

**REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA  
PROVINCIA DI GORIZIA  
COMUNE DI GORIZIA**

Località: S. Andrea, Via Gregorcic, 24

**COMMITTENTE:**

**ELETTROGORIZIA S.p.A.  
Via Maestri del Lavoro, 8 - Trieste (TS)**

**POTENZIAMENTO IMPIANTO DI PRODUZIONE  
ENERGIA ELETTRICA DA 49,9 A 57,3 MWe**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
Sez-C – QUADRO DI RIFERIMENTO  
AMBIENTALE**

ARCHIVIO: n. 78

REVISIONE : 02/2007

DATA : 11.04.2007

Questo documento non potrà essere copiato, replicato o pubblicato tutto o in parte, senza il consenso dello Studio ing. C. Cecotti. Legge 22.04.41 n° 633 art. 2575 e seg. C.C

Coordinamento: Ing. Cristina CECOTTI

Gruppo di lavoro: Dott. Nat. Rebecca IPPOLITI  
Dott. Biol. Michela REPETTI  
Dott. Ing. Cristina CECOTTI

Progetto: Dott. Ing. Giuseppe FIANNACCA – ELETTROGORIZIA SpA

Coordinatore:

Committente:

# SOMMARIO

<b>1 STATO ATTUALE COMPONENTI AMBIENTALI</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Atmosfera</b>	<b>4</b>
1.1.1 Condizioni meteorologiche generali	4
1.1.2 Condizioni meteorologiche locali	7
1.1.3 Regime anemologico e stabilità atmosferica	9
1.1.4 Normativa di riferimento sulla qualità dell'aria	13
1.1.5 Dati di qualità dell'aria	15
1.1.6 Analisi fonti di emissione nell'area in esame	21
1.1.7 Conclusioni	24
<b>1.2 Suolo e sottosuolo</b>	<b>25</b>
1.2.1 Inquadramento geologico e geomorfologico	25
1.2.2 Stratigrafia	25
<b>1.3 Ambiente Idrico</b>	<b>26</b>
1.3.1 Idrologia	26
1.3.2 Prelievi idrici locali	27
1.3.3 Qualità delle acque superficiali	28
<b>1.4 Rumore</b>	<b>33</b>
1.4.1 Normativa di riferimento	33
1.4.2 Analisi della situazione locale	35
<b>1.5 Inquinamento elettromagnetico</b>	<b>36</b>
1.5.1 Normativa di riferimento	36
1.5.2 Analisi dell'area limitrofa la Centrale	37
<b>1.6 Paesaggio</b>	<b>38</b>
1.6.1 Area circostante l'impianto	39
1.6.2 Vincoli sul territorio	40
1.6.3 Stato di fatto	43
<b>1.7 Vegetazione</b>	<b>44</b>
1.7.1 Area circostante l'impianto	49
<b>1.8 Fauna</b>	<b>49</b>
1.8.1 Area circostante l'impianto	51
<b>1.9 Il sistema insediativo</b>	<b>52</b>
1.9.1 Quadro generale di Gorizia	53
1.9.2 La trasformazione della città	54
1.9.3 Limiti e confini della città	55
1.9.4 La doppia città	55
1.9.5 I servizi	57
<b>1.10 Aspetti demografici e socio-economici</b>	<b>58</b>
1.10.1 Popolazione e territorio	58
1.10.2 Distribuzione demografica	59
1.10.3 Il quadro socio-economico	60
1.10.4 Istruzione	61
1.10.5 Lavoro	61
1.10.6 La struttura economica	62
1.10.7 Settore imprenditoriale e attività manifatturiera:	62

1.10.8	Indicatori provinciali	63
<b>2</b>	<b>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE E MITIGAZIONI PREVISTE</b>	<b>65</b>
<b>2.1</b>	<b>Atmosfera</b>	<b>65</b>
2.1.1	Ossido di carbonio e ossidi di azoto	65
2.1.2	Polveri sottili	68
2.1.3	Gas serra (CO <sub>2</sub> )	69
2.1.4	Inquinamento transfrontaliero	70
<b>2.2</b>	<b>Suolo e sottosuolo</b>	<b>71</b>
<b>2.3</b>	<b>Ambiente idrico</b>	<b>71</b>
<b>2.4</b>	<b>Emissioni sonore</b>	<b>71</b>
<b>2.5</b>	<b>Inquinamento elettromagnetico</b>	<b>72</b>
<b>2.6</b>	<b>Aspetti naturalistici e paesaggio</b>	<b>72</b>
<b>2.7</b>	<b>Componenti socioeconomiche</b>	<b>72</b>
<b>3</b>	<b>MATRICE DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>73</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>76</b>

# 1 STATO ATTUALE COMPONENTI AMBIENTALI

L'analisi è stata effettuata su un'area vasta di circa 5 km di raggio attorno al sito dell'impianto, ove non specificato diversamente. L'area vasta è evidenziata nella tavola 2A.1 del quadro programmatico.

Come area di riferimento è stata invece considerata la provincia di Gorizia.

## 1.1 Atmosfera

### 1.1.1 Condizioni meteorologiche generali

Il clima regionale prevalente è di tipo submediterraneo – umido, con due massimi di piovosità in corrispondenza degli equinozi e medie annue che vanno dai 1.100 mm del Carso Triestino fin quasi ai 4.000 mm delle Prealpi Giulie (Musi, Tanamea). Il massimo principale cade in novembre, quello secondario in maggio. La depressione estiva non è mai tale da mettere in crisi la vegetazione, anche se talvolta può venire accentuata da particolari sostrati rocciosi (letti alluvionali, rocce carbonatiche e incarnite). Temperature e precipitazioni diminuiscono in direzione NO, per cui dal tipo submediterraneo umido della pianura e delle catene marginali si passa ad un tipo subcontinentale delle catene interne che, pur essendo ancora notevolmente piovoso, presenta un'attenzione dei due massimi equinoziale con una distribuzione più livellata delle piogge durante il trimestre di giugno, luglio ed agosto, accompagnata da maggiori escursioni termiche.

Queste condizioni generali subiscono delle modificazioni piuttosto considerevoli ad opera dell'interferenza dei climi locali. Complessità orografiche e la grande energia dei rilievi determinano localmente fenomeni d'inversione termica e di continentalismo, che si ripercuotono sulle formazioni vegetazionali (Prealpi Clautane di Tarvisio).

L'analisi climatica viene quindi circoscritta all'area potenzialmente interessata dalla Centrale.

Carso Goriziano e Triestino – Il Carso Goriziano, compreso fra la pianura dell'Isonzo a Nord, Ovest e Sud, e il Vallone di Doberdò del Lago a Est, è un altopiano calcareo che a Sud-Est continua con il Carso Triestino; l'altitudine media è di circa 100 m, i maggiori rilievi sono il M. S. Michele (275 m) e il M. Debeli (140 m); il M. Hermada (323 m) è la maggiore elevazione del Carso Triestino. La vegetazione predominante è caratterizzata da un livello di naturalità molto più elevato rispetto alla pianura friulana. Il territorio è infatti poco utilizzato, se si eccettuano limitate zone di vigneti, sono assenti grossi insediamenti urbani o industriali.

Dal punto di vista climatico, l'area è relativamente omogenea: le maggiori differenze, che si riscontrano tra la zona carsica e quella pianiziale non sono tali da modificare sostanzialmente l'assetto vegetazionale, il quale è molto più influenzato dalle differenze pedologiche e dalle conseguenti differenze nell'uso del suolo. Ciò determina, in netto contrasto con le forti differenze nella vegetazione fanerogamica,

una sostanziale omogeneità della flora lichenica epifita, che rende ideale l'utilizzo dei licheni come bioindicatori. Le notizie sul clima sono state tratte da Gentili (1964) e da Polli (1971).

L'area interessata da questo studio, dal punto di vista climatico, è profondamente condizionata da fattori geografici: è aperta a S e SE verso il mare Adriatico, subendone l'effetto mitigatore; è aperta verso Oriente, subendo l'influenza dei cicloni della Pianura veneta, l'afflusso dei venti sciroccali apporta un'elevata umidità. La provincia di Gorizia, a differenza di quella di Trieste, rimane relativamente protetta dal freddo e forte vento di Bora, salvo che per la zona costiera di Monfalcone e le zone più elevate del Carso.

Le temperature seguono un andamento regolare, facendo segnare un aumento dei valori medi durante la stagione primaverile, per toccare l'apice annuale in luglio. Passando da Monfalcone e Fossalon verso la parte più settentrionale della provincia le temperature medie annuali tendono a scendere a causa del progressivo allontanamento dal mare, passando dai 14,20 °C di Monfalcone ai 12,76 °C di Capriva. Anche le precipitazioni, come le temperature, dimostrano un chiaro gradiente passando dalla costa alle regioni più interne: le precipitazioni annuali superano di poco i 1.000 mm nella Pianura Monfalconese, mentre nella Pianura Isontina fino al Collio raggiungono e superano abbondantemente i 1.400 mm.

Nella Figura 1-1 si riportano i dati relativi alle frequenze e alle velocità medie annuali dei venti nella stazione di Gradisca d'Isonzo, posta baricentricamente nell'area, mentre nella Figura 1-2 quelli rilevati presso l'aeroporto di Gorizia, più prossimo all'area di intervento. I venti prevalenti risultano quelli di Nord-Est ed Est; in particolare nel Monfalconese e sul Carso è più marcato l'influsso dei forti e freddi venti di Bora nei mesi invernali.

Nell'area si assiste quindi alla transazione dalla Pianura con clima marino - mediterraneo, alla zona del Carso con caratteristiche leggermente più continentali dovute soprattutto all'innalzamento dell'altipiano. Tali differenze, non sono causa diretta delle forti differenze vegetazionali che si osservano tra zona pianiziale, zona lagunare e zona carsica, infatti esse sono molto più dipendenti da fattori podologici e dall'uso del suolo.

