anno civile	0.5 µg/m ³ (3)
BENZENE (C₆H₆) (*)	
anno civile	5 µg/m ³
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (2)	10 mg/m ³ (1)

Note:

(1) Già in vigore dal 1 Gennaio 2005.

(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

(3) La norma prevedeva il raggiungimento di tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1,000 m rispetto a tali fonti industriali.

(3-bis) La somma del valore limite e del relativo margine di tolleranza da applicare in ciascun anno dal 2008 al 2015 è stabilito dall'allegato I, parte (5) della Decisione 2011/850/UE e successive modificazioni.

(4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

(*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.

(**) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, la norma prevedeva che i valori limite dovessero essere rispettati entro l'11 giugno 2011.

Per quanto riguarda l'ozono, di seguito si riportano i valori obiettivo e gli obiettivi a lungo termine, come stabiliti dalla normativa vigente.

Tabella 4.25: Ozono - Valori Obiettivo e Obiettivi a Lungo Termine

Valori Obiettivo		
Finalità	Periodo di Mediazione	Valore Obiettivo
Protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h ⁽¹⁾	120 µg/m ³ da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni ⁽²⁾
Protezione della vegetazione	Da Maggio a Luglio	AOT40 ⁽³⁾ (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 18.000 µg/m ³ h come media su 5 anni ⁽²⁾
Protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	120 µg/m ³
Protezione della vegetazione	Da Maggio a Luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 6,000 µg/m ³ h

Note:

- (1) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è riferita al giorno nel quale la stessa si conclude. La prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
- (2) Se non è possibile determinare le medie su 3 o 5 anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, la valutazione della conformità ai valori obiettivo si può riferire, come minimo, ai dati relativi a:
 - Un anno per il valore-obiettivo ai fini della protezione della salute umana.
 - Tre anni per il valore-obiettivo ai fini della protezione della vegetazione.
- (3) AOT40: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

La legislazione comunitaria e italiana prevede inoltre la suddivisione del territorio in zone e agglomerati sui quali svolgere l'attività di misura degli inquinanti atmosferici per poter così valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite.

La zonizzazione del territorio regionale è prevista dal D.Lgs No.155 del 13 Agosto 2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" che in particolare, all'Art.3 prevede che le regioni e le province autonome provvedano a sviluppare la zonizzazione del proprio territorio ai fini della valutazione della qualità dell'aria o ad un suo riesame, nel caso sia già vigente, per consentire l'adeguamento ai criteri indicati nel medesimo D.Lgs 155/2010.

La Regione Lombardia con la DGRN No. 2605 del 30 Novembre 2011, ha messo in atto tale adeguamento della zonizzazione, revocando la precedente (varata con DGRN No. 5290 del 2007) e presentando pertanto la ripartizione del territorio regionale nelle seguenti zone e agglomerati:

- ✓ agglomerato di Bergamo;
- ✓ agglomerato di Brescia;
- ✓ agglomerato di Milano;
- ✓ zona A - pianura ad elevata urbanizzazione;
- ✓ zona B – pianura;
- ✓ zona C – montagna;
- ✓ zona D – fondovalle.

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

- ✓ zona C1 - area prealpina e appenninica;
- ✓ zona C2 - area alpina.

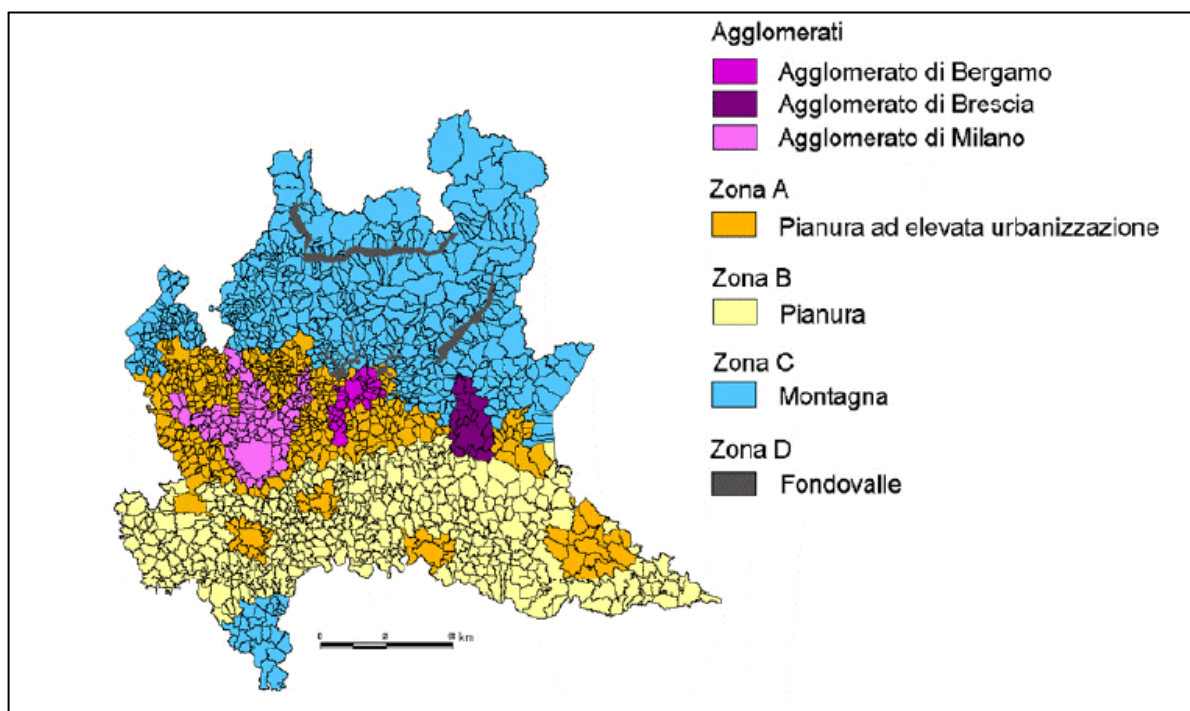


Figura 4.22: Zonizzazione del Territorio Regionale per Tutti gli Inquinanti ad Eccezione dell'Ozono

La Centrale Lamarmora si colloca nell'agglomerato di Brescia che, in base al D.Lgs 155/2010 è stato individuato in base ai seguenti criteri:

- ✓ popolazione superiore ai 250.000 abitanti e densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti; più elevata emissione di PM₁₀ primario, NO_x e COV;
- ✓ condizione meteorologica avversa per la dispersione di 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.

4.6.2.2 Rete di Monitoraggio della Regione Lombardia

In Regione Lombardia il monitoraggio della qualità dell'aria è condotto da ARPA Lombardia, la cui rete di rilevamento è attualmente composta da 85 stazioni fisse (tra stazioni pubbliche e stazioni private, queste ultime afferenti a grandi impianti industriali quali centrali termoelettriche, raffinerie, inceneritori) che, per mezzo di analizzatori automatici, forniscono dati in continuo ad intervalli temporali regolari (generalmente con cadenza oraria).

Nel territorio della Provincia di Brescia è presente una rete pubblica di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) di proprietà dell'ARPA e gestita dal CRMQA. La rete pubblica attualmente è costituita da 12 stazioni fisse. Di queste postazioni, 9 sono considerate ai fini del programma di valutazione³ della qualità dell'aria mentre le restanti sono considerate di interesse locale (Arpa Lombardia, 2016).

Le stazioni della rete sono definite in base alla loro localizzazione ed alla tipologia di destinazione considerando la classificazione proposta dal D. Lgs 155/2010 che distingue:

- ✓ Tipi di zona:
 - Urbana: area edificata in continuo o almeno in modo predominante,

³ Il Decreto Legislativo n. 155/2010, che fissa le norme per la valutazione della qualità dell'aria, prevede che le regioni e le province autonome predispongano un programma per la misura della qualità dell'aria con stazioni fisse coerente con le disposizioni introdotte dal decreto stesso.

- 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;
- ✓ Tipi di stazione:
 - 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, etc.), ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito.

Come già evidenziato in precedenza, il Comune di Brescia, nel cui territorio è ubicata la Centrale, secondo la classificazione della DGR 2605/2011 ricade nell'Agglomerato di Brescia, caratterizzata da più elevata densità di emissioni di PM₁₀ primario, NO_x e COV, situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti e alta densità abitativa, di attività industriali e traffico.

Per la caratterizzazione della qualità dell'aria sono stati utilizzati i risultati delle attività di monitoraggio delle 4 centraline Arpa più prossime alla Centrale Lamarmora, ubicate tutte nel territorio del Comune di Brescia e costituite da:

- ✓ Stazione Brescia Via Ziziola⁴, a circa 450 m in direzione Sud-Est;
- ✓ Stazione Brescia Villaggio Sereno, posta a circa 2 km in direzione Sud-Ovest;
- ✓ Stazione Brescia Via Turati, posta a circa 2.8 km a Nord-Est;
- ✓ Stazione Brescia Broletto a circa 2.6 km a Nord.

Nella seguente Tabella è fornita una descrizione delle postazioni della rete utilizzate per la caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria in termini di localizzazione e tipologia di destinazione oltre alla tipologia di inquinanti monitorati. Le caratteristiche riportate in Tabella per ciascuna stazione fanno riferimento alla classificazione più aggiornata proposta dalla normativa italiana con il D. Lgs. 155/2010.

Tabella 4.26: Centraline di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (Sito Web ARPA Lombardia)

Nome Stazione	Tipo di Zona	Tipo Stazione	Inquinanti Monitorati				
			NO ₂	CO	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
Brescia – Via Ziziola	Urbana	Industriale	X	X			
Brescia – Villaggio Sereno	Urbana	Fondo	X		X	X	X
Brescia – Via Turati	Urbana	Traffico	X	X			
Brescia - Broletto	Urbana	Traffico	X	X		X	X

La Figura seguente mostra l'ubicazione territoriale delle centraline sopra indicate presenti nel Comune di Brescia.

⁴ Si precisa che per tale centralina sono disponibili i dati solo fino al 2018, come si evince dalle successive Tabelle.



Figura 4.23: Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio della rete ARPA Lombardia nel Comune di Brescia

Nel seguito del paragrafo si riportano i principali indici statistici relativi alle concentrazioni di inquinanti monitorati nell'ambito delle 4 centraline di Arpa presenti nel territorio del Comune di Brescia.

I dati presentati, riferiti al periodo 2016 – 2019, sono stati estratti dai report annuali di Arpa Lombardia (Rapporti sullo Stato della Qualità dell'Aria per gli anni 2016 e 2019) o ricavati a partire dai dati giornalieri/orari scaricati dal sito web di Arpa Lombardia.

Biossido di Azoto

Nella Tabella seguente sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni di NO₂ rilevati nel periodo 2016 – 2019 presso le centraline di Brescia Via Ziziola, Villaggio Sereno, Via Turati e Broletto. I valori misurati sono confrontati con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Tabella 4.27: Concentrazioni di NO₂ per gli anni 2016 – 2019, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi

Postazione	Periodo di Mediazione	Valore Rilevato [µg/m ³]				Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m ³]
		2016	2017	2018	2019	
Brescia - Via Ziziola	Valore medio annuo	34	35	21 ⁵	n.d.	40
	Valore massimo orario	n.d.	189	84	n.d.	200 (da non superare più di 18 volte in un anno)
	No. superi	1	0	0	n.d.	
Villaggio Sereno	Valore medio annuo	34 ⁶	34	28	29	40
	Valore massimo orario	n.d.	180	129	n.d.	200 (da non superare più di 18 volte in un anno)
	No. superi	0	0	0	0	
Brescia - Via Turati	Valore medio annuo	59	62	57	58	40
	Valore massimo orario	n.d.	192	185	n.d.	200 (da non superare più di 18 volte in un anno)
	No. superi	0	0	0	0	
Brescia - Broletto	Valore medio annuo	37	40	33	32	40
	Valore massimo orario	n.d.	223	156	n.d.	200 (da non superare più di 18 volte in un anno)
	No. superi	0	2	0	0	

Nell'ambito del periodo analizzato per tale inquinante si sono riscontrate concentrazioni medie sempre al di sotto dei limiti massimi imposti dalla normativa presso le centraline di Via Ziziola, Villaggio Sereno e Broletto, mentre sono stati riscontrati superi per ciascuno degli anni oggetto di analisi presso la Stazione di Via Turati.

Nelle tre stazioni di Via Ziziola, Villaggio Sereno e Broletto si rileva una tendenza generale al miglioramento dal 2016 al 2018 con una diminuzione nel valore delle concentrazioni medie annue di NO₂. L'unico anno nel quale sono state rilevate concentrazioni medie a quelli dell'anno precedente è stato il 2017.

Monossido di Carbonio

Nella Tabella seguente sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni di CO rilevati nel periodo 2016 – 2019 presso le centraline di Via Ziziola, Via Turati e Broletto. I valori misurati sono confrontati con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Tabella 4.28: Concentrazioni di Monossido di Carbonio, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi per gli anni 2014 – 2018

Postazione	Periodo di Mediazione	Valore Rilevato [mg/m ³]				Limite Normativa (D. Lgs 155/10) [mg/m ³]
		2016	2017	2018	2019	
Brescia Via Ziziola	Massima media giornaliera calcolata su 8 ore	2.4	3.2	0.6 ³	n.d.	10
Brescia Via Turati	Massima media giornaliera calcolata su 8 ore	2.9	2.2	1.9	2.2	10
Brescia Broletto	Massima media giornaliera calcolata su 8 ore	3.3	1.8	1.4	1.4	10

Dai dati presentati in Tabella si rileva come le stazioni considerate nel periodo 2016 – 2019 abbiano registrato valori di massima media giornaliera calcolata su 8 ore sempre inferiori ai limiti massimi di normativa.

⁵ Dati disponibili fino al 10 Agosto 2018.

⁶ Disponibile il 75% dei dati per il 2016.

Biossido di Zolfo

Nella Tabella seguente sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni di SO₂ rilevati nel periodo 2016 – 2019 nella stazione di Brescia – Villaggio Sereno.

Tabella 4.29: Concentrazioni di Biossido di Zolfo, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi per gli Anni 2014-2018

Postazione	Periodo di Mediazione	Valore Rilevato [µg/m ³]				Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m ³]
		2016	2017	2018	2019	
Brescia – Villaggio Sereno	Valore medio annuo	4	4	3	2.9	20
	Valore massimo orario	n.d.	22.8	17	n.d.	350 (da non superare più di 24 volte in un anno)
	No. superi	0	0	0	0	
	Valore massimo 24 ore	n.d.	10.7	8	n.d.	125 (da non superare più di 3 volte in un anno)
	No. superi	0	0	0	0	

Nell'ambito del periodo analizzato per tale inquinante si sono riscontrate concentrazioni medie annue sempre al di sotto dei limiti massimi imposti dalla normativa. Con riferimento alla centralina di Brescia Villaggio Sereno i dati misurati dimostrano pertanto come l'SO₂ non sia un inquinante critico per il rispetto della qualità dell'aria a Brescia.

Polveri Sottili (PM₁₀) e (PM_{2.5})

Nella Tabella seguente sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni di PM₁₀ rilevati nel periodo 2016 - 2019; presso le centraline di Brescia Broletto e Villaggio Sereno, i valori misurati sono confrontati con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Tabella 4.30: Concentrazioni di PM₁₀, Valori Rilevati per gli anni 2014-2018 e Confronto con i Limiti Normativi

Postazione	Periodo di Mediazione	Valore Rilevato [µg/m ³]				Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m ³]
		2016	2017	2018	2019	
Brescia Broletto	Valore medio annuo	33	37	32	29	40
	Valore massimo 24 ore	56	192	95	n.d.	50 (da non superare più di 35 volte in un anno)
	No. superi	56	69	42	37	
Brescia – Villaggio Sereno	Valore medio annuo	35	39	33	33	40
	Valore massimo 24 ore	66	86	86	n.d.	50 (da non superare più di 35 volte in un anno)
	No. superi	66	86	48	53	

Nel periodo 2016 -2019 per tale inquinante si sono riscontrate concentrazioni medie annue sempre al di sotto dei limiti massimi imposti dalla normativa. Nell'ambito del quadriennio considerato, ad eccezione dei valori rilevati nel 2017, si registra una tendenza al miglioramento con una diminuzione nel valore delle concentrazioni medie annue di PM₁₀.

Per quanto riguarda invece il valore massimo sulle 24 ore, esso è stato sempre superato per un numero di giorni maggiore dei 35 indicati dalla normativa per il periodo analizzato.

Nella Tabella seguente sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni di PM_{2.5} rilevati nel periodo 2016 – 2019 presso le centraline di Brescia Broletto e Villaggio Sereno, i valori misurati sono confrontati con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Tabella 4.31: Concentrazioni di PM_{2.5}, Valori Rilevati per gli anni 2014-2018 e Confronto con i Limiti Normativi

Postazione	Periodo di Mediazione	Valore Rilevato [µg/m ³]				Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m ³]
		2016	2017	2018	2019	
Brescia Broletto	Valore medio annuo	23	24	21	19	25
Brescia – Villaggio Sereno	Valore medio annuo	28	29	25	25	

Nel periodo analizzato sono state riscontrate concentrazioni medie annue sempre al di sopra dei limiti massimi imposti dalla normativa per il periodo 2016 – 2019 presso la centralina Villaggio Sereno.

4.6.3 Contributi Emissivi di Inquinanti e Gas Climalteranti

La Regione Lombardia ha effettuato l'ultimo aggiornamento dell'inventario delle emissioni in atmosfera INEMAR nel 2017 (INEMAR - ARPA Lombardia, 2021). I risultati dell'inventario aggregati a livello di regione, zona, provincia sono disponibili suddivisi per attività CORINAIR (macrosettore, settore, attività), per tipo di combustibile e per inquinante.

Le attività antropiche e naturali che possono dare origine ad emissioni in atmosfera sono ripartite in una struttura gerarchica che comprende i seguenti 11 macrosettori:

- ✓ Produzione di energia e trasformazione di combustibili;
- ✓ Combustione non industriale;
- ✓ Combustione industriale;
- ✓ Processi Produttivi;
- ✓ Estrazione e distribuzione di combustibili;
- ✓ Uso di solventi;
- ✓ Trasporto su strada;
- ✓ Altre sorgenti mobili e macchinari;
- ✓ Trattamento e smaltimento rifiuti;
- ✓ Agricoltura;
- ✓ Altre sorgenti naturali e assorbimenti.

Nella seguente Tabella sono riportati i contributi emissivi degli inquinanti che presentano maggiori criticità per la qualità dell'aria (NO_x, PM₁₀ e PM_{2.5}) nella Provincia di Brescia, tratti dall'inventario INEMAR 2017.

**Tabella 4.32: Contributi Emissivi nella Provincia di Brescia per macrosettore nell'anno 2017
Ossidi di Azoto, PM₁₀ e PM 2.5 (INEMAR - ARPA Lombardia, 2021)**

Macro Settore	Provincia di Brescia Emissioni per Macro Settore		
	NO _x [t/anno]	PM ₁₀ [t/anno]	PM _{2.5} [t/anno]
Produzione di energia e trasformazione di combustibili	323	15	14
Combustione non industriale	1,523	1,584	1,546
Combustione industriale	3,308	188	124
Processi Produttivi	876	158	106
Estrazione e distribuzione di combustibili (attività su terraferma e reti di distribuzione)	-	-	-
Uso di solventi	6	105	98

Macro Settore	Provincia di Brescia Emissioni per Macro Settore		
	NO _x [t/anno]	PM ₁₀ [t/anno]	PM _{2.5} [t/anno]
Trasporto su strada	8,852	638	445
Altre sorgenti mobili e macchinari (trasporti off road)	2,307	125	125
Trattamento e smaltimento rifiuti (discariche, incenerimento, trattamento acque reflue)	364	4	3
Agricoltura (incenerimento sul campo e allevamenti)	42	298	119
Altre sorgenti (sorgenti naturali) e assorbimenti	93	303	244
Totale	17,695	3,417	2,824

Nelle seguenti Figure sono riportate le distribuzioni percentuali dei risultati delle emissioni di NO_x, PM₁₀ e PM_{2.5} suddivise per macrosettore.

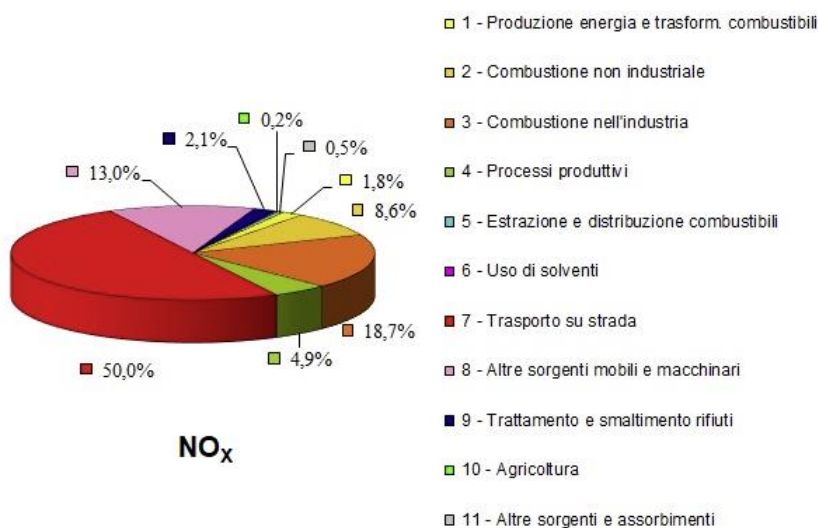


Figura 4.24: Distribuzione Percentuale per Macrosettori delle Emissioni totali di NO_x (sito web INEMAR – Regione Lombardia)

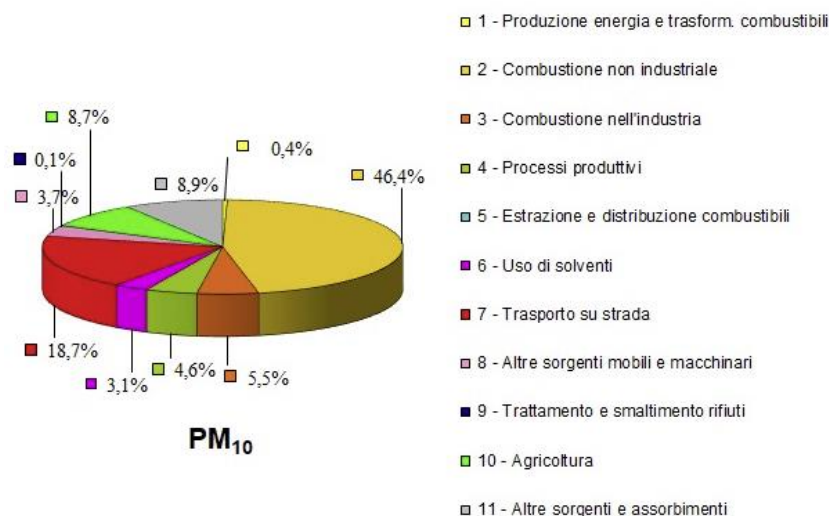


Figura 4.25: Distribuzione Percentuale per Macrosettori delle Emissioni totali di PM₁₀
(sito web INEMAR – Regione Lombardia)

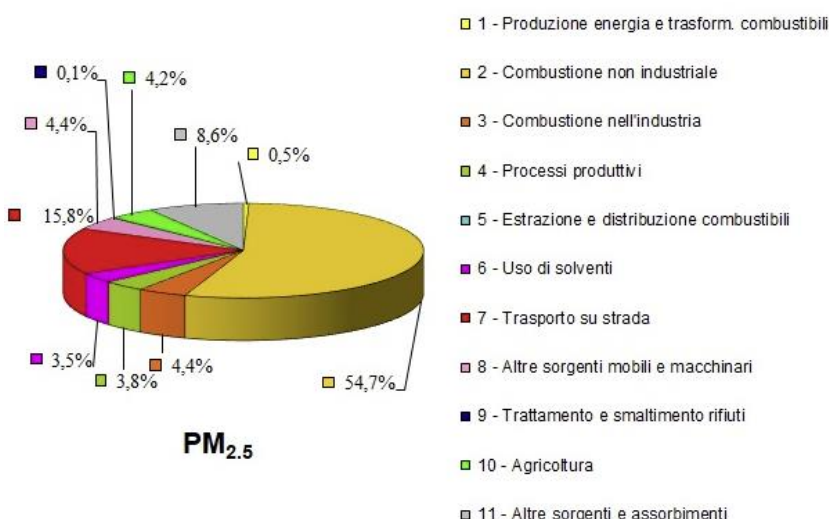


Figura 4.26: Distribuzione Percentuale per Macrosettori delle Emissioni totali di PM_{2.5}
(sito web INEMAR – Regione Lombardia)

Le emissioni totali di NO_x nell'anno 2017 sono state 17,695 t/anno, delle quali il 50% è connesso al macrosettor trasporto su strada, seguito da quelle prodotte dalla combustione industriale (18.7%) e da altre sorgenti mobili e macchinari (13%).

La maggior parte delle emissioni di PM₁₀ (46.4%) sono generate dal macrosettor combustione non industriale seguito dal macrosettor trasporto su strada (18.7%). Tale andamento della distribuzione percentuale tra macrosettori è analogo a quello delle emissioni di PM_{2.5} che presentano un valore emissivo totale di 2,824 t/anno nel 2017.

Facendo sempre riferimento ai dati INEMAR della Regione Lombardia, nella seguente Tabella si riportano le emissioni di gas climalteranti quali anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄); protossido di azoto (N₂O) nell'ambito della Provincia di Brescia nell'anno 2017, suddivise per macrosettori.

Tabella 4.33: Contributi Emissivi nella Provincia di Brescia per macrosettore nell'anno 2017
Anidride Carbonica, Metano e Protossido d'Azoto (INEMAR - ARPA Lombardia, 2021)

Macro Settore	Provincia di Brescia Emissioni per Macro Settore		
	CO ₂ [kt/anno]	CH ₄ [t/anno]	N ₂ O [t/anno]
Produzione di energia e trasformazione di combustibili	229	131	17
Combustione non industriale	1,867	883	98
Combustione industriale	2,942	90	57
Processi Produttivi	797	85	30
Estrazione e distribuzione di combustibili (attività su terraferma e reti di distribuzione)	-	4,923	-
Uso di solventi	-	-	-
Trasporto su strada	2,770	165	86
Altre sorgenti mobili e macchinari (trasporti off road)	208	6	10
Trattamento e smaltimento rifiuti (discariche, incenerimento, trattamento acque reflue)	129	29,759	86
Agricoltura (incenerimento sul campo e allevamenti)	-	57,517	2,857
Altre sorgenti (sorgenti naturali) e assorbimenti	-682	2,115	1
Totale	8,259	95,674	3,242

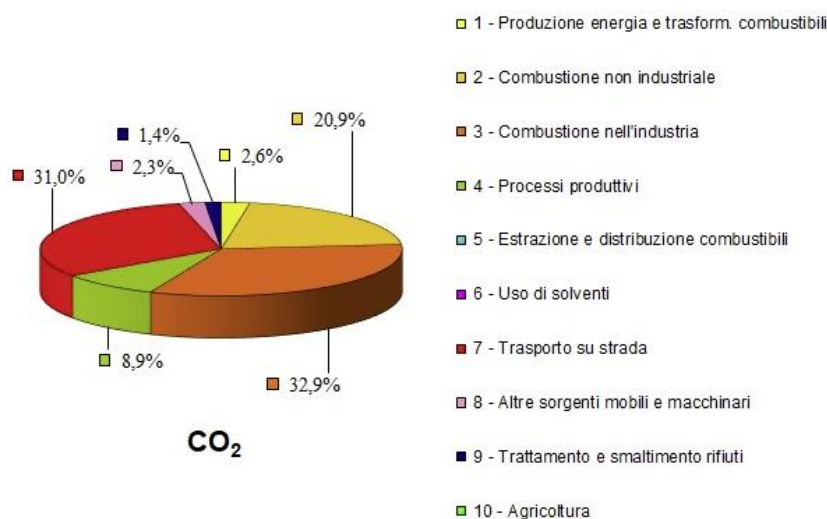


Figura 4.27: Distribuzione Percentuale per Macrosettori delle Emissioni totali di CO₂
(sito web INEMAR – Regione Lombardia)

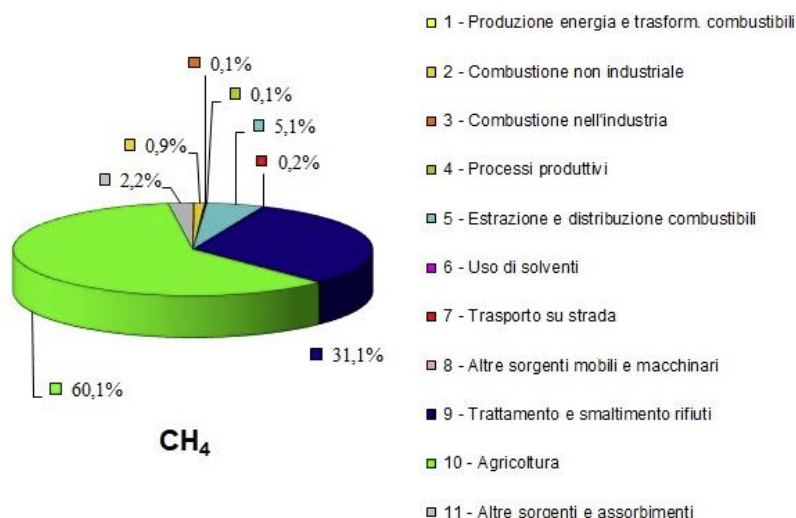


Figura 4.28: Distribuzione Percentuale per Macrosettori delle Emissioni totali di CH₄
(sito web INEMAR – Regione Lombardia)

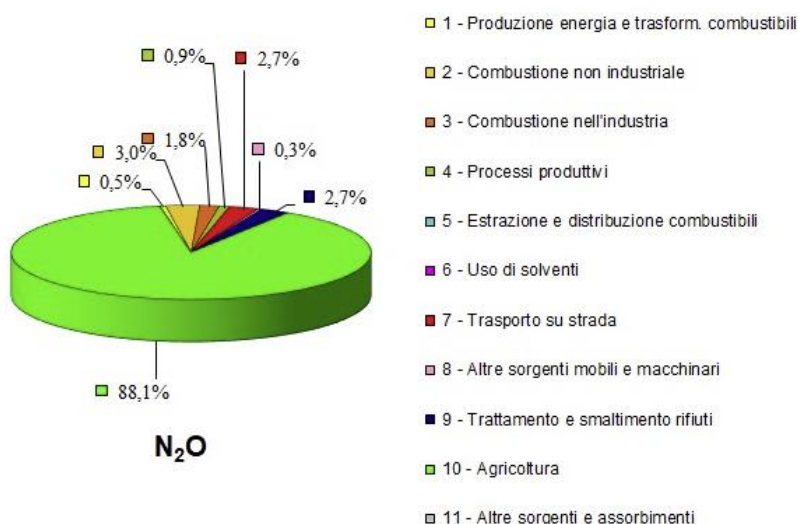


Figura 4.29: Distribuzione Percentuale per Macrosettori delle Emissioni totali di N₂O
(sito web INEMAR – Regione Lombardia)

Nel 2017 le emissioni totali di CO₂ nella Provincia di Brescia sono state pari a 8,259 kt/anno, principalmente prodotte dai macrosettori combustione nell'industria (32.9%), trasporto su strada (31%) e combustione non industriale (20.9%).

Per quanto riguarda il metano, il principale macrosettor legato alle emissioni di tale inquinante è l'agricoltura con il 60.1% del totale delle emissioni (pari a 95,674 t/anno), seguita da trattamento e smaltimento rifiuti (31.1%) e dall'estrazione e distribuzione di combustibili (5.1%).

Infine per quanto riguarda le emissioni di N₂O, il totale emissivo è pari 3,242 t/anno, prodotto prevalentemente dal macrosettor dell'agricoltura con una percentuale pari all'88.1% del totale delle emissioni del 2017.

4.7 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

La caratterizzazione del sistema paesaggistico è stata effettuata tramite:

- ✓ l'analisi delle categorie di vincoli presenti nell'area vasta e riferiti a:
 - beni paesaggistici e bellezze di insieme, con particolare riferimento alle aree soggette a vincolo secondo:
 - l'Art. 142 "Aree tutelate per legge",
 - l'Art. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e Art. 157 relativi a beni vincolati da dichiarazioni di interesse, elenchi e provvedimenti emessi ai sensi della normativa previgente;
 - beni di interesse culturale ed architettonico (monumenti, chiese, ville, ecc);
- ✓ l'analisi del contesto storico-paesaggistico.

4.7.1 Beni Vincolati nell'Area Vasta

Per quanto riguarda l'interessamento delle aree tutelate per legge dall'art. 136 e 142 del D. Lgs 42/04 e s.m.i., come già riportato al precedente Paragrafo 2.7, l'area di progetto non interessa nessuna area vincolata.

L'area vincolata più prossima all'area di progetto è il Parco di Conifere di Villa Paradiso (ai sensi dell'Articolo No. 136) situato a circa 140 m Sud-Est della Centrale.

4.7.1.1 Beni Culturali

Il progetto in esame non risulta interessare direttamente né essere immediatamente limitrofo a beni culturali, architettonici e archeologici.

Per completezza, tuttavia, sono stati identificati i beni culturali più prossimi all'area di progetto, così come individuati dal sito web "Vincoli in Rete" del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo (MiBACT) (si veda la figura sottostante).

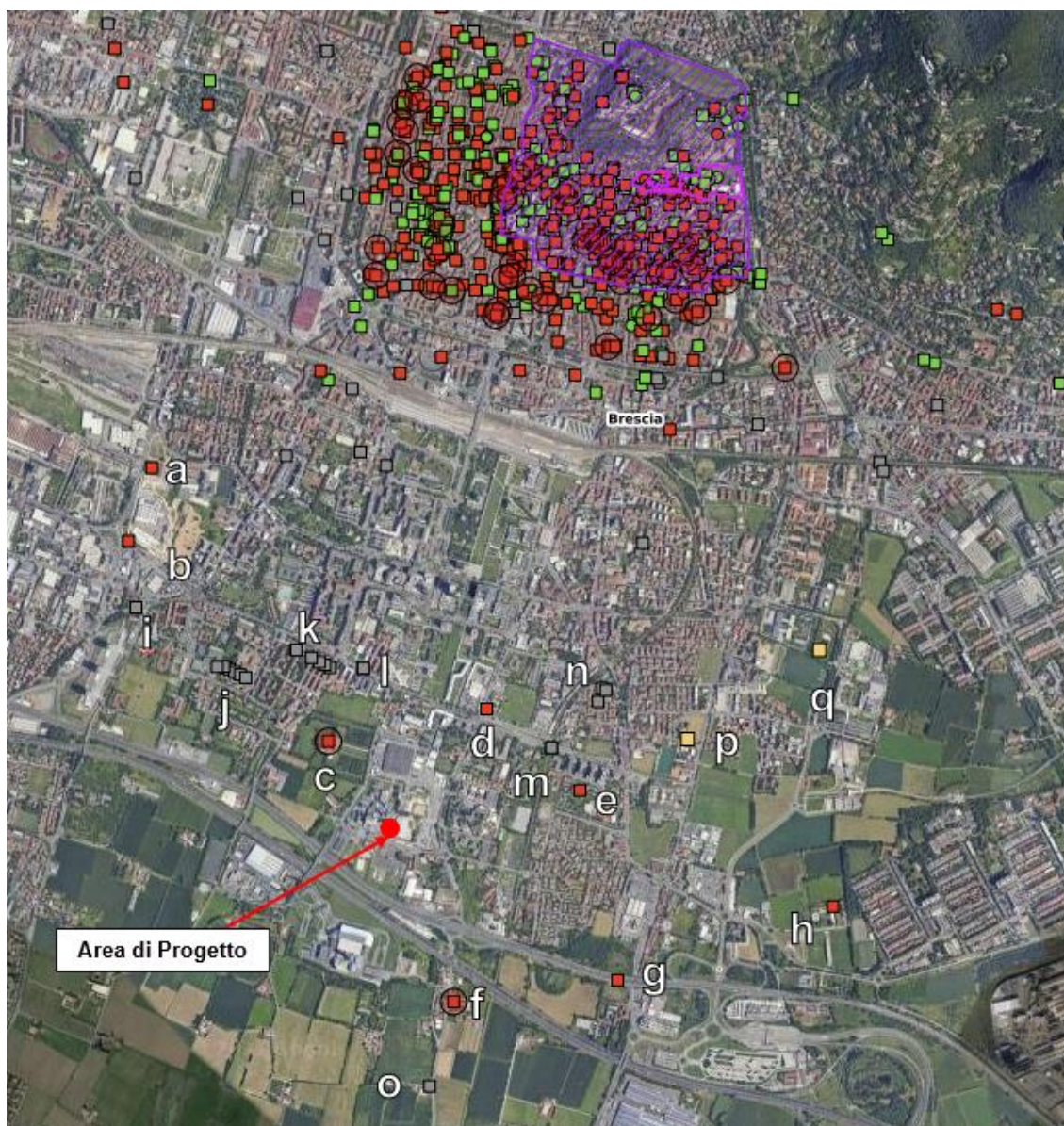


Figura 4.30: Beni Culturali Immobili (Sito web MIBACT, Vincoli in Rete-web GIS).

Come evidenziato nella precedente Figura, i beni di interesse culturale e architettonico nel raggio di 3 km all'area di progetto sono costituiti da:

- ✓ beni immobili architettonici di interesse culturale dichiarato (in rosso):
- a. insieme di fabbricati denominati "Casere" situati all'interno dell'area Ex Magazzini Generali ad una distanza minima di circa 2 km a Nord- Ovest dell'area di progetto,
- b. depositi merci in scalo ferroviario a circa 1.8 km a Nord - Ovest dall'area di progetto,
- c. Villa Vergine ad una distanza minima di circa 300 m ad Ovest dall'area di progetto,
- d. chiesa dei SS Firmo e Agostino a circa 450 m a Nord- Est dall'area di progetto,
- e. Centrale del latte di Brescia a circa 900 m ad Est dall'area di progetto,
- f. edificio del Sec. XVI a circa 900 m a Sud dall'area di progetto,
- g. Fondo Biocco Inferiore in Località Volta Bresciana a 1.4 km a Sud-Est dall'area di progetto,

- h. Cascina Maggia 2.5 km ad Est-Sud-Est dall'area di progetto;
- ✓ beni immobili architettonici di non interesse culturale (in grigio):
- i. fabbricato in muratura a circa 1.5 km a Nord- Ovest dall'area di progetto,
- j. Fabbricati Via Gian Franco Omassi a una distanza minima di circa 800 m a Nord-Ovest dall'area di progetto,
- k. Fabbricati Q/re Giacomo Perlasca ad una minima di circa 500 m a Nord- Ovest dall'area di progetto,
- l. Fabbricato Q/re Mario Bettinzoli, 1-2 ad una distanza minima di circa 450 m a Nord -Ovest dall'area di progetto,
- m. Fabbricato Via Alessandro Lamarmora, 94-96 ad una distanza minima di 600 m a Nord -Est dall'area di progetto,
- n. Palazzine del quartiere Leonessa ad una distanza minima di 900 m a Nord-Est dall'area di progetto,
- o. Cascina Botà a circa 1.4 km a Sud dell'area di progetto;
- ✓ beni architettonici con verifica di interesse culturale in corso:
- p. Terreno in viale Duca degli Abruzzi a circa 1.4 km a Nord -Est dall'area di progetto,
- q. Terreno recintato via Pinzoni a circa 2.3 km a Nord -Est dall'area di progetto.

A Nord dall'area di progetto si trova il sito Unesco area monumentale con il complesso monastico di San Salvatore-Santa Giulia, ubicato nel centro della città di Brescia nella quale, come si evince dalla precedente Figura, sono presenti numerosi beni culturali immobili; nello specifico il buffer del sito è situato a circa 3 km a Nord dall'area della Centrale.

4.7.2 Caratterizzazione Storico-Paesaggistica

4.7.2.1 Inquadramento Generale

L'area metropolitana di Brescia e la conurbazione pedecollinare è caratterizzata per la massiccia antropizzazione che ha stravolto il paesaggio originale soprattutto nel corso dell'ultimo mezzo secolo (Provincia di Brescia, 2014).

In particolare il tessuto urbano si sviluppa a ragnatela lungo i principali assi infrastrutturali che si dipartono dal capoluogo sviluppando il fenomeno delle aree intercluse; cioè di quelle porzioni di territorio, non urbanizzate, ma che risultano isolate dalla restante matrice agricola.

A Nord di Brescia le colline pedemontane sono assediate dall'urbanizzato che si spinge fino a connettersi e a formare un continuo con il fondovalle della Val Trompia. Al margine sud di questa conurbazione resistono "in stato di assedio" le emergenze morfologiche del Monte Netto e della collina di Carpenedolo.

4.7.2.2 Analisi di Dettaglio

La Centrale Lamarmora si inserisce tra le aree urbanizzate del centro cittadino, a Nord, e i paesaggi della pianura agricola, a Sud nel quartiere Lamarmora.

Il quartiere Lamarmora costituisce il primo nucleo della città che si espanse come risposta concreta al crescente bisogno di alloggi (sito web Comune di Brescia). Negli anni '50 e '60 sorsero nuovi edifici. Il quartiere rappresenta il più vasto insediamento unitario della storia cittadina. Nuclei principali della realizzazione furono il quartiere Bettinzoli (1947) e il quartiere intitolato a Giacomo Perlasca, artigiano, che fu realizzato tra il 1948 e il 1950.

Nei primi anni settanta del XX secolo tra il quartiere e il nucleo centrale della città è nata Brescia Due, destinata al terziario ma anche a residenze signorili. La zona ha avuto un'ulteriore espansione verticale negli anni '80 e '90, con la realizzazione di un gruppo di edifici moderni fra cui spicca il Crystal Palace. Su via Lamarmora si affaccia il complesso industriale e direzionale della multiutility A2A, della quale fa parte la Centrale, e poco più avanti, sul lato opposto, c'è lo stabilimento della Centrale del Latte.

Nello specifico l'impianto ricade in area pianeggiante ed è ubicato nelle immediate vicinanze delle principali vie di collegamento stradale e autostradale con il centro cittadino: in particolare, l'Autostrada A4 Milano-Brescia corre parallelamente all'area di impianto, sul lato Sud.

Da Sud la Centrale è visibile dall'Autostrada A4 e dalla Tangenziale Sud che si sviluppa parallelamente all'Autostrada stessa.

La Centrale risulta inoltre visibile dalle tre strade comunali che la fiancheggiano in particolare Via San Zeno ad Est, Via della Ziziola a Sud e Via Malta ad Ovest. Si veda a riguardo la figura seguente, che mostra una vista sopraelevata da Sud-Est della Centrale, dall'incrocio tra Via San Zeno e Via della Ziziola.

4.8 RUMORE

4.8.1 Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico

In Italia da alcuni anni sono operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno ed interno, i più significativi dei quali sono rappresentati da:

- ✓ DPCM 1 Marzo 1991;
- ✓ Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- ✓ DM 11 Dicembre 1996;
- ✓ DPCM 14 Novembre 1997;
- ✓ D. Lgs 19 Agosto 2005, No. 194.

Di seguito si riporta una breve descrizione di tali provvedimenti.

4.8.1.1 DPCM 1 Marzo 1991

Il DPCM 1 Marzo 1991 "Limiti Massimi di Esposizione al Rumore negli Ambienti abitativi e nell'Ambiente Esterno" si propone di stabilire "[...] limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto".

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri:

- ✓ il Criterio Differenziale: è riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte;
- ✓ il Criterio Assoluto: è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

Tabella 4.34: Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]

Comuni con Piano Regolatore		
Destinazione Territoriale	Diurno	Notturmo
Territorio Nazionale	70	60
Zona Urbanistica A	65	55
Zona Urbanistica B	60	50
Zona Esclusivamente Industriale	70	70
Comuni senza Piano Regolatore		
Fascia Territoriale	Diurno	Notturmo
Zona Esclusivamente Industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60
Comuni con Zonizzazione Acustica del Territorio		

Fascia Territoriale	Diurno	Notturmo
I Aree Protette	50	40
II Aree Residenziali	55	45
III Aree Miste	60	50
IV Aree di intensa Attività Umana	65	55
V Aree prevalentemente Industriali	70	60
VI Aree esclusivamente Industriali	70	70

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nel seguito.

Tabella 4.35: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale

Descrizione delle Classi per Zonizzazione Acustica	
Classe I	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
Classe III	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
Classe IV	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
Classe V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
Classe VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

4.8.1.2 Legge Quadro 447/95

La Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995 “*Legge Quadro sul Rumore*”, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art. 4 si indica che i comuni “*procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h*”; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore “*da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge*”, valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano di più di 5 dB(A).

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il

momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinarie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

Il D.Lgs No. 42/2017 apporta, in particolare, una modifica all'art. 2 comma 1 lettera d alla L. No.447/1995, introducendo la lettera "d bis" con la definizione di sorgente sonora specifica: "*sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa di potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale, come definito dal decreto di cui all'articolo 3, comma 1, lettera c)*". Tali sorgenti, a seguito di emanazione di decreto destinato a regolamentare l'inquinamento sonoro prodotto dalle sorgenti sonore specifiche, dovrebbe sottoporre le aree portuali ad un regime specifico dei limiti sonori.

4.8.1.2.1 Funzioni Pianificatorie

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale. Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

4.8.1.2.2 Funzioni di Programmazione

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dB(A) di livello equivalente continuo.

4.8.1.2.3 Funzioni di Regolamentazione

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con specifico riferimento all'abbattimento delle emissioni di rumore derivanti dalla circolazione dei veicoli e dalle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale/regionale per la tutela dall'impatto sonoro.

4.8.1.2.4 DM 11 Dicembre 1996

Il Decreto 11 Dicembre 1996, "*Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo*", prevede che gli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, siano soggetti alle disposizioni di cui all'Art. 2, comma 2, del Decreto del Presidente della Repubblica 1° Marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione. Per ciclo produttivo continuo si intende (Art. 2):

- ✓ quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- ✓ quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del Decreto 11 Dicembre 1996, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti i piani di risanamento, redatti unitamente a quelli delle altre sorgenti in modo proporzionale al rispettivo contributo in termini di energia sonora, sono finalizzati anche al rispetto dei valori limite differenziali.

4.8.1.3 DPCM 14 Novembre 1997

Il DPCM 14 Novembre 1997 "*Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore*" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 Marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 Marzo 1991.

4.8.1.3.1 Valori Limite di Emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

4.8.1.3.2 Valori Limite di Immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 Marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'Art. 11, comma 1, legge 26 Ottobre 1995 No 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

4.8.1.3.3 Valori Limite Differenziali di Immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

- ✓ se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- ✓ se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

4.8.1.3.4 Valori di Attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un'ora ed ai tempi di riferimento.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

4.8.1.3.5 Valori di Qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

Tabella 4.36: Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95

Valori (dBA)	Tempi di Rif. (1)	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI

Valori limite di emissione (Art.2)	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturmo	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione (Art.3)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori limite differenziali di immissione ⁽²⁾ (Art.4)	Diurno	5	5	5	5	5	_(3)
	Notturmo	3	3	3	3	3	_(3)
Valori di attenzione riferiti a 1h (Art.6)	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturmo	45	50	55	60	65	75
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (Art.6)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori di qualità (Art.7)	Diurno	47	52	57	62	67	70
	Notturmo	37	42	47	52	57	70

Note:

1. Periodo diurno: ore 6:00-22:00
Periodo notturno: ore 22:00-06:00
2. I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante quello notturno.
3. Non si applica.

4.8.1.4 [D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194](#)

Il D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194, "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla Determinazione e alla Gestione del Rumore Ambientale", integra le indicazioni fornite dalla Legge 26 Ottobre 1995, No. 447, nonché la normativa vigente in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico adottata in attuazione della citata Legge No. 447.

Il Decreto, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, definisce le competenze e le procedure per:

- ✓ l'elaborazione di mappe idonee a caratterizzare il rumore prodotto da una o più sorgenti in un'area urbana ("agglomerato"), in particolare:
 - una mappatura acustica che rappresenti i dati relativi ad una situazione di rumore esistente o prevista, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, nonché il numero di persone o di abitazioni esposte,
 - mappe acustiche strategiche, finalizzate alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona;
- ✓ l'elaborazione e l'adozione di piani di azione volti ad evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in particolare quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché ad evitare aumenti nelle zone silenziose.

I piani d'azione recepiscono e aggiornano i piani di contenimento e di abbattimento del rumore prodotto per lo svolgimento dei servizi pubblici di trasporto, i piani comunali di risanamento acustico ed i piani regionali triennali di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico adottati ai sensi della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447.

Le mappe acustiche strategiche relative agli agglomerati riguardano in particolar modo il rumore emesso da:

- ✓ traffico veicolare;
- ✓ traffico ferroviario;
- ✓ traffico aeroportuale;
- ✓ siti di attività industriali, compresi i porti.

In particolare il Decreto stabilisce la tempistica e le modalità con cui le autorità competenti (identificate dalla Regione o dalle Province autonome) devono trasmettere le mappe acustiche e i piani d'azione.

4.8.1.5 Zonizzazione Acustica Comunale

La descrizione della zonizzazione acustica del Comune di Brescia è riportata al Paragrafo 2.7.2 a cui si rimanda interamente per i dettagli.

Il Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Brescia è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale No. 194 del 29 Settembre 2006; come indicato al Paragrafo 2.7.2, l'area di progetto ricade in Area V "Aree prevalentemente industriali".

4.8.2 Caratterizzazione dello Stato Attuale

L'area su cui sorge la Centrale Lamarmora, ai margini dell'abitato cittadino, è prossima a Sud all'Autostrada Milano-Venezia ed alla tangenziale, che rappresentano una fonte estranea di rilevante rumorosità indotta dal consistente traffico.

Il Piano di Governo del Territorio del Comune di Brescia individuano l'area su cui insiste l'impianto e parte delle aree limitrofe come Aree per Servizi Tecnologici.

In accordo con le indicazioni riportate nel piano di monitoraggio allegato al decreto AIA, vengono effettuate periodicamente indagini fonometriche nelle aree circostanti l'impianto Centrale Lamarmora di Brescia. I risultati dell'ultima campagna di monitoraggio acustico, effettuata a Febbraio 2018, sono riportati nell'appendice A. Durante tale campagna la Centrale era in esercizio senza il Gruppo TG3.

Le postazioni di misura, concordate con gli Enti di controllo, sono state scelte anche con riferimento a precedenti indagini fonometriche effettuate nel circondario della Centrale (si veda la seguente Figura).



Figura 4.31: Postazioni di Misura della Campagna di Monitoraggio

Vista la natura dell'impianto, nell'impossibilità di effettuare in questa fase misure fonometriche con anche il TG3 in marcia (fermo nella stagione estiva), si è fatto anche riferimento, per estrarre i dati di rumorosità di tale gruppo, alle precedenti misure fonometriche riportate in una Relazione Tecnica del 19 Marzo 2015.

La campagna di misurazioni effettuata nel Febbraio del 2018 nel circondario della Centrale Lamarmora ha evidenziato i seguenti risultati:

- ✓ presso le postazioni di misura prese a riferimento risultano rispettati i valori limite di emissione e i valori limite assoluti di immissione relativi al periodo diurno e notturno, stabiliti dalla classificazione acustica vigente, fissati all'art.2 e 3 del D.P.C.M. 14/11/1997;

- ✓ la valutazione effettuata relativa agli insediamenti residenziali presi a riferimento ha evidenziato il rispetto dei valori limite differenziali di immissione relativi al periodo diurno ed al periodo notturno, fissati all'art.4 del D.P.C.M. 14/11/1997.

4.8.3 Individuazione dei Ricettori per l'Agente Fisico Rumore

Nella Tabella di seguito sono descritti i ricettori, ritenuti rappresentativi della situazione ambientale della zona circostante la centrale e corrispondono ad altrettanti potenziali ricettori, considerati nella campagna di monitoraggio acustico sopra descritta (si veda la precedente Figura per la loro localizzazione).

Tabella 4.37: Rumore, Ricettori nel Territorio Circostante il Sito di Progetto

Descrizione Ricettore	ID	Classe Acustica	Distanza Minima dall'Area Impianto
Cancello secondario di accesso alla proprietà della Villa Vergine	1	IV	Circa 10 m dal confine Ovest dell'area Nord della Centrale
Cancello di ingresso al magazzino teleriscaldamento di A2A	2	IV	Circa 40 m dal confine Ovest dell'area Nord della Centrale
Fabbricato dell'esercizio commerciale	3	V	Circa 10 m dal confine Sud dell'area Nord della Centrale e sul confine Nord dell'area Sud della Centrale
Cancello di ingresso di alcune abitazioni private in via della Ziziola	4	IV	Circa 30 m dal confine Sud dell'area Nord della Centrale e sul confine Est dell'area Sud della Centrale
Giardino di alcune abitazioni private sulla via San Zeno	5	IV	Circa 100 m dal confine Ovest dell'area Nord della Centrale

I ricettori individuati nella precedente Tabella sono quelli potenzialmente interferiti dall'emissione di rumore sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio dell'opera a progetto.

4.9 VIBRAZIONI

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione all'agente fisico "vibrazioni" tiene in considerazione:

- ✓ la normativa di riferimento di settore;
- ✓ l'individuazione dei ricettori potenzialmente interferiti legati agli interventi in progetto.

4.9.1 Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Vibrazioni

4.9.1.1 Effetto delle Vibrazioni sulle Persone, Norma UNI 9614

La norma UNI 9614, ad oggi nella sua versione di Settembre 2017, definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne ad essi, nonché i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli stessi.

La norma in generale si riferisce a tutti quei fenomeni che possono originare vibrazioni negli edifici come ad esempio il traffico su gomma o rotaia, attività industriali e funzionamento di macchinari o attività di cantiere, mentre non si applica, tra l'altro, alle vibrazioni derivanti da eventi sismici.

4.9.1.1.1 Tipologie di Vibrazioni

La norma definisce le tipologie di vibrazioni come:

- ✓ “vibrazioni della sorgente” o Vsor, immesse nell’edificio dalla specifica sorgente oggetto di indagine;
- ✓ “vibrazioni residue” o Vres, presenti nell’edificio in assenza della specifica sorgente oggetto di indagine;
- ✓ “vibrazioni immesse” o Vimm, immesse nell’edificio da tutte le sorgenti attive di qualsiasi origine (Vsor e Vres).

4.9.1.1.2 *Tipologie di Sorgenti*

La norma definisce le seguenti tipologie di sorgenti:

- ✓ rispetto alla posizione:
 - sorgenti interne agli edifici,
 - sorgenti esterne agli edifici;
- ✓ rispetto alla funzione:
 - sorgenti legate ad attività essenziali di servizio pubblico, la cui disattivazione causerebbe l'interruzione di un pubblico servizio che può determinare danni a persone, cose ed attività, come ad esempio alcuni impianti ospedalieri o servizi di distribuzione energia e fluidi (es. gasdotti, acquedotti),
 - sorgenti legate ad attività non interrompibili, in quanto la loro disattivazione immediata potrebbe determinare danni agli impianti o pericolo di incidenti, oppure regolate da contratti di lavoro secondo regolamenti legislativi (es. sorgenti di natura industriale, servizi di trasporto pubblico, ecc.),
 - sorgenti di altra natura non appartenenti alle categorie di cui sopra (es. alcune sorgenti industriali, sorgenti intermittenti come strade o ferrovie, ascensori degli edifici, sorgenti temporanee, ecc.).

4.9.1.1.3 *Classificazione dei Periodi della Giornata*

La giornata viene suddivisa in due periodi temporali:

- ✓ diurno: dalle ore 6.00 alle ore 22.00;
- ✓ notturno: dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

4.9.1.1.4 *Misurazioni delle Vibrazioni*

La norma individua nell’accelerazione assoluta la grandezza cinematica da misurare per la valutazione del disturbo da vibrazioni, da effettuarsi attraverso misurazione diretta, quindi tramite l’impiego di sensori accelerometrici.

Secondo le disposizioni della norma, le vibrazioni devono essere misurate simultaneamente lungo tre direzioni ortogonali in riferimento alla struttura dell’edificio o al corpo umano e le postazioni di misurazione devono essere scelte sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte delle persone (a tal proposito, nel testo della norma vengono riportati alcuni esempi di punti di misura corretti e non corretti). Per la scelta delle postazioni di misura, inoltre, la norma fornisce in Appendice B un questionario per valutare il reale disturbo percepito dalle persone.

La durata complessiva delle misurazioni deve essere legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessario ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell’ambiente di misura. L’Appendice A della norma fornisce i criteri con cui individuare gli eventi da considerare per il calcolo dell’accelerazione per i casi di maggiore interesse.

Per il calcolo delle vibrazioni associate alla sorgente ritenuta fonte di disturbo, è necessario procedere alla misurazione delle vibrazioni immesse e delle vibrazioni residue. In particolare le vibrazioni residue devono essere misurate nello stesso punto scelto per la misura delle vibrazioni immesse e con le medesime modalità e criteri.

4.9.1.1.5 *Strumentazione*

La valutazione del disturbo può essere effettuata con l’impiego di strumentazione dedicata che, oltre all’acquisizione e alla registrazione del segnale accelerometrico, esegue l’elaborazione in linea dei dati.

In alternativa è possibile far ricorso a sistemi di acquisizione dati che memorizzano la storia temporale dell’accelerazione in forma digitale e di software specifico per l’elaborazione dati fuori linea.

La norma definisce nello specifico:

- ✓ i requisiti generali della strumentazione;
- ✓ il montaggio degli accelerometri;

- ✓ le operazioni di calibrazione e taratura degli strumenti;
- ✓ l'acquisizione del segnale.

4.9.1.1.6 Elaborazione delle Misure e Calcolo dei Parametri del Disturbo

La norma definisce un metodo di calcolo unico per tutte le tipologie di sorgente, adeguato a coprire sia i fenomeni di media e breve durata che fenomeni impulsivi elevati.

Il metodo di calcolo può essere riassunto come segue:

- ✓ misurazione dell'accelerazione massima sui tre assi $a_x(t)$, $a_y(t)$ e $a_z(t)$ attraverso filtro passabanda e filtro di ponderazione per tenere conto della risposta del corpo umano al disturbo;
- ✓ calcolo del valore efficace dell'accelerazione assiale ponderata, tenendo in considerazione l'andamento temporale dell'accelerazione;
- ✓ calcolo dell'accelerazione ponderata totale efficace, eseguito per combinazione, istante per istante, delle accelerazioni ponderate sui tre assi.

Le vibrazioni sono caratterizzate dal valore dell'accelerazione massima statistica ($a_{w,95}$) definito come la stima del 95° percentile della distribuzione cumulata di probabilità della massima accelerazione ponderata ($a_{w,max}$), per cui, a partire dai risultati del metodo di calcolo di cui sopra, si procede al:

- ✓ calcolo della massima accelerazione ponderata ($a_{w,max}$);
- ✓ calcolo della massima accelerazione statistica ($a_{w,95}$).

Il calcolo dell'accelerazione associata alla sorgente ritenuta fonte di disturbo viene calcolata con la seguente relazione:

$$V_{sor} = \sqrt{V_{imm}^2 - V_{res}^2}$$

4.9.1.1.7 Valutazione del Disturbo e Limiti di Riferimento

La valutazione del disturbo generato da una sorgente deve essere effettuata confrontando il parametro V_{sor} con i limiti di riferimento riportati nella seguente tabella.

Tabella 4.38: Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614:2017)

Locali Disturbati	V_{sor} [mm/s ²]
Ambienti ad uso abitativo (periodo diurno)	7.2
Ambienti ad uso abitativo (periodo notturno)	3.6
Ambienti ad uso abitativo (periodo diurno di giornate festive)	5.4
Luoghi lavorativi	14
Ospedali, case di cura e affini	2
Asili e case di riposo	3.6
Scuole	5.4

4.9.1.2 Effetto delle Vibrazioni sugli Edifici, Norma UNI 9916

La norma UNI 9916, ad oggi nella sua versione di Gennaio 2014, fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misurazione, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii per permettere la valutazione degli effetti sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica.

La norma in generale si applica a tutte le tipologie di edifici a carattere abitativo, industriale e monumentale, mentre non prende in considerazione strutture quali ciminiere, ponti e strutture sotterranee come gallerie e tubazioni.

4.9.1.2.1 *Categorie di Danno*

La norma fa riferimento alle seguenti categorie di danno:

- ✓ danno architettonico (o di soglia): alterazione estetica o funzionale dell'edificio senza comprometterne la stabilità strutturale o la sicurezza degli occupanti (es. formazione o accrescimento di fessure filiformi su muratura);
- ✓ danno maggiore: effetto che si presenta con formazione di fessure più marcate, distacco e caduta di gesso o pezzi di intonaco fino al danneggiamento di elementi strutturali (es. fessure nei pilastri e nelle travature, apertura di giunti).