Il clima della bassa pianura - L'andamento climatico nel settore nordorientale dell'Adriatico è soggetto a notevoli variazioni annue e risente della vicinanza del mare e della laguna. Questa attribuisce al clima della Bassa pianura una forte componente marittima che smorza gli estremi termici annui e giornalieri, contenendo le escursioni in valori nettamente inferiori a quelli dell'Alta pianura. La scarsa profondità dei bacini marittimo e lagunare riduce però la funzione termoregolatrice delle acque rispetto a quelle più profonde che lambiscono le coste triestine ed istriane. Inoltre la morfologia piatta della zona non esercita alcuna interferenza allo scorrimento delle masse d'aria. Il clima è perciò caratterizzato da temperature più miti e da precipitazioni più modeste, rispetto alla restante pianura, con una siccità estiva più pronunciata, grandinate più rare ed una maggiore ventilazione dovuta soprattutto al regime delle brezze. D'inverno le giornate con gelo sono scarse (le gelate sono per lo più notturne). Piove poco e nevica assai di rado. Una certa variabilità e nuvolosità segnano l'inizio della primavera che porta inoltre abbondanti precipitazioni. In marzo le temperature cominciano a farsi più

gradevoli ed aumentano fino alle calure di giugno accompagnate dai primi acquazzoni seguiti da un periodo di relativa siccità che può prolungarsi per parecchie settimane. L'afa estiva è attenuata dalle brezze e da qualche temporale, anche violento. In settembre le precipitazioni aumentano e raggiungono la massima intensità in ottobre e novembre. Dominano i venti del primo quadrante, in alcune giornate in cui si fa sentire la Bora di Trieste che porta tempo fresco e asciutto con una grande nitidezza dell'aria che consente una visibilità fino alle coste istriane. La piovosità media annua è di ca. 1.000 mm, con circa 90 giorni piovosi; le temperature medie si aggirano sui 12 °C. Tali valori permettono di attribuire la Bassa pianura alla fascia climatica temperato-calda.

Il Clima Goriziano – Buona parte della provincia di Gorizia è transizionale tra la Bassa friulana e l'altopiano Carsico. Quest'ultimo protegge la zona dai venti di tramontana, ma non dalla Bora. La bassa valle dell'Isonzo è al confine della zona Carsica e costiera dominata in inverno da venti frequenti e forti da NE (Bora). La regione del medio Isonzo segna un netto trapasso verso un regime di venti piuttosto deboli in ogni stagione. In estate, nelle ore pomeridiane, sono prevalenti i venti da SW risalenti dalle regioni basse verso le alte catene montuose. I venti, che traggono origine da fenomeni di irraggiamento (brezze di valle e di monte), sono generalmente deboli (da 2 a 6 m/s). Le notti invernali sono fresche anche perché l'aria fredda, specialmente presso Gorizia, esce dalla valle dell'Isonzo. D'inverno piove poco e nevica raramente. Le precipitazioni aumentano in primavera fino ad un massimo in maggio – giugno, quando le temperature aumentano rapidamente di giorno, mentre di notte rimangono relativamente basse. L'estate segna una diminuzione delle piogge, le temperature non sono molto alte e le notti sono gradevoli; sono frequenti i temporali con grandine che arreca gravi danni alle colture. Un notevole aumento della piovosità caratterizza un autunno con temperature non troppo basse.

Il Clima del Carso – La parte del Carso appartenente alle province di Trieste e di Gorizia è un altopiano; questo si erge all'estremità di un mare caldo che si addentra in un continente freddo. Esso scende gradatamente verso la pianura friulana ed è circondato a Nord e ad Est da rilievi montuosi, che presentano una larga soglia ad E-NE dalla quale scende con violenza la Bora. E' aperto invece verso la piana veneto-padana, dalla quale provengono le perturbazioni atmosferiche che poi transitano sull'altopiano. Tutto ciò comporta per il Carso singolari condizioni climatiche. Al clima marino – mediterraneo della ristretta fascia costiera subentra sull'altopiano quasi improvvisamente quello prealpino – continentale, i cui caratteri si accentuano rapidamente verso l'interno. L'influenza del mare è particolarmente attenuata ove più marcato si presenta il sollevamento del ciglione. Sul Carso la stagione invernale è rigida e lunga, specialmente nelle zone più interne ed elevate; l'estate, dopo una primavera breve e perturbata, è calda e si prolunga nell'autunno che presenta spesso, nella prima parte di ottobre, tratti di tempo bello e mite. L'escursione termica annua (differenza fra la media del mese più caldo e quella del mese più freddo) varia sull'altopiano dai 18 °C ai 20 °C; accentuata risulta l'escursione giornaliera, che nella stagione calda è in media di 10 °C e in quella fredda di 5 °C. Le notti estive sono sempre fresche, sia per il raffreddamento prodotto dalle brezze di monte, sia per il forte irraggiamento notturno del suolo.

Il regime del vento è caratterizzato dalla rilevante frequenza e intensità della Bora. Dalla soglia di Postumia essa fluisce sull'altopiano e, mantenendo sempre la stessa direzione di provenienza che è quella da E-NE, si abbatte sulla città e sul golfo di Trieste. La Bora è un vento continentale secco e freddo che, specialmente nell'inverno, assume caratteri di considerevole intensità e violenza; può durare da due a cinque giorni con velocità medie dai 30 ai 70 km/h e raffiche dai 100 ai 150 km/h. Dopo la Bora, il vento più frequente è lo Scirocco. La sua velocità è molto modesta sull'altopiano.

Di provenienza marina da SE esso è umido e relativamente caldo, comporta quasi sempre precipitazioni piovose o nevose, secondo la stagione e l'altitudine. I periodi sciroccali si alternano a quelli della Bora: questa successione dei due tipi di vento con aspetti opposti costituisce il caratteristico andamento meteorico del semestre invernale. Con cielo sereno e poco coperto, da marzo ad ottobre, sono sensibili di notte le fresche brezze di monte e durante il giorno quelle di mare; queste risultano però alquanto indebolite dal sollevamento marginale carsico e, nelle zone più interne, dalla lontananza dal mare. Le precipitazioni variano dai 1.100 mm annui nella zona costiera ai 1.500 mm ed oltre nell'entroterra più elevato, sito in territorio sloveno. Si hanno due massimi di piovosità nell'anno: il principale in autunno e il secondario in giugno; i due minimi cadono generalmente in febbraio e in luglio. L'umidità dell'aria è mantenuta entro valori non elevati dalla frequenza della Bora (vento secco) e dal suolo con substrato fessurato (che assorbe l'acqua delle precipitazioni).

Il lembo nordoccidentale dell'anticlinale calcarea costituisce il Carso Monfalconese – Goriziano. L'altitudine bassa, l'essere alquanto riparato dai freddi venti settentrionali e la vicinanza del mare determinano per il Carso Goriziano caratteri climatici più marini che prealpini. La zona è aperta verso la pianura veneta, subendo il primo impatto delle perturbazioni provenienti da occidente. Violenti possono essere i temporali, più frequenti in estate. Da SE, lungo l'Adriatico, provengono i venti apportatori di pioggia, frequenti in autunno, ma notevoli pure in inverno e primavera. E' sufficiente il moderato sollevamento dell'altopiano di Doberdò per far aumentare le precipitazioni dai 1.194 mm annui di Monfalcone ai 1.303 mm di Marcottini, distante appena 6 km. La Bora non colpisce direttamente il Carso Goriziano, sia perché esso si trova un po' marginale rispetto al flusso principale, sia perché il vento è ostacolato dai rilievi carsici situati ad Est del Vallone di Doberdò. Comunque il carattere di vento freddo, impetuoso e secco si fa ben sentire specialmente nelle zone più elevate del Carso Goriziano. Particolarmente notevole invece è la sua frequenza a Monfalcone, più vicina e più esposta al flusso principale della Bora. Complessivamente il Carso Goriziano presenta particolarità climatiche che lo distinguono alquanto dal Carso Triestino: è più marino che continentale, più mite, più secco che umido, e meno ventoso.

### **1.1.2 Condizioni meteorologiche locali**

Nell'area di studio la funzione termoregolatrice del Mare Adriatico, importante in altre aree del Friuli Venezia Giulia, è limitata poiché la scarsa profondità delle acque le rende soggette a notevoli variazioni stagionali (bassa capacità termica) e a modeste capacità mitigatrici.

L'Adriatico è piuttosto un'importante area di convergenza e smistamento delle masse d'aria che provengono dall'Atlantico, dal Mediterraneo e dall'Europa centro - orientale, con scambi che avvengono prevalentemente nel senso dei meridiani determinando una continua alternanza del tempo.

Il censimento delle stazioni meteorologiche ha indicato come centralina di interesse per la caratterizzazione climatologia dell'area in esame quelle dell'aeroporto A. Duca d'Aosta di Gorizia e quella di Gradisca d'Isonzo, di proprietà ARPA-OSMER (OSServatorio MEteorologico Regionale).

La stazione meteorologica di Capriva non viene presa in considerazione in quanto, vista la peculiarità microclimatica della zona, i dati da essa prelevati risultano poco attendibili e fuorvianti per le zone limitrofe.

Per quanto riguarda la piovosità, si osserva che nell'arco dei dieci anni esaminati e riportati in Tabella 1-1 (i dati dal 1996 al 1999 non sono disponibili), la piovosità è variata da un massimo di 1476,3 mm nel 1992 a un minimo di 905,6 mm nel 2003; la media, calcolata su 9 anni, è pari a 1311,4 mm; negli ultimi anni i valori sono inferiori alla media, il periodo più piovoso è l'autunno, il meno piovoso l'inverno; la piovosità media mensile è stata, nel periodo considerato, di 108,33 mm.

<b>Mese</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
gennaio	69,6	30	27,8	10,2	159,6	80,6	140,2	121,6	30,6	56,6
febbraio	30,2	103,6	39,6	22	192,4	250	200,5	14	77,2	31,2
marzo	38,4	63,6	132,8	43,8	25,2	113,8	60,4	163,2	8,4	1,8
aprile	188,8	25,2	125,6	75,8	120,6	37,4	130,5	95,4	64	97,8
maggio	65,6	211,2	81,2	18,8	111,6	169,4	142	85,6	112,2	35,4
giugno	160,6	196,4	111,4	100,3	54,2	206,8	62,8	66,6	141,8	21,6
luglio	135,4	63,3	158,4	88,2	36,6	74,8	122,6	71,4	73,6	37
agosto	44,2	64,8	48,4	94,2	59,6	123,4	18,2	18	242	84
settembre	164,4	169,6	167,8	327,2	212,6	235,8	67,2	261	114,4	61,4
ottobre	293,2	131,4	275,3	344,6	186,2	16,6	74,6	69,6	161,6	149,4
novembre	155,4	236,2	173,4	83,8	63,2	152,6	409	43,6	212,6	188
dicembre	120,8	15,4	134,6	151,2	52,2	228,6	0	22	48,8	141,4
<b>TOTALE</b>	<b>1466,6</b>	<b>1310,7</b>	<b>1476,3</b>	<b>1360,1</b>	<b>1274</b>	<b>1689,8</b>	<b>1428</b>	<b>1032</b>	<b>1287,2</b>	<b>905,6</b>

**Tabella 1-1:** Dati pluviometrici mensili e annuali, in mm di pioggia, rilevati presso l'Aeroporto "A. Duca d'Aosta" di Gorizia

La temperatura media annua è di 13,2 °C, mentre l'umidità raggiunge le punte massime in ottobre e novembre.