4.9.1.2.2 Caratteristiche del Fenomeno Vibratorio

Le caratteristiche dei fenomeni vibratorii che possono interessare un edificio variano in funzione della natura della sorgente e delle caratteristiche dinamiche dell'edificio stesso.

La norma definisce i parametri da tenere in considerazione quando si esamina un fenomeno vibratorio:

- ✓ meccanismo di eccitazione e trasmissione: identificazione della sorgente, esterna o interna all'edificio, e della modalità di trasferimento dell'energia (tramite il terreno, per via aerea o per pressione diretta);
- ✓ durata e andamento temporale del fenomeno vibratorio: di lunga durata (o persistenti) oppure di breve durata;
- ✓ natura deterministica o aleatoria del fenomeno;
- ✓ distribuzione spettrale dell'energia (in appendice A della norma sono forniti alcuni campi di frequenza associati alle tipologie di sorgenti di vibrazioni più comuni).

4.9.1.2.3 Caratteristiche degli Edifici

Le caratteristiche d'interesse degli edifici che secondo la norma devono essere tenute in conto sono:

- ✓ le caratteristiche costruttive dell'edificio, includendo la tipologia costruttiva, i materiali impiegati, le caratteristiche inerziali e di rigidità che nel complesso determinano la risposta dell'edificio all'eccitazione agente e la sua capacità di sopportare le sollecitazioni dinamiche;
- ✓ lo stato di conservazione dell'edificio, che può essere di notevole influenza sull'entità del danno che le vibrazioni possono provocare;
- ✓ le caratteristiche delle fondazioni e l'interazione con il terreno, tramite l'analisi della propagazione del moto nel terreno, le dimensioni delle fondazioni e i fenomeni di assestamento.

4.9.1.2.4 Misurazione delle Vibrazioni

La norma definisce i criteri generali per l'esecuzione delle misurazioni delle vibrazioni. Gli aspetti di maggiore interesse sui quali la norma si sofferma sono:

- ✓ la scelta delle grandezze da misurare (accelerazione, velocità, spostamento assoluto);
- ✓ la scelta del tipo di trasduttore, tenendo conto dell'ampiezza della vibrazione, del campo di frequenze e delle dimensioni dell'elemento strutturale;
- ✓ i requisiti alla base della acquisizione, in termini di numero di trasduttori, apparecchiature l'acquisizione e sistema di registrazione dei dati;
- ✓ calibrazione e taratura del sistema di misura;
- ✓ scelta delle posizioni di misura da valutare caso per caso in funzione della finalità dello studio per la misurazione dell'eccitazione e della risposta dell'edificio;
- ✓ modalità di fissaggio dei trasduttori (agli elementi strutturali dell'edificio o al terreno).

4.9.1.2.5 Classificazione degli Edifici e Valori di Riferimento

In Appendice C alla norma, appendice a carattere informativo in quanto è ripresa dalla norma DIN 4150, viene riportata una classificazione esemplificativa degli edifici che comunque deve essere verificata caso per caso e in considerazione della destinazione d'uso dell'edificio stesso.

In Appendice D alla norma, anch'essa con scopo informativo perché derivante dalla norma DIN 4150, vengono indicati i valori di riferimento per la velocità di vibrazione per valutare l'azione delle vibrazioni di breve durata e permanenti.

Tabella 4.39: Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Fondazioni (*)			Piano Alto	Solai Componente Verticale
		< 10 Hz	10-50 Hz	50-100 Hz *	Per tutte le frequenze	Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	20-40	40-50	40	20
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	5-15	15-20	15	20
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	3-8	8-10	8	34
(*) Per frequenze oltre 100 Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100 Hz						

Tabella 4.40: Valori di Riferimento per Vibrazioni Permanenti [mm/s]

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Per tutti i Piani e per le Fondazioni (*)
		Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	10
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	2.5
(*) Per la componente verticale dei solai, la norma indica 10 mm/s per le prime due classi di edifici, limite che può essere inferiore per la terza classe.		

4.9.2 Individuazione dei Ricettori per l'Agente Fisico Vibrazioni

In generale i recettori potenzialmente interferiti dall'emissione di vibrazioni sono quelli più prossimi (entro alcune decine di metri) alle aree di lavoro. Occorre comunque evidenziare che la stima dello stato vibrazionale è fortemente influenzata da una molteplicità di fattori, tra cui, in primis la dettagliata conoscenza delle caratteristiche geologico/geotecniche del suolo/sottosuolo e delle caratteristiche dei mezzi effettivamente impiegati.

Si evidenzia che gli interventi a progetto saranno realizzati all'interno dell'attuale area di proprietà di A2A.

4.10 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

4.10.1 Normativa di Riferimento Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici

Con la Legge Quadro No. 36 del 22 Febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" e successivo DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici

alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”, è stato istituito il quadro normativo di riferimento nazionale in merito alla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

In particolare, la Legge Quadro definisce i seguenti aspetti:

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

I limiti di esposizione ed i valori di attenzione per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti, sono definiti dal DPCM 8 Luglio 2003:

- ✓ limite di esposizione: 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti. Tale limite non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione;
- ✓ valore di attenzione: 10 μ T, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere. Tale valore si intende riferito alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio;
- ✓ obiettivo di qualità: 3 μ T, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nel “caso di 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”. Tale valore si intende riferito alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio.

La Direttiva 2013/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 Giugno 2013 sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici), è stata approvata il 20 Giugno dal Consiglio dei Ministri dell'Occupazione e delle Politiche Sociali dell'Unione Europea e pubblicata in Gazzetta Europea L 179 del 29 Giugno 2013.

Il provvedimento, entrato in vigore il 29 Giugno 2013, giorno della pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, contestualmente all'abrogazione della Direttiva 2004/40/CE, ha stabilito prescrizioni minime di protezione dei lavoratori contro i rischi riguardanti gli effetti biofisici diretti e gli effetti indiretti noti, provocati a breve termine dai campi elettromagnetici.

Nel testo, inoltre, sono presenti nuovi criteri in merito a:

- ✓ Valori Limite di Esposizione (VLE), “valori stabiliti sulla base di considerazioni biofisiche e biologiche, in particolare gli effetti diretti acuti e a breve termine scientificamente accertati, ossia gli effetti termici e l'elettrostimolazione dei tessuti”;
- ✓ VLE relativi agli effetti sanitari, “VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a effetti nocivi per la salute, quali il riscaldamento termico o la stimolazione del tessuto nervoso o muscolare”;
- ✓ VLE relativi agli effetti sensoriali, “VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a disturbi temporanei delle percezioni sensoriali e a modifiche minori delle funzioni cerebrali”.

4.11 PROBABILE EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO

L'ambito territoriale in cui è prevista la localizzazione dell'intervento ricade all'interno del perimetro dell'area della Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora, in un'area già attualmente occupata dal gruppo TGR2 dismesso. La vocazione industriale dell'area è anche confermata dalle indicazioni/previsioni degli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti. Nello specifico (si rimanda al Paragrafo 2.7 per maggiori dettagli):

- ✓ la zonizzazione acustica del Comune di Brescia include l'area di progetto in classe V "aree prevalentemente industriali";
- ✓ il PGT del Comune di Brescia classifica l'area come a basso valore ecologico ed è indicata come appartenente ai servizi tecnologici ed in particolare agli impianti tecnologici (T1).

Sulla base di quanto sopra, l'evoluzione dell'ambiente circostante in caso di mancata realizzazione dell'intervento in progetto sarebbe comunque legata alla produzione di calore per il teleriscaldamento dalla Centrale, che alimenta sia il Comune di Brescia sia alcuni territori circostanti, e in particolare attraverso impianti meno efficienti e con maggiori impatti sulle singole componenti ambientali descritte nei successivi paragrafi, considerando soprattutto l'impatto positivo apportato dall'ammodernamento della Centrale con un nuovo turbogas di nuova generazione.

Premesso quanto sopra, è comunque riportata nel seguito l'analisi qualitativa della probabile evoluzione delle singole componenti ambientali in caso di mancata attuazione del progetto e nell'ipotesi che il sito continui a rimanere nelle attuali condizioni:

- ✓ per quanto riguarda la climatologia e la qualità dell'aria, le condizioni di evoluzione dell'ambiente rimarrebbero del tutto equivalenti all'attuale trend, senza alcun miglioramento della qualità dell'aria, caratterizzata in parte anche dal contributo delle emissioni in atmosfera dell'attuale assetto di funzionamento della Centrale;
- ✓ con riferimento a suolo, sottosuolo ed acque sotterranee, l'evoluzione non si discosterebbe in alcuna misura da quanto attualmente in corso presso l'area di intervento: la Centrale è esistente e rimarrebbe nell'assetto attuale di funzionamento e le matrici sopra elencate non subirebbero variazioni;
- ✓ relativamente all'idrografia superficiale in termini di qualità dell'acque e di disponibilità della risorsa, la Centrale rimarrebbe nel suo stato attuale e si ritiene evidente che in caso di mancata realizzazione del nuovo turbogas non sia verosimile ipotizzare alcuna evoluzione diversa della componente rispetto al trend attuale;
- ✓ anche per quanto riguarda lo stato di rumore e vibrazioni non sarebbero identificabili modifiche rispetto allo stato attuale della matrice, dal momento che la Centrale manterrà il suo stato attuale e presso l'area di intervento resterebbe inalterato il contributo legato alle emissioni sonore provenienti dalle strutture/impianti di Centrale;
- ✓ in caso di mancata realizzazione del progetto, l'evoluzione delle condizioni della biodiversità nell'area vasta resterebbe immutata rispetto a quanto attualmente in corso, in considerazione della natura industriale del sito e della sua distanza dai Siti Natura 2000 più prossimi;
- ✓ anche per quanto riguarda la demografia e la salute umana, la mancata attuazione del progetto non costituisce un fattore di potenziale modifica rispetto a quanto attualmente osservato nell'area vasta in quanto la Centrale continuerebbe ad essere operativo alle condizioni attuali;
- ✓ in caso di conservazione del sito nelle attuali condizioni, non si osserverebbe alcuna variazione dell'attuale evoluzione del contesto produttivo ed economico locale;
- ✓ relativamente al paesaggio, in caso di mantenimento delle attuali condizioni del sito non si osserverebbero variazioni del contesto che resterebbe comunque caratterizzato dalla presenza delle attuali strutture di Centrale.

5 DESCRIZIONE E STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALE

5.1 METODOLOGIA APPLICATA

Nel presente capitolo sono indicati gli aspetti metodologici a cui si è fatto riferimento nel presente studio per la valutazione degli impatti dell'opera. In particolare, sono descritti:

- ✓ l'approccio metodologico seguito per l'identificazione degli impatti potenziali dell'opera, basato sulla costruzione della matrice causa-condizione-effetto (Paragrafo 5.1.1);
- ✓ i criteri adottati per la stima degli impatti (Paragrafo 5.1.2);
- ✓ i criteri adottati per il contenimento degli impatti (misure di prevenzione e mitigazione) (Paragrafo 5.1.3).

Per quanto riguarda la fase di dismissione delle opere, gli impatti ambientali potranno essere stimati una volta definito, alla fine del ciclo di vita del nuovo turbogas, il progetto di demolizione dell'impianto. Tali impatti saranno comunque di tipologie simili a quelle identificate per la fase di costruzione, sebbene di entità verosimilmente inferiore.

5.1.1 Matrice Causa-Condizione-Effetto

Lo studio di impatto ambientale in primo luogo si pone l'obiettivo di identificare i possibili impatti significativi sui diversi fattori di interesse, sulla base delle caratteristiche essenziali del progetto, dell'opera e dell'ambiente, e quindi di stabilire gli argomenti di studio su cui avviare la successiva fase di analisi e previsione degli impatti.

Più esplicitamente, per il progetto in esame è stata seguita la metodologia che fa ricorso alle cosiddette "matrici coassiali del tipo Causa-Condizione-Effetto", per identificare, sulla base di considerazioni di causa-effetto e di semplici scenari evolutivi, gli impatti potenziali che la sua attuazione potrebbe causare.

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra opera ed ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello qui in esame, in cui sono presenti numerose variabili. L'uscita sintetica sotto forma di griglia può inoltre semplificare il processo graduale di discussione, verifica e completamento.

A livello operativo si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da permettere una analisi sistematica delle relazioni causa-effetto sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione sta nel fatto che vengono mantenute in evidenza tutte le relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l'effetto complessivo sull'ambiente.

In particolare, sono state individuate quattro checklist così definite:

- ✓ i **Fattori Ambientali** e gli **Agenti Fisici** influenzati, con riferimento sia alle componenti fisiche sia a quelle socio-economiche in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali sopra definiti. I fattori ambientali e gli agenti fisici a cui si è fatto riferimento sono quelli definiti e descritti al precedente Capitolo 4 e di seguito elencati; si ritiene opportuno precisare che sono stati omessi gli agenti fisici quali, Radiazioni ottiche e Radiazioni ionizzanti, in quanto ritenuti non rilevanti in virtù delle caratteristiche del progetto proposto (per maggiori dettagli esplicativi si rimanda al sopracitato Capitolo 4):
 - Fattori ambientali:
 - Popolazione e salute umana,
 - Biodiversità,
 - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare,
 - Geologia e acque,
 - Atmosfera: Aria e Clima,
 - Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;
 - Agenti Fisici:
 - Rumore,
 - Vibrazioni;
 - Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;

- ✓ le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione ed esercizio). Le principali attività connesse alla realizzazione dell'opera, suddivise con riferimento alle fasi di progetto, sono descritte nel precedente Capitolo 3;
- ✓ i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività in progetto e che sono individuabili come fattori in grado di causare oggettivi e specifici impatti. L'individuazione di tali azioni è riportata per ciascun fattore ambientale/agente fisico considerato nei Paragrafi da 5.2 a 5.9. In particolare, sulla base delle interazioni con l'ambiente analizzate nel Paragrafo 3.5, si è proceduto inizialmente alla valutazione della significatività dei fattori causali di impatto, e all'esclusione di quelli la cui incidenza potenziale sul fattore ambientale/agente fisico, in riferimento alla specifica fase, è ritenuta, in sede di valutazione preliminare, trascurabile;
- ✓ gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta ed indiretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si può procedere alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell'entità di tali impatti. Per l'opera in esame la definizione degli impatti potenziali è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali/agenti fisici individuati ed è esplicitata, per ciascuna componente, nei Paragrafi da 5.2 a 5.10.

Sulla base di tali liste di controllo si è proceduto alla composizione della matrice Causa-Condizione-Effetto, presentata nella Figura 5.1 allegata, nella quale sono individuati gli effetti ambientali potenziali.

La matrice Causa-Condizione-Effetto è stata utilizzata quale strumento di verifica, dalla quale sono state progressivamente eliminate le relazioni non riscontrabili nella realtà o ritenute non significative, ed invece evidenziate, nelle loro sub-articolazioni, quelle principali.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di tali impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema "impatto-ambiente", assume sin dall'inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l'analisi di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

Il quadro che ne emerge, delineando i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra i fattori di interesse (fattori ambientali/agenti fisici) quelli con maggiori o minori probabilità di impatto. Da essa procede inoltre la descrizione più approfondita del progetto stesso e delle eventuali alternative tecnico-impiantistiche possibili, così come dello stato attuale dell'ambiente e delle sue tendenze naturali di sviluppo, che sono oggetto di studi successivi.

Come già anticipato al Paragrafo 3.5, si evidenzia, infine, che per quanto riguarda la fase di dismissione delle opere alla fine del ciclo di vita del nuovo turbogas, gli impatti ambientali potranno essere stimati una volta definito il progetto di demolizione dell'impianto. Tali impatti saranno comunque di tipologie simili a quelle identificate nei successivi paragrafi per la fase di costruzione, sebbene di entità verosimilmente inferiore.

5.1.2 Criteri per la Stima degli Impatti

L'analisi e la stima degli impatti hanno lo scopo di fornire la valutazione degli impatti medesimi rispetto a criteri prefissati, eventualmente definiti per lo specifico caso. Tale fase rappresenta quindi la sintesi e l'obiettivo dello studio d'impatto.

Per la valutazione degli impatti è necessario definire criteri espliciti di interpretazione che consentano, ai diversi soggetti sociali ed individuali che partecipano al procedimento di VIA, di formulare i giudizi di valore. Nel presente Studio di Impatto Ambientale, al fine di assicurare l'adeguata obiettività nella fase di valutazione e per permettere di definire la **significatività** complessiva dei singoli impatti, sono definite la **sensitività della risorsa e/o dei ricettori** potenzialmente interferite e la **magnitudo dell'impatto**.

Nel dettaglio, la **sensitività di risorsa/ricettori** è trattata come una combinazione di:

- ✓ **importanza/valore della risorsa/ricettori**, valutata sulla base del loro valore ecologico ed economico. I ricettori antropici sono valutati sulla base di specifiche considerazioni in relazione al singolo impatto analizzato;
- ✓ **vulnerabilità della risorsa/ricettori**: si tratta della capacità della risorsa/ricettori di adattarsi ai cambiamenti causati dal progetto e/o di recuperare il proprio stato ante/operam. Per quanto riguarda i ricettori ambientali, la vulnerabilità è identificata sulla base di:

- un confronto con gli standard di qualità applicabili e le condizioni ante-operam definite dall'analisi dello stato dell'ambiente prima dell'inizio delle attività di progetto,
- il ruolo giocato e i servizi forniti dal ricettore nell'ecosistema e nella comunità,
- la sua disponibilità e/o la presenza di una risorsa/ricettore alternativo, comparabile in termini di qualità e/o servizi forniti,
- la possibilità di adattarsi facilmente alla nuova condizione,
- con riferimento ai ricettori antropici, la vulnerabilità può essere valutata sulla base di specifiche considerazioni in relazione al singolo impatto analizzato.

Ad entrambi i fattori sopra descritti (importanza/valore e vulnerabilità) può essere assegnata una delle seguenti 3 classi: bassa, media e alta. La sensitività complessiva è stata definita dalla combinazione dei fattori su descritti (importanza/valore e vulnerabilità) secondo lo schema riportato nella seguente tabella.

Tabella 5.1: Classificazione della Sensitività di una Risorsa/Ricettore

Sensitività di Risorse / Ricettori				
		Importanza/Valore		
		Bassa	Media	Alta
Vulnerabilità	Bassa	Bassa	Bassa	Media
	Media	Bassa	Media	Alta
	Alta	Media	Alta	Alta

Relativamente alla **magnitudo di un impatto** sono di seguito descritti i singoli criteri che conducono alla sua quantificazione:

- ✓ **entità (severità) dell'impatto:** ovvero la "grandezza" con la quale è possibile misurare il cambiamento di stato dalla condizione ante-operam (alterazione o impatto) nella componente (fattori ambientali/agenti fisici) /ricettore. In funzione del fattore ambientale/agente fisico considerato (in special modo per le componenti abiotiche, come atmosfera, rumore, acqua, suoli/sedimenti) è possibile fare riferimento a grandezze standard definite dalla normativa vigente o da valori indicati in linee guida tecniche e scientifiche;
- ✓ **reversibilità dell'impatto:** in funzione del "comportamento" nel tempo del cambiamento di stato dalla condizione ante-operam. Definisce la capacità, o meno, del fattore ambientale/agente fisico/ricettore di ritornare allo stato ante-operam una volta che non sussista più il fattore causale di impatto;
- ✓ **durata del fattore perturbativo:** fornisce un'indicazione della **durata dell'azione di progetto** che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore;
- ✓ **scala spaziale dell'impatto:** fornisce un'indicazione dell'**estensione spaziale del cambiamento** (impatto/alterazione) sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore;
- ✓ **frequenza del fattore perturbativo:** intesa come **periodicità con cui si verifica l'azione di progetto** che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore all'interno del periodo di durata di cui al punto precedente;
- ✓ **segno dell'impatto:** in termini di benefici o effetti negativi.

Per ciascun criterio sopra individuato è stata definita una descrizione di riferimento e, dove possibile, identificato un indicatore (tempo, distanza, livello standard, etc). Al fine di poter quantificare il valore della magnitudo dell'impatto è stato inoltre assegnato un punteggio numerico crescente (1 minimo - 4 massimo) di rilevanza dell'impatto in esame, come da tabella riportata nel seguito.

Tabella 5.2: Criteri di Valutazione della Magnitudo degli Impatti

Criterio	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
Entità	Lieve	1	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore non percepibile o difficilmente misurabile . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e Standard di Qualità Ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è molto inferiore allo Standard
	Bassa	2	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore percepibile e misurabile . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e Standard di Qualità Ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è inferiore allo Standard
	Media	3	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore evidente . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e Standard di Qualità Ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è di poco inferiore agli Standard
	Alta	4	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore evidente ed importante . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e Standard di Qualità Ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è superiore agli Standard
Reversibilità dell'impatto	Immediatamente reversibile	1	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un pressoché immediato (giorni) ripristino delle condizioni Ante Operam del fattore ambientale o agente fisico/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel breve termine	2	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un ripristino nel breve termine (<1 anno) delle condizioni Ante Operam del fattore ambientale o agente fisico/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti

Criterio	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
	Reversibile nel medio termine	3	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un ripristino nel lungo termine (tra 1 e 5 anni) delle condizioni Ante Operam del fattore ambientale o agente fisico/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel lungo termine	4	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da non consentire un ripristino delle condizioni Ante Operam del fattore ambientale o agente fisico/ricettore se non nell'arco di più decenni o tempi non prevedibili
Durata del fattore perturbativo	Temporaneo	1	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore dura alcuni giorni (<1 mese)
	Breve	2	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore dura alcuni mesi (<1 anno)
	Medio	3	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore dura alcuni anni (1-5 anni)
	Lungo	4	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore dura molti anni (>5 anni)
Scala spaziale dell'impatto	Localizzata	1	Gli effetti generati dall'impatto generano un cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore misurabile solo presso il sito in cui viene generato l'impatto (area di cantiere, layout di impianto, tragitto del traffico indotto, servizi, ecc.) o nelle immediate vicinanze (<1 km)
	Di estensione limitata	2	Il cambiamento è misurabile in un intorno del sito in cui viene generato l'impatto dell' ordine di qualche km (1-5 km)
	Estesa	3	Il cambiamento è misurabile in un'area estesa lontano dal sito in cui viene generato l'impatto (5-10 km)
	Molto estesa	4	Il cambiamento è misurabile in un'area estesa molto lontano dal sito in cui viene generato l'impatto (>10 km)
Frequenza del fattore perturbativo	Molto bassa	1	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore avviene occasionalmente, con frequenza irregolare e molto bassa
	Bassa	2	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza bassa
	Media	3	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza media

Criterio	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
	Alta	4	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore avviene su base continua o quasi continua
Segno dell'impatto	Positivo	+	L'impatto comporta benefici sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore
	Negativo	-	L'impatto ha effetti negativi sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore

La somma dei punteggi assegnati ai singoli criteri permette di ottenere il valore della magnitudo dell'impatto, a sua volta associata ad una classe che ne indica l'entità, come dettagliato nella seguente tabella.

Tabella 5.3: Classificazione della Magnitudo di un Impatto

Punteggio	Livello di Magnitudo
5 - 8	Trascurabile
9 - 12	Bassa
13 - 16	Media
17 - 20	Alta

Il giudizio di **significatività dell'impatto** è lo step finale della valutazione e consiste nella discussione della significatività dell'impatto valutata a partire dal risultato del processo di definizione della sensitività complessiva della risorsa/ricettore e della magnitudo dell'impatto. Nel dettaglio, la significatività è definita tramite la combinazione dei due fattori come mostrato nella seguente tabella.

Tabella 5.4: Valutazione della Significatività di un Impatto

Significatività di un Impatto				
		Sensitività di una Risorsa/Ricettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo	Trascurabile	Bassa	Bassa	Bassa
	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Media	Alta	Molto Alta
	Alta	Alta	Molto Alta	Molto Alta

Si evidenzia che:

- ✓ nel caso in cui una risorsa/ricettore sia risultata non influenzata o l'effetto sia stato stimato come indistinguibile dalle naturali variazioni dello stato ante-operam, la trattazione dell'impatto non è stata riportata per esteso;
- ✓ la valutazione degli impatti su clima e salute umana è stata condotta con una metodologia semplificata, in quanto lo schema di valutazione sopra descritto non trova diretta applicazione per tali componenti, trattandosi in entrambi i casi di impatti di natura indiretta e, nel caso del clima, di un impatto a scala globale.

La valutazione si chiude, ove opportuno, con una discussione e identificazione di opportune misure di prevenzione/mitigazione e, nel caso, di compensazione degli impatti residui (si veda il successivo paragrafo). Le misure di mitigazione e prevenzione sono state definite in via cautelativa anche in caso di significatività "bassa" dell'impatto.

5.1.3 Criteri per il Contenimento degli Impatti

L'individuazione degli interventi di mitigazione e compensazione degli impatti rappresenta una fase essenziale in materia di VIA, in quanto consente di definire quelle azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre eventuali impatti negativi su singole variabili ambientali. È infatti possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, induca impatti significativamente negativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione:

- ✓ evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- ✓ minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- ✓ rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- ✓ ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento.

Nel caso in cui, anche avendo implementato tutte le misure di mitigazione ragionevolmente possibili, permanga un impatto residuo non trascurabile, andranno previste misure di compensazione procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni mitigatrici devono tendere pertanto a ridurre tali impatti avversi, migliorando contestualmente l'impatto globale dell'intervento proposto. Per l'opera in esame l'identificazione delle misure di mitigazione e compensazione degli impatti è stata condotta con riferimento ai singoli fattori di interesse (fattori ambientali/agenti fisici) e in funzione degli impatti stimati, ed è esplicitata per ciascuno di essi, ove applicabile, nei Paragrafi da 5.2 a 5.9.

5.2 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

5.2.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Popolazione e Salute Umana possono essere valutate in:

- ✓ fase di cantiere:
 - emissioni di inquinanti gassosi e polveri in atmosfera dai mezzi e dalle attività di cantiere,
 - emissioni sonore dai mezzi e dalle attività di realizzazione delle opere,
 - presenza del cantiere,
 - interferenze per il traffico terrestre indotto dalle attività di cantiere,
 - incremento dell'occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione e di richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto;
- ✓ fase di esercizio:
 - emissioni di inquinanti in atmosfera dalle sorgenti legate all'esercizio della Centrale nel nuovo assetto,
 - emissioni sonore dalle sorgenti legate all'esercizio della Centrale nel nuovo assetto,
 - presenza della Centrale,
 - disturbi alla viabilità,
 - incremento occupazionale diretto e indotto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritte al precedente Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente Tabella.

Tabella 5.5: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Emissioni atmosferiche di inquinanti gassosi e polveri dai mezzi e dalle attività di cantiere		X
Emissioni sonore dai mezzi e dalle attività di realizzazione delle opere		X
Presenza del cantiere	X	
Interferenze per traffico terrestre indotto		X

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Incremento dell'occupazione e di richiesta di servizi		X
FASE DI ESERCIZIO		
Emissioni atmosferiche dalle sorgenti in esercizio		X
Emissioni sonore dalle sorgenti in esercizio		X
Presenza dell'impianto	X	
Interferenze per traffico terrestre indotto	X	
Incremento occupazionale diretto e indotto	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (ai successivi paragrafi) le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare:

- ✓ limitazione dell'uso del suolo sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio non comporterà alcuna interazione con la componente, in considerazione del fatto che le aree di progetto sono attualmente occupate dal Gruppo TGR2 dismesso e comunque all'interno dell'area di Centrale e pertanto non si identificano impatti sulle attività produttive o del settore terziario/servizi;
- ✓ si è ritenuto di poter escludere i disturbi alla viabilità durante la fase di esercizio in quanto il traffico in tale fase può essere considerato di modesta entità per la maggior parte dell'anno e in linea con i volumi di traffico generati dall'attuale configurazione di esercizio della Centrale;
- ✓ durante la fase di esercizio non è previsto incremento del personale di Centrale.

Nel successivo Paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 5.2.3.

5.2.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto; per quanto riguarda l'ubicazione degli edifici scolastici si rimanda a quanto individuato al Par. 4.4 della Valutazione di Impatto sanitario.

Tabella 5.6: Popolazione e Salute Umana, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità

Potenziale Recettore	Distanza Minima dalle Opere a Progetto
Salute Pubblica	
Poliambulatorio di Via Corsica	1.1 km
Ospedale S. Anna	1.4 km
Fondazione Poliambulanza Istituto Ospedaliero	1.5 km
Poliambulatorio di Via Biseo	3.3 km
Poliambulatorio di Via Marconi	3.9 km
Spedali Civili di Brescia	4.5 km
Ospedale dei Bambini	4.5 km
Infrastrutture di Trasporto	
Tangenziale Sud di Brescia	160 m

Potenziale Recettore	Distanza Minima dalle Opere a Progetto
A4 Torino - Trieste	250 m
SS 45 bis – Gardesana Occidentale	1.2 km
A21 Torino -Piacenza – Brescia	2.3 km
SP 236 – Goitese	2.3 km
Tangenziale Ovest	2.9 km
SP 11 – Padana Superiore	3.7 km
SP 235 di Orzinuovi	4 km
Insedimenti Industriali	
Centrale del Latte	230 m
Termovalorizzatore A2A	400 m
Attrazioni Turistiche e Strutture Ricettive	
Centro Storico di Brescia	3 km

5.2.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.2.3.1 Impatto delle Emissioni Atmosferiche di Inquinanti Gassosi e Polveri dai Mezzi e dalle Attività di Cantiere

In fase di cantiere la produzione di emissioni in atmosfera connessa alla realizzazione del progetto e gli eventuali effetti sulla componente Salute Pubblica potrebbero in sintesi essere collegati alle emissioni di polveri e di prodotti della combustione dai motori dei mezzi da attività di cantiere.

Si anticipa che le analisi condotte nel successivo Paragrafo 5.7.3.1.2 relativo all'analisi della componente in fase di cantiere hanno evidenziato come l'impatto dovuto alle attività sopra indicate sia ritenuto trascurabile in virtù del carattere temporaneo di tale fase e dell'entità stessa dell'intervento, simile a quello di analoghi cantieri edili.

5.2.3.2 Impatto delle Emissioni Sonore dai Mezzi e dalle Attività in Fase di Cantiere

L'impatto sulla componente rumore è esaminato al successivo Paragrafo 5.9.3.

In considerazione del carattere temporaneo delle attività e del fatto che in prima istanza è previsto che le stesse verranno condotte solamente in periodo diurno, si può concludere che l'impatto sulla salute pubblica dovuto alle emissioni sonore sia da ritenersi di lieve entità.

5.2.3.3 Disturbi alla Viabilità in Fase di Cantiere

5.2.3.3.1 Stima dell'Impatto Potenziale

La realizzazione del progetto potrebbe interferire con la viabilità esistente in relazione all'incremento di traffico in fase di cantiere connesso alla movimentazione dei mezzi per il trasporto dei materiali, alle lavorazioni di cantiere e allo spostamento della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere.

I traffici stimati in fase di cantiere di riassunti sono nella Tabella 5.16 al successivo Paragrafo 5.7.3.1. Con riferimento a cantieri di simili caratteristiche è stato stimato un traffico di 200 mezzi al mese di mezzi pesanti per le attività di costruzione e trasporto materiali e un traffico di 30 transiti al giorno di automezzi per il trasposto del personale addetto.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in quanto la viabilità che sarà direttamente interessata dal traffico indotto in fase di cantiere (Via Borgosatollo, Via della Volta e Via della Ziziola), sebbene costituisca un collegamento diretto con la A4 Torino Trieste, non fa parte delle principali arterie di comunicazione della città di Brescia;

- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, in considerazione della capacità delle infrastrutture potenzialmente impattate e del fatto che il numero di transiti potrà comportare solo lievi limitazioni rispetto alla fruibilità attuale delle strade. Si noti in tal senso che sarà minimizzato il transito all'interno di località abitate.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto il volume di traffico indotto potrà rappresentare una percentuale di incremento lieve ma pur sempre percepibile, del traffico di zona (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile al termine delle attività di cantiere, quando il traffico indotto cesserà di insistere sulle strade sopra identificate (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata massima di circa 25 mesi delle attività di cantiere (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è di dimensione limitata, in quanto la viabilità di accesso alla rete infrastrutturale autostradale si trova a circa 1.5 km dall'area del cantiere (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà su base discontinua, regolare e di media entità (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto bassa (valore complessivo pari a 11).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

5.2.3.3.2 Misure di Mitigazione

Al fine di mitigare l'impatto connesso al traffico mezzi, potrà essere prevista come misura di mitigazione l'analisi dei mezzi impiegati nelle diverse fasi di realizzazione e l'ingresso e uscita dei mezzi scaglionati durante la giornata compatibilmente con le necessità del cantiere.

5.2.3.4 Incremento dell'Occupazione e di Richiesta di Servizi in Fase di Cantiere

La realizzazione del progetto prevede l'impiego massimo di 15 addetti in contemporanea durante le attività di cantiere.

Nel seguito sono identificati il ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori, sia il parametro relativo al valore/importanza, sia quello relativo alla vulnerabilità sono valutati come medi in quanto dall'analisi del contesto economico nell'anno 2020 è emerso che il settore delle costruzioni rappresentava, il secondo settore economico in Provincia di Brescia ed il terzo nel Comune di Brescia, risultando quindi un settore con un certo rilievo anche considerando l'intero contesto economico regionale.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, dal momento che l'attività di costruzione comporterà un incremento nell'impiego di manodopera specializzata caratterizzato da un numero massimo di 15 addetti in contemporanea durante le fasi di cantiere (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile al termine delle lavorazioni (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà breve (Valore 2), in quanto legata alle diverse fasi del cantiere che impiegheranno un numero variabile di addetti;
- ✓ la scala spaziale dell'impatto sarà molto estesa in quanto l'incremento occupazionale potrà coinvolgere personale proveniente anche da altre Province o Regioni (comunque in un'area verosimilmente più estesa di 10 km) (valore 4);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto l'occupazione di personale avverrà comunque su base discontinua a seconda delle lavorazioni durante la fase di cantiere (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà positivo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Media (di segno positivo)**.

5.2.3.5 Impatto delle Emissioni Atmosferiche dalle Sorgenti in Esercizio

Con riferimento alla componente in esame, si evidenzia che la descrizione dello stato di salute della popolazione e l'analisi degli impatti indotti dal progetto di sostituzione del gruppo TGR3 con un nuovo turbogas nella Centrale Lamarmora sono stati affrontati nel dettaglio all'interno del documento "Valutazione di Impatto Sanitario" (Doc. No. P0025482-1-H3 Rev.0), presentato congiuntamente al presente SIA, nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

La Valutazione di Impatto Sanitario è stata sviluppata tenendo conto delle "Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario", predisposte dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e adottate con Decreto del Ministero della Salute del 27 Marzo 2019, seguendo due approcci, da una parte il classico percorso di Risk Assessment secondo le metodologie da tempo proposte dalla Environmental Protection Agency degli USA, dall'altra il più recente percorso previsto dalle metodologie di Health Impact Assessment (HIA) epidemiologico.

Per tutti i dettagli in merito alla Valutazione dell'impatto sanitario si rimanda a quanto riportato in Appendice A.

5.2.3.6 Impatto delle Emissioni Sonore in Fase di Esercizio

L'impatto sulla componente rumore è esaminato al successivo Paragrafo 5.9.3.

Come riportato in Appendice A, i valori di rumorosità del nuovo turbogas rispetterà i limiti di legge e non incrementeranno la rumorosità attuale della Centrale.

5.3 BIODIVERSITÀ

Come anticipato nel precedente Paragrafo 2.6, il sito di progetto non interessa nessun sito della Rete Natura 2000 e aree naturali protette. Inoltre nel PGT del Comune di Brescia il progetto è ubicato in un'area da basso valore ecologico, infatti si trova in una zona già ampiamente antropizzata all'interno del perimetro dell'esistente Centrale Lamarmora.

5.3.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Biodiversità possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - emissioni atmosferiche di polveri (movimentazione dei terreni) e inquinanti (mezzi impiegati),
 - emissioni sonore da mezzi e macchinari di cantiere,
 - scarichi idrici del cantiere,
 - presenza fisica del cantiere,
 - interferenze per traffico terrestre indotto;
- ✓ fase di esercizio:
 - emissioni atmosferiche di inquinanti generate dall'esercizio della Centrale,
 - emissioni sonore generate dall'esercizio dell'impianto,
 - scarichi idrici in esercizio,
 - presenza fisica della Centrale nel nuovo assetto,
 - interferenze per traffico mezzi terrestri.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.7: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto

Fattore causale di impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Emissioni atmosferiche di polveri e inquinanti		X
Emissioni sonore da mezzi e macchinari		X
Scarichi idrici del cantiere	X	
Presenza fisica del cantiere	X	
Interferenze per traffico terrestre indotto	X	
FASE DI ESERCIZIO		
Emissioni atmosferiche generate dal nuovo impianto		X
Emissioni sonore generate dal nuovo impianto		X
Scarichi idrici in esercizio	X	
Presenza fisica del nuovo impianto	X	
Interferenze per traffico terrestre indotto	X	

Con riferimento alla precedente Tabella, si è ritenuto di escludere da ulteriori analisi (ai successivi paragrafi) le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale Biodiversità è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa.

In particolare, si evidenzia che:

- ✓ non sono prevedibili interferenze con il fattore ambientale Biodiversità in relazione agli scarichi idrici, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio della Centrale nel nuovo assetto, in virtù delle modalità controllate di gestione degli stessi (si vedano i Paragrafi 3.5.1.2, 3.5.1.3 e 3.5.2.2);
- ✓ in fase di cantiere, così come in fase di esercizio, la presenza fisica dell'impianto con la nuova turbina a gas (e delle relative aree di cantiere) andrà ad insistere su aree interne alla Centrale, destinate proprio a tale uso secondo gli strumenti di pianificazione territoriali e urbanistici vigenti e pertanto non si ritiene che vi possa essere alcun tipo di impatto potenziale sulla componente Biodiversità, legato alla presenza del nuovo impianto o al cantiere per la sua realizzazione;
- ✓ si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni il fattore causale d'impatto legato al traffico terrestre indotto, in quanto sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio i mezzi interesseranno aree già antropizzate e utilizzate per fini trasportistici, situate ad una distanza minima di circa 1 km da aree naturali oggetto di tutela.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 5.3.3.

5.3.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività in progetto.

In linea generale, i potenziali ricettori ed elementi di sensibilità per il fattore ambientale Biodiversità sono i seguenti:

- ✓ Aree naturali protette e zone tutelate a livello naturalistico;
- ✓ Habitat di interesse naturalistico;
- ✓ Presenza di specie di interesse conservazionistico (di interesse prioritario).

Come evidenziato in precedenza, l'area oggetto di valutazione non interessa direttamente nessuna area naturale protetta/vincolata (Aree Naturali Protette, Siti della Rete Natura 2000, Ramsar, IBA) ed è situata in un contesto fortemente antropizzato, nel quale non sono distinguibili elementi naturali.

Nella seguente tabella è riportata la localizzazione dei potenziali ricettori ubicati in un raggio di 10 km dall'area di progetto (si veda il precedente Paragrafo 4.3).

Tabella 5.8: Biodiversità, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Descrizione	Distanza Minima dall'Area di Progetto
Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) delle Cave Buffalora e San Polo	1 km
Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) delle Colline di Brescia	2 km
Parco Regionale del Monte Netto	4.8 km

5.3.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

Di seguito si riporta la valutazione dei potenziali impatti sul fattore ambientale in esame e relative opere di mitigazione, con riferimento al contesto in cui è inserita l'area di intervento (area industriale).

5.3.3.1 Vulnerabilità della Vegetazione e Potenziali Interferenze con la Fauna per Emissioni atmosferiche di Polveri ed Inquinanti (Fase di Cantiere)

In fase di cantiere le potenziali maggiori vulnerabilità e interferenze arrecate alla flora, fauna ed ecosistemi sono ricollegabili principalmente allo sviluppo di polveri e di emissioni di inquinanti durante le attività di cantiere.

La deposizione di polveri sulle superfici fogliari, sugli apici vegetativi e sulle superfici fiorali potrebbe essere infatti causa di squilibri fotosintetici che sono alla base della biochimica vegetale. La modifica della qualità dell'aria può indurre disturbo ai processi fotosintetici.

La presenza di polveri e la modifica dello stato di qualità dell'aria può comportare disturbi alla fauna e danni al sistema respiratorio.

Le emissioni di inquinanti e di polveri (e le relative ricadute al suolo) sono generalmente concentrate in un periodo e in un'area limitati.

In considerazione della tipologia di emissioni, le ricadute massime tipicamente rimangono concentrate nell'area prossima all'area di cantiere, diminuendo rapidamente con la distanza (trascurabili a distanze di 100 ÷ 200 m).

Risulta poco probabile, infatti, che le polveri sollevate dalle attività di costruzione, che tipicamente si ri-depositano in prossimità del punto di sollevamento, interessino aree esterne alla zona dei lavori, anche in considerazione delle precauzioni operative che verranno adottate durante le operazioni. Si noti, a tale proposito, che l'area di intervento ricade in una zona a vocazione industriale all'interno del perimetro dell'attuale Centrale, ubicata tra aree urbanizzate a Nord e paesaggi di pianura a Sud, e pertanto già interessata da attività legate al sollevamento di polveri e che è prevista solo una minima movimentazione dei terreni per la costruzione dell'edificio che ospiterà la GT1.

5.3.3.1.1 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto delle considerazioni sopra riportate e di quanto evidenziato in precedenza, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio in considerazione della localizzazione dell'area di intervento (area industriale) e della distanza dalle principali aree naturali protette e Siti Natura 2000 (distanza minima di 1 km);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *medio*, in considerazione da un lato del carico emissivo già attualmente presente nell'area di progetto e dall'altro dei dati di qualità dell'aria delle centraline analizzate nel precedente Paragrafo 4.6.2 prese a riferimento che mostrano alcuni superi dei limiti di legge per la qualità dell'aria, comunque limitati al NO₂, PM₁₀ e PM_{2.5}.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti generati dalle emissioni non saranno percepibili (*valore 1*);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile nel breve termine (*valore 1*), in quanto si assume che al termine delle attività di cantiere, coincidente con il termine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni nell'arco di qualche giorno;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto legata sono ad alcune fasi del cantiere che durano pochi mesi (*valore 2*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le ricadute di inquinanti e polveri saranno principalmente limitate alle immediate vicinanze delle aree di lavoro e di transito dei mezzi (*valore 1*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente legate solo ad alcune fasi del cantiere (*valore 3*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto trascurabile (*valore complessivo pari a 8*).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare ulteriormente la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.3.3.1.2 Misure di Mitigazione

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di polveri e di inquinanti gassosi durante le attività di cantiere, saranno adottate le misure di mitigazione descritte al successivo Paragrafo 5.7.3.1.4.

5.3.3.2 Disturbi alla Fauna dovuti ad Emissioni Sonore (Fase di Cantiere)

La stima dell'impatto indotto dalle emissioni sonore in fase di cantiere è condotta al successivo Paragrafo 5.9.3.1, al quale si rimanda per maggiori dettagli.

Tale impatto è stato stimato di entità bassa con riferimento all'agente fisico Rumore. L'impatto sarà comunque limitato nel tempo in quanto associato alla fase di cantiere e caratterizzato pertanto da diverse fasi con diverse caratteristiche di rumorosità che potranno alternarsi durante le fasi di realizzazione del progetto.

Si sottolinea inoltre che il cantiere sarà attivo prevalentemente nelle ore diurne.

Come già evidenziato l'area di cantiere ricade all'interno del perimetro della Centrale Lamarmora i cui dintorni sono caratterizzati da aree industriali e già fortemente antropizzate; si ricorda in particolare la presenza dell'autostrada A4 Torino - Trieste e della tangenziale Sud di Brescia rispettivamente a circa 250 m e 160 m dall'area di progetto.

In linea generale il rumore potrà causare il parziale allontanamento delle specie (soprattutto uccelli) che utilizzano le aree circostanti l'area di cantiere; tuttavia in virtù del fatto che queste sono costituite principalmente da aree industriali e che a Sud della Centrale sono presenti aree agricole, si fa notare come queste risultino già caratterizzate dalle emissioni sonore legate alle attività esistenti nel sito di progetto e dalle emissioni sonore delle macchine agricole usate dai coltivatori.

5.3.3.2.1 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *basso* in considerazione della localizzazione dell'area di intervento (area industriale) e dell'assenza di aree protette nell'immediato (distanza minima di 1 km dal Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) delle Cave Buffalora e San Polo);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che l'area di intervento ricade all'interno di un'area industriale; pertanto i ricettori presenti potranno facilmente adattarsi al cambiamento causato, tanto più che questo sarà temporaneo e di entità contenuta.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa in considerazione della stima riportata al successivo Paragrafo 5.9.3.1 (valore 3);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine delle attività di costruzione (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà basso in quanto discontinuo a seconda delle lavorazioni in atto (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro le immediate vicinanze del sito di intervento (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere non saranno continue ma funzione delle diverse fasi di realizzazione (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 10).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.3.3.2.2 Misure di Mitigazione

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni sonore durante le attività di cantiere, saranno adottate le misure di mitigazione descritte nel seguito al Paragrafo 5.9.3.1.4.

5.3.3.3 Vulnerabilità della Vegetazione e della Fauna per Emissioni Atmosferiche di Inquinanti e Potenziali Interferenze con la Fauna per Emissioni Sonore (Fase di Esercizio)

Durante la fase di esercizio, vulnerabilità e potenziali interferenze con la flora e la fauna si stima che possano essere ricollegabili essenzialmente a:

- ✓ emissioni gassose e sonore dovute all'esercizio della Centrale;
- ✓ emissioni gassose e sonore indotte dal traffico terrestre.

La quantificazione delle emissioni in atmosfera di inquinanti e delle emissioni sonore durante la fase di esercizio sono condotte nel seguito, ai Paragrafi 5.7.3.2 (Atmosfera) e 5.9.3.3 (Rumore), ai quali si rimanda per i dettagli.

5.3.3.3.1 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto delle quantificazioni condotte nei successivi paragrafi, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso in considerazione della localizzazione dell'area di intervento (area industriale) e dell'assenza di aree protette nell'immediato (distanza minima di 1 km dal Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) delle Cave Buffalora e San Polo);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che l'area di intervento ricade all'interno di un'area industriale; pertanto i ricettori presenti potranno facilmente adattarsi al cambiamento causato, tanto più che questo sarà temporaneo e di entità contenuta.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso, sia per quanto riguarda le emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera, sia per quanto riguarda le emissioni sonore.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come:
 - lieve (valore 1), per quanto concerne le emissioni in atmosfera, in quanto i valori di ricaduta degli inquinanti in atmosfera stimati nel passaggio dallo scenario attuale a quello futuro sono tali da non comportare effetti significativi sulla vegetazione e sulla flora,
 - lieve (valore 1), per quanto concerne le emissioni sonore, in considerazione del fatto che le stesse nella configurazione futura di esercizio risultano sempre inferiori ai limiti di zona vigenti;

- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile nel breve termine (valore 1) in quanto si assume che al termine della vita utile dell'impianto (temine delle emissioni sonore e in atmosfera) si abbia un ripristino delle condizioni nell'arco di pochi giorni;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto (>5 anni) (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è:
 - di estensione limitata, per quanto concerne le emissioni in atmosfera, in quanto le ricadute massime degli inquinanti saranno principalmente contenute entro i 5 km dall'area della Centrale Lamarmora (valore 2),
 - localizzata, per quanto concerne le emissioni sonore, in quanto le stesse saranno percepibili entro un'area contenuta intorno alla Centrale stessa (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata all'esercizio della Centrale, che avviene su base discontinua, regolare e di media frequenza (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12 per le emissioni in atmosfera e 11 per le emissioni sonore), sia relativamente alle emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera che relativamente alle emissioni sonore.

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.3.3.3.2 Misure di Mitigazione

Le misure che consentiranno di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e le emissioni sonore sono principalmente costituite dall'adozione di nuove tecnologie che consentono delle performance ambientali superiori all'assetto passato con il TG3 in esercizio.

La Centrale manterrà inoltre un programma di periodica manutenzione dei macchinari in applicazione delle *Best Available Technologies*, finalizzato anche a garantire il mantenimento dei valori garantiti dal fornitore.

5.4 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

5.4.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - impiego di materie prime,
 - produzione di rifiuti,
 - occupazione/limitazioni d'uso di suolo,
 - potenziale contaminazione del suolo per effetto di eventi incidentali dovuti a spandimenti dai mezzi utilizzati per la costruzione,
 - interazioni con il suolo per la realizzazione delle opere civili (basamenti per gli edifici che ospiteranno la nuova turbina a gas);
- ✓ fase di esercizio:
 - impiego di materie prime,
 - produzione di rifiuti,
 - occupazione/limitazioni d'uso di suolo per la presenza degli impianti,
 - potenziale contaminazione del suolo per effetto di eventi incidentali dovuti a spandimenti,
 - interazione suolo/basamenti edifici che ospiteranno la nuova turbina.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Paragrafo 3.5, si riporta nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame.

Tabella 5.9: Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto

Fattore causale di impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Impiego di materie prime		X
Produzione di rifiuti		X
Effetti sul patrimonio agroalimentare per emissione di polveri ed inquinanti		X
Occupazioni/limitazioni d'uso di suolo (aree di cantiere)		X
Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti)	X	
Interazioni con il suolo per la realizzazione delle opere civili (basamenti per gli edifici che ospiteranno la nuova turbina a gas)	X	
FASE DI ESERCIZIO		
Impiego di materie prime	X	
Produzione di rifiuti		X
Occupazione/limitazioni d'uso di suolo per presenza dell'impianto		X
Effetti sul patrimonio agroalimentare per emissione di polveri ed inquinanti		X
Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti)	X	
interazione suolo/basamenti edifici che ospiteranno la nuova turbina	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (ai successivi paragrafi) le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare:

- ✓ la potenziale incidenza di fenomeni accidentali quali sversamenti e spandimenti di sostanze inquinanti nell'ambiente sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio è ritenuta trascurabile in considerazione delle misure precauzionali che verranno adottate durante le lavorazioni per limitare i rischi di contaminazione quali:
 - saranno predisposte, per lo stoccaggio di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche pericolose, apposite aree di contenimento opportunamente protette e delimitate,
 - ogni area di cantiere, strada e percorso d'accesso, spazi di stoccaggio, ecc., sarà ridotta all'indispensabile e strettamente relazionata alle opere da realizzare, con il totale ripristino delle aree all'assetto originario una volta completati i lavori,
 - le imprese esecutrici dei lavori oltre ad essere obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni, a lavoro finito, sono obbligate a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale,
 - sarà predisposto un piano di emergenza atto a fronteggiare l'eventualità di sversamenti accidentali di carburanti, lubrificanti e sostanza chimiche;
- ✓ per la realizzazione delle opere civili, in fase di cantiere si prevede durante le attività di cantiere una minima movimentazione dei terreni per la costruzione dell'edificio che ospiterà la nuova unità cogenerativa mentre per la fase di esercizio si evidenzia che già attualmente tale area è occupata dal TGR2;
- ✓ il consumo di materie prime in fase di esercizio sarà limitato principalmente all'utilizzo di prodotti per il corretto funzionamento della Centrale negli assetti di funzionamento futuri.

Nel successivo Paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 5.4.3.

5.4.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente Paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse per il fattore ambientale in esame e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ colture di pregio e/o tipiche del territorio;
- ✓ risorse naturali;
- ✓ terreni inquinati;
- ✓ sistema locale di cave e discariche.

Come riportato in precedenza, sebbene l'intera area di progetto interessi aree industriali nel perimetro della Centrale Lamarmora, tuttavia è inserita in un contesto agricolo caratterizzato dalla presenza di alcuni campi a Est e a Sud della Centrale.

Come già evidenziato in precedenza l'area di progetto:

- ✓ è ubicata in un contesto industriale e non interessa colture di pregio o risorse naturali;
- ✓ non interessa il Sito di Interesse Nazionale "Brescia Caffaro";
- ✓ non fa parte del sistema locale di cave e discariche.

I principali elementi di sensibilità sono in tal senso rappresentati dal suolo, nonché sottosuolo e sistema delle acque sotterranee (per i quali si rimanda al successivo Paragrafo 5.5) che verranno interessati dalle attività di costruzione.

Con riferimento all'uso suolo, come già discusso nel precedente Paragrafo 4.4.2, l'area ricade nella classe definita come "insediamenti industriali" (codice 12111); l'area di intervento si colloca pertanto nell'ambito di un'area urbanizzata in cui sono presenti localmente piccole aree adibite a verde o utilizzate per scopi agricoli.

5.4.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.4.3.1 Impatto da Consumo di Materie Prime in Fase di Cantiere

5.4.3.1.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

L'identificazione delle materie prime (materiali da costruzione) da utilizzare in fase di cantiere è riportata al Paragrafo 3.5.1.5.4, al quale si rimanda. In particolare, i principali consumi di risorse sono relativi a:

- ✓ calcestruzzo, principalmente per la realizzazione delle fondazioni;
- ✓ carpenteria metallica, tubazioni, apparecchi ed impianti elettro-strumentali;
- ✓ legno da costruzione;
- ✓ materiali per isolamento e prodotti di verniciature.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *basso*, in considerazione del fatto che i materiali saranno facilmente reperibili ed il loro approvvigionamento non comporterà interferenze sul valore ecologico ed economico dei siti di approvvigionamento;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che le quantità di risorse utilizzate per la costruzione delle opere non saranno di entità tale da comportare problematiche di fruibilità del sistema di cave locale da parte degli stakeholder interessati.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto gli effetti su suolo e sottosuolo generati dall'approvvigionamento delle risorse saranno sostanzialmente non percepibili in considerazione della tipologia dei materiali (*valore 1*);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto i tempi di ripristino delle condizioni ante-operam del fattore ambientale "suolo" non sono definibili con precisione, è comunque ragionevole assumere che non siano brevi (*valore 4*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto legata solo ad alcune fasi del cantiere in funzione delle attività di costruzione (*valore 2*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è molto estesa, quanto i materiali potranno essere approvvigionati anche in aree molto distanti (*valore 4*);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto i materiali saranno approvvigionati in base al progresso effettivo del cantiere e pertanto su base discontinua e regolare durante le lavorazioni (*valore 2*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (*valore complessivo pari a 13*).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **media**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di contenere ulteriormente la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.4.3.1.2 Misure di Mitigazione

Al fine di ridurre la necessità di materie prime sarà adottato il principio di minimo spreco e ottimizzazione delle risorse.

5.4.3.2 Impatto da Produzione di Rifiuti in Fase di Cantiere

5.4.3.2.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come riportato in precedenza al Paragrafo 3.5.1.6, le principali tipologie di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere sono:

- ✓ carta e legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, etc.;
- ✓ residui plastici;
- ✓ materiali bituminosi;
- ✓ residui ferrosi;
- ✓ materiali isolanti;
- ✓ oli.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *basso*, in considerazione del fatto che tutti i rifiuti saranno recuperati o smaltiti presso impianti di conferimento autorizzati previa attribuzione del codice C.E.R. ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che saranno individuati gli impianti di conferimento autorizzati idonei che, per tipologia e quantitativo di rifiuti, potranno adeguatamente rispondere alle esigenze del cantiere.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti sul suolo generati durante la gestione dei rifiuti prodotti in fase di cantiere potranno indurre un moderato cambiamento poco percepibile sulla componente (*valore 2*);

- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto i tempi di ripristino delle condizioni ante-operam del fattore ambientale "suolo" non sono definibili con precisione, è comunque ragionevole assumere che non siano brevi (*valore 4*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto legata alle diverse fasi del cantiere che avranno produzione di rifiuti diverse (*valore 2*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è di estensione media, in quanto i rifiuti saranno gestiti all'interno di impianti di conferimento autorizzati (*valore 3*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto i rifiuti saranno generati su base discontinua con frequenza media durante l'intera fase di cantiere (*valore 3*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (*valore complessivo pari a 14*).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **media**.

5.4.3.2.2 Misure di Mitigazione

I rifiuti prodotti nelle fasi di costruzione saranno gestiti e smaltiti in accordo a quanto previsto dalle norme in materia; sarà privilegiata la raccolta differenziata e il recupero.

In particolare, si prevedono le seguenti misure:

- ✓ il deposito di rifiuti sarà effettuato per categoria e nel rispetto delle norme vigenti;
- ✓ i rifiuti pericolosi verranno imballati ed etichettati secondo le norme vigenti;
- ✓ le aree preposte al deposito dei rifiuti saranno adeguatamente pavimentate, recintate e protette, in funzione della tipologia di rifiuti, in modo tale da evitare emissioni di polveri e odori.

In generale inoltre:

- ✓ sarà minimizzata la produzione di rifiuti;
- ✓ sarà preferito il recupero e trattamento piuttosto che lo smaltimento in discarica;
- ✓ il trasporto, il recupero o lo smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società dotate di idonee autorizzazioni.

5.4.3.3 Possibili Effetti sul Patrimonio Agroalimentare per Emissione di Polveri ed Inquinanti (Fase di Cantiere)

In fase di cantiere, potenziali effetti sul patrimonio agroalimentare locale sono ricollegabili principalmente allo sviluppo di polveri e di emissioni di inquinanti durante le attività di cantiere.

La deposizione di polveri sulle superfici fogliari, sugli apici vegetativi e sulle superfici fiorali potrebbe essere infatti causa di squilibri fotosintetici che sono alla base della biochimica vegetale. La modifica della qualità dell'aria può indurre disturbo ai processi fotosintetici.

La presenza di polveri e la modifica dello stato di qualità dell'aria può comportare disturbi alla fauna e danni al sistema respiratorio.

Le emissioni di inquinanti e di polveri (e le relative ricadute al suolo) sono generalmente concentrate in un periodo e in un'area limitati.

La quantificazione delle emissioni in atmosfera di inquinanti e polveri durante le fasi di cantiere sono condotte al successivo Paragrafo 5.7.3.1 al quale si rimanda per maggiori particolari.

In considerazione della tipologia di emissioni le ricadute massime tipicamente rimangono concentrate nell'area prossima all'area di cantiere, diminuendo rapidamente con la distanza (trascurabili a distanze di 100 ÷ 200 m).

Risulta poco probabile, infatti, che le polveri sollevate dalle attività di costruzione, che tipicamente si ri-depositano in prossimità del punto di sollevamento, interessino aree esterne alla zona dei lavori, anche in considerazione delle precauzioni operative che verranno adottate durante le operazioni. Si noti, a tale proposito, che l'area di intervento ricade totalmente all'interno dell'area di Centrale, mentre l'area circostante è costituita da aree verdi incolte e prati permanenti a Sud e prati permanenti e seminativi semplici ad Ovest e pertanto regolarmente interessate da attività legate al sollevamento di polveri.

5.4.3.3.1 *Stima Complessiva dell'Impatto*

Tenendo conto delle considerazioni sopra riportate, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso in considerazione della tipologia in quanto seminativi semplici, prati ecc. non costituiscono colture di pregio e per via della già attuale ubicazione di tali aree, immediatamente a ridosso della città di Brescia e in prossimità di aree industriali e di principali infrastrutture viarie;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso: le ricadute di inquinanti e di polveri su tali colture possono avvenire normalmente, nell'ambito delle attuali lavorazioni agricole, senza che queste ne risentano in maniera significativa.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti generati dalle emissioni saranno percepibili (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile nel breve termine (valore 1), in quanto si assume che al termine delle attività di cantiere, coincidente con il termine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni nell'arco di qualche giorno;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto legata sono ad alcune fasi del cantiere che durano pochi mesi (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le ricadute di inquinanti e polveri saranno principalmente limitate alle immediate prossimità delle aree di lavoro e di transito dei mezzi (valore 1);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente discontinua, regolarmente e con frequenza media (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto trascurabile (valore complessivo pari a 8).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.4.3.3.2 *Misure di Mitigazione*

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di polveri e di inquinanti gassosi durante le attività, saranno adottate le misure di mitigazione descritte al successivo Paragrafo 5.7.3.1.4.