Il regime delle brezze appare ben sviluppato soprattutto nel periodo estivo.

Altro fattore climatico importante è la nebbia, che si presenta mediamente 12 volte l'anno.

	Un. Mis.	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Temp.180min	°C	8,4	7,3	8,6	7,7	7,7	8,3	7,7	8,4	9,1	8,3
Temp.180med	°C	13,3	12,6	13,6	12,8	12,4	13,5	13,0	13,4	14,3	13,5
Temp.180max	°C	18,4	18,2	19,0	18,0	17,4	19,2	18,8	18,9	20,0	19,1
Press.min	hPa	1013,1	1013,5	1011,7	1011,9	1011,9	1013,8	1013,3	1012,9	1014,3	1013,5
Press.med	hPa	1015,8	1016,0	1014,5	1015,5	1014,9	1016,8	1016,5	1016,0	1017,3	1016,5
Press.max	hPa	1018,4	1018,8	1017,7	1019,1	1018,2	1020,3	1020,0	1019,3	1020,5	1019,6
Umid.min	%	49,1	47,3	47,9	45,4	48,1	48,1	45,4	46,8	51,8	48,8
Umid.med	%	72,8	71,3	71,2	70,3	68,3	68,5	68,7	67,0	70,8	67,8
Umid.max	%	93,2	92,0	91,2	91,3	86,5	87,2	89,4	84,2	87,5	85,1

**Tabella 1-2:** Dati climatici medi annuali rilevati dalla stazione meteo di Gradisca d'Isonzo nel decennio 1992÷2001

### 1.1.3 Regime anemologico e stabilità atmosferica

#### 1.1.3.1 Regime anemologico

Come già anticipato nei paragrafi precedenti, il regime anemologico vigente nella regione oggetto di studio è caratterizzato da venti piuttosto deboli in ogni stagione, ad esclusione dell'inverno in cui prevalgono venti frequenti e piuttosto forti da E e NE (Bora).

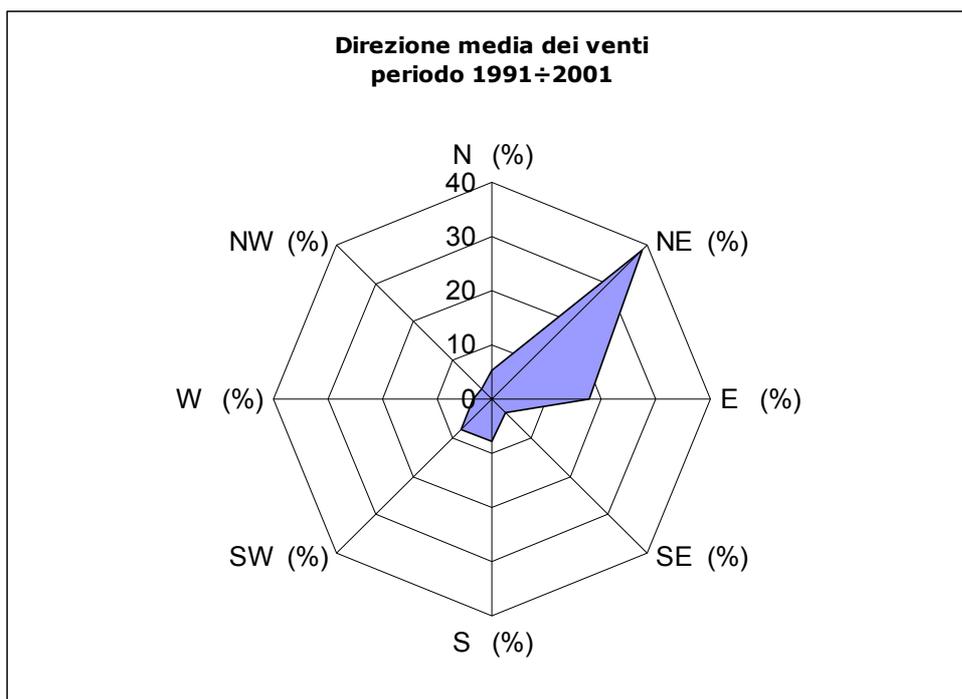
In estate, nelle ore pomeridiane, sono prevalenti i venti da S-SW risalenti dalle regioni basse verso le alte catene montuose. I venti, che traggono origine da fenomeni di irraggiamento (brezze di valle e di monte), sono generalmente deboli (da 2 a 6 m/s). Le notti invernali sono fresche anche perché l'aria fredda, specialmente presso Gorizia, esce dalla valle dell'Isonzo.

Le frequenze e direzioni di provenienza dei venti vengono riportate nelle seguenti figure e tabelle.

Un'importante elemento di valutazione dell'anemologia locale è la frequenza di accadimento delle calme di vento, dove per calma di vento si intendono i venti che presentano intensità inferiore a 0,5 m/s.

Frequenza di accadimento della calma di vento (in percentuale)											
anno	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
%	18	16	18	18	14	7	8	8	8	8	

**Tabella 1-3:** Frequenza di accadimento della condizione di calma di vento ( $v < 0,5$  m/s) rilevate tramite radiosondaggio dalla stazione di Gradisca d'Isonzo - decennio 1992÷2001 - OSMER FVG



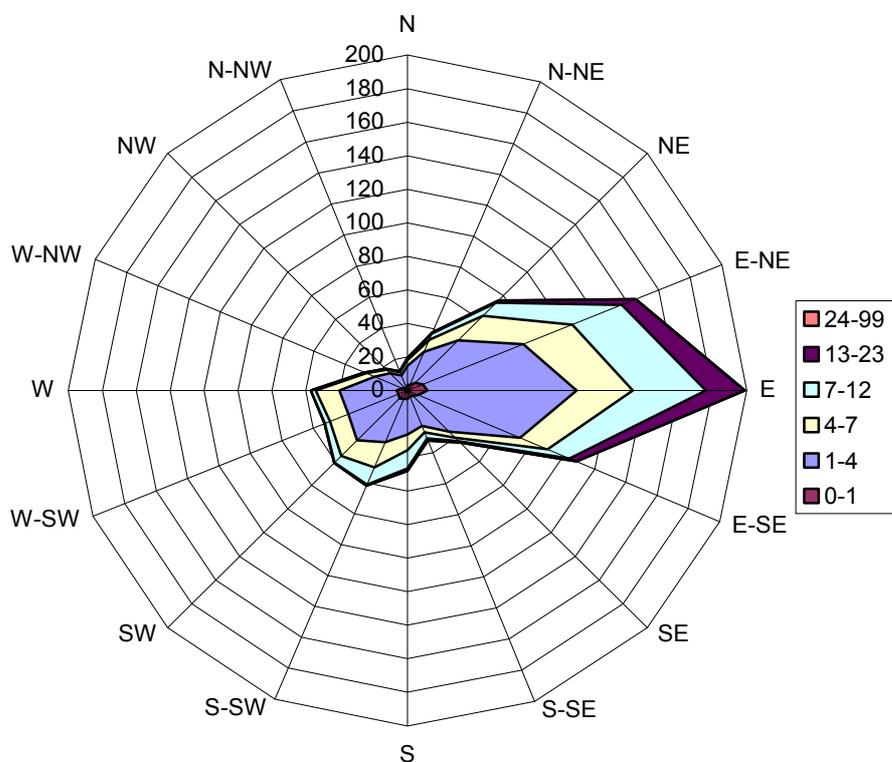
**Figura 1-1:** Direzione media dei venti nel periodo 1991÷2001 registrata a Gradisca d'Isonzo

<b>Frequenza (direzione di provenienza) e velocità media a 3 m dal suolo dei venti, negli anni 1991÷2001</b>														
<b>Dire z.</b>	<b>Unità Mis.</b>	<b>gen</b>	<b>feb</b>	<b>mar</b>	<b>apr</b>	<b>mag</b>	<b>giu</b>	<b>lug</b>	<b>ago</b>	<b>set</b>	<b>ott</b>	<b>nov</b>	<b>dic</b>	<b>MEDIA</b>
<b>N</b>	<b>m/s</b>	1,65	1,61	1,88	1,99	1,67	1,79	1,81	1,76	1,67	1,53	1,65	1,62	<b>1,72</b>
<b>NE</b>	<b>m/s</b>	2,66	2,33	2,58	2,40	2,35	2,24	2,29	2,32	2,22	2,44	2,59	2,63	<b>2,42</b>
<b>E</b>	<b>m/s</b>	2,77	2,34	2,60	2,56	2,73	2,15	2,32	2,69	2,24	2,45	2,37	2,66	<b>2,49</b>
<b>SE</b>	<b>m/s</b>	1,57	1,47	2,21	2,32	1,91	1,77	1,68	1,38	1,82	1,94	1,89	1,65	<b>1,80</b>
<b>S</b>	<b>m/s</b>	1,74	1,98	2,70	2,86	2,69	2,43	2,33	2,30	2,38	2,15	1,97	1,80	<b>2,28</b>
<b>SW</b>	<b>m/s</b>	1,57	1,86	2,45	2,80	2,67	2,56	2,51	2,52	2,30	2,05	1,68	1,49	<b>2,21</b>
<b>W</b>	<b>m/s</b>	1,35	1,67	2,04	2,16	2,09	1,96	2,16	2,33	1,87	1,43	1,29	1,20	<b>1,80</b>
<b>NW</b>	<b>m/s</b>	1,45	1,31	1,91	1,98	1,67	1,74	2,02	1,98	1,66	1,59	1,39	1,25	<b>1,66</b>
<b>N</b>	<b>%</b>	4,5	5,4	4,9	5,5	4,9	5,9	6,4	6,1	5,4	4,7	5,3	4,8	<b>5,3</b>
<b>NE</b>	<b>%</b>	45,1	38,3	31,1	29,8	30,2	32,9	35,3	40,0	39,8	44,1	47,5	50,2	<b>38,7</b>
<b>E</b>	<b>%</b>	16,7	18,5	18,1	16,9	19,7	17,7	17,0	16,2	18,8	18,6	16,9	19,3	<b>17,9</b>
<b>SE</b>	<b>%</b>	1,9	2,5	4,8	4,8	6,7	6,0	3,8	3,0	4,0	3,6	3,5	1,3	<b>3,8</b>
<b>S</b>	<b>%</b>	3,2	5,2	11,6	12,7	12,8	10,5	7,4	6,9	8,9	7,9	4,4	2,5	<b>7,9</b>
<b>SW</b>	<b>%</b>	3,9	6,5	8,5	11,5	10,2	12,4	13,7	11,3	8,6	5,5	3,0	2,5	<b>8,1</b>
<b>W</b>	<b>%</b>	1,8	3,3	3,7	4,6	3,2	3,7	5,7	5,8	3,0	2,0	2,3	1,8	<b>3,4</b>
<b>NW</b>	<b>%</b>	1,8	2,5	2,1	2,9	2,5	2,5	3,5	3,5	2,3	1,3	1,9	1,7	<b>2,4</b>
<b>C</b>	<b>%</b>	21,0	17,8	15,3	11,3	9,7	8,4	7,3	7,4	9,2	12,3	15,3	15,9	<b>12,6</b>

**Tabella 1-4** Frequenza e velocità media dei venti rilevate tramite radiosondaggio dalla stazione di Gradisca d'Isonzo dal 1991 al 2001 – dati OSMER FVG

Settori	Aeroporto "A. Duca d'Aosta" di Gorizia						
	Classi di Velocità (nodi)						
N.	0-1	1-4	4-7	7-12	13-23	>23	totale
1	3,16	11,50	3,40	1,20	0,23	0,03	<b>19,50</b>
2	3,76	21,22	7,97	3,73	1,04	0,05	<b>37,76</b>
3	6,45	35,85	20,63	11,05	1,84	0,04	<b>75,84</b>
4	9,89	63,85	31,16	31,29	8,95	0,10	<b>145,22</b>
5	11,80	87,92	33,03	43,05	22,93	0,24	<b>198,96</b>
6	7,06	65,16	17,33	14,23	4,46	0,06	<b>108,29</b>
7	4,62	29,97	5,15	3,07	0,98	0,00	<b>43,78</b>
8	3,85	18,93	4,00	4,07	1,24	0,03	<b>32,11</b>
9	5,13	21,14	9,38	10,78	1,60	0,00	<b>48,01</b>
10	5,32	28,15	16,38	11,05	0,85	0,00	<b>61,74</b>
11	6,80	35,15	13,25	5,44	0,36	0,00	<b>61,00</b>
12	5,69	31,72	11,88	3,17	0,26	0,00	<b>52,71</b>
13	6,45	33,68	13,90	2,81	0,12	0,00	<b>56,95</b>
14	3,21	17,86	5,31	0,99	0,12	0,00	<b>27,49</b>
15	2,21	12,35	3,01	0,58	0,09	0,00	<b>18,23</b>
16	1,39	8,31	1,89	0,61	0,21	0,00	<b>12,41</b>
<b>Totale</b>	<b>86,74</b>	<b>522,77</b>	<b>197,65</b>	<b>147,08</b>	<b>45,25</b>	<b>0,53</b>	<b>1000,00</b>

**Tabella 1-5** Frequenza di distribuzione nelle varie classi di velocità e direzione dei venti rilevate presso l'Aeroporto "A. Duca d'Aosta" di Gorizia - 1951-1966 e 1998-2003



**Figura 1-2:** Direzione (espressa in frequenza millesimale) e velocità dei venti (in nodi) registrata all'aeroporto A. Duca d'Aosta di Gorizia 1951-1966 e 1998-2003

Dai dati precedentemente citati si deduce che i venti dominanti spirano prevalentemente dai settori 67,5°-90° (4), 90°-112,5° (5) e 112,5°-135,0 (6), con venti di una certa entità dal settore 180°-202,5° (9) e 202,5°-225° (10), limitatamente alla stagione primaverile - estiva.

#### 1.1.3.2 Stabilità atmosferica

Oltre ai dati anemologici, nello studio della dispersione degli inquinanti assumono particolare importanza i dati relativi alla stabilità atmosferica ed alle inversioni termiche.

La stabilità atmosferica è di norma definita attraverso il gradiente termico verticale esistente, ovvero sia attraverso le variazioni della temperatura dell'aria con la quota: da essa dipendono le modalità della dispersione nello strato limite atmosferico.

Solitamente si qualifica tale parametro introducendo le cosiddette classi di stabilità di Pasquill - Gifford: esse comprendono tre classi per l'instabilità (A, B e C), una classe per la neutralità (D) e tre classi per la stabilità (E, F e G). La classificazione dipende dalla velocità del vento, dalla radiazione solare per il giorno e dalla limpidezza del cielo per la notte.

Per quanto riguarda le elaborazioni disponibili, relative agli anni 1958-1966 e 1998-2003 relative alla stazione meteorologica dell'aeroporto di Gorizia, si nota la predominanza delle classi neutra (D) e stabile (F+G) (situazione comune alla parte pianeggiante e collinare del Friuli Venezia Giulia).

Classe di stabilità	Frequenza (‰)
A	40,83
B	135,87
C	52,78
D	401,39
E	63,59
F+G	299,71
Nebbia	5,83

**Tabella 1-6:** distribuzione delle classi di stabilità atmosferica

In particolari situazioni meteoriche può succedere che la normale diminuzione della temperatura con la quota non si verifichi. Talvolta può manifestarsi un aumento della temperatura con la quota: in tal caso si parla di inversione termica.

Questo si verifica quando:

- nei bassi strati si accumula aria relativamente fredda e/o
- a mezza altezza arriva aria relativamente calda

Nello studio del comportamento atmosferico degli effluenti, e quindi della dinamica degli inquinamenti, il fenomeno delle inversioni termiche nei bassi strati atmosferici

acquista una particolare importanza, in quanto durante questi fenomeni l'atmosfera nei bassi strati è molto stabile e quindi l'aria resta intrappolata lì dov'è, ostacolando la diluizione degli agenti inquinanti.

Per quanto riguarda l'area in oggetto le inversioni termiche più significative si presentano generalmente:

- in presenza di nebbia (calma di vento, classe di stabilità D o superiore);
- durante le prime ore del mattino di giornate soleggiate e vento debole, quando l'irraggiamento solare e la convezione creano condizioni superadiabatiche al suolo (condizioni di instabilità) mentre ad una certa quota nell'atmosfera, dove l'aria rimane per qualche tempo più calda, persiste uno strato di inversione del gradiente termico verticale;

e comunque mai quando soffiano venti medio-intensi che generano turbolenza e favoriscono il rimescolamento dell'atmosfera.

Generalmente avviene che la prima inversione presenti un'altezza inferiore a 200 m, mentre il secondo strato di inversione sia prevalentemente posto tra 1.000 e 2.500 m.

Tuttavia tali fenomeni, sebbene critici per la qualità dell'aria in presenza di fonti di inquinamento, si manifestano fortunatamente con frequenza ridotta e quindi non incidono significativamente sul lungo periodo.

#### **1.1.4 Normativa di riferimento sulla qualità dell'aria**

I primi standard di qualità dell'aria sono stati definiti in Italia dal *DPCM 28/03/1983* relativamente ad alcuni parametri, modificati quindi dal *DPR 203 del 24/05/1988* che, recependo alcune Direttive Europee, ha introdotto oltre a nuovi limiti, i valori guida, intesi come "obiettivi di qualità" cui le politiche di settore devono tendere.

Con il successivo *Decreto del Ministero dell'Ambiente del 15/04/1994* (aggiornato con il *Decreto del Ministero dell'Ambiente del 25/11/1994*) sono stati introdotti i livelli di attenzione (situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) ed i livelli di allarme (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare condizioni di rischio ambientale e sanitario), valido per gli inquinanti in aree urbane. Tale decreto ha inoltre introdotto i valori obiettivo per alcuni inquinanti atmosferici non regolamentati precedentemente:  $PM_{10}$ , benzene e IPA.

Il successivo *DM 60 del 02/04/2002*, recependo le normative comunitarie 1999/30/CE e 2000/69/CE, ha definito nuovi limiti per i principali inquinanti dell'aria ambiente.

Il D.Lgs. 183 del 21/05/04 ha definito i valori bersaglio e obiettivo a lungo termine per l'ozono e la misurazione dei precursori dell'ozono (ossidi di azoto, composti organici volatili). Infine la L. 125 del 06/03/06 ha ratificato il Protocollo alla Convenzione del 1979 sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza, relativo agli inquinanti organici persistenti

Di seguito si riassumono i valori per i principali inquinanti atmosferici:

<b>Inquinante</b>	<b>Standard</b>	<b>Valore</b>	<b>Normativa</b>
Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	350 µg/m <sup>3</sup>	Concentrazione oraria da non superare più di 24 volte per anno civile	DM 60/2002
	125 µg/m <sup>3</sup>	Concentrazione su 24 ore da non superare più di 3 volte per anno civile	DM 60/2002
	20 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione degli ecosistemi (conc. media annuale)	DM 60/2002
	500 µg/m <sup>3</sup>	Livello di allarme (per 3 ore consecutive in un'area >= 100 km <sup>2</sup> o un intero agglomerato se inferiore a 10 km <sup>2</sup> )	DM 60/2002
Ossidi di azoto (come NO <sub>2</sub> )	200 µg/m <sup>3</sup>	Concentrazione oraria da non superare più di 18 volte per anno civile	DM 60/2002
	40 µg/m <sup>3</sup>	Concentrazione media annuale	DM 60/2002
	400 µg/m <sup>3</sup>	Livello di allarme (per 3 ore consecutive in un'area >= 100 km <sup>2</sup> o un intero agglomerato se inferiore a 10 km <sup>2</sup> )	DM 60/2002
(come NO <sub>x</sub> )	30 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della vegetazione (conc. media annuale)	DM 60/2002
Particolato sottile (PM <sub>10</sub> )	50 µg/m <sup>3</sup>	Concentrazione oraria da non superare più di 35 volte per anno civile	DM 60/2002
	40 µg/m <sup>3</sup>	Concentrazione media annuale	DM 60/2002
Monossido di carbonio (CO)	10 mg/m <sup>3</sup>	Media massima giornaliera su 8h	DM 60/2002
	40 mg/m <sup>3</sup>	Concentrazione media oraria	DPCM 28/03/83

**Tabella 1-7:** Valori limite per la qualità dell'aria

#### 1.1.4.1 Valori limite di emissioni nella confinante Slovenia

Tenendo conto dell'area vasta che comprende in territorio sloveno i comuni di Merna e di S. Pietro (Sempeter), si è ritenuto opportuno valutare l'incidenza transfrontaliera del progetto in esame.