5.4.3.4 Occupazione/Limitazione d'Uso del Suolo in Fase di Cantiere ed in Fase di Esercizio

5.4.3.4.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

L'occupazione e la limitazione dell'attuale uso suolo comporterà un impatto sulla componente a partire dall'avvio delle attività di costruzione delle opere: l'interferenza sarà tuttavia continua anche al termine di tali attività, in quanto in corrispondenza delle aree di lavoro circa 2,360 m² complessivi in fase di cantiere e circa 1,150 m² in fase di esercizio in corrispondenza della nuova turbina a gas. Sulla base di quanto sopra e dei contenuti dei precedenti paragrafi 3.5.1.5.1 e 3.5.2.4.1, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *basso* in quanto ubicato in un'area a destinazione "servizi tecnologici – impianti tecnologici" secondo le indicazioni del PGT del Comune di Brescia;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che tutte le aree di progetto risultano a destinazione industriale e già occupate dalla Centrale Lamarmora; il nuovo turbogas andrà a collocarsi al posto del gruppo TGR2 attualmente dismesso.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto le aree di lavoro (così come l'area di impianto), non indurranno cambiamenti percepibili dell'attuale uso del suolo (*valore 1*);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, quanto il ripristino delle attuali condizioni del suolo, al termine della vita utile dell'impianto e conseguente demolizione delle opere, potrà avvenire in tempi contenuti (< 1 anno) (*valore 2*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata sia alla fase di cantiere, sia a quella di esercizio (e dismissione) delle opere (*valore 4*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto il cambiamento rimane circoscritto alle aree interne alla Centrale (*valore 1*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto gli effetti sull'uso del suolo saranno percepibili su base continua durante tutta la durata di cantiere, esercizio e dismissione (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (*valore complessivo pari a 12*).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **media**.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione, si rimanda a quanto riportato al successivo paragrafo.

5.4.3.4.2 Misure di Mitigazione

La minimizzazione e il contenimento degli impatti sulla componente sono stati in primo luogo perseguiti attraverso la localizzazione dell'area di intervento in aree attualmente parzialmente utilizzate e comunque destinate ad "Impianti di trasformazione e di distribuzione dell'Energia Elettrica".

Inoltre, la definizione della cantierizzazione e la progettazione del layout finale degli impianti hanno mirato, ferme restando le oggettive necessità tecniche e i requisiti di sicurezza, al contenimento degli spazi da utilizzare sia temporaneamente sia per l'intera vita utile delle opere. Tale obiettivo sarà mantenuto e, ove possibile rafforzato, nelle successive fasi di progettazione.

5.4.3.5 Produzione di Rifiuti in Fase di Esercizio

5.4.3.5.1 Stima dell'Impatto Potenziale

I principali rifiuti prodotti in fase di esercizio deriveranno da:

- ✓ rifiuti derivanti dal trattamento dei reflui;
- ✓ rifiuti derivanti da operazioni di manutenzione e pulizia, quali rottami ferrosi, carta e legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, residui plastici, oli.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *basso*, considerazione della destinazione dei rifiuti che saranno recuperati o trasportati a impianti di conferimento autorizzati in ottemperanza alle disposizioni della normativa vigente;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che i siti di destinazione saranno gli stessi attualmente utilizzati. Non sono previsti significativi cambiamenti nella produzione di rifiuti nella configurazione futura di esercizio e pertanto i siti di destinazione saranno in grado di rispondere adeguatamente alle esigenze del cantiere.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto gli effetti sul suolo generati durante la gestione dei rifiuti prodotti in fase di esercizio saranno sostanzialmente non percepibili in considerazione delle loro modalità di gestione (recupero o conferimento a impianti di conferimento autorizzati da parte di società autorizzate), delle quantità limitate e delle misure di contenimento adottate e di seguito descritte (*valore 1*);

- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto i tempi di ripristino delle condizioni ante-operam del fattore ambientale "suolo" non sono definibili con precisione; è comunque ragionevole assumere che non siano brevi (valore 4);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto (>5 anni) (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto i rifiuti saranno gestiti all'interno di impianti di conferimento autorizzati (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo per il conferimento dei rifiuti agli impianti di conferimento sarà su base discontinua, regolare e con frequenza bassa (valore 2);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **media**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di garantire e ulteriormente contenere la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.4.3.5.2 Misure di Mitigazione

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti non sono previste variazioni significative nei quantitativi prodotti dalla Centrale nell'assetto di esercizio futuro rispetto allo stato attuale. I rifiuti prodotti dalla Centrale continueranno ad essere gestiti e recuperati o smaltiti in accordo a quanto previsto dalle norme in materia.

5.4.3.6 Possibili Effetti sul Patrimonio Agroalimentare per Emissione di Inquinanti (Fase di Esercizio)

Durante la fase di esercizio, possibili effetti sul patrimonio agroalimentare si stima che possano essere ricollegabili essenzialmente alle emissioni gassose dovute all'esercizio della Centrale.

La quantificazione delle emissioni in atmosfera di inquinanti durante la fase di esercizio è stata condotta nel seguito, al Paragrafo 5.7.3.2, al quale si rimanda per maggiori particolari.

5.4.3.6.1 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto delle quantificazioni condotte nei precedenti paragrafi, nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso in considerazione della tipologia in quanto seminativi semplici, prati ecc. non costituiscono colture di pregio e per via della già attuale ubicazione di tali aree, immediatamente a ridosso della città di Brescia e in prossimità di aree industriali ed importanti arterie di traffico stradale;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso: le ricadute di inquinanti e di polveri su tali colture possono avvenire normalmente, nell'ambito delle attuali lavorazioni agricole, senza che queste ne risentano in maniera significativa.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve (valore 1), in quanto i valori di ricaduta stimati sono complessivamente tali da non comportare effetti significativi sul patrimonio agroalimentare. Si noti inoltre che, dal punto di vista generale, l'iniziativa non comporterà un peggioramento delle emissioni di NOX e di CO rispetto allo stato attuale;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile nel breve termine (valore 1) in quanto si assume che al termine della vita utile dell'impianto (termine delle emissioni in atmosfera) si abbia un ripristino delle condizioni nell'arco di pochi giorni;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto (> di 5 anni) (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è limitatamente estesa, in quanto le ricadute massime degli inquinanti (pur ritenute estremamente basse rispetto ai limiti normativi), saranno principalmente contenute entro i 5 km dall'area di Centrale (valore 2);

- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà su base discontinua regolare e di media frequenza e pertanto di media entità, in quanto legata all'esercizio degli impianti di Centrale (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 11).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.5 GEOLOGIA E ACQUE

5.5.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Geologia e Acque possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - prelievi idrici per le necessità del cantiere,
 - scarico di effluenti liquidi,
 - modifica del drenaggio superficiale dell'area interessata dall'opera,
 - interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo per la realizzazione del basamento per l'edificio che ospiterà la nuova turbina a gas,
 - potenziali sversamenti/spandimenti accidentali dai mezzi utilizzati per la costruzione;
- ✓ fase di esercizio:
 - prelievi idrici per le necessità operative,
 - scarico di effluenti liquidi,
 - impermeabilizzazione aree superficiali e modifica del drenaggio superficiale,
 - interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo per la presenza del basamento per l'edificio che ospiterà la nuova turbina a gas,
 - potenziale contaminazione delle acque per effetto di sversamenti/spandimenti accidentali in fase di esercizio.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente Tabella.

Tabella 5.10: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Prelievi idrici per le necessità del cantiere		X
Scarichi effluenti liquidi		X
Modifica del drenaggio superficiale	X	
Interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo per la realizzazione del basamento per l'edificio che ospiterà la nuova turbina a gas	X	
Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti)	X	
FASE DI ESERCIZIO		
Prelievi idrici per le necessità operative		X

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Scarichi effluenti liquidi		X
Impermeabilizzazione aree superficiali e Modifica del drenaggio superficiale	X	
Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti)	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (ai successivi Paragrafi) le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale in esame è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In tale casistica rientrano:

- ✓ gli impatti connessi alla modifica del drenaggio superficiale:
 - in fase di cantiere, in quanto le acque meteoriche dilavanti le aree di cantiere saranno collettate e gestite mediante l'attuale rete di drenaggio presente nella Centrale,
 - in fase di esercizio, dal momento che nell'area di impianto è già prevista la rete di smaltimento/trattamento delle acque meteoriche che raccoglierà le acque dai piazzali pavimentati potenzialmente contaminate, in modo da evitare qualsiasi contaminazione dell'ambiente idrico;
- ✓ il potenziale impatto connesso a spillamenti e spandimenti in fase di cantiere in considerazione delle misure precauzionali che verranno adottate durante le lavorazioni per limitare i rischi di contaminazione quali:
 - effettuare tutte le operazioni di manutenzione dei mezzi adibiti ai servizi logistici presso la sede logistica dell'appaltatore,
 - effettuare eventuali interventi di manutenzione straordinaria dei mezzi operativi in aree dedicate adeguatamente predisposte (superficie piana, ricoperta con teli impermeabili di adeguato spessore e delimitata da sponde di contenimento),
 - il rifornimento dei mezzi operativi dovrà avvenire nell'ambito delle aree di cantiere, con l'utilizzo di piccoli autocarri dotati di serbatoi e di attrezzature necessarie per evitare sversamenti, quali teli impermeabili di adeguato spessore ed appositi kit in materiale assorbente,
 - le attività di rifornimento e manutenzione dei mezzi operativi saranno effettuate in aree idonee, lontane da ambienti ecologicamente sensibili quali corpi idrici, per evitare il rischio di eventuali contaminazioni accidentali delle acque,
 - il controllo periodico dei circuiti oleodinamici delle macchine,
 - adottare debite precauzioni affinché i mezzi di lavoro non transitino sui suoli rimossi o da rimuovere,
 - provvedere alla rimozione e smaltimento secondo le modalità previste dalla normativa vigente di eventuali terreni che fossero interessati da potenziali fenomeni pregressi di contaminazione e provvedere alla sostituzione degli stessi con materiali appositamente reperiti di analoghe caratteristiche;
- ✓ le potenziali interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo per la realizzazione del basamento per l'edificio che ospiterà la nuova turbina a gas sono da escludere considerando le minime attività di movimentazione dei terreni previste e che la massima profondità di scavi prevista sarà 1.5 m mentre la soggiacenza nell'area di progetto è mediamente di 12-13 m dal p.c.
- ✓ il potenziale impatto connesso a spillamenti e spandimenti in fase di esercizio, in quanto saranno presenti in impianto idonei sistemi di drenaggio per la raccolta di eventuali sversamenti di sostanze potenzialmente inquinanti.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 6.5.3.

5.5.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ laghi, bacini e corsi d'acqua, in relazione agli usi attuali e potenziali nonché alla valenza ambientale degli stessi;
- ✓ aree a pericolosità idraulica elevata o molto elevata;
- ✓ aree potenzialmente soggette a rischi naturali (frane, terremoti, vincolo idrogeologico, sismicità, rischio vulcanico, etc.);
- ✓ presenza di terreni permeabili;
- ✓ soggiacenza media della superficie piezometrica.

Nella seguente Tabella è riportata la sintesi degli elementi di sensibilità nell'area di interesse.

Tabella 5.11: Geologia e Acque, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Descrizione	Caratteristiche in corrispondenza dell'Area di Intervento
Aree a Vulnerabilità Moderata delle Acque Sotterranee	Area della Centrale nella quale sarà realizzato il turbogas al posto del gruppo TGR2 attualmente dismesso.
Pozzi ad uso idropotabile: Lamarmora 1; Lamarmora 2 e Lamarmora 3	Nei pressi e all'interno (Lamarmora 1) del sito della Centrale
Vaso Garza Guzzetto	Adiacente al perimetro Ovest della Centrale
Vaso Garzetta San Zeno	Adiacente al perimetro Est della Centrale
Aree a rischio esondazione (Fascia C)	2.5 km a Ovest del perimetro della Centrale
Livello piezometrico	Circa 113 m s.m.l. nell'area della Centrale
Soggiacenza	Mediamente circa 12-13 m dal p.c

5.5.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.5.3.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Cantiere

5.5.3.1.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come dettagliato al precedente Paragrafo 3.5.1.2, a cui si rimanda per dettagli, i prelievi idrici in fase di cantiere sono principalmente dovuti a:

- ✓ umidificazione delle aree di cantiere per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra;
- ✓ usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ in considerazione del valore, in termini generali, della risorsa idrica e della sua importanza in un territorio come quello oggetto dell'intervento in progetto, caratterizzato da aree agricole a Sud della Centrale, si ritiene di valutare come *basso* il parametro valore/importanza della risorsa, in quanto le principali risorse idriche provveranno dalla rete di fornitura idrica;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che le fonti utilizzate potranno facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto ed assicurano esse stesse una disponibilità di risorsa sufficiente per non comportare mancanza di servizi per la comunità.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti sulla matrice derivanti dal prelievo di acqua saranno comunque percepibili e misurabili (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del fattore ambientale potrà avvenire in tempi contenuti (<1 anno) in seguito ai prelievi connessi alle attività di cantiere (valore 2);

- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto funzione delle diverse fasi delle lavorazioni (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto il prelievo idrico genererà un cambiamento solo presso i singoli punti di adduzione (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto i prelievi avverranno su base discontinua, regolarmente e con frequenza media durante le attività (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo 10).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **bassa**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di garantire e ulteriormente contenere la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.5.3.1.2 Misure di Mitigazione

Nella fase esecutiva di cantiere saranno definiti tutti gli accorgimenti necessari per contenere ulteriormente, ove possibile, i consumi previsti:

- ✓ la bagnatura sarà effettuata quando necessaria;
- ✓ saranno evitati sprechi ed utilizzi non idonei della risorsa.

5.5.3.2 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connesse agli Scarichi durante la Fase di Cantiere

5.5.3.2.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come riportato al Paragrafo 3.5.1.3, gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili a:

- ✓ usi igienico sanitari, per i quali verranno realizzati collegamenti temporanei alla rete acque domestiche esistenti;
- ✓ acque meteoriche dilavanti le aree di cantiere pavimentate, che saranno raccolte tramite il sistema di raccolta delle acque meteoriche esistente che convoglia all'impianto di trattamento Dondi e allo scarico SI1 in Vaso Guzzetto.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione del fatto che il corpo idrico superficiale secondario in cui sono già attualmente scaricate sia le acque meteoriche sia le acque di processo della Centrale;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che gli scarichi idrici legati alle attività di cantiere gli scarichi civili saranno collegati alla rete delle acque domestiche esistenti e le acque meteoriche saranno smaltite come avviene già attualmente.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve (*valore 1*), in quanto gli effetti sul fattore ambientale derivanti dallo scarico delle acque saranno sostanzialmente non percepibili, in considerazione sia delle limitate portate in gioco;
- ✓ in considerazione della tipologia e dei quantitativi previsti, si assume che l'impatto sarà immediatamente reversibile, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del corpo idrico ricettore avverrà al massimo nel giro di qualche giorno a partire dal termine dei lavori (*valore 1*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà complessivamente media, in quanto sarà costante e legata alla tempistica delle attività di cantiere pari a circa 25 mesi complessivi (*valore 3*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto lo scarico idrico genererà un cambiamento solo presso i singoli punti di confluenza nel corpo idrico o nelle loro immediate vicinanze (*valore 1*);

- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto gli scarichi avverranno su base discontinua, regolare e frequenza bassa (valore 2);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 8).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **bassa**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di garantire e ulteriormente contenere la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.5.3.2.2 Misure di Mitigazione

Nelle successive fasi di progettazione saranno identificate, ove possibile e necessario, ottimizzazioni che consentano di ridurre ulteriormente gli impatti connessi agli scarichi idrici in fase di cantiere.

5.5.3.3 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio

5.5.3.3.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come riportato al precedente Paragrafo 3.5.1.2, cui si rimanda per dettagli, l'acqua utilizzata in fase di esercizio servirà a coprire i fabbisogni legati a:

- ✓ preparazione acqua demi;
- ✓ per l'umidificazione delle polveri più ausiliari vari.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione del fatto che i corpi idrici da cui saranno prelevati i quantitativi di acqua necessari (reti acquedottistiche e pozzo industriale) non rappresentano risorse di particolare valore ecologico ed economico;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che i sopra citati corpi idrici potranno facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto ed assicurano essi stessi una disponibilità di risorsa sufficiente per non comportare mancanza di servizi per la comunità.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti sul fattore ambientale derivanti dal prelievo di acqua saranno percepibili e misurabili, sebbene le quantità in gioco non siano complessivamente di particolare rilevanza (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile (pochi giorni), dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del fattore ambientale avverrà subito dopo i prelievi connessi all'esercizio delle opere (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto (> di 5 anni) (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto il prelievo idrico genererà un cambiamento solo presso i singoli punti di adduzione (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto i prelievi avverranno su base quasi continua durante l'esercizio (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **bassa**.

5.5.3.3.2 Misure di Mitigazione

Sarà posta particolare attenzione alla gestione della risorsa e alla manutenzione dell'opera, al fine di evitare i consumi non strettamente necessari al suo funzionamento.

5.5.3.4 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connessa agli Scarichi durante la Fase di Esercizio

5.5.3.4.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Come ribadito al Paragrafo 3.5.2.2, gli scarichi idrici in fase di esercizio non varieranno rispetto a quanto già attualmente in essere nella Centrale e sono ricollegabili a:

- ✓ acque sanitarie connesse alla presenza del personale addetto (SC1, SC2, SC3);
- ✓ scarichi industriali (SI1 ed SI2);
- ✓ acque meteoriche (SM).

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione del fatto che i corpi idrici in cui saranno convogliati gli scarichi (Vaso Guzzetto e Garzetta) sono costituiti da un canale superficiali secondari nei quali sono già attualmente scaricate sia le acque meteoriche sia le acque di processo della Centrale;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che il progetto non comporterà alcuna modifica alle modalità di gestione degli scarichi esistenti ed in particolare:
 - le acque miste e bianche e le acque nere provenienti dai servizi igienici saranno scaricate attraverso gli scarichi SC1, SC2 e SC3 direttamente in pubblica fognatura;
 - acque industriali saranno trattate nell'Impianto Dondi e successivamente inviate attraverso lo scarico SI1 al Vaso Guzzetto ed in parte al Termoutilizzatore adiacente per il recupero nel bagno di spegnimento scorie;
 - le acque meteoriche raccolte saranno scaricate direttamente attraverso lo scarico SM in Vaso Guzzetto.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve (valore 1), in quanto gli effetti sulla matrice derivanti dallo scarico delle acque saranno sostanzialmente non percepibili, in considerazione del fatto che sia quantitativamente sia qualitativamente gli scarichi non varieranno rispetto a quanto già attuato in Centrale;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam della componente avverrà in tempi brevi (giorni) una volta interrotto l'esercizio degli impianti e conseguentemente gli scarichi idrici ad essi connessi (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto (> di 5 anni) (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto lo scarico idrico potrà generare un cambiamento misurabile tutt'al più nelle immediate vicinanze della Centrale (<1 km) (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto gli scarichi avverranno su base discontinua, regolare e frequenza bassa durante l'esercizio (valore 2);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 8).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **bassa**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di garantire e ulteriormente contenere la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.5.3.4.2 *Misure di Mitigazione*

Al fine di contenere gli impatti sulla qualità delle acque superficiali connessi agli scarichi idrici è previsto l'adeguato dimensionamento delle opere di collettamento e trattamento delle acque incidenti su aree potenzialmente contaminate, nonché il regolare monitoraggio in continuo e con cadenza mensile/annuale nei punti di scarico delle acque reflue industriali (SI1, SI2) e di quelle meteoriche sarà mantenuto in linea con quanto richiesto dalle autorizzazioni di esercizio in vigore.

5.6 CLIMA

5.6.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e la climatologia saranno connesse alle emissioni in atmosfera di gas climalteranti durante la fase di esercizio dell'impianto (principalmente emissioni dalla combustione di gas naturale nella nuova turbina GT1 e, in misura minore, da traffico indotto). È stata esclusa dall'analisi oggetto del presente capitolo la potenziale interazione causata dalle emissioni di climalteranti in fase di cantiere, dal momento che l'impatto sulla componente è tipicamente connesso ad emissioni costanti su un lungo periodo di tempo, superiore a quello della durata delle attività di costruzione (circa 25 mesi). Nel periodo limitato alla durata del cantiere, infatti, le potenziali sorgenti emissive sono rappresentate dai motori dei mezzi di cantiere utilizzati durante la fase di realizzazione del progetto.

In considerazione della specificità dell'impatto potenziale e del fatto che i relativi effetti sono da misurarsi a scala globale, non sono stati identificati ricettori puntuali nell'ambito dell'area vasta di progetto. Nel successivo paragrafo sono comunque stimate le emissioni di gas climalteranti connesse all'esercizio della Centrale dopo l'installazione del nuovo turbogas e ne è valutato il potenziale impatto ambientale.

5.6.2 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.6.2.1 Impatto sul Clima per Emissioni di Gas Climalteranti in Fase di Esercizio

Come sopra anticipato, l'unico potenziale impatto ambientale sulla componente sarà connesso alle emissioni di gas climalteranti in fase di esercizio. Durante tale fase, il progetto in esame comporterà emissioni continue di CO₂ legate alla combustione di gas naturale.

A tal proposito si evidenzia che, in riferimento agli scenari energetici di sviluppo del teleriscaldamento nel medio periodo descritti nella Relazione tecnica di progetto (doc. n. CLAM-GT1-A-IIT-G-RT-001, Cap. 5) il progetto proposto comporterà una riduzione della CO₂ emessa dalla centrale Lamarmora nel suo complesso pari a circa 16.000 t/a, quantità stimata sia considerando l'impatto positivo dovuto alla minor quantità di gas naturale utilizzato in Centrale a seguito della realizzazione della turbina GT1 sia quello negativo dovuto a una minor produzione di elettricità cogenerata dalla stessa turbina (circa 9 GWh/a) rispetto all'assetto della centrale Lamarmora con il gruppo TGR3 in esercizio.

5.7 STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

5.7.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e lo stato di qualità dell'aria possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi impegnati nelle attività di costruzione,
 - emissioni di polveri in atmosfera da movimenti terra, traffico mezzi e costruzioni,
 - emissioni in atmosfera connesse al traffico terrestre indotto;
- ✓ fase di esercizio:
 - emissioni di inquinanti dalle sorgenti presenti in impianto;
 - emissioni di inquinanti indotte dal traffico terrestre.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritti al precedente Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente Tabella.

Tabella 5.12: Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi impegnati		X
Emissioni di polveri in atmosfera da movimentazione terra e traffico mezzi di costruzione	X	
Emissioni in atmosfera connesse al traffico terrestre indotto		X
FASE DI ESERCIZIO		
Emissioni di inquinanti dalle sorgenti presenti in impianto		X
Traffico terrestre indotto	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa.

In particolare, si precisa che:

- ✓ il progetto prevede solo una minima movimentazione dei terreni per la costruzione dell'edificio che ospiterà la GT1;
- ✓ gli effetti associati alla componente dal traffico indotto in fase di esercizio si sono ritenuti trascurabili in considerazione della modesta entità dello stesso, per il quale non si prevedono, oltretutto, modifiche rispetto alla configurazione attuale di esercizio.

Nel successivo Paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 5.7.3.

5.7.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente Paragrafo sono riassunti gli elementi di interesse per il fattore ambientale in esame e sono individuati i recettori potenzialmente impattati dalle attività di progetto. La caratterizzazione del fattore ambientale "Atmosfera" ha rivelato una qualità dell'aria della zona globalmente mediamente compromessa, dal momento che presso le stazioni di monitoraggio prese a riferimento tutti i parametri rilevati hanno mostrato valori entro i limiti di legge, ad eccezione del NO₂, PM₁₀ e PM_{2.5} (si veda il precedente Paragrafo 4.6.2.2).

In linea generale, i potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono:

- ✓ ricettori antropici, quali aree urbane continue e discontinue, nuclei abitativi e zone industriali frequentate da addetti (uffici, mense);
- ✓ ricettori naturali: Aree Naturali Protette, Aree Natura 2000, IBA e Zone Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR).

I ricettori antropici individuati prossimi all'area di progetto sono riportati nella seguente Tabella.

Tabella 5.13: Potenziali Recettori Antropici Prossimi all'Area di Progetto

Potenziale Recettore	Distanza Minima dalle Opere a Progetto
Area urbana di Brescia	Interferenza Diretta
PLIS Cave Buffalora e San Polo	1 km ad Est
PLIS Colline di Brescia	2 km a Nord Est
Parco Regionale del Monte Netto	4.8 km a Sud-Ovest

5.7.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

I fenomeni di inquinamento della qualità dell'aria sono strettamente correlati alla presenza di attività antropiche sul territorio.

In termini generali, le sorgenti maggiormente responsabili dello stato di degrado atmosferico sono associabili alle attività industriali, agli insediamenti abitativi o assimilabili (consumo di combustibili per riscaldamento, etc.), al settore agricolo (consumo di combustibili per la produzione di forza motrice) e ai trasporti.

Tuttavia, emissioni atmosferiche di diversa natura, avendo spesso origine contemporaneamente e a breve distanza tra loro, si mescolano in maniera tale da rendere impossibile la loro discriminazione.

Gli inquinanti immessi nell'atmosfera subiscono, infatti, sia effetti di diluizione e di trasporto in misura pressoché illimitata dovuti alle differenze di temperatura, alla direzione e velocità del vento e agli ostacoli orografici esistenti, sia azioni di modifica o di trasformazione in conseguenza alla radiazione solare ed alla presenza di umidità atmosferica, di pulviscolo o di altre sostanze inquinanti preesistenti.

In generale, le sostanze immesse in atmosfera possono ritrovarsi direttamente nell'aria ambiente (inquinanti primari), oppure possono subire processi di trasformazione dando luogo a nuove sostanze inquinanti (inquinanti secondari).

Nei Paragrafi che seguono sono stimati gli impatti potenzialmente connessi all'opera in progetto, con riferimento alle fasi di realizzazione ed esercizio.

5.7.3.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti e Polveri in Atmosfera durante la Fase di Cantiere

Nel presente Paragrafo è valutato l'impatto sulla qualità dell'aria a seguito delle emissioni di inquinanti gassosi e polveri durante le attività di cantiere; in particolare è riportata:

- ✓ la metodologia di stima delle emissioni in fase di cantiere;
- ✓ la quantificazione delle emissioni:
 - da attività di cantiere di inquinanti dai motori dei mezzi di cantiere utilizzati durante la fase di realizzazione del progetto,
 - dal traffico terrestre indotto per la realizzazione delle opere (movimentazione materiale e trasporto personale durante le attività di cantiere);
- ✓ la stima complessiva dell'impatto;
- ✓ l'identificazione delle misure di mitigazione.

La stima delle emissioni è stata condotta a partire da:

- ✓ numero e tipologia dei mezzi di cantiere di previsto impiego;
- ✓ traffici terrestri indotti.

Nella seguente Tabella è riportato l'elenco preliminare dei mezzi di cantiere, con particolare riferimento alla potenza e al numero massimo di mezzi che si prevede di impiegare nelle aree di cantiere contemporaneamente.

Tabella 5.14: Elenco Preliminare dei Mezzi di Lavoro (Potenza e Numero)

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	Numero Mezzi
Escavatore	120	2
Autocarro	120	2
Autobetoniere	120	2
Autogru	200	3
Rullo compattante vibrante	30	1
Pompa	20	1
Motocompressori	30	1
Piattaforma elevatrice	200	2
Muletto	55	2

Il traffico di mezzi terrestri, in ingresso e in uscita dall'area di cantiere durante la costruzione dell'impianto, è imputabile essenzialmente a:

- ✓ trasporti di materiale da cava;
- ✓ trasporti ad impianti di conferimento autorizzati dei rifiuti;
- ✓ trasporto di materiali da costruzione;
- ✓ movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

Nella seguente Tabella è riportato il numero di mezzi al giorno per tipologia e motivazione previsto per la fase di realizzazione.

Tabella 5.15: Traffici Terrestri Indotti in Fase di Cantiere

Tipologia Mezzo	Motivazione	Mezzi
Camion/ Autobetoniere	Trasporto materiali cava e costruzione / a impianti di conferimento autorizzati dei rifiuti	Max 200 mezzi/mese
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	Max 30 mezzi/giorno

Saranno inoltre previsti alcuni transiti di camion per trasporti eccezionali per l'approvvigionamento di alcune apparecchiature (es. la turbina a gas) e di alcune tipologie di materiale da costruzione: il numero di tali transiti sarà di entità trascurabile rispetto al totale dei traffici in fase di cantiere.

5.7.3.1.1 Metodologia di Stima delle Emissioni

Stima delle Emissioni da Motori dei Mezzi di Cantiere

La valutazione delle emissioni in atmosfera dagli scarichi dei mezzi di cantiere viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti da letteratura; tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti (NO_x, SO_x, PM₁₀) per singolo mezzo, in funzione della sua tipologia.

I fattori di emissione utilizzati sono stati desunti dallo studio AQMD - "Air Quality Analysis Guidance Handbook, Off-road mobile source emission factors" svolto dalla CEQA, California Environmental Quality Act (CEQA, 2007) per gli scenari dal 2007 al 2025: nella seguente Tabella sono riportati i fattori di emissione dei mezzi previsti per la realizzazione del progetto, con riferimento ai dati del 2021.

Tabella 5.16: Stima Emissioni dei Mezzi di Cantiere (Fattori di Emissione)

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	Numero Mezzi	NOx [kg/h]	SOx [kg/h]	PM ₁₀ [kg/h]
Escavatore	120	2	0.15	<0.01	0.01
Autocarro	120	2	0.18	<0.01	0.01
Autobetoniere	120	2	0.18	<0.01	0.01
Autogru	200	3	0.20	<0.01	0.01
Rullo compattante vibrante	30	1	0.09	<0.01	0.01
Pompa	20	1	0.07	<0.01	<0.01
Motocompressori	30	1	0.08	<0.01	<0.01
Piattaforma elevatrice	200	2	0.27	<0.01	0.01
Muletto	55	2	0.06	<0.01	<0.01

Stima delle Emissioni da Traffico Terrestre Indotto in Fase di Cantiere

Le emissioni da traffico terrestre sono state stimate a partire dai fattori di emissione EMEP/EEA presentati nel documento "Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019, Technical Guidance to Prepare National Emission Inventories" (EMEP/EEA, 2019).

Nella seguente Tabella sono riportati i fattori di emissione dei mezzi in esame.

Tabella 5.17: Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Cantiere (Fattori di Emissione)

Tipologia Mezzo	Motivazione	NOx [g/km]	SO ₂ [g/km]	PM ₁₀ [g/km]
Camion/ Autobetoniere	Trasporto materiali cava e costruzione / a impianti di conferimento autorizzati dei rifiuti	0.51	<0.01	<0.01
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	0.06	<0.01	<0.01

5.7.3.1.2 Stima delle Emissioni

Stima delle Emissioni dai Mezzi di Cantiere

La stima delle emissioni generate dai mezzi di cantiere terrestri e navali è stata effettuata mediante la metodologia descritta al precedente Paragrafo 5.7.3.1.1.