Sono stati contattati i responsabili della tutela ambiente della città di Nova Gorica (di cui i comuni sopra citati ne sono provincia) ottenendo le pubblicazioni delle loro "gazzette ufficiali" dove sono contemplati i valori da rispettare relativamente ai CO e NO<sub>x</sub>.

I valori massimi previsti sia per la centrale esistente che per la centrale potenziata sono inferiori a quelli ammessi nella confinante repubblica slovena.

In Allegato 2C.1 si riporta copia dell'articolo 2.03/1 della legge 73/94, dell'articolo 2.04/1 della legge 73/94 e dell'articolo 2.04/2 della legge 51/98.

### 1.1.5 Dati di qualità dell'aria

Gli effetti sulla qualità dell'aria di una centrale della potenzialità pari a quella in esame sono potenzialmente significativi entro i 10 chilometri. Per questo motivo la qualità dell'aria in esame è stata studiata sino a circa 10 km dal sito della centrale (*area vasta*).

Lo studio della qualità dell'aria è stato effettuato tramite:

- analisi dei dati sulle concentrazioni in aria rilevate tramite centraline fisse o tramite campagne con unità mobili, significative per l'area in esame;
- analisi delle concentrazioni in aria tramite biomonitoraggio;
- risultati di uno studio condotto da TECHNE Consulting S.r.l. di Roma su incarico affidato dall'Amministrazione Regionale denominato "Valutazione della qualità dell'aria ambiente e classificazione del territorio in zone o agglomerati" e finalizzato alla redazione dell'aggiornamento all'anno 2000 del "Piano di tutela e risanamento della qualità dell'aria della Regione Friuli Venezia Giulia";

I dati disponibili si riferiscono al periodo 2001 e 2003-2005, pertanto ad analisi effettuate sia prima della messa in esercizio della centrale che, per il 2005, con la centrale in marcia normale per la parte turbogas.

#### 1.1.5.1 Dati relativi all'aria nel comune di Gorizia e zona di S. Andrea

Per la definizione della qualità dell'aria dell'area vasta sono stati utilizzati i dati relativi ai parametri monitorati dal 2003 al 2005 presso le centraline fisse ARPA di Gorizia e di Lucinico, località abbastanza prossima a quella di installazione dell'impianto in studio (a tale proposito si veda la seguente Figura 1-3) e riportati sinteticamente in Tabella 1-8, tratti dal "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente - Aggiornamento 2005" dell'ARPA - Friuli Venezia Giulia.



**Figura 1-3:** Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria ARPA – rete provinciale di Gorizia

La rete di competenza del Dipartimento di Gorizia è costituita dalle stazioni di monitoraggio di Gorizia - Via Duca d'Aosta (urbana), Gorizia - Lucinico (extraurbana), Monfalcone (urbana) e Doberdò del Lago (extraurbana) ed è attiva dalla fine del 2002.

Sono inoltre riportati i risultati della campagna analitica effettuata con mezzo mobile nel 2001, in diverse postazioni cittadine come da seguente Tabella 1-9.

Inquinante	tipo	anno	Lucinico	Gorizia
			concentrazione	
CO	98° percentile	2003	2,1 mg/m <sup>3</sup>	3,6 mg/m <sup>3</sup>
		2004	nd	2,6 mg/m <sup>3</sup>
		2005	nd	2,6 mg/m <sup>3</sup>
	n° sup (media max su 8h > 10mg/m <sup>3</sup> )	2003	0	6
		2004	nd	0
		2005	nd	0
NO <sub>2</sub>	media annuale:	2003	37 µg/m <sup>3</sup>	32 µg/m <sup>3</sup>
		2004	39 µg/m <sup>3</sup>	31 µg/m <sup>3</sup>
		2005	31 µg/m <sup>3</sup>	37 µg/m <sup>3</sup>
	media oraria massima:	2003	318 µg/m <sup>3</sup>	163 µg/m <sup>3</sup>
		2004	195 µg/m <sup>3</sup>	179 µg/m <sup>3</sup>
		2005	167 µg/m <sup>3</sup>	144 µg/m <sup>3</sup>
	n° superamenti 200 µg/m <sup>3</sup> :	2003	2	~
		2004	0	0
		2005	0	0
	mediana annua:	2003	31 µg/m <sup>3</sup>	27 µg/m <sup>3</sup>
		2004	33 µg/m <sup>3</sup>	28 µg/m <sup>3</sup>
		2005	26 µg/m <sup>3</sup>	32 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	mediana annuale	2003	2 µg/m <sup>3</sup>	3 µg/m <sup>3</sup>
		2004	1 µg/m <sup>3</sup>	-
		2005	2 µg/m <sup>3</sup>	-
	98° percentile	2003	16 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>
		2004	13 µg/m <sup>3</sup>	-
		2005	11 µg/m <sup>3</sup>	-

	n° superamenti 125 µg/m <sup>3</sup>	2003	0	0
		2004	0	-
		2005	0	-
PM <sub>10</sub>	n° superamenti 60 µg/m <sup>3</sup>	2003	3	3
	n° superamenti 55 µg/m <sup>3</sup>	2004	28	3
	n° superamenti 50 µg/m <sup>3</sup>	2005	6	10
	media annua:	2003	26 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>
		2004	26 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>
		2005	22 µg/m <sup>3</sup>	21 µg/m <sup>3</sup>
Benzene			(Lucinico – Via dei Bersaglieri)	(S. Andrea)
	media annuale:	2001-2001	2,5 µg/m <sup>3</sup>	2,4 µg/m <sup>3</sup>
		2003	2,2 µg/m <sup>3</sup>	2,6 µg/m <sup>3</sup>
		2004	2,2 µg/m <sup>3</sup>	2,4 µg/m <sup>3</sup>
		2005	2,2 µg/m <sup>3</sup>	2,3 µg/m <sup>3</sup>

**Tabella 1-8:** Valori medi e massimi per alcuni inquinanti monitorati presso le postazioni ARPA di Lucinico e Gorizia dal 2003.

Inquinante	Concentrazione	
	Piazza S. Sabba (319/365 gg/anno)	Via M. Santo confine Slovenia (46/365 gg/anno)
CO	Media annua: 2 mg/m <sup>3</sup>	Media annua: 1 mg/m <sup>3</sup>
	N° superamenti 8h 10 mg/m <sup>3</sup> : 0	N° superamenti 8h 10 mg/m <sup>3</sup> : 0
NO <sub>2</sub>	Media annua: 13,9 µg/m <sup>3</sup>	Media annua: 6,6 µg/m <sup>3</sup>
	N° superamenti orari 200 µg/m <sup>3</sup> : 0	N° superamenti orari 200 µg/m <sup>3</sup> : 0
SO <sub>2</sub>	Media annua: 4,6 µg/m <sup>3</sup>	Media annua: 6,1 µg/m <sup>3</sup>
	N° superamenti orari 350 µg/m <sup>3</sup> : 0	N° superamenti orari 350 µg/m <sup>3</sup> : 0
	N° superamenti gior. 125 µg/m <sup>3</sup> : 0	N° superamenti gior. 125 µg/m <sup>3</sup> : 0
PM <sub>10</sub>	Media annua: 28,2 µg/m <sup>3</sup>	Media annua: 22,0 µg/m <sup>3</sup>

**Tabella 1-9:** Valori ambientali misurati tramite il mezzo mobile ARPA in Gorizia, 2001.

#### 1.1.5.2 Studio condotto da Techne consulting srl

Lo studio citato, utilizzando una metodologia basata su elaborazioni statistiche, effettua una valutazione delle concentrazioni stimate sul territorio regionale per tutti gli inquinanti presi in considerazione; suddivide il territorio in maglie di lato

pari a 1 Km e stima, per ogni maglia, e per ogni inquinante, le concentrazioni orarie per l'intero anno; si riportano di seguito i dati stimati per la maglia caratterizzata dal codice n. 24115086 relativa alla zona industriale in oggetto:

Codice maglia	Comune	Sox µg/mc	Nox µg/mc	CO µg/mc
24115086	GORIZIA	3,62	14,17	0,71

**Tabella 1-10:** Risultati studio Techne consulting srl - 2000

I valori stimati sono di gran lunga inferiori ai valori limite previsti dal D.M. 2 aprile 2002, n. 60.

#### 1.1.5.3 Biomonitoraggio

Per evidenziare ulteriormente lo stato dell'aria della zona interessata, sono stati considerati i risultati di uno studio applicativo della metodica di biomonitoraggio esteso a tutto il territorio provinciale e ad aree limitrofe potenzialmente interessate dalle emissioni della centrale elettrica di Monfalcone, effettuato nel 2000 la Provincia di Gorizia, Direzione Territorio e Ambiente, a cura del Dipartimento di Biologia dell'Università di Trieste.

L'estensione dell'area di studio è stata definita in base al modello diffusionale dei fumi emessi dalla centrale termoelettrica ENEL di Monfalcone<sup>1</sup>, integrata con i risultati di un precedente studio sulla biodiversità lichenica e qualità dell'aria condotto in tutta la provincia di Gorizia (Badin & Nimis, 1996). L'area di studio ha interessato una superficie di circa 650 km<sup>2</sup> e su di essa sono state posizionate 128 stazioni di campionamento, di cui 48 relative allo studio precedente. Quasi tutte le centraline sono state collocate in provincia di Gorizia, mentre 12 comuni tra quelli oggetto di studio ricadevano in provincia di Udine ed uno in provincia di Trieste. Il Territorio oggetto dell'indagine è stato esteso alle seguenti unità geomorfologiche:

- la parte sudorientale della pianura friulana;
- la Laguna di Grado;
- una porzione del Carso goriziano e triestino;
- il distretto del Collio;
- l'alta pianura isontina.

Applicando una tecnica di biomonitoraggio basata sul metodo sviluppato in Svizzera da Herzig & Urech (1991), è stato calcolato per ciascuna stazione il valore della Biodiversità Lichenica della stazione (BLs) che costituisce un indice di qualità

<sup>1</sup> modello analogo a quello utilizzato in questo studio

dell'aria. I valori così ottenuti sono stati poi confrontati con una scala convenzionale di "naturalità/alterazione", ripartita in sette classi, delimitate da specifici valori di BLs, che esprimono il grado di deviazione da condizioni "naturali" (non inquinate), identificando eventuali stati di "alterazione".

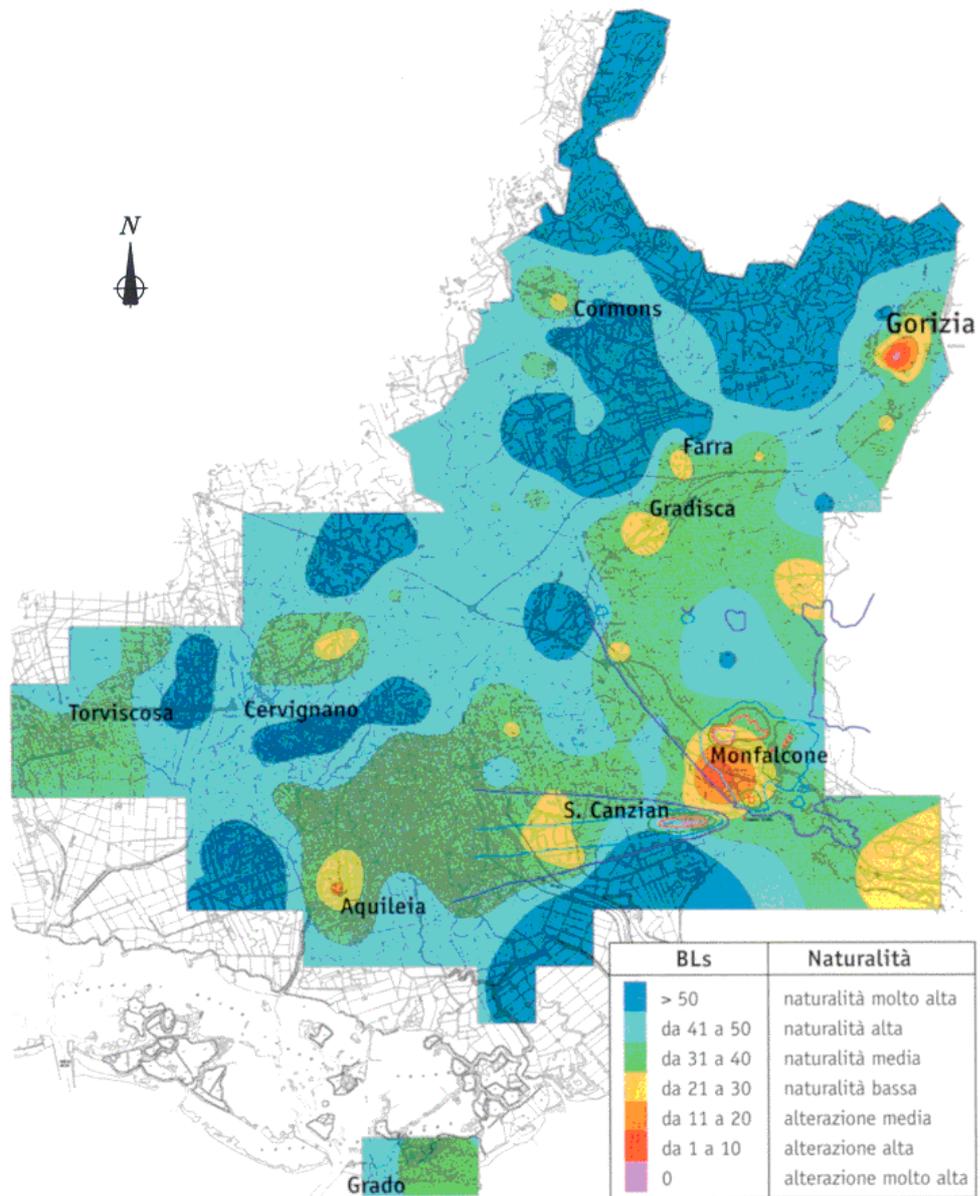
A ciascuna classe viene associato un colore identificativo per i riporti cartografici, come risulta dalla seguente tabella, dove viene riportata la scala convenzionale di "naturalità/alterazione", valida esclusivamente per aree site nella fascia submediterranea (vegetazione potenziale di boschi misti con querce decidue).

<b>BLs</b>	<b>Naturalità</b>	<b>Colore</b>
0	alterazione molto alta	cremisi (A)
da 1 a 10	alterazione alta	rosso (B)
da 11 a 20	alterazione media	arancione (C)
da 21 a 30	naturalità bassa	giallo (D)
da 31 a 40	naturalità media	verde chiaro (E)
da 41 a 50	naturalità alta	verde scuro (F)
> 50	naturalità molto alta	blu (G)

**Tabella 1-11:** *Classi di Naturalità / Alterazione in Relazione ai Valori di BLs*

Nel complesso l'alterazione ambientale evidenziata appare debole: in nessuna area della provincia di Gorizia e della bassa pianura friulana vengono toccati livelli di alterazione ambientale elevati; le aree che meritano maggior attenzione sono il centro della città di Gorizia, la città di Monfalcone e la sua area industrializzata, ove l'alterazione è presumibilmente dovuta a emissioni derivanti dal traffico veicolare e dal riscaldamento. L'aria delle zone del Collio, del Carso e una parte della pianura isontina si distingue, invece, per l'ottima qualità. L'effetto delle emissioni della centrale di Monfalcone è evidente a una certa distanza dalla centrale ma si traduce comunque in un'alterazione debole.

In definitiva, complessivamente, la provincia di Gorizia e la bassa pianura friulana presentano valori relativamente alti di biodiversità lichenica, il che suggerisce che i fenomeni di inquinamento atmosferico siano di lieve entità e limitati ai due maggiori centri urbani: Gorizia e Monfalcone. Dove si hanno valori massimi di densità abitativa e il grosso delle attività industriali, infatti, si hanno i valori minimi di qualità dell'aria.



**Figura 1-4:** Carta della Biodiversità Lichenica – Prov. di Gorizia, 2000

### 1.1.6 Analisi fonti di emissione nell'area in esame

Le emissioni relative alle attività dell'area industriale costituiscono informazioni indirette sulla possibile qualità dell'aria: infatti le concentrazioni in atmosfera dipendono non solo da fattori quali la meteorologia, l'orografia e la quota di emissione, ma anche, ovviamente, dalla quantità di inquinante emesso.

L'Amministrazione regionale ha commissionato uno studio sull'inquinamento atmosferico del Friuli Venezia Giulia per la predisposizione del piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria. In tale lavoro, datato 1997 e successivamente aggiornato, sono state analizzate le emissioni dei principali inquinanti dovute a sorgenti puntuali, lineari e diffuse riferite al 2000 e suddivise per macrosettore industriale come da inventario CORINAIR (si veda Tabella 1-12).

	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	COVNM (t)	CH <sub>4</sub> (t)	SO <sub>2</sub> (t)	NO <sub>x</sub> (t)	N <sub>2</sub> O (t)	PM <sub>10</sub> (t)
<i>Centr. elettriche pubbliche, cogen., telerisc.</i>	420	3.229	954	96	12.621	4.907	1.338	101
<i>Combustione - terziario ed agricoltura</i>	2.881	1.710	308	119	468	1.455	223	681
<i>Combustione industria</i>	17.946	2.954	518	90	3.928	9.305	336	870
<i>Processi produttivi</i>	6.060	537	859	-	234	200	-	421
<i>Estrazione, distribuzione combustibili fossili</i>	-	-	2.049	-	-	-	-	-
<i>Uso di solventi</i>	1	-	25.890	-	-	-	-	20
<i>Trasporti stradali</i>	95.685	2.351	20.523	318	366	16.763	164	1.069
<i>Altre sorgenti mobili</i>	6.710	464	1.779	1	922	6.033	6	505
<i>Trattamento e smaltimento dei rifiuti</i>	24	234	422	26.113	17	231	6	7
<i>Agricoltura e allevamento</i>	1.078	-	9.855	18	-	20	508	112
<i>Natura</i>	354	5	3.176	100.767	-	-	2.738	21
<b>TOTALE</b>	<b>131.159</b>	<b>11.484</b>	<b>66.333</b>	<b>127.522</b>	<b>18.556</b>	<b>38.914</b>	<b>5.319</b>	<b>3.807</b>

**Tabella 1-12:** Emissioni totali dei principali inquinanti per macrosettore della Regione Friuli Venezia Giulia per l'anno 2000

E' inoltre disponibile una valutazione dalla quantità di ogni singolo inquinante, relativa all'anno 2000, attribuibile a un determinato settore di attività insediata in Comune di Gorizia. Si riportano di seguito i valori più significativi:

Attività	Inquinante				
	CO (t)	COV (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PSF (t)	SO <sub>2</sub> (t)
Caldaie	67	7	52	15	14
Reti di distribuzione	-	32	3	3	3
Verniciature	-	247	-	-	-
Manifattura di vernici	-	13	-	-	-
Uso di solventi domestici	-	90	-	-	-
Automobili – strade extraurbane	638	78	137	-	1
Automobili – strade urbane	1206	149	83	-	2
Veicoli leggeri – str extraurbane	18	2	14	2	-
Veicoli leggeri – strade urbane	55	8	15	2	-
Veicoli pesanti – str extraurbane	37	17	87	8	1
Veicoli pesanti – strade urbane	31	21	56	7	1
Motocicli	708	217	1	-	-
Emissioni evaporative da veicoli	-	99	-	-	-
Incenerimento di rifiuti solidi	7	3	66	2	-
Altri	13	186	43	4	1
<b>TOTALE</b>	<b>2.780</b>	<b>1.169</b>	<b>554</b>	<b>40</b>	<b>20</b>

**Tabella 1-13:** Emissioni di inquinanti per settore di attività in Comune di Gorizia (fonte: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Censimento degli inquinanti dell’aria – APEX – emissioni totali)

Come risulta da tale documento, la produzione di monossido di carbonio CO è dovuta prevalentemente ai mezzi di trasporto, soprattutto a benzina; le emissioni industriali di CO sono minime e sono in genere dovute a impianti di sinterizzazione dei metalli, a fonderie, a industrie del legno e della carta, a impianti fissi di combustione che impiegano carbone, olio combustibile o legno, non presenti nella zona industriale in oggetto.