I mezzi considerati per la stima delle emissioni sono quelli indicati nella Tabella 5.14 che riporta il massimo numero ipotizzato di mezzi operativi contemporaneamente in fase di cantiere.

Nella Tabella seguente si riportano le emissioni orarie generate dai singoli mezzi di cantiere terrestri considerando la condizione più gravosa (ed ampiamente conservativa), ossia la contemporaneità del numero massimo di mezzi per ciascuna tipologia.

Tabella 5.18: Stima delle Emissioni Orarie dei Mezzi di Cantiere per Tipologia di Mezzo

Tipologia Mezzo	NOx [kg/h]	SOx [kg/h]	PM ₁₀ [kg/h]
Escavatore	0.31	<0.01	0.02
Autocarro	0.36	<0.01	0.02

Tipologia Mezzo	NO _x [kg/h]	SO _x [kg/h]	PM ₁₀ [kg/h]
Autobetoniere	0.36	<0.01	0.02
Autogru	0.60	<0.01	0.02
Rullo compattante vibrante	0.09	<0.01	0.01
Pompa	0.07	<0.01	<0.01
Motocompressori	0.08	<0.01	<0.01
Piattaforma elevatrice	0.55	<0.01	0.02
Muletto	0.12	<0.01	0.01

Le emissioni complessive dai mezzi di cantiere sono state stimate, considerando cautelativamente che:

- ✓ escavatore, autocarro, autobetoniera, rullo, pompa, motocompressori e muletto saranno utilizzati per 3.5 mesi (ipotizzando una giornata lavorativa di 8 ore per 22 giorni), corrispondenti alla realizzazione del basamento nel cronoprogramma;
- ✓ autocarro, muletto, piattaforma e autogru saranno usati per la realizzazione dell'edificio per per 10 mesi, come indicato nel cronoprogramma (ipotizzando una giornata lavorativa di 5 ore per 22 giorni).

I valori delle emissioni complessive così stimate risultano pari a:

- ✓ circa 2.6 t totali di NO_x;
- ✓ circa 0.008 t totali di SO_x;
- ✓ circa 0.1 t totali di PM₁₀.

Stima delle Emissioni da Traffico Terrestre Indotto in Fase di Cantiere

La stima delle emissioni da traffico indotto è stata condotta considerando i traffici riportati in Tabella 5.16 e i fattori di emissione indicati nella Tabella 5.18.

Inoltre, ai soli fini della quantificazione delle emissioni, è stata cautelativamente ipotizzata, per l'intero traffico indotto in fase di cantiere la percorrenza del tragitto di andata e ritorno compreso tra l'area di impianto e la rete autostradale, di lunghezza pari a circa 2.2 km per tratta.

Nella seguente Tabella è riportata la stima delle emissioni giornaliere derivanti dal traffico stradale indotto dalla fase realizzativa delle opere.

Tabella 5.19: Stima delle Emissioni Giornaliere da Traffico Indotto in Fase di Cantiere per Tipologia di Mezzo

Tipologia Mezzo	Motivazione	NO _x [kg/giorno]	SO ₂ [kg/giorno]	PM ₁₀ [kg/giorno]
Camion/ Autobetoniere	Trasporto materiali cava e costruzione / a impianti di conferimento autorizzati dei rifiuti	0.02	<0.01	<0.01
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	0.01	<0.01	<0.01

In base ai mesi previsti per la realizzazione dell'opera secondo il Cronoprogramma (circa 25 mesi di 22 giorni lavorativi ciascuno), sono state calcolate le emissioni complessive da traffico in fase di cantiere i cui valori sono riportati nella successiva Tabella.

Tabella 5.20: Stima delle Emissioni Complessive da Traffico Terrestre in Fase di Cantiere

Inquinante	[kg/TOT]
NO _x	15.5
SO ₂	0.1
PM ₁₀	0.1

5.7.3.1.3 Stima Complessiva dell'Impatto

Si riepiloga nella seguente Tabella la stima delle emissioni effettuate nei precedenti Paragrafi per i mezzi di cantiere e il traffico terrestre indotto.

Tabella 5.21: Riepilogo Stima delle Emissioni della Fase di Cantiere

Tipologia di Emissioni	Emissioni di NO _x [t]	Emissioni di SO ₂ [t]	Emissioni di PM ₁₀ [t]
Mezzi di Cantiere	2.6	0.008	0.1
Traffico Terrestre Indotto	0.015	<0.01	<0.01

Tenendo conto delle considerazioni sopra riportate, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *medio*, in considerazione della presenza dell'interferenza dell'area di cantiere con i ricettori antropici dell'area urbana di Brescia;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *medio*, in considerazione da un lato del carico emissivo già attualmente presente nell'area di progetto e dall'altro dei dati di qualità dell'aria delle centraline prese a riferimento che mostrano alcuni superamenti dei limiti di legge per la qualità dell'aria, comunque limitati a NO₂, PM_{2.5} e PM₁₀.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come *bassa*, in quanto gli effetti generati dalle emissioni non saranno percepibili (*valore 1*);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile nel breve termine (*valore 1*), in quanto si assume che al termine delle attività di cantiere, coincidente con il termine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni nell'arco di qualche giorno;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto legata sono ad alcune fasi del cantiere che durano pochi mesi (*valore 2*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le ricadute di inquinanti e polveri saranno principalmente limitate alle immediate prossimità delle aree di lavoro e di transito dei mezzi (*valore 1*);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente continue (*valore 3*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto trascurabile (*valore complessivo pari a 8*).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **bassa**.

Nel successivo Paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.7.3.1.4 *Misure di Mitigazione*

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi durante le attività, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti.

I mezzi utilizzati saranno rispondenti alle più stringenti normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e saranno costantemente mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- ✓ bagnatura delle gomme degli automezzi;
- ✓ umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- ✓ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- ✓ adeguata programmazione delle attività.

Si stima che la bagnatura delle piste durante le attività di cantiere e la riduzione della velocità dei mezzi possa ridurre di circa il 40-50% le emissioni di polveri (stima estrapolata dal documento *"Fugitive Dust Handbook"* del Western Regional Air Partnership – WRAP del 2006).

5.7.3.2 *Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Esercizio*

Di seguito si riportano le valutazioni relative agli impatti dell'iniziativa sulla matrice Qualità dell'Aria riconducibili alla Fase di Esercizio del Progetto in esame, effettuate mettendo a confronto le ricadute di inquinanti atmosferici associabili alle emissioni dai camini della Centrale Lamarmora secondo il suo attuale assetto impiantistico (Assetto Attuale) con quelle attese in relazione al suo assetto impiantistico futuro a valle della realizzazione degli interventi progettuali (Assetto Futuro).

Si ricorda in tal senso che l'assetto impiantistico della Centrale Lamarmora di Brescia è attualmente costituito da:

- ✓ un gruppo di cogenerazione TGR3 policombustibile in grado di bruciare sia gas naturale sia carbone di potenza termica nominale di 200 MW, potenza elettrica nominale 72 MWe e potenza termica resa al teleriscaldamento pari a 110 MWt;
- ✓ tre caldaie semplici CS101-CS201-CS301 a gas naturale per la produzione di calore per una potenza termica nominale complessiva pari a 285 MW (95 MW ciascuna) e potenza termica complessiva resa al teleriscaldamento pari a 255 MWt (85 MWt ciascuna).

Nell'Assetto Futuro il gruppo di cogenerazione TGR3 sarà sostituito da un nuovo turbogas di potenza pari a circa 32.5 MWe, mentre resteranno in funzione le tre caldaie semplici CS101-CS202-CS301.

In condizioni di regolare esercizio della Centrale, le emissioni prodotte dal nuovo turbogas saranno convogliate nel camino esistente E2, insieme ai fumi provenienti dalla caldaia CS301 (in analogia a quanto attualmente autorizzato per i fumi del TGR3); i fumi delle caldaie CS101 e CS201 continueranno ad essere convogliati al camino esistente E1. Per maggiori dettagli sulle caratteristiche progettuali dell'iniziativa si rimanda al Capitolo 3 del presente studio.

Al fine di consentire le variazioni attese nel passaggio dall'Assetto Attuale a quello Futuro della Centrale, sono state effettuate dedicate simulazioni modellistiche con il modello CALPUFF, con riferimento a un intero anno recente di dati meteorologici rappresentativi (2020).

Si evidenzia che nel valutare le ricadute associabili all'Assetto Attuale è stato considerato l'esercizio del gruppo di cogenerazione TGR3 con alimentazione a solo gas naturale; l'uso del carbone è infatti cessato da ottobre 2020.

Nei Sottoparagrafi successivi si riportano i risultati delle analisi modellistiche, secondo la seguente articolazione:

- ✓ descrizione del modello matematico utilizzato;
- ✓ dominio meteorologico e dati meteorologici di riferimento;
- ✓ descrizione degli scenari emissivi considerati e delle simulazioni effettuate;
- ✓ descrizione dei risultati delle simulazioni.

5.7.3.2.1 *Descrizione del modello matematico utilizzato*

Le simulazioni numeriche della dispersione degli inquinanti emessi in fase di esercizio dalla Centrale Lamarmora (confronto tra Assetto Attuale e Assetto Futuro) sono state condotte con il sistema modellistico CALPUFF, sviluppato dalla Sigma Research Corporation per il California Air Resource Board (CARB) (CALPUFF, Sito Web). La suite modellistica è composta da:

- ✓ un modello meteorologico per orografia complessa (CALMET), che può essere utilizzato per la simulazione delle condizioni atmosferiche su scale che vanno dall'ambito locale (qualche km) alla mesoscala (centinaia di km);
- ✓ il modello CALPUFF, che utilizza il metodo dei puff gaussiani per la simulazione della dispersione degli inquinanti atmosferici, in condizioni meteorologiche non stazionarie e non omogenee;
- ✓ un post processore (CALPOST), che elabora gli output del modello e consente di ottenere le concentrazioni medie ai ricettori su diversi intervalli temporali, selezionabili dall'utente.

In particolare, il modello meteorologico CALMET consente la ricostruzione di un campo meteorologico tridimensionale variabile nel tempo, che tiene conto dell'orografia e delle caratteristiche di uso del suolo in una determinata area di indagine. Nel caso di studio in esame, il campo meteorologico è stato ricostruito a partire dai dati del 2020 del modello previsionale MM5 (5th-generation Mesoscale Model), disponibili in formato CALMET-Ready (Lakes Software, Sito Web). Il modello MM5 è sviluppato dalla Pennsylvania State University e dal NCAR e fornisce sia i dati orari in superficie, sia i dati in quota richiesti da CALMET. Come meglio spiegato nel successivo Paragrafo 5.7.3.2.2, attraverso l'uso di CALMET è stato possibile affinare la ricostruzione del campo meteorologico considerando anche i dati meteo rilevati in prossimità del suolo da centraline poste nelle vicinanze della Centrale Lamarmora (stazioni meteorologiche di Ziziola e Mompiano).

Nelle simulazioni in oggetto sono stati utilizzati:

- ✓ un dominio del modello meteorologico (CALMET) di estensione pari a 50 km x 50 km e passo 1 km;
- ✓ un dominio di simulazione della dispersione di inquinanti (CALPUFF), compreso all'interno del modello meteorologico, di estensione pari a circa 20 km x 20 km avente una definizione di maglia pari a 250 m.

5.7.3.2.2 Dominio meteorologico e dati meteorologici di riferimento

Al fine di analizzare e rappresentare in modo esaustivo le ricadute degli inquinanti considerati, è stato identificato un dominio di calcolo meteorologico di 50 km x 50 km centrato sulla Centrale Lamarmora, quasi totalmente incluso all'interno della Provincia di Brescia ad eccezione di piccole aree della Provincia di Bergamo a Nord Ovest, Cremona a Sud-Ovest e Mantova a Sud Est. Il territorio identificato come dominio meteorologico è prevalentemente pianeggiante e gli unici rilievi presenti sono le colline a Nord di Brescia, ad una distanza minima di circa 2.5 km a Nord della Centrale Lamarmora (si veda la seguente Figura 5.1).

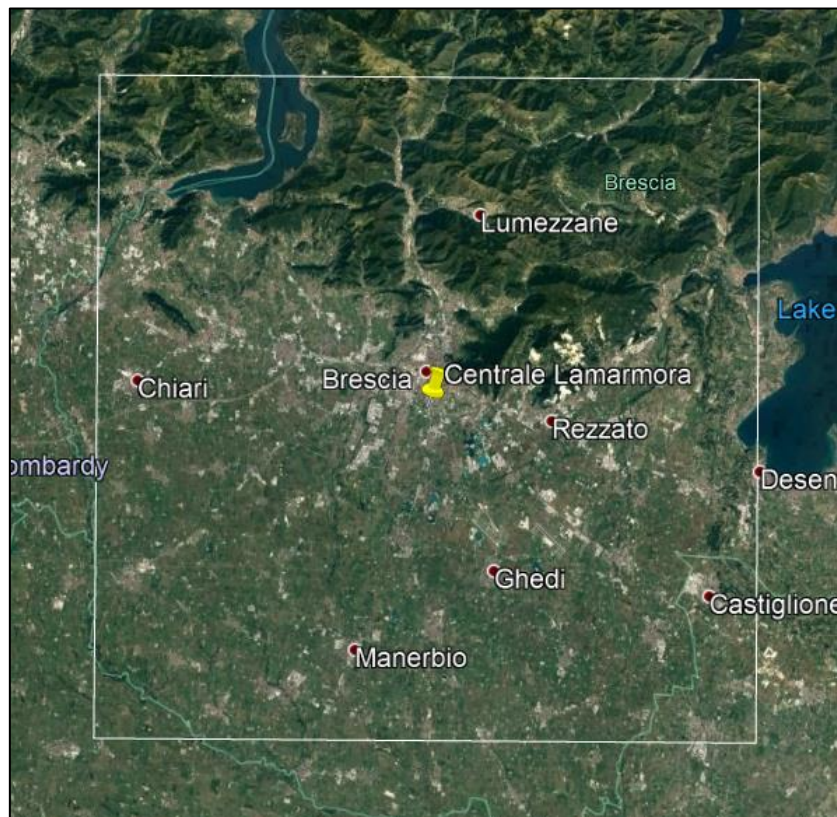


Figura 5.1: Ubicazione della Centrale Lamarmora e Dominio di Calcolo Meteorologico (CALMET)

Al fine di disporre di condizioni meteo-climatiche sia al suolo che in quota con cadenza oraria dell'area in esame, sono stati acquisiti i dati meteorologici del modello MM5, relativi all'intero 2020. Per la copertura dell'intera area di interesse è stato considerato il punto centrale del dominio avente coordinate 594.693 km E, 5,041.067 km N (WGS-84, UTM-32N), situato all'interno del perimetro della Centrale Lamarmora di Brescia. I dati MM5 sono stati considerati unitamente ai dati rilevati nel 2020 dalle due stazioni meteorologiche al suolo di Ziziola e Mompiano, per la cui ubicazione e caratterizzazione in termini di dati monitorati si rimanda al precedente Paragrafo 4.6.1.3.

Attraverso l'utilizzo di CALMET è stato quindi possibile ricostruire il campo meteorologico per l'intero dominio di calcolo, attraverso un'aggregazione dei dati MM5 e dei dati delle stazioni meteorologiche che tiene conto dell'orografia e delle caratteristiche di uso del suolo nell'area di indagine. Si rimanda al precedente Paragrafo 4.6.1.3 per la ricostruzione del regime anemologico (rosa dei venti) ottenuto in corrispondenza della Centrale Lamarmora mediante le elaborazioni di CALMET.

5.7.3.2.3 Descrizione degli scenari emissivi considerati e delle simulazioni effettuate

Lo scenario emissivo dell'Assetto Attuale è costituito da No. 2 camini come sotto riportato:

- ✓ Camino E1, a cui sono convogliati i fumi di combustione rispettivamente delle caldaie semplici CS101 e CS201;
- ✓ Camino E2, a cui sono convogliati i fumi di combustione rispettivamente della caldaia semplice CS301 e del Gruppo TGR3. Il Gruppo TGR3 è considerato con alimentazione a solo gas naturale.

Le caratteristiche delle sorgenti emissive simulate per l'Assetto Attuale della Centrale Lamarmora sono riportate nella seguente Tabella:

Tabella 5.22: Caratteristiche Emissive Sorgenti Centrale - Assetto Attuale

Camino E1								
Sorgente	Coordinate (WGS84 UTM32)	Altezza Camino (m)	Sezione del Camino (m²)	T (K)	Portata dei fumi secchi (Nm³/h)	Concentrazioni inquinanti (mg/Nm³)		
						NOx	CO	
CS101	594693 E	100	5.3	383.15	92,000 ¹⁾	75	100	
CS201	5041067 N				92,000 ¹⁾			
Camino E2								
Sorgente	Coordinate (WGS84 UTM32)	Altezza Camino (m)	Sezione del Camino (m²)	T (K)	Portata dei fumi secchi (Nm³/h)	Concentrazioni inquinanti (mg/Nm³)		
						NOx	CO	NH₃
CS301	594683 E	100	8	383.15	92,000 ¹⁾	75	100	-
TGR3	5041026 N			393.15	205,000 ¹⁾	50	50	5

Note:

1) La portata secca è riferita ad una percentuale di ossigeno pari al 3%.

Si rimarca che l'impianto, in considerazione del suo servizio al teleriscaldamento della città di Brescia, concentra il proprio esercizio necessariamente nel periodo a cavallo fra fine autunno e inizio primavera; pertanto, il funzionamento della Centrale non è costante e può variare in funzione del fabbisogno di calore, in base all'andamento delle temperature e all'effettiva richiesta di energia termica del sistema di teleriscaldamento che dipende anche dal vicino Termovalorizzatore di Brescia. Il funzionamento delle unità ipotizzato nell'Assetto attuale delle simulazioni ha previsto:

- ✓ Camino E1: funzionamento a pieno carico della caldaia CS101 in stagione invernale (Dicembre-Gennaio-Febbraio) con il supporto termico della Caldaia CS201 a pieno carico nel solo mese di Gennaio;
- ✓ Camino E2: funzionamento annuale del TGR3 con modulazione stagionale (65% del carico nei mesi da Febbraio ad Aprile, Agosto e Novembre; pieno carico i restanti mesi) con il supporto termico della Caldaia CS301 a pieno carico nei soli mesi di Dicembre e Gennaio.

Nello scenario emissivo associato all'Assetto Futuro sono previste emissioni dagli stessi camini E1 ed E2 come sotto riportato:

- ✓ Camino E1, a cui continueranno ad essere convogliati i fumi di combustione provenienti rispettivamente delle caldaie semplici CS101 e CS201;
- ✓ Camino E2, a cui continueranno ad essere convogliati i fumi di combustione della caldaia semplice CS301 e quelli del Nuovo Turbogas GT1 che sostituirà il Gruppo TGR3.

Le caratteristiche emissive delle caldaie semplici CS101, 201 e 301 sono le medesime di quelle indicate nella precedente Tabella 5.22 per l'Assetto Attuale. Nella tabella seguente si riassumono invece le caratteristiche emissive del Nuovo Turbogas:

Tabella 5.23: Caratteristiche Emissive del Nuovo Turbogas (al 100% del carico) nell'Assetto Futuro

Sorgente	Coordinate camino (WGS84 UTM32)	Altezza Camino (m)	Sezione del Camino (m ²)	T (K)	Portata dei fumi secchi (Nm ³ /h)	Concentrazioni inquinanti (mg/Nm ³)		
						NO _x	CO	NH ₃
Nuova Turbogas	594683 E 5041026 N	100	8	393.15	270,000 ¹⁾	30 ²⁾	30 ²⁾	5 ^{2) 3)}

Note:

- 3) La portata secca è riferita ad una percentuale di ossigeno pari al 15%;
- 4) Valori medi giornalieri;
- 5) Come input al modello delle ricadute nella determinazione dei valori medi annui è stato assunto il pari a 4 mg/Nm³ mediato nell'arco dell'anno.

Ai fini di stimare le ricadute associate all'Assetto Futuro, sono state assunte emissioni dai camini E1 ed E2 secondo il seguente funzionamento delle unità, rappresentativo del futuro esercizio della Centrale Lamarmora:

- ✓ Camino E1: funzionamento analogo a quello considerato per l'Assetto Attuale;
- ✓ Camino E2: funzionamento della Nuova Turbogas per 11 mesi all'anno, con modulazione stagionale (65% del carico nei mesi da Aprile a Luglio, Settembre e Ottobre e a pieno carico i restanti mesi, con fermata assunta nel mese di Agosto ai fini delle simulazioni) e con il supporto termico della Caldaia CS301 a pieno carico nei mesi di Dicembre e Gennaio.

Si sottolinea che l'Assetto Futuro è stato simulato uno scenario conservativo, che considerasse la variabilità intrinseca nei fabbisogni di energia termica ed elettrica che dovranno essere soddisfatti dalla Centrale. Tale funzionamento è stato considerato al fine di consentire un confronto rappresentativo in termini di ricadute attese tra l'attuale configurazione autorizzata della Centrale e quella futura. Le simulazioni sono state condotte al fine di stimare gli indici statistici indicati nella seguente Tabella 5.24, per consentire il confronto con i limiti previsti dalla normativa in materia di qualità dell'aria (limiti normativi ex D. Lgs 155/2010 e s.m.i.). Per il parametro NH₃, in assenza di un relativo limite normativo di qualità dell'aria, sono stati riportati i valori indicati da Linee Guida generali sull'argomento riportate in nota ed è stato comunque possibile effettuare un confronto in termini di variazione attesa nel passaggio dall'Assetto Attuale a quello Futuro.

Tabella 5.24: Inquinanti Simulati nel Modello di Dispersione e Limiti Normativi

Inquinante	Periodo di Mediazione	Indice Statistico di Riferimento	Limite Normativo (D.Lgs 155/2010)	
NO ₂ (NO _x)	Annuo	Media annua (come NO ₂)	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
		Media annua (come NO _x)	30 µg/m ³	Livello critico per la protezione della vegetazione
	Orario	99.8° Percentile delle ricadute orarie (come NO ₂)	200 µg/m ³ Da non superare più di 18 volte/anno	Valore limite per la protezione della salute umana
CO	Media su 8 ore	Massima Media Mobile su 8 ore	10 mg/m ³ (10,000 µg/m ³)	Valore limite per la protezione della salute umana
NH ₃	Annuo	Media Annua	500 µg/m ³ ⁽¹⁾	
	Orario	Massimo	1,400 µg/m ³ ⁽²⁾	

Note:

- 1) Reference Concentration for Chronic Inhalation Exposure (RfC) EPA (Integrated Risk Information SystemIRIS): il valore RfC, revisionato nel Settembre 2016, costituisce una stima dell'esposizione inalatoria giornaliera che è probabile non costituisca un rischio di effetti dannosi apprezzabili durante la vita.
- 2) Alberta Ambient Air Quality Objective: valore obiettivo per la qualità dell'aria.

Si evidenzia che le ricadute stimate di NO_x sono cautelativamente confrontate con i valori misurati di NO₂.

I risultati delle simulazioni così condotte sono stati rappresentati graficamente attraverso mappe delle ricadute al suolo (concentrazioni ai potenziali recettori) riportate nelle figure allegato, come da seguente Tabella 5.25. Per il parametro in esame, ciascuna figura consente il confronto tra le ricadute dell'Assetto Attuale e quelle attese nell'Assetto Futuro.

Tabella 5.25: Indice delle Mappe di ricaduta riportate nelle Figure in Allegato

No. Figura	Assetto Centrale	Mappa di ricaduta
5.2	Attuale	NO _x Media Annua
	Futuro	
5.3	Attuale	NO _x Massimi Orari (99.8 percentile)
	Futuro	
5.4	Attuale	CO Massima Media Mobile su 8 ore
	Futuro	
5.5	Attuale	NH ₃ Media Annua
	Futuro	

Nel Paragrafo successivo si riporta la descrizione dei risultati modellistici ottenuti.

5.7.3.2.4 Descrizione dei risultati delle simulazioni

Di seguito si riportano e si commentano i risultati delle simulazioni modellistiche, effettuate per valutare la variazione attesa nelle ricadute di inquinanti atmosferici associabili alle emissioni dai camini della Centrale Lamarmora nel passaggio dall'attuale assetto impiantistico autorizzato all'assetto futuro per cui si richiede autorizzazione a valle della realizzazione degli interventi progettuali previsti.

In base alle simulazioni effettuate e rappresentate nelle Figure allegato al presente documento, per ciascun inquinante analizzato di seguito si riportano i valori massimi di ricaduta al suolo su tutto il dominio per gli indicatori di qualità dell'aria individuati e si effettua un confronto con i limiti normativi (identificati nella Tabella 5.24 del precedente Paragrafo) e la qualità dell'aria esistente in corrispondenza delle centraline di monitoraggio considerate.

Ossidi di azoto (NO_x)

In merito alla stima delle ricadute di NO_x, intese come le concentrazioni in atmosfera in corrispondenza di potenziali recettori ubicati al livello del suolo, si presentano:

- ✓ nella Figura 5.2 allegata, il confronto tra le mappe delle concentrazioni medie annue nel dominio di simulazione, ottenute considerando i dati meteorologici orari per un intero anno di riferimento (2020) considerando il funzionamento della Centrale nell'Assetto Attuale e nell'Assetto Futuro;
- ✓ nella Figura 5.3 allegata, analogo confronto ma per le mappe dei valori massimi orari (99.8° percentile) nel dominio di simulazione, anch'esse ottenute considerando i dati meteorologici orari del 2020;
- ✓ nelle Tabelle successive, il confronto tra i suddetti valori (media annua e massimo percentile orario) stimati dal modello nel punto di massima ricaduta del dominio di simulazione, nonché in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria rappresentative per il biossido di azoto (NO₂). Per le centraline si riporta anche il corrispondente valore di qualità dell'aria ottenuto da elaborazione dei dati orari misurati nel 2020, disponibili sul sito di ARPA Lombardia (ARPA Lombardia - Aria, Sito Web).

Si precisa che, per consentire il confronto delle ricadute al suolo con i limiti normativi si è ipotizzato cautelativamente che tutte le emissioni di NO_x raggiungano i potenziali recettori sotto forma di NO₂.

Tabella 5.26: Ricadute medie annue di NO_x stimate dal modello e confronto con la Qualità dell'Aria alle centraline della rete di monitoraggio

Ossidi di Azoto NO _x (espressi come NO ₂ eq.) - Concentrazioni medie annue Valore limite: 40 µg/m ³			
Punto nel dominio	Ricadute Assetto Attuale [µg/m ³]	Ricadute Assetto Futuro [µg/m ³]	NO ₂ - Valore di qualità dell'aria misurato dalle centraline ¹⁾ [µg/m ³]
Punto di massima ricaduta	1.7E-01	1.4E-01	-
Brescia Broletto (C1)	2.1E-02	1.5E-02	26.0
Brescia Via Turati (C2)	2.4E-02	1.7E-02	41.0
Brescia Villaggio Sereno (C3)	5.6E-02	4.7E-02	25.4

Note:

1) Media annua ricavata dalla serie storica dei dati orari registrati nel corso del 2020 (anno di riferimento delle simulazioni) e disponibili sul sito dell'ARPA.

Dall'esame della Figura 5.2 allegata e della precedente Tabella, in relazione alle ricadute annue di NO_x si rileva che:

- ✓ nel passaggio dall'Assetto Attuale autorizzato all'Assetto Futuro si registra un miglioramento nei valori di ricaduta nell'intero dominio di simulazione, col valore nel punto di massima ricaduta che scende da 0.17 µg/m³ nell'Assetto Attuale a 0.14 µg/m³ nell'Assetto Futuro e miglioramenti anche in corrispondenza delle centraline di monitoraggio. In entrambi i casi la massima ricaduta annua si ottiene a circa 2.2 km a Ovest della Centrale;
- ✓ il contributo della Centrale appare pertanto quasi trascurabile in entrambi gli assetti analizzati, con massime ricadute medie annue più di due ordini di grandezza inferiori rispetto al limite normativo (40 µg/m³);
- ✓ in corrispondenza delle centraline di monitoraggio, il contributo della Centrale risulta ancor più trascurabile, essendo quasi tre ordini di grandezza inferiore al valore limite normativo.

Tabella 5.27: Massime ricadute orarie di NO_x stimate dal modello e confronto con la Qualità dell'Aria alle centraline della rete di monitoraggio

Ossidi di Azoto NO_x (espressi come NO₂ eq.) - 99.8° percentile delle massime concentrazioni orarie Valore limite: 200 µg/m³ (da non superare più di 18 volte in un anno)			
Punto nel dominio	Ricadute Assetto Attuale [µg/m³]	Ricadute Assetto Futuro [µg/m³]	NO₂ -Valore di qualità dell'aria misurato dalle centraline ¹⁾ [µg/m³]
Punto di massima ricaduta	8.4	8.4	-
Brescia Broletto (C1)	0.9	0.8	93.7
Brescia Via Turati (C2)	1.0	0.8	121.4
Brescia Villaggio Sereno (C3)	3.1	2.9	96.6

Note:

- 1) 18° valore orario più alto, estratto dalla serie storica dei dati orari registrati nel corso del 2020 (anno di riferimento delle simulazioni) e disponibili sul sito dell'ARPA.

Dall'esame della Figura 5.3 allegata e della precedente Tabella, in relazione alle ricadute orarie di NO_x si rileva invece quanto segue:

- ✓ con riferimento all'anno meteorologico rappresentativo selezionato (2020), il punto di massima ricaduta oraria è ubicato a circa 4 km ad Est-Sud-Est della Centrale e risulta pari a 8.4 µg/m³ sia nell'Assetto Attuale Autorizzato sia nell'Assetto Futuro per cui si richiede autorizzazione. Tale valore appare poco significativo, risultando più di un ordine di grandezza inferiore al relativo limite normativo (200 µg/m³);
- ✓ come per le medie annue, anche in questo caso nel passaggio all'Assetto Futuro si osserva una generale tendenza al miglioramento dei valori di ricaduta nell'intero dominio di simulazione, in particolare in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria;
- ✓ Se confrontate con i corrispondenti valori del 99.8° percentile orario registrato dalle centraline nel 2020, le ricadute associate ai due assetti di funzionamento della Centrale variano da un minimo di circa lo 0.7% (Via Turati, Assetto Futuro) ad un massimo di circa il 3.2% (Villaggio Sereno, Assetto Attuale) del valore registrato. Si evidenzia come il valore di qualità dell'aria registrato alle centraline nel 2020 tenga già conto del contributo della Centrale nell'Assetto Attuale. In tal senso, si può quindi affermare che:
 - già nell'Assetto Attuale autorizzato il contributo della Centrale alle concentrazioni orarie di NO₂ monitorate dalle centraline in esame può essere ritenuto poco significativo (il valore massimo di ricadute alle centraline, pari a 3.1 µg/m³ in corrispondenza della stazione C3, risulta essere pari all'1.6% del valore limite orario),
 - come già indicato in precedenza, nel passaggio all'Assetto Futuro l'apporto di NO₂ riconducibile alla Centrale in termini di concentrazioni orarie alle centraline tenderà a ridursi ulteriormente.