La produzione di ossidi di azoto NO<sub>x</sub> è dovuta prevalentemente a veicoli a gasolio, a processi produttivi che bruciano vari tipi di combustibile e a incenerimento di rifiuti; si ricorda che la zona in esame è caratterizzata dalla presenza di un inceneritore (vedi in seguito), attualmente dismesso, ed è attraversata da strade extraurbane; la limitazione degli ossidi di azoto è di difficile ottenimento.

La produzione di ossidi di zolfo SO<sub>x</sub> è dovuta prevalentemente a processi di combustione nell’ambito della produzione di elettricità e calore e nell’ambito di alcuni processi produttivi (industria dei metalli, chimica, della carta), peraltro non presenti nell’area in oggetto; il traffico veicolare influisce modestamente; la limitazione dell’inquinamento da ossidi di zolfo può essere ottenuta in vario modo, il

primo è costituito naturalmente dall'utilizzo di combustibili a basso tenore di zolfo, come il metano.

La produzione di sostanze organiche volatili COV e di polveri sottili fini PSF è dovuta prevalentemente ad alcuni processi produttivi (industria delle vernici, presente nella zona in oggetto), soprattutto al traffico veicolare (usura dei freni dei veicoli, gas di scarico da veicoli a gasolio, attrito dei pneumatici) e, in misura minore, a impianti di riscaldamento.

Come riportato nella relazione generale del Piano Territoriale Infraregionale del C.S.I.A relativo alla Zona per Insediamenti Produttivi di S. Andrea, sita all'interno del territorio del Comune di Gorizia e sottoposta alla gestione del Consorzio di Sviluppo Industriale e Artigianale di Gorizia, presso la Direzione Regionale Ambiente è stata effettuata, nel febbraio 2004, una ricognizione delle ditte insediate nella zona industriale di S. Andrea caratterizzate da autorizzazioni all'emissione in atmosfera ai sensi del DPR 203/88; naturalmente, non si può escludere la presenza di punti di emissione non autorizzati.

Le ditte autorizzate alle emissioni sono elencate nella seguente tabella, per tipologia di inquinante:

Attività	Inquinante						
	CO	SOT	NOx	PM	SO <sub>2</sub>	HCl	altro
Inceneritore RSU <sup>(1)</sup>	X		X	X	X		X <sup>(2)</sup>
COVEME SpA		X				X	
CEA servizi	X		X	X			
IRIDIA SpA		X		X			
MIKO Srl		X	X	X			
OLIMPIAS SpA		X	X	X			
METSO PAPER SpA		X		X			X <sup>(3), (4)</sup>
FUTURA TEXTILE Srl				X			
SOTECO SpA	X	X					X <sup>(5)</sup>

(1) attualmente non in esercizio  
 (2) COV  
 (3) HF  
 (4) ossidi  
 (5) N,N-dimetilformammide

**Tabella 1-14:** Ditte autorizzate alle emissioni in atmosfera al 02/2004, ai sensi del DPR 203/88

Senza considerare altre variazioni intercorse dal 2000 ad oggi, alle emissioni precedenti vanno aggiunte quelle emesse da Elettrogorizia SpA nella configurazione attuale (dati 2006 da Quadro progettuale) ovvero:

- 88 kt/a (max c.a 100) di CO<sub>2</sub>

- 45,9 t/a di NOx (max c.a 104)      7,7% dati 2000 Comune di Gorizia
- 32,6 t/a di CO (max c.a 209)      1,2% dati 2000 Comune di Gorizia

### 1.1.7 Conclusioni

I dati caratterizzanti l'area industriale, secondo valutazioni di natura statistica e probabilistica, sembrano individuare nel traffico stradale la sorgente più rilevante, mentre le emissioni imputabili ai cicli tecnologici appaiono scarsamente significative.

L'area è attraversata da due arterie stradali, la S.S. 56 bis e la S.P. n. 8, entrambe interessate da volumi di traffico in buona parte estraneo al funzionamento della zona industriale, sui quali l'attività della centrale influisce in maniera del tutto trascurabile; i volumi di traffico lungo le strade interne di distribuzione ai lotti sono modesti, come peraltro tipico di zone a destinazione produttiva in cui non siano presenti attività commerciali al dettaglio.

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto, prendendo in esame i valori registrati presso la rete di monitoraggio ARPA, ci sono stati due episodi di superamento del limite orario per la protezione della salute umana, a Lucinico nel 2003 e nessuno a Gorizia. Nel 2004 e nel 2005, tuttavia, non si sono verificati superamenti dei limiti vigenti e le medie annue si sono attestate, in tutto il triennio in esame, al di sotto del limite di 40 µg/m<sup>3</sup> fissato alla data del 1° gennaio 2010.

Per quanto riguarda le polveri sottili, dall'analisi dei dati registrati nella rete provinciale di Gorizia emerge che, nel triennio 2003-2005, i superamenti del limite fissato per la media giornaliera, aumentati dei rispettivi margini di tolleranza, sono stati rari a Gorizia, mentre nella postazione di Lucinico, nel 2004, il valore di riferimento di 55 µg/m<sup>3</sup> è stato superato 28 volte. Inoltre, rispetto al limite di 50 µg/m<sup>3</sup>, previsto dal DM 60/2002 a partire dal 01/01/2005, si può osservare come a Gorizia-Lucinico si siano verificati 33 superamenti nel 2004. Va precisato, a tale riguardo, come le concentrazioni di PM10 rilevate a Lucinico siano condizionate spesso da fattori meteorologici locali che ne favoriscono l'innalzamento. In particolare, nella stagione fredda si riscontrano lunghi periodi caratterizzati da aria stagnante e conseguente formazione di foschie. Tuttavia, sia nel 2003 che nel 2005 i superamenti del limite giornaliero sono stati rari anche presso la postazione in parola. Infine, per quanto riguarda il limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>, si rileva che è stato rispettato in tutte le postazioni di monitoraggio, dove, inoltre, si è osservata nell'arco del triennio 2003-2005 una progressiva diminuzione delle medie annuali.

Per quanto riguarda il CO, si osserva la riduzione delle concentrazioni dell'inquinante in esame verso valori significativamente inferiori alle soglie di legge; tuttavia nel 2003 a Gorizia si sono registrati 6 superamenti del livello per la protezione della salute umana (10 mg/m<sup>3</sup>).

Complessivamente la qualità dell'aria è in miglioramento e non mostra situazioni critiche. Tuttavia in riferimento alle particelle sospese, la situazione è da tenere sotto controllo nelle aree urbane, sia in riferimento alla media annuale che al numero di superamenti della media giornaliera.

Anche dai dati del 2001 e dal biomonitoraggio si evince come la qualità dell'aria in città sia discretamente buona.

## **1.2 Suolo e sottosuolo**

Il riferimento normativo è rappresentato dal D.M. 11 marzo 1988 (Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce); scopo è fornire la stratigrafia dei terreni interessati, i dati idrogeologici dell'area, la caratterizzazione geotecnica del sottosuolo e il dimensionamento delle opere di fondazione.

L'indagine ha compreso il rilevamento geologico con l'analisi delle caratteristiche geomorfologiche e la ricostruzione delle situazioni idrologiche del terreno (allegato 2C.2, relazione geologica a firma del dott. geol. P. Benedetti).

La natura del sottosuolo è stata individuata attraverso numerosi saggi con escavatore. Gli studi sulle strutture geologiche della piana di Gorizia sono supportati da una campagna geofisica eseguita dall'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste.

### **1.2.1 Inquadramento geologico e geomorfologico**

L'area di intervento è inserita nel terrazzo alluvionale in sinistra Isonzo in zona morfologicamente pianeggiante con una quota di circa 57 m e con un dislivello rispetto al fiume di 19 m.

A livello geolitologico la struttura della piana di Gorizia e i terreni in esame ricadono nel conoide alluvionale isontino formato da sedimenti ghiaiosi e sabbiosi con vari gradi di concentrazione. Si rimanda all'estratto di carta geolitologica riportata nella relazione in all. 2C.2.

Nella zona a valle della città di Gorizia esiste una zona ribassata (-20 m slm) utilizzata per le opere di presa dell'Acquedotto di Gorizia ed una zona depressa (-40 m slm) tra Savogna ed il cimitero di Gorizia.

Innalzamenti del substrato roccioso sono invece presenti nella zona di San Andrea (dove è previsto il sito) e nella zona compresa tra Farra e Lucinico (+20 m slm).

Le stratigrafie rilevano fino a -36 m depositi ghiaiosi con grossi banchi di conglomerato situati a profondità diverse ma più frequenti sui 22-25 m di profondità. Dopo i 36 m sono presenti strati argillosi cui seguono, dopo i 60 m di profondità, banchi di conglomerato.

Il basamento roccioso impermeabile (marne arenarie) relativamente al sito, risulta posizionato sui 90 m di profondità (33 m sotto l'attuale livello del mare – fonte *Catasto Regionale Pozzi*).

### **1.2.2 Stratigrafia**

La natura del sottosuolo in corrispondenza del sito prescelto è stata verificata attraverso saggi eseguiti con escavatore e spinti a profondità variabili da 2,50 m a 4,50 m (si veda allegato 2C.2).

Il risultato è stato:

- da 0,0 m a 0,50 m: terreno vegetale limo argilloso;
- da 0,50 m a 1,00 m: ghiaietto (elementi da 10-15 cm) con sabbia media;
- da 1,00 m a 4,50 m: ghiaia, con blocchi fino a 10-15 cm con ghiaietto e sabbia, presenti livelli di conglomerato debolmente concentrato con spessore di 5-15 cm, materiali addensati

Si è in presenza di un terreno rappresentato da ghiaie, anche grossolane, con sabbie.

Trattasi di terreno incoerente addensato, non è stata rilevata la presenza di strati di conglomerato con spessori e cementazioni sensibili tali da richiedere l'utilizzo del martello demolitore.

### **1.3 Ambiente Idrico**

#### **1.3.1 Idrologia**

Come risulta dalla documentazione predisposta per lo screening a firma del dott. geol. P. Droli, il bacino acquifero locale è formato da terreni permeabili quaternari poggianti su substrato roccioso prevalentemente impermeabile. Tale substrato è caratterizzato dalla presenza di disturbi tettonici a risultante generale compressiva e ulteriore effetto impermeabilizzante.