Monossido di Carbonio (CO)

Per quanto riguarda la stima delle ricadute di CO, si presentano:

- ✓ nella Figura 5.4 allegata, il confronto tra le mappe delle massime ricadute calcolate come media mobile di 8 ore consecutive sull'intero anno meteorologico di riferimento (2020), ottenute rispettivamente per il funzionamento della Centrale nell'Assetto Attuale e nell'Assetto Futuro;
- ✓ nella seguente Tabella si riporta il confronto tra i valori stimati dal modello nel punto di massima ricaduta del dominio di simulazione, nonché il confronto con i valori in corrispondenza delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria rappresentative per il CO (che non risulta monitorato in corrispondenza della centralina di Villaggio Sereno).

Tabella 5.28: Ricadute di CO (massima media mobile su 8 ore) stimate dal modello e confronto con la Qualità dell'Aria alle centraline della rete di monitoraggio

Monossido di Carbonio (CO) - Massimo valore della media mobile su 8 ore Valore limite: 10,000 µg/m ³			
Punto nel dominio	Ricadute Assetto Attuale [µg/m ³]	Ricadute Assetto Futuro [µg/m ³]	Valore di qualità dell'aria misurato dalle centraline ¹⁾ [µg/m ³]
Punto di massima ricaduta	11.7	12.4	-
Brescia Broletto (C1)	0.6	0.5	1,888
Brescia Via Turati (C2)	0.8	0.5	2,563
Brescia Villaggio Sereno (C3)	3.7	3.7	n.d.

Note:

1) Massimo valore della media mobile, estratto dalla serie storica dei dati orari registrati nel corso del 2020

Dalla disamina delle mappe nella Figura 5.4 allegata e dei valori riportati nella Tabella precedente, appare evidente che:

- ✓ Il contributo della Centrale in entrambi gli assetti analizzati è praticamente trascurabile su tutto il dominio di simulazione, con valori che anche nel punto di massima ricaduta (ubicato ad Est-Sud-Est della Centrale) sono circa tre ordini di grandezza inferiori rispetto al valore limite normativo. In tal senso, il leggero incremento stimato nell'Assetto Futuro per cui si richiede autorizzazione nel punto di massima ricaduta non risulta apprezzabile in termini assoluti (il valore massimo di ricaduta passa dal 1.1‰ del valore limite nell'Assetto Attuale al 1.2‰ del valore limite in quello Futuro);
- ✓ In corrispondenza delle centraline che effettuano il monitoraggio del CO (ubicate a Nord della Centrale) si osserva comunque un miglioramento nel passaggio dall'Assetto Attuale all'Assetto Futuro. Il valore di qualità dell'aria registrato dalle centraline appare sempre abbondantemente entro il valore limite normativo di 10,000 µg/m³ (10 mg/m³);
- ✓ In generale, le mappe di ricaduta evidenziano un andamento molto simile nei due assetti analizzati. Nell'Assetto Futuro, le ricadute sembrano leggermente più concentrate in corrispondenza dei potenziali recettori posti immediatamente a Est della Centrale, con valori che tendono invece ad un leggero miglioramento per i potenziali recettori a Ovest e a Nord, come evidenziato nei punti precedenti si tratta in entrambi i casi di valori non significativi rispetto al limite di qualità dell'aria.

Ammoniaca (NH₃)

Per quanto riguarda la stima delle ricadute di NH₃, si presentano:

- ✓ nella Figura 5.5 allegata, il confronto tra le mappe delle concentrazioni medie annue per l'anno meteorologico di riferimento (2020), ottenute rispettivamente considerando il funzionamento della Centrale nell'Assetto Attuale e nell'Assetto Futuro;
- ✓ nella Tabella successiva, il confronto tra le concentrazioni medie annue ottenute dal modello in relazione ai suddetti assetti in punti rappresentativi del dominio di simulazione. In particolare, oltre al punto di massima ricaduta si riportano anche i valori ottenuti in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate per il parametro NO_x. Tali centraline sono state selezionate come punti di controllo in analogia con le analisi

condotte per gli altri inquinanti atmosferici analizzati, sebbene in corrispondenza delle stesse non avvenga il monitoraggio del parametro NH_3 .

Si ricorda infatti che il D.Lgs 155/2010 non stabilisce un valore limite normativa di qualità dell'aria per l'ammoniaca. Di conseguenza, i risultati del modello vengono di seguito discussi esclusivamente in termini di variazioni attese nel passaggio dall'Assetto Attuale all'Assetto Futuro.

Tabella 5.29: Ricadute medie annue di NH_3 stimate dal modello in punti rappresentativi del dominio di calcolo

Ammoniaca NH_3 - Concentrazioni medie annue		
Punto nel dominio	Ricadute Assetto Attuale [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Ricadute Assetto Futuro [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Punto di massima ricaduta	1.1E-02	1.1E-02
Brescia Broletto (C1)	1.7E-03	1.5E-03
Brescia Via Turati (C2)	2.0E-03	1.7E-03
Brescia Villaggio Sereno (C3)	3.9E-03	3.9E-03

Dall'esame della Figure 5.5 allegata e della precedente Tabella, in relazione alle ricadute attese di NH_3 si può osservare che:

- ✓ dall'Assetto Attuale all'Assetto Futuro non sono previste variazioni significative nelle ricadute, anche se si evidenzia una leggera tendenza al miglioramento in corrispondenza dei potenziali recettori ubicati immediatamente a Est della Centrale. Nei due assetti, i valori di ricaduta sono coincidenti nel punto di massima ricaduta e in corrispondenza della centralina di Brescia Villaggio Sereno (a Ovest della Centrale), leggermente migliorativi in corrispondenza delle altre due centraline a Nord (Broletto e Via Turati);
- ✓ sebbene la norma non fornisca un valore limite di qualità dell'aria di riferimento, le ricadute associate ai due assetti sopra indicati appaiono trascurabili nei valori assoluti, risultando dell'ordine dei nanogrammi al metro cubo su larga parte del dominio considerato, se confrontati con il valore di riferimento di $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In conclusione, da quanto appena discusso è possibile affermare che nel passaggio dall'Assetto Attuale autorizzato all'Assetto Futuro, si assisterà ad un complessivo miglioramento per quanto riguarda le ricadute di NO_x . Per CO e NH_3 non si attendono invece delle variazioni apprezzabili nelle ricadute in termini assoluti.

5.7.3.2.5 Stima complessiva dell'Impatto

Tenendo conto delle quantificazioni condotte nei precedenti paragrafi, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in considerazione della presenza di ricettori antropici dell'area urbana di Brescia;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *medio*, in considerazione da un lato del carico emissivo già attualmente presente nell'area di progetto e dall'altro dei dati di qualità dell'aria delle centraline prese a

riferimento che mostrano alcuni superamenti dei limiti di legge per la qualità dell'aria, comunque limitati a NO₂, PM_{2.5} e PM₁₀.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve (valore 1), in quanto i valori di ricaduta negli scenari autorizzati, considerando anche le approssimazioni modellistiche conservative, sono complessivamente tali da non comportare modifiche significative dello stato di qualità dell'aria e conseguenti superi dei limiti normativi. Le simulazioni hanno infatti stimato nello stato futuro autorizzato un miglioramento generale per quanto riguarda le ricadute di NO_x mentre per CO e NH₃ non hanno evidenziato delle variazioni apprezzabili nelle ricadute in termini assoluti;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile nel breve termine (valore 1) in quanto si assume che al termine della vita utile dell'impianto (termine delle emissioni in atmosfera) si abbia un ripristino delle condizioni nell'arco di pochi giorni;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto (> di 5 anni) (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è limitatamente estesa, in quanto le ricadute massime degli inquinanti (pur stimate estremamente basse rispetto ai limiti normativi) saranno principalmente contenute entro i 5 km dall'area di Centrale (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo è stimato conservativamente nello scenario autorizzato su base continua o quasi continua in funzione delle necessità termiche del teleriscaldamento (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come media.

5.7.3.2.6 Misure di Mitigazione

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi durante l'esercizio della nuova turbina a gas, saranno adottate le seguenti misure:

- ✓ un sistema di riduzione catalitica degli ossidi di azoto che consentirà di eliminare in modo rilevante NO e NO₂ trasformandoli in composti inerti per l'ambiente, quali azoto e vapore acqueo;
- ✓ un sistema di contenimento degli ossidi di carbonio. A tale scopo sarà installato un depuratore catalitico ossidante.

5.8 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

5.8.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Sistema Paesaggistico possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - presenza fisica del cantiere, dei macchinari e dei mezzi,
 - emissioni luminose;
- ✓ fase di esercizio:
 - presenza fisica delle nuove strutture,
 - emissioni luminose.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate al precedente Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.30: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari)	X	
Emissioni luminose	X	
FASE DI ESERCIZIO		
Presenza fisica delle nuove strutture		X
Emissioni luminose	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale in esame è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa.

In particolare, sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio non si ritiene che l'interferenza da emissioni luminose possa essere considerata come significativa in quanto:

- ✓ non si ritiene che la presenza fisica di strutture di cantiere possa essere considerata come significativa in virtù della localizzazione dell'intervento (entro il perimetro della Centrale Lamarmora, già caratterizzata dalla presenza di strutture, impianti e attrezzature visibili e facilmente riconoscibili) e della natura temporanea dell'intervento;
- ✓ i cantieri saranno attivi principalmente in periodo diurno ad ogni modo saranno interni all'area di Centrale, la quale è già caratterizzata da un sistema di illuminazione notturna per la sicurezza degli operatori.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 5.8.3.

5.8.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse del fattore ambientale e sono individuati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ elementi di interesse storico-archeologico;
- ✓ beni paesaggistici tutelati;
- ✓ aree e percorsi panoramici;
- ✓ aree naturali tutelate.

La caratterizzazione del fattore ambientale Sistema Paesaggistico ha rilevato la presenza dei seguenti elementi di sensibilità.

Tabella 5.31: Sistema Paesaggistico, Principali Recettori nel Territorio circostante l'Area di Intervento

Potenziale Recettore	Distanza Minima dall'Area di Progetto
Parco di Conifere di Villa Paradiso	circa 140 m Sud-Est
Villa Vergine	circa 300 m ad Ovest
Chiesa dei SS Firmo e Agostino	circa 450 m a Nord- Est
Centrale del latte di Brescia	circa 900 m ad Est
Edificio del Sec. XVI	circa 900 m a Sud

Potenziale Recettore	Distanza Minima dall'Area di Progetto
PLIS Cave Buffalora e San Polo	circa 1 km ad Est
Fondo Biocco Inferiore in Località Volta Bresciana	circa 1.4 km a Sud-Est
PLIS Colline di Brescia	circa 2 km a Nord Est
Depositi merci in scalo ferroviario	circa 1.8 km a Nord – Ovest
Insieme di fabbricati denominati "Casere"	circa 2 km a Nord- Ovest
Cascina Maggia	circa 2.5 km ad Est-Sud-Est
Parco Regionale del Monte Netto	circa 4.8 km a Sud-Ovest
Sito Unesco area monumentale con il complesso monastico di San Salvatore-Santa Giulia	circa 3 km a Nord

5.8.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.8.3.1 Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio

L'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale condotta nel Capitolo 2, ed in particolare del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e del Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Brescia e al PGT del Comune di Brescia insieme all'analisi del sito web Vincoli in Rete ha evidenziato che l'area di progetto non interessano aree di interesse storico-archeologico.

Come evidenziato nella precedente Tabella, si segnala la presenza nei dintorni della Centrale di:

- ✓ area vincolata ai sensi dell'Articolo No. 136 del D. Lgs. 42/04 Parco di Conifere di Villa Paradiso a circa 140 m Sud-Est dall'area di progetto;
- ✓ beni culturali di interesse architettonico:
 - Villa Vergine a circa 300 m ad Ovest dall'area di progetto;
 - Chiesa dei SS Firmo e Agostino circa 450 m a Nord- Est dall'area di progetto.

In considerazione della tipologia degli interventi (sostituzione di strutture all'interno di un impianto industriale esistente) si stima un sostanziale mantenimento della percezione visiva attuale della Centrale dalle aree esterne all'impianto.

Si ritiene quindi che il progetto in esame produrrà un impatto sostanzialmente di lieve entità rispetto allo stato attuale nei confronti della presenza di segni dell'evoluzione storica del territorio.

5.8.3.1.1 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *medio* in quanto nelle immediate vicinanze dell'area di progetto sono presenti elementi rilevanti dal punto di vista storico-architettonico;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che l'area di intervento ricade all'interno del perimetro di Centrale, un'area già caratterizzata, al tempo della realizzazione della Centrale.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa (valore 2), in considerazione del fatto che la realizzazione del nuovo edificio comporterà la realizzazione di scavi per il basamento non superiori a 1.5 m di profondità;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine delle attività di costruzione (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà breve considerando le attività di realizzazione del basamento saranno di circa 3.5 mesi, come indicato nel cronoprogramma al precedente Paragrafo 3.2.3 (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le attività saranno localizzate all'interno delle aree di progetto (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le attività di cantiere saranno sostanzialmente continue, almeno nel periodo diurno, per la durata di questa specifica fase del progetto (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 10).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

5.8.3.2 Impatto Percettivo connesso alla Presenza di Nuove Strutture in Fase di Esercizio

L'impatto percettivo del progetto sul paesaggio è connesso principalmente alla presenza del nuovo edificio che ospiterà la turbina a gas, che raggiungerà l'altezza di 17 m.

Al fine di valutare l'impatto percettivo legato alle nuove strutture è stato redatto il modello planovolumetrico del progetto, riportato in Figura 5.6 allegata, e sono stati realizzati i fotoinserimenti dello stesso dai punti di vista ritenuti più rappresentativi, utilizzando la tecnica del montaggio fotografico computerizzato, che consente maggiore realismo e maggiore oggettività.

I punti di vista per i fotoinserimenti sono stati selezionati nel corso di un sopralluogo, condotto nel mese di Luglio 2021, mirato a verificare le aree di maggior visibilità dell'impianto, e sono elencati nel seguito:

- ✓ Vista all'interno della Centrale (Fotoinserimento A, in Figura 5.7 allegata), situato a Nord -Est dell'area dove sarà ubicata la nuova turbina a gas ad una distanza di circa 65 m, rappresentativo della variazione tra l'assetto attuale della Centrale e quello di progetto;
- ✓ Incrocio Via S. Zeno e Via G. Asti (Fotoinserimento B, in Figura 5.8 allegata), situato a circa 100 m dal confine Est dell'area della Centrale, in corrispondenza di edifici abitati dai quali è possibile vedere la porzione della Centrale interessata dalle modifiche progettuali;
- ✓ Via S. Zeno (Fotoinserimento C, in Figura 5.9 allegata), situato a circa 150 m dal confine a Nord-Est dell'area della Centrale, dal quale è visibile l'area in cui sarà installata la nuova turbina e che si trova in prossimità di alcune abitazioni.

Si evidenzia infine che, dalle aree situate a Nord rispetto alla Centrale per via della morfologia pianeggiante del territorio e soprattutto la presenza di una fitta rete di edifici ed insediamenti non consentono di percepire le nuove strutture, così come da Sud e da Ovest, in quanto le attuali strutture della Centrale non permetteranno di vedere il nuovo turbogas.

5.8.3.2.1 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *basso* in quanto l'area non ricade in alcun vincolo paesaggistico, non sono presenti aree panoramiche;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che l'area di intervento ricade all'interno del perimetro di Centrale, un'area già caratterizzata da elementi e strutture ingombranti e di una certa elevazione.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come *lieve* (valore 1), in quanto le nuove strutture saranno inserite all'interno di un'area industriale esistente ed avranno un'altezza massima di 17 m circa, inferiore sia alla struttura del TGR2

che la turbina andrà a sostituire sia rispetto alle strutture adiacenti attualmente presenti, e pertanto non produrrà alcun cambiamento evidente sul paesaggio;

- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del fattore ambientale avverrà in tempi contenuti (<1 anno) nel caso di un ipotetico smantellamento dell'impianto (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga in quanto legata alla vita utile dell'impianto (> 5 anni) (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto la nuova struttura non sarà visibile ad una distanza superiore ad 1 km per via della morfologia pianeggiante dell'area (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le nuove strutture saranno fisse e potenzialmente sempre visibili (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà positivo (il progetto diminuisce la visibilità delle strutture in quel punto).

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto bassa (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.8.3.2.2 Misure di Mitigazione

Si evidenzia che nell'intorno della Centrale Lamarmora sono già attualmente presenti numerosi alberi lungo il confine Est e Ovest, che mitigano la vista della Centrale dagli edifici abitati più in prossimità.

La realizzazione del nuovo edificio che ospiterà la turbina a gas meno alto rispetto a quello dell'attuale gruppo TGR2 e pertanto comporterà una riduzione dell'impatto visivo rispetto all'attuale configurazione dell'impianto.

5.9 RUMORE E VIBRAZIONI

5.9.1 Interazioni tra il Progetto e gli Agenti Fisici

Le interazioni tra il progetto e gli agenti fisici Rumore e Vibrazioni possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - emissioni sonore per utilizzo di mezzi e macchinari,
 - emissione di vibrazioni per utilizzo di mezzi e macchinari,
 - emissioni sonore da traffico terrestre indotto;
- ✓ fase di esercizio:
 - emissioni sonore e di vibrazioni da macchinari dell'impianto,
 - emissioni sonore connesse al traffico terrestre indotto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sugli agenti fisici in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.32: Rumore e Vibrazioni, Potenziale Incidenza dei Fattori causali d'impatto

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Emissioni sonore per utilizzo di mezzi e macchinari di cantiere		X
Emissione di vibrazioni per utilizzo di mezzi e macchinari		X

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Emissioni sonore da traffico terrestre indotto		X
FASE DI ESERCIZIO		
Emissioni sonore e di vibrazioni per il funzionamento dell'impianto	X (Vibrazioni)	X (Rumore)
Emissioni sonore connesse al traffico terrestre indotto	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sugli agenti fisici Rumore e Vibrazioni è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare:

- ✓ non sono prevedibili impatti ai ricettori per quanto riguarda le vibrazioni, in quanto tutte le apparecchiature presenti a cui può essere associata l'emissione di vibrazioni, saranno chiuse in dedicate strutture, appositamente progettate in modo da poter far fronte alle vibrazioni generate. In generale tutte le strutture di Centrale sono realizzate al fine di resistere a tali sollecitazioni e non si prevedono pertanto impatti significativi;
- ✓ si è ritenuto di poter escludere i disturbi alla viabilità in quanto il traffico in tale fase può essere considerato di modesta entità per la maggior parte dell'anno e in linea con i volumi di traffico generati dall'attuale configurazione di esercizio.

5.9.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Per gli agenti fisici rumore e vibrazioni costituiscono elementi di sensibilità i seguenti ricettori:

- ✓ case isolate, nuclei abitativi e aree urbane continue e discontinue (ricettori antropici);
- ✓ aree naturali protette, aree Natura 2000, IBA (ricettori naturali).

Nella seguente Tabella sono individuati i ricettori potenzialmente interessati dall'emissione di rumore sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio dell'opera (si veda anche la precedente Figura 4.82). Come già evidenziato in precedenza, le aree naturali protette e Siti Natura 2000 sono situati a distanza superiore a 1 km.

Tabella 5.33: Rumore, Principali Ricettori nel Territorio Circostante le Opere a Progetto

Descrizione Ricettore	ID	Classe Acustica	Limiti Acustici [dB(A)]		Distanza Minima dall'Area Impianto
			Emissione (Diurno - Notturmo)	Immissione (Diurno - Notturmo)	
Cancello secondario di accesso alla proprietà della Villa Vergine	1	IV	60-50	65-55	Circa 10 m dal confine Ovest dell'area Nord della Centrale
Cancello di ingresso al magazzino teleriscaldamento di A2A	2	IV	60-50	65-55	Circa 40 m dal confine Ovest dell'area Nord della Centrale
Fabbricato dell'esercizio commerciale	3	V	65-55	70-60	Circa 10 m dal confine Sud dell'area Nord della Centrale e sul confine Nord dell'area Sud della Centrale

Descrizione Ricettore	ID	Classe Acustica	Limiti Acustici [dB(A)]		Distanza Minima dall'Area Impianto
			Emissione (Diurno-Notturmo)	Immissione (Diurno – Notturmo)	
Cancello di ingresso di alcune abitazioni private in via della Ziziola	4	IV	60-50	65-55	Circa 30 m dal confine Sud dell'area Nord della Centrale e sul confine Est dell'area Sud della Centrale
Giardino di alcune abitazioni private sulla via San Zeno	5	IV	60-50	65-55	Circa 70 m dal confine Ovest dell'area Nord della Centrale

Nella seguente Tabella sono riportati i ricettori potenzialmente interessati dall'emissione di vibrazioni prossimi alle aree di lavoro.

Tabella 5.34: Vibrazioni, Principali Ricettori nel Territorio circostante le Opere a Progetto

Potenziali Ricettori	Distanza Minima
Strutture e impianti esistenti di Centrale	Limitrofi all'area di progetto (alcune decine di metri)

5.9.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.9.3.1 Emissioni Sonore durante le Attività di Cantiere

Nel presente Paragrafo è valutato l'impatto acustico associato alle attività di cantiere. In particolare, nel seguito sono riportate:

- ✓ l'identificazione delle potenze sonore dei mezzi e dei macchinari impiegati;
- ✓ la metodologia di analisi;
- ✓ la valutazione della rumorosità associata al cantiere che sarà installato per la realizzazione delle opere previste dal progetto e al traffico indotto;
- ✓ la stima complessiva dell'impatto;
- ✓ l'identificazione delle misure di mitigazione.

Nella seguente Tabella è riportato l'elenco preliminare dei mezzi di cantiere, la loro potenza sonora e il relativo numero massimo che si prevede impiegare contemporaneamente nelle aree di cantiere.

Tabella 5.35: Elenco preliminare Mezzi di Lavoro (Potenza Sonora e Numero)

Tipologia Mezzo	Lw dB(A)	Numero Mezzi
Escavatore	106	2
Autocarro	101	2
Autobetoniere	97	2
Autogru	91	3
Rullo compattante vibrante	101	1
Pompe	97	1
Motocompressori	99	1
Piattaforma elevatrice	91	2
Muletto	79	2

Per quanto riguarda i volumi di traffico veicolare indotto dalla realizzazione delle opere a progetto si rimanda al precedente Paragrafo 5.7.3.1.1.

5.9.3.1.1 Metodologia di Analisi

Metodologia per il Calcolo delle Emissioni Sonore da Mezzi e Macchinari di Cantiere

La quantificazione delle emissioni sonore dai mezzi di lavoro è stata condotta considerando le seguenti ipotesi:

- ✓ schematizzazione delle sorgenti come puntiformi;
- ✓ valutazione della propagazione sonora nell'intorno del cantiere, assumendo la contemporanea operatività di circa il 50% dei mezzi (nei casi in cui è previsto l'utilizzo di più di un mezzo) ed ipotizzandone l'ubicazione in corrispondenza delle zone in cui saranno condotte le attività più rumorose, rappresentata dall'area del cantiere principale dove sarà installata la nuova turbina a gas.

Il primo step di calcolo è stato pertanto relativo alla quantificazione della potenza sonora complessiva L_w delle sorgenti sonore, mediante la seguente formula:

$$L_w = 10 \cdot \log \sum 10^{L_{wi}/10}$$

dove L_{wi} è la potenza sonora delle singole sorgenti indicate alla precedente tabella.

Il secondo step di calcolo ha permesso di valutare la pressione sonora a diverse distanze dai punti di ubicazione ipotizzati utilizzando la seguente formula che descrive la propagazione omnidirezionale semisferica.

$$L_{rif} = L_w - 20 \cdot \log(r) - 8[dB]$$

dove:

- L_{rif} = livello di pressione sonora delle sorgenti [dB];
- L_w = livello di potenza sonora complessiva delle sorgenti [dB];
- r = distanza tra la sorgente ed il punto di ricezione [m].

Metodologia per il Calcolo delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare Indotto dalla Presenza del Cantiere

A 50 km/ora il rumore può essere rappresentato come indicato nel seguito (Farina, A., 1989).

Tabella 5.36: Rumorosità Veicoli (Farina, A., 1989,)

Rumorosità (dBA)	Veicolo Leggero	Veicolo Pesante
Motore	84	90
Trasmissione	65	70
Ventola di Raffreddamento	65	78
Aspirazione	65	70
Scarico	74	82
Rotolamento	68	70

A bassa velocità il rumore del motore è comunque predominante, mentre ad alta velocità diviene importante anche il rotolamento. Il rumore dello scarico è sempre inferiore a quello del motore.

La stima del rumore prodotto da traffico veicolare è stata condotta con riferimento al seguente algoritmo (Borchiellini, R., V. Giaretto, M. Masoero, 1989, EMPA Associazione Italiana di Acustica, Atti del Seminario Metodi Numerici di Previsione del Rumore da Traffico, Parma, 12 Aprile 1989) utilizzato con il codice StL-86 messo a punto in Svizzera dall'EMPA (Laboratorio Federale di Prova dei Materiali ed Istituto Sperimentale).

La determinazione del livello L_{eq} in dBA avviene attraverso una serie di successive correzioni del valore di L_{eq} calcolato in un punto a distanza prefissata dalla sorgente e considerato come valore di riferimento. L'algoritmo comprende le seguenti fasi:

1. Calcolo di L_{eq} nel caso di recettore posto alla distanza di 1 m che vede la sorgente sotto un angolo di 180 ° e senza ostacoli interposti:

$$L_{eq} = 42 + 10 \log \left[\left[1 + \left[\frac{V}{50} \right]^3 \right] \left[1 + 20 \mu \left[1 - \frac{V}{150} \right] \right] \right] + 10 \log M$$

dove:

- V = velocità media veicoli, in km/ora;
 μ = rapporto tra veicoli pesanti e veicoli totali;
M = valore del flusso di veicoli massimo ipotizzato nel periodo considerato, in veicoli/ora. Si ipotizza che i veicoli percorrano una strada pianeggiante (pendenza $\leq 3\%$).

2. Per pendenze superiori al 3% occorre effettuare una correzione tramite l'aggiunta di un fattore:

$$\Delta L_p = \frac{p-3}{2}$$

dove:

- p = pendenza media del tratto considerato.

Sulla base di quanto sopra riportato è possibile valutare le emissioni sonore da traffico veicolare generate a 1 m dall'asse stradale.

Il rumore a distanze diverse dall'asse stradale è poi calcolabile tramite la seguente equazione, che descrive l'attenuazione per sola divergenza lineare (ipotesi cautelativa) dell'emissione sonora derivante da sorgente lineare:

$$L = L_{rif} - 10 \cdot \log \frac{r}{r_{rif}} [dB]$$

dove:

- L è il livello di pressione sonora a distanza r dalla sorgente

L_{rif} è il livello di pressione sonora a distanza r_{rif} dalla sorgente

5.9.3.1.2 Valutazione della Rumorosità Associata al Cantiere

Emissioni per la Realizzazione delle Opere da Mezzi e Macchinari di Cantiere

Come accennato in precedenza, considerando i mezzi indicati in Tabella 5.36 e le relative potenze sonore, tramite la metodologia descritta è stata valutata la propagazione sonora nell'intorno del cantiere, assumendo il funzionamento contemporaneo di circa il 50% dei mezzi, quando è previsto l'utilizzo di più di un mezzo, ed ipotizzandone l'ubicazione in corrispondenza delle zone in cui saranno condotte le attività più rumorose, rappresentata dall'area del cantiere principale dove sarà installata la nuova turbina a gas rappresentativa per l'impatto acustico del cantiere in corrispondenza dei ricettori antropici indicati nella precedente Tabella 5.38.

I valori di pressione sonora in corrispondenza di tali ricettori sono riportati nella Tabella seguente.

Tabella 5.37: Realizzazione delle Opere, Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere

Distanza dal Cantiere [m]	Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Potenziale Ricettore	ID
190	55.5	Cancello secondario di accesso alla proprietà della Villa Vergine	1
180	56	Cancello di ingresso al magazzino teleriscaldamento di A2A	2
100	61.5	Fabbricato dell'esercizio commerciale	3
200	55.5	Cancello di ingresso di alcune abitazioni private in via della Ziziola	4
300	52	Giardino di alcune abitazioni private sulla via San Zeno	5

Si precisa che i valori stimati devono ritenersi cautelativi, atteso che:

- ✓ non tengono conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno;
- ✓ non tengono conto della presenza di barriere artificiali, edifici, etc;

Si evidenzia infine che:

- ✓ le attività di costruzione saranno condotte durante il periodo diurno;
- ✓ l'eventuale necessità di deroghe temporanee dei limiti normativi per le attività di cantiere verrà definita in fase esecutiva e discussa con gli enti competenti in conformità con la vigente normativa di settore descritta al precedente Paragrafo 2.7.2.

Emissioni Sonore da Traffici Indotti

Il traffico di mezzi terrestri in ingresso e in uscita dall'area di cantiere durante la costruzione dell'opera è imputabile essenzialmente a:

- ✓ trasporti di materiale da cava;
- ✓ trasporti dei rifiuti a impianti di conferimento autorizzati;
- ✓ trasporto di materiali da costruzione;
- ✓ movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

La quantificazione delle emissioni sonore è condotta cautelativamente con riferimento ai traffici stimati nella precedente Tabella 3.6, in cui sono identificati i traffici di mezzi associati a particolari scenari di cantiere, di durata limitata rispetto al totale della tempistica di costruzione dell'impianto.

Ai fini della quantificazione delle emissioni sonore, per l'intero traffico indotto in fase di realizzazione delle opere è stata conservativamente considerata la percorrenza del tragitto di andata e ritorno compreso tra l'area di impianto e la rete autostradale, di lunghezza pari a circa 2.2 km per tratta.

Tabella 5.38: Viabilità di Cantiere

Codice	Tratto	Lunghezza Percorso
Dalla Centrale Lamarmora all'Immissione Autostradale		
A	Sbocco Autostradale	circa 30 m
B	Via Borgosatollo	circa 800 m
C	Via della Volta	circa 170 m
D	Via della Ziziola	circa 1.2 km
TOTALE		circa 2.2 km
Dall'Autostrada alla Centrale Lamarmora		
E	Via della Ziziola	circa 1.2 km
F	Via della Volta	circa 170 m
G	Via Borgosatollo	circa 800 m
H	Imbocco autostradale	circa 30 m
TOTALE		circa 2.2 km

Nella seguente Tabella sono riportate le informazioni di interesse ai fini della stima delle emissioni sonore da traffico indotto, in linea con la metodologia sopra descritta, unitamente al valore di Leq ad 1 m dall'asse stradale.

Tabella 5.39: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere dallo Sbocco Autostradale alla Centrale Lamarmora (a 1 m dall'Asse Stradale)

Strada			Parametri				Leq (a 1 m) [dB(A)]
Codice	Descrizione	km	V	μ ¹⁾	M ²⁾	P ³⁾	
Dall'Autostrada alla Centrale Lamarmora							
A	Sbocco Autostradale	0.03	40	0.2	4.9	<3%	57
B	Via Borgosatollo	0.8	60	0.2	4.9	<3%	59
C	Via della Volta	0.17	50	0.2	4.9	<3%	58
D	Via della Ziziola	1.2	60	0.2	4.9	<3%	59
Dalla Centrale Lamarmora all'Immissione Autostradale							
E	Via della Ziziola	1.2	60	0.2	4.9	<3%	59
F	Via della Volta	0.17	50	0.2	4.9	<3%	58
G	Via Borgosatollo	0.8	60	0.2	4.9	<3%	59
H	Imbocco autostradale	0.03	40	0.2	4.9	<3%	57

Note:

1. Calcolato con riferimento ai traffici di cui alla Tabella 3.6 (9 mezzi pesanti/giorno; 30 mezzi leggeri/giorno).
2. Calcolato con riferimento ai traffici giornalieri di cui alla Tabella 3.6 (39 mezzi/giorno in entrata ed in uscita, tempo di mediazione su periodo diurno 6-22).

3. Ipotesi di strade pianeggianti.

Nella Tabella seguente si riporta pertanto la stima dei valori di emissione sonora da traffico veicolare a 5 m, 10 m e 20 m dall'asse stradale. Per l'individuazione dei limiti normativi si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nel DPR No. 142 del 30 Marzo 2004 *"Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'Articolo 11 della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447"* ed in particolare dalla Tabella 2 dell'Allegato I (Strade esistenti ed Assimilabili).

**Tabella 5.40: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere
(a 5, 10 e 20 m dall'Asse Stradale)**

Strada		Leq (a 5 m) [dB(A)]	Leq (a 10 m) [dB(A)]	Leq (a 20 m) [dB(A)]	Limiti di Immissione [dB(A)] ⁽¹⁾
Codice	Descrizione				
Dall'Autostrada alla Centrale Lamarmora					
A	Sbocco Autostradale	50	47	44	70 (fascia A) ⁽²⁾ 65 (fascia B) ⁽²⁾
B	Via Borgosatollo	52	49	46	70 (fascia A) ⁽³⁾ 65 (fascia B) ⁽³⁾
C	Via della Volta	51	48	45	70 (fascia A) ⁽³⁾ 65 (fascia B) ⁽³⁾
D	Via della Ziziola	52	49	46	65 ⁽⁴⁾
Dalla Centrale Lamarmora all'Immissione Autostradale					
E	Via della Ziziola	52	49	46	65 ⁽⁴⁾
F	Via della Volta	51	48	45	70 (fascia A) ⁽³⁾ 65 (fascia B) ⁽³⁾
G	Via Borgosatollo	52	49	46	70 (fascia A) ⁽³⁾ 65 (fascia B) ⁽³⁾
H	Imbocco autostradale	50	47	44	70 (fascia A) ⁽²⁾ 65 (fascia B) ⁽²⁾

Note:

- Limiti riferiti al periodo diurno, in considerazione del fatto che il cantiere opererà durante le ore diurne.
- Limite di Immissione diurno per Autostrada di Tipo A per la fascia A (ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 100 m) e per la fascia B (ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 150 m), per le quali vigono i limiti di immissione diurni identificati dal DPR 142/2004.
- Nella Relazione Tecnica della Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale di Brescia, Via Borgo Satollo e Via Volta sono indicate come appartenenti alla lista dei principali assi stradali. Sono stati pertanto considerati i limiti di immissione diurno per Strada extraurbana principale Tipo B per la fascia A (ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 100 m) e per la fascia B (ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 150 m), per le quali vigono i limiti di immissione diurni identificati dal DPR 142/2004.
- Limite di immissione per Strada Locale di Tipo E nel Comune di Brescia con ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 30 m, per la quale vigono i limiti di immissione diurni identificati dall'Amministrazione Comunale per la Zona IV, principalmente attraversata nel percorso considerato. Si evidenzia che tale tragitto interessa anche per un brevi tratte sia aree di Classe II, III sia in prossimità della centrale Lamarmora attraversa la zona V.

Le emissioni si attestano tra 50 e 52 dB(A) a 5 m dall'asse stradale. I livelli indotti dal traffico si attenuano rispettivamente tra 47 e 49 e tra 44 e 46 dB(A) a 10 m e 20 m dall'asse.

5.9.3.1.3 *Stima Complessiva dell'Impatto*

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori i parametri relativi al valore/importanza ed alla vulnerabilità sono valutati come *medi* in considerazione di:

- ✓ presenza di ricettori (edifici commerciali e abitazioni ad uso residenziale) nelle vicinanze delle sorgenti;
- ✓ presenza di sorgenti di emissione sonora nell'area di progetto (traffico terrestre delle vicine A4 e della Tangenziale Sud, attività industriali già esistenti).

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come *media*, considerando i valori dei limiti di immissione previsti dal DPCM del 14 Novembre 1997 (valore 3). Si evidenzia inoltre che se necessario, potrà essere richiesta autorizzazione in deroga temporanea dei limiti normativi per le attività di cantiere;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine delle attività di costruzione (*valore 1*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo che comporterà le emissioni più elevate (costruzione dell'edificio per ospitare la turbina a gas) sarà breve (massimo 11 mesi, *valore 2*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro le immediate vicinanze del sito di intervento (*valore 1*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente continue (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 11).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **media**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.9.3.1.4 *Misure di Mitigazione*

Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore durante la realizzazione delle opere a progetto sono:

- ✓ posizionamento delle sorgenti di rumore in una zona defilata rispetto ai ricettori, compatibilmente con le necessità di cantiere;
- ✓ mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi;
- ✓ sviluppo principalmente nelle ore diurne delle attività di costruzione;
- ✓ controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- ✓ evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi.

5.9.3.2 Generazione di Vibrazioni Durante le Attività di Cantiere

5.9.3.2.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Nel seguito sono identificati il ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ Il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *medio*, in considerazione della presenza di strutture industriali nelle immediate vicinanze del sito di costruzione delle opere;
- ✓ Il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, in considerazione delle caratteristiche delle strutture potenzialmente impattate, rappresentate da serbatoi, camini, capannoni e uffici utilizzati a fini industriali e in condizioni strutturali idonee.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto lo stato vibrazionale indotto dalle attività di costruzione sarà mantenuto entro i limiti dei valori di riferimento per gli edifici potenzialmente impattati (*valore 2*);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, in quanto cesserà subito dopo il termine delle attività di costruzione che possono creare vibrazioni (*valore 1*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto le attività che possono originare vibrazioni saranno legate solo ad alcune fasi del cantiere e quindi avranno durata limitata (*valore 2*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto gli effetti delle vibrazioni indotte si esauriranno nelle immediate vicinanze delle aree di lavoro (*valore 1*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto non tutte le attività di costruzioni indurranno stati vibrazionali percepibili ai ricettori (*valore 2*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto trascurabile (*valore complessivo pari a 8*).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **bassa**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno comunque implementate.

5.9.3.2.2 Misure di Mitigazione

Al fine di mitigare o annullare tale potenziale impatto e procedere alla realizzazione delle attività di cantiere in condizioni di sicurezza, in fase esecutiva, si provvederà a definire in dettaglio le modalità di esecuzione delle fasi di lavoro che potrebbero determinare la generazione di vibrazioni significative.

5.9.3.3 Emissioni Sonore durante la Fase di Esercizio

In Appendice A al presente Studio è riportato integralmente lo studio di impatto acustico effettuato in merito alla configurazione futura di esercizio, al quale si rimanda per maggiori dettagli.

5.9.3.3.1 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto:

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori i parametri relativi al valore/importanza ed alla vulnerabilità sono valutati come *bassi* in considerazione di:

- ✓ Sensitività media considerando la presenza di ricettori (edifici commerciali e abitazioni ad uso residenziale) nelle vicinanze delle sorgenti;
- ✓ Vulnerabilità bassa presenza di sorgenti di emissione sonora continuativa nell'arco della giornata nell'area di progetto (traffico terrestre delle vicine A4 e della Tangenziale Sud, attività industriali già esistenti).

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa (*valore 2*), in considerazione del fatto che le emissioni della Centrale Lamarmora in esercizio nell'assetto impiantistico in progetto rispettano i limiti di emissione di zona ai ricettori rappresentativi prossimi e determinerà un miglioramento complessivo del clima acustico (per maggiori dettagli si veda Relazione sul Clima Acustico in Appendice A);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile al termine della vita utile dell'impianto (*valore 1*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto (> 5 anni) (*valore 4*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è limitatamente estesa, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro un'area contenuta intorno alla Centrale (entro pochi km dalla Centrale) (*valore 2*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà su base discontinua regolare e di media frequenza e pertanto di media entità, in quanto legata all'esercizio degli impianti di Centrale (*valore 3*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (*valore complessivo pari a 12*).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **medio**.

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.9.3.3.2 Misure di Mitigazione

Durante l'esercizio dell'impianto sarà implementato il programma di periodica manutenzione degli equipment, finalizzato anche a garantire il mantenimento dei valori garantiti dal fornitore.

5.10 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

Nel caso del progetto in esame, vi potrà essere generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici durante le fasi di esercizio, dovute al funzionamento delle cabine elettriche presenti in centrale, dei trasformatori e delle linee elettriche.

L'unità cogenerativa sarà dotata di un sistema elettrico articolato installato per la maggior parte all'interno dell'edificio di nuova realizzazione che ospiterà:

- ✓ quadro principale di macchina;
- ✓ trasformatori BT-MT per alimentazione dei sistemi di compressione del gas naturale, sistemi di pompaggio e in generale di tutti gli ausiliari necessari al funzionamento del nuovo impianto.

Si evidenzia ad ogni modo come campi elettrici o magnetici significativi siano solitamente limitati alle aree in prossimità delle apparecchiature sopra descritte. Presso tali aree è consentito l'accesso al solo personale autorizzato ed i livelli delle radiazioni sono oggetto di monitoraggi, in linea con la normativa vigente in materia.

Si evidenzia che l'ultimo monitoraggio relativo allo stato attuale è stato effettuato a Dicembre 2020 ai sensi del Capo I e del Capo IV del Titolo VIII del D.Lgs. 81/2008 del 09/04/2008 e s.m.i.. Gli esiti di tali indagini, riportati nella relazione "A2A CALORE & SERVIZI s.r.l. Centrale Lamarmora, Valutazione e misure di campi elettromagnetici, Aggiornamento Dicembre 2020" indicano che:

- ✓ le aree in cui sono rispettati i livelli di riferimento per la popolazione si ritengono a libero accesso a tutto il personale, compresi gli individui del pubblico autorizzati;
- ✓ per quanto riguarda le attrezzature/impianti che presentano delle restrizioni per i lavoratori non esposti, per i lavoratori soggetti a particolari rischi (donne in stato di gravidanza, portatori di dispositivi medici, ecc.) e/o per i lavoratori portatori di Dispositivi Medici Impiantati Attivi (DMIA), gli ambienti sono definiti "zone ad accesso controllato";
- ✓ in ambienti di lavoro con presenza di sorgenti il cui utilizzo possa comportare un rischio di interferenza con il funzionamento dei DMIA è in ogni caso consigliabile effettuare, a prescindere da considerazioni sui livelli espositivi, una ricognizione finalizzata ad accertare la presenza di lavoratori portatori di DMIA, che saranno destinatari di un'attività di informazione e formazione specifica.

Considerando ad ogni modo l'attuale operatività della Centrale non sono attese variazioni significative rispetto allo stato attuale.

In considerazione di tutto quanto sopra, si evidenzia che il potenziale impatto indotto dalla nuova configurazione di esercizio può essere valutato come **trascurabile**.

5.11 EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRE INIZIATIVE PRESENTI NELL'AREA

Gli impatti cumulativi sono il risultato di una serie di attività, scarichi ed emissioni che si combinano o che si sovrappongono, creando, potenzialmente, un impatto significativo.

In linea con le indicazioni della normativa vigente in materia di contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (Punto 5 dell'Allegato VII del D.Lgs. 152/2006), nel presente Paragrafo è riportata la valutazione degli impatti cumulativi derivanti dalla potenziale interazione tra la configurazione futura di esercizio della Centrale del teleriscaldamento Lamarmora ed eventuali altre iniziative in corso di realizzazione o di prevista realizzazione in un'area di circa 10 km dall'area di intervento.

In particolare, dall'analisi del Portale delle Valutazioni Ambientali della Regione Lombardia SILVIA (<https://www.silvia.servizirl.it>) sono stati individuati i seguenti progetti:

- ✓ nuova piattaforma integrata di trattamento chimico-fisico e biologico di rifiuti pericolosi e non pericolosi localizzata nel Comune di Brescia. L'iter del progetto per l'ottenimento del Provvedimento Autorizzatorio Unico (PAUR), ai sensi dell'art. 27-bis del D.Lgs. 152/06 si è concluso positivamente con atto dirigenziale No.317/2020 del 10 Febbraio 2020. L'area di intervento è ubicata circa 1.6 km a Sud rispetto alla Centrale;
- ✓ concessione di derivazione di acque sotterranee mediante escavazione di un nuovo pozzo per uso irriguo in località Folzano nel Comune di Brescia. Il progetto ha ottenuto pronuncia di compatibilità ambientale e rilascio della concessione per la derivazione di acqua sotterranea Provvedimento Autorizzativo Unico (PAU), ai sensi dell'art. 27-bis del D.Lgs 152/06 in data 18 Maggio 2021. L'area di intervento è ubicata circa 4 km a Sud-Ovest rispetto alla Centrale.

Sulla base della stima degli impatti riportata nei precedenti paragrafi, di seguito sono stati valutati i potenziali impatti cumulativi legati alle emissioni di inquinanti in atmosfera ed alle emissioni sonore derivanti dalla futura configurazione di esercizio, rispetto agli altri impianti sopra elencati.

Non si considerano le fasi di cantiere, in quanto si ritiene poco probabile che tali attività possano sovrapporsi alle attività di realizzazione della nuova turbina a gas e che comunque sarebbero trascurabili considerando che:

- ✓ l'unica opera prevista in tale fase per la nuova piattaforma di trattamento chimico-fisico e biologico prevede la realizzazione di un nuovo capannone;
- ✓ la perforazione del pozzo avrà una durata di circa 10 giorni.

Le considerazioni riportate in merito ai due progetti sopra citati, sono riportati considerando la documentazione allegata alle istanze per l'ottenimento delle autorizzazioni PAUR e PAU.

Si evidenzia inoltre che è attualmente in fase di realizzazione il progetto di revamping del sistema di trattamento fumi del Termoutilizzatore di Brescia mediante installazione di sistema di abbattimento ad umido con recupero di calore (flue gas condensation) e catalizzatore DeNOx.

5.11.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni in Atmosfera

Considerando le simulazioni delle ricadute in atmosfera riportate al precedente Paragrafo 5.7.3.2.4, si evidenzia che:

- ✓ nella nuova configurazione si osserva una generale tendenza al miglioramento dei valori di ricaduta di NOx e CO rispetto alla configurazione attuale;
- ✓ il confronto dei risultati con i limiti di legge e con la qualità dell'aria monitorata dalle Centraline dimostra come le ricadute riconducibili alla Centrale siano ampiamente al di sotto dei limiti del D. Lgs 155/2010 e.s.m.i.

Si ritiene che un eventuale cumulo con le emissioni derivanti dagli impianti considerati possa essere ritenuto del tutto trascurabile, in quanto:

- ✓ non viene prevista alcuna emissione gassosa in fase di esercizio per il progetto del pozzo che utilizzerà una pompa azionata da un motore elettrico;
- ✓ sia il maggior numero di sorgenti emissive della nuova piattaforma, che può essere considerato poco significativo in quanto ricade nella tipologia di emissioni in inquinamento scarsamente rilevante ai sensi dell'art. 272 comma 1 del D.Lgs. 152/2006, sia le restanti emissioni (aspirazione ricambi d'aria reparti filtropresse e piste lavaggio autocisterne e aspirazione ricambio aria reparto di essiccazione fanghi) saranno dotate di presidi di captazione ed abbattimento. Nella Sintesi non Tecnica dello SIA del progetto si conclude che *"i valori dei flussi di massa potenziali totali degli inquinanti saranno sicuramente non significativi a livello di impatto sulla componente atmosfera"*.

Per quanto riguarda infine il progetto del Termoutilizzatore si evidenzia che le emissioni in atmosfera dell'impianto saranno ridotte a seguito della realizzazione del progetto.

L'impatto cumulativo è pertanto da ritenersi **trascurabile**.

5.11.2 Impatto Acustico

In considerazione delle distanze in gioco tra la Centrale Lamarmora ed i due progetti considerati (comprese tra 1.6 e 4 km), non è possibile escludere a priori la possibilità che le emissioni sonore generate in fase di esercizio dai diversi impianti si possano cumulare.

Si evidenzia ad ogni modo che:

- ✓ il contributo alle emissioni sonore secondo la configurazione di esercizio prevista per la Centrale Lamarmora, risulta limitato e comunque entro i limiti previsti da normativa;
- ✓ come riportato nella Sintesi non Tecnica del progetto di realizzazione del pozzo non comporterà *“significativi rumori e vibrazioni, in quanto il polo industriale presente nelle vicinanze costituisce l’elemento più critico in termini di impatto acustico e vibrazione nell’area oggetto di studio”*;
- ✓ per lo SIA della nuova piattaforma è stata effettuata una caratterizzazione acustica delle sorgenti previste presso il nuovo impianto che ha individuato i due soggetti ricettori ritenuti più significativi (gli edifici più prossimi all’area di progetto) e ha concluso che l’impatto complessivo relativo all’aspetto rumore sarà positivo con il trasferimento delle attività presso il nuovo sito.

Un potenziale impatto cumulativo legato alle emissioni sonore dei diversi impianti in esame potrà pertanto essere ritenuto **trascurabile o al più basso**.

6 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nel presente Paragrafo vengono analizzate le disposizioni preliminari per il monitoraggio ambientale proposte per il nuovo assetto della Centrale sulla base dell'analisi dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto.

Considerando che la Centrale è dotata di un Piano di Monitoraggio e Controllo, il quale è stato rilasciato in allegato al Decreto di Riesame AIA No. 267 del 18 Dicembre 2020, si è previsto di aggiornare l'attuale Piano sulla base dei risultati dello SIA e delle misure di mitigazione adottate per il nuovo assetto della Centrale.

Per maggiori informazioni si rimanda all'Appendice B allegata al presente rapporto mentre nella seguente tabella si riporta il quadro sinottico delle disposizioni di monitoraggio.

Tabella 6.1: Quadro sinottico della Proposta di PMA

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Atmosfera	No.1 Camino (Punto E2b) per nuovo turbogas	- ossidi di azoto (NOx); - monossido di carbonio (CO); - ammoniaca (NH₃); % di ossigeno (O₂); - principali parametri di processo.	Monitoraggio in continuo (SME)	PO - Fase di Esercizio Continuo
Rumore	Presso alcuni Ricettori ubicati nel Territorio circostante la Centrale	Livelli di rumorosità	Strumentazione (fonometro, microfono, calibratore) conforme agli standard EN-CEI	CO - Fase di Cantiere No.2 campagne da svolgersi orientativamente in primavera ed in autunno presso i recettori più vicini all'area in funzione delle attività in corso.
				PO - Fase di Esercizio No.1 campagna all'avvio della nuova configurazione di esercizio Successivamente ogni 4 anni come da attuale PMA

7 VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI

7.1 GESTIONI DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO

7.1.1 Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali

La Centrale non è soggetta alle prescrizioni del D.Lgs. 105/2015, né direttamente, in quanto stabilimento in cui non sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell'allegato I dello stesso decreto (si veda a tal proposito l'inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante aggiornato semestralmente), né indirettamente, in quanto non ricade neanche in un'area interessata da stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Si evidenzia tuttavia che nella centrale sono presenti tutti i sistemi di sicurezza per la prevenzione di ogni evento incidentale.

7.1.2 Rischi Associati ad Attività di Progetto

Per quanto concerne la vulnerabilità del progetto in esame in termini di eventi incidentali legati al progetto stesso, si evidenzia che:

- ✓ per quanto riguarda i grandi rischi, in relazione alla natura e alla quantità delle sostanze pericolose utilizzate, l'impianto non risulta soggetto alle disposizioni del D.Lgs. 105/2015 (Seveso III);
- ✓ la nuova turbina a gas sarà integrata all'interno dell'attuale Sistema di Gestione Ambientale certificato UNI-EN-ISO-14001:2015 ed EMAS;
- ✓ le emergenze potenzialmente previste nei piani preventivi della Centrale nello stato attuale considerano i seguenti fattori di rischio:
 - incendio,
 - esplosione,
 - sversamento o rilascio di prodotti infiammabili o comburenti,
 - sversamento o rilascio di prodotti corrosivi nocivi e/o irritanti,
 - rilascio di vapori nocivi irritanti e/o corrosivi,
 - allagamenti,
 - incidente impianto di trattamento acque reflue,
 - malfunzionamento impianto abbattimento emissioni in atmosfera;

I risultati dell'analisi di rischio condotta sull'impianto considerando i fattori sopra riportati hanno evidenziato che per tutti tali aspetti il livello "da insignificante a moderato". Si evidenzia che la Centrale provvederà ad aggiornare l'analisi di rischio considerando l'introduzione della turbina a gas, tuttavia non si prevede che tale modifica possa comportare variazioni rispetto a quanto già analizzato nell'analisi di rischio dell'impianto nello stato attuale.

- ✓ sono previsti appositi impianti di estinzione, formalizzati nel Certificato di Prevenzione Incendi (CPI), attualmente in fase di rinnovo per la configurazione attuale degli impianti e che verrà opportunamente aggiornato con la realizzazione del progetto del nuovo turbogas e del relativo impianto di compressione del gas naturale;
- ✓ sversamenti liquidi (gasolio, sostanze in generale), per i quali si rimarca che per le sostanze stoccate nella Centrale sono previsti bacini di contenimento, impermeabilizzazione delle aree e reti di drenaggio come riportato nell'aggiornamento della Relazione di Riferimento presentato ad Aprile 2021, in ottemperanza ad una prescrizione del Decreto AIA vigente.

Stante tutto quanto sopra, si ritiene che il potenziale impatto indotto dalla nuova configurazione di esercizio legato ai rischi incidentali può essere valutato come trascurabile/basso.

7.2 RISCHI ASSOCIATI ALLE CALAMITÀ NATURALI

Per quanto concerne i rischi legati alle calamità naturali quali rischio sismico, vulcanico e idraulico-geomorfologico, si rimarca che:

- ✓ l'area di Centrale non ricade in zone ad alta pericolosità sismica; come evidenziato nel precedente Paragrafo 4.5.4, le mappe di pericolosità sismica (tratte dal sito INGV) relative al parametro dell'accelerazione massima attesa (ag) rilevano la presenza di valori di accelerazione della classe 0.125-0.150 g (Classe 2);
- ✓ l'area di Centrale non ricade in zone a rischio vulcanico;
- ✓ con riferimento al rischio idraulico, geomorfologico e rischio alluvioni:
 - dalla consultazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, come evidenziato al precedente Paragrafo 2.6, si evince che la Centrale di Lamarmora non interessa direttamente aree di pericolosità e rischio idraulico e geomorfologico;
 - dalla consultazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico (PGRA), come riportato al precedente Paragrafo 2.6, è stato verificato che l'area di intervento non rientra in nessuna area di pericolosità idraulica.

Stante tutto quanto sopra, si ritiene che il potenziale impatto indotto dalla nuova configurazione di esercizio legato a calamità naturali può essere valutato come trascurabile/basso.

RRO01/VRCA/CHIVA/MACOM:cattr

REFERENZE

- CEQA, 2007, "Air Quality Analysis Guidance Handbook, Off-road mobile source emission factors" svolto dalla CEQA, California Environmental Quality Act.
- US-EPA, 2006, *AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13.2.2; Miscellaneous Sources – Aggregate Handling And Storage Piles*".
- EMEP/EAA, 2019, "Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019, Technical Guidance to Prepare National Emission Inventories".
- CALPUFF, Sito Web, <http://www.src.com/>".
- Lakes Software, Sito Web, https://www.weblakes.com/services/met_data.html#calmetmm5".
- ARPA Lombardia - Aria: <https://www.arpalombardia.it/Pages/Aria/Richiesta-Dati.aspx>.
- Comune di Brescia, 2006, Zonizzazione Acustica del territorio Comunale, Tavole 151 e 166.
- Regione Lombardia, 2016, Programma di Tutela e Uso delle Acque, PTUA 2016.
- Arpa Lombardia, 2016, Rapporto sulla Qualità dell'Aria della Provincia di Brescia.
- ARPA, 2018, Stato delle acque sotterranee in Regione Lombardia, Rapporto triennale 2014-2016, Giugno 2018.
- ASM Brescia S.p.A. (oggi A2A), 2007, Domanda di Concessione Relativa all'Utilizzazione di Acque Sotterranee a uso Industriale presso la CTEC di Lamarmora – Relazione Idrogeologica e Tecnica, Dicembre 2007.
- Comune di Brescia, 2018a, Studio geologico - relazione illustrativa V.I.-ALall04r, Adeguamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.). Marzo, 2018.
- Comune di Brescia, 2018b, Carta della Vulnerabilità geologica delle zone di pianura, V.I.-ALall04d, Adeguamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.). Marzo, 2018, scala 1:5,000.
- Comune di Brescia, 2020a, Carta di inquadramento geologico- strutturale V.I.-ALall 04a, Adeguamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.), Ottobre 2020.
- Comune di Brescia, 2020b, Relazione sullo stato dell'ambiente del Comune di Brescia, Aggiornamento Estate 2020.
- Demo ISTAT, Sito Web, <http://demo.istat.it/index.php>.
- INEMAR - ARPA Lombardia (2021), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in regione Lombardia nell'anno 2017 – versione finale. ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali.
- Provincia di Brescia, 2014, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Brescia, Relazione Illustrativa.
- Provincia di Brescia, 2018, Relazione inerente la richiesta di riconoscimento del "PLIS delle Cave di Buffalora e San Polo", previsto nel vigente PGT del Comune di Brescia.
- Regione Lombardia, 2018c, Piano regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria – Aggiornamento 2018, Luglio 2018.
- Regione Lombardia, D.G.R. No. X/2129 dell'11 Luglio 2014, Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)

Sistema Socio Sanitario Regione Lombardia ATS Brescia, 2020, Mortalità nella ATS di Brescia: impatto, andamento temporale e caratterizzazione territoriale.

siti web Lipu: <http://www.lipu.it/chi-e-la-lipu/conserviamo-la-biodiversita>.

Sito Web Annuario statistico regionale della Lombardia – Fonte Infocamere: <https://www.asr-lombardia.it>

Sito web ARPA Lombardia – Acque sotterranee: <https://www.arpalombardia.it/Pages/Acque-Sotterranee/Qualita.aspx>

Sito web ARPA Lombardia: https://www.arpalombardia.it/Pages/ARPA_Home_Page.aspx.

Sito web Bresciatourism: <https://www.bresciatourism.it/>.

sito web Buona Lombardia, Vini della Lombardia:
<https://www.buonalombardia.regione.lombardia.it/wps/portal/site/buonalombardia/DettaglioRedazionale/vini/vini-in-lombardia>

Sito web BuonaLombardia:
<https://www.buonalombardia.regione.lombardia.it/wps/portal/site/buonalombardia/DettaglioRedazionale/produotti/prodotti-tradizionali/prodotti-agroalimentari-tradizionali>

Sito web Censimento Agricoltura 2010: <http://dati-censimentoagricoltura.istat.it/Index.aspx>.

Sito web Comune di Brescia,
<https://www.comune.brescia.it/servizi/partecipazioneediritti/ConsigliQuartiere/Pagine/Lamarmora.aspx>

Sito Web Comune di Brescia:
<https://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/VerdeRetIdricoMinore/parcodellecolline/Pagine/nasc-e-il-parco-delle-colline.aspx>

sito web Geoportale Nazionale: <http://www.pcn.minambiente.it>

sito web Geoportale Regione Lombardia: <https://www.geoportale.regione.lombardia.it>.

sito web INEMAR – Regione Lombardia: <https://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/InemarDatiWeb/Brescia>.

Sito web INGV, <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>

Sito web MIBACT, Vincoli in Rete-web GIS: <http://vincoliinrete.beniculturali.it/VincoliInRete/vir/utente/login>.

Sito Web MIPAAF: <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/2090>

Sito web MiTE – Cartografia Rete Natura 2000: <https://www.minambiente.it/pagina/schede-e-cartografie>.

sito web provincia di Brescia: <https://www.provincia.brescia.it/istituzionale/riconoscimento-del-parco-locale-di-interesse-sovracomunale-plis-delle-cave-di>

sito web Regione Lombardia – Economia:
<https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/scopri-la-lombardia/economia/lombardia-prima-regione-agricola>

sito web Regione Lombardia:
<https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/scopri-la-lombardia/ambiente/parchi/parco-del-monte-netto>

SNPA. (2020). Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale.

WMO. (2020). THE GLOBAL CLIMATE IN 2015-2019.



RINA Consulting S.p.A. | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | rinaconsulting@rina.org | www.rina.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.