E' ipotizzabile la locale presenza di faglie e/o fratture di rilassamento di secondaria importanza tettonica ma di importante significato in relazione alle portate di flusso idrico sotterraneo alimentanti il bacino in oggetto.

La piana di Gorizia, relativamente alla zone dove è individuato il sito, è caratterizzata da due fattori di alimentazione idrica principali:

- Le rilevanti infiltrazioni di sub-alveo del fiume Isonzo che alimentano le falde freatiche con apporti medi di circa 20 mc/s nei suoli a litologia ghiaiosa caratterizzanti la piana stessa;
- I flussi sotterranei provenienti dal Monte Calvario e dall'area di Gorizia città e loro fasce collinari retrostanti, su uno sviluppo di decine di chilometri nelle direzioni nord; nonché dell'elevata estensione del bacino-versante ideologico del fiume Isonzo e l'elevata piovosità media annuale (1.400-2.400 mm).

La piezometria della piana di Gorizia studiata è caratterizzata da un deflusso variabile tra NO-SE-O-E ed è influenzata dal livello idrico presente nell'alveo del fiume Isonzo e dalle sue repentine variazioni.

L'analisi storica delle oscillazioni piezometriche indica la presenza del periodo di magra piezometrica nei mesi invernali, periodo di minima richiesta idrica delle altre utenze.

I periodi di piena sono concentrati nel periodo primaverile - estivo.

Durante tali regimi, un aumento del livello idrico nell'alveo del fiume Isonzo, conseguente alla piena, provoca un innalzamento delle linee piezometriche con incremento dell'alimentazione verso l'acquifero.

Tutte le carte piezometriche generali osservate indicano che l'alveo del fiume Isonzo alimenta la falda idrica.

In Tabella 1-15 sono riportati i livelli piezometrici delle fasi di morbida relativi a quattro momenti idrogeologici significativi:

- Il valore medio del periodo 1967-84 che rappresenta uno stato indisturbato della falda
- Il valore medio dell'anno 1988 che rappresenta il periodo successivo alla messa in esercizio di n° 6 pozzi di emungimento da parte della ditta ex Manifattura Goriziana;
- Il valore piezometrico ad una fase intermedia (anno 1991)
- Il valore piezometrico corrispondente e rappresentativo della fase di magra - morbida.

Pozzo di misura	1967-1984	1988	1991	2001
75	36,5	37,5	36,5	39,0
81	38,6	38,5	38,5	38,2
85	41,0	42,0	41,4	41,4
89	44,5	44,5	44,6	44,8

**Tabella 1-15:** Altezze piezometriche (m) misurate in vari periodi di riferimento in fase di magra - morbida

Dall'esame dei valori non si notano variazioni piezometriche sostanziali.

Risulta che negli ultimi 35 anni non si sono verificate sostanziali variazioni a livello piezometrico, e pertanto non esiste una tendenza all'abbassamento delle falde locali e l'acquifero risulta bene alimentato.

### 1.3.2 Prelievi idrici locali

Nell'area di studio circostante il sito di progetto sono presenti le seguenti principali attività di prelievo idrico.

*Prelievi ad uso potabile:*

- Area acquedotto di Gorizia: sono presenti n° 12 pozzi ad uso idropotabile A.M.G. d'interesse pubblico con vasca di dissabbiamento. Tutti i pozzi sono concentrati all'interno della ristretta area recintata ubicata a monte e a distanza di c.a. 1600 m a nord del sito di progetto, tale sito è vincolato da un'area di rispetto idrogeologico a forma quadrangolare con lato di c.a. 100 m. il serbatoio idrico è posto sulle pendici del Monte Calvario. La prevalenza è di c.a. 60 m con una portata media complessiva estratta  $Q=2461$  l/s (fonte A.M.G.). Tale fonte è integrata con i prelievi di Boschetta Straccis (80 l/s),

Pozzi A.M.E.G.A. (24 l/s), Fontefredda-Slo (100 l/s) per un totale di c.a. 40.000 abitanti serviti.

*Prelievi ad uso produttivo:*

- Manifattura Goriziana: Portata c.a. 80 l/s, n° 1 pozzo, diam. 600 mm, n° 3 pompe installate di cui 1 o 2 in derivazione contemporanea, profondità fondo-foro c.a. 77 m in substrato roccioso;
- Frigoriferi Isonzo: portata c.a. 10 l/s, n° 2 pozzi, profondità fondo-foro c.a. 95 m in substrato roccioso;
- CEA: portata c.a. 37,5 l/s
- Sagittario: portata c.a. 30 l/s
- Adani (ex): portata c.a. 10 l/s
- Ciemme: portata c.a. 8 l/s
- Soteco: portata c.a. 5 l/s
- Futura: portata c.a. 5 l/s
- Pack International: portata c.a. 6 l/s
- Gordol: portata c.a. 4 l/s
- SDAG: portata c.a. 28 l/s
- Podbersig: portata c.a. 30 l/s
- Centrali idroelettriche con carico/scarico in fiume Isonzo: le portate derivate in alveo non sono note, tuttavia esse comportano variazioni di livello idrico che si mantengono entro  $\pm 1,00$  m.

Per una portata totale derivata in acquifero di c.a. 197 l/s.

### **1.3.3 Qualità delle acque superficiali**

Quanto di seguito riportato è stato tratto dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, redatto da ARPA FVG nel 2001 e aggiornato al 2002 ed al 2005.

Il *D.Lgs. 152/99* ha introdotto un nuovo metodo per la determinazione della qualità delle acque superficiali basato essenzialmente su due indici, lo Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA) e lo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA), intesi come espressione della complessità degli ecosistemi acquatici. Il SECA combina la valutazione della matrice acquosa sulla base degli usuali parametri chimici, fisici e microbiologici, già da diverso tempo utilizzati per la caratterizzazione delle risorse idriche, con quella relativa al biota, misurata con il metodo dell'Indice Biotico Esteso (IBE). Il Decreto infatti definisce due diversi "indicatori":

- Il *Livello di Inquinamento da Macroscrittore* (LIM) che fornisce un'indicazione sullo stato trofico e microbiologico della matrice acquosa del corpo idrico
- L'IBE che descrive lo stato biologico prendendo in esame le comunità dei macroinvertebrati bentonici che vivono, almeno una parte del loro ciclo biologico, a contatto con i substrati di un corso d'acqua

Applicando i suddetti criteri di classificazione, i risultati delle rilevazioni degli anni 1998 e 1999 sono stati utilizzati per pervenire ad una caratterizzazione preliminare dei principali corsi d'acqua della regione mediante la determinazione del Livello di Inquinamento da Macrodescrittori e dello Stato Ecologico del Corso d'Acqua, limitatamente ai casi in cui si dispone del valore dell'Indice Biotico Esteso. Gli esiti della caratterizzazione preliminare sono stati quindi messi a confronto con i primi risultati dei monitoraggi predisposti nel corso degli anni 2000 e 2001 a seguito del recepimento del *D.Lgs. 152/99* da parte dell'Amministrazione regionale e finalizzati alla classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici regionali.

### ***Fiume Isonzo***

Il fiume Isonzo si sviluppa, per più della metà del suo corso, in territorio sloveno. La rete di deflusso superficiale raccoglie e convoglia le acque dal versante meridionale delle Alpi Giulie e si articola in un diffuso reticolo idrografico. Gli affluenti principali di destra sono il Coritenza, che si sviluppa quasi interamente in territorio sloveno, e il Torre che a sua volta riceve le acque del Malina, Natisone, Judrio e Versa che ricadono in gran parte in territorio italiano. In riva sinistra sono da segnalare invece l'Idria, il Vipacco, del quale solo il tratto terminale si sviluppa in Italia, e, in corrispondenza della città di Gorizia, il torrente Corno, corso d'acqua poco significativo dal punto di vista idrologico ma fortemente contaminato dagli scarichi che vi vengono sversati, in particolare dalla città slovena di Nova Gorica.

Le acque dell'Isonzo mostrano buone caratteristiche chimiche e microbiologiche all'ingresso in territorio italiano, in corrispondenza della prima stazione presa in considerazione, per poi subire un peggioramento, soprattutto per quanto riguarda i livelli di azoto ammoniacale (che passano da 0,08 mg/l a 0,19 mg/l) e la carica batterica, fin dalla stazione di campionamento successiva, posta immediatamente a valle dell'immissione del torrente Corno che recapita nel corso dell'Isonzo gli scarichi di insediamenti urbani e produttivi di oltre confine. La situazione viene parzialmente mitigata dall'effetto di diluizione degli inquinanti nelle acque del fiume Isonzo, in considerazione della portata ridotta che viene immessa.

A valle della città di Gorizia la qualità delle acque dell'Isonzo, che riceve anche gli scarichi dell'impianto di depurazione della città e di quello del Consorzio Destra Isonzo in corrispondenza dell'abitato di Gradisca d'Isonzo, si mantiene costante con un graduale miglioramento degli indicatori di contaminazione da scarichi fognari che risulta più sensibile in corrispondenza della stazione di S. Canzian d'Isonzo.

Un ulteriore parziale degrado della qualità si nota in corrispondenza della stazione di Sagrado che risente dell'immissione del fiume Vipacco, anch'esso caratterizzato da contaminazione fecale (valori di azoto ammoniacale e di coliformi fecali rispettivamente pari a 0,31 mg/l e 4050 MPN/100 ml) e per la quale il calcolo dell'indice LIM ha comunque fornito un valore di 220, lievemente superiore al limite relativo alla classe di qualità buona.

La qualità chimica e microbiologica delle acque del fiume Isonzo risulta "buona" in corrispondenza di tutte le stazioni esaminate: da rilevare in particolare il ridotto carico organico con valori medi di BOD<sub>5</sub> sempre ampiamente inferiori a 2 mg/l.

L'Isonzo presenta lungo il suo corso caratteristiche di qualità biologica tipiche di un ambiente con moderato inquinamento od alterazione che lo pongono quasi interamente in classe di qualità II, definita dalla metodologia IBE come "ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento".

Uniche eccezioni si trovano nel tratto a nord di Gorizia, a ridosso del confine sloveno, dove le acque del fiume risultano poco alterate, come già rilevato dal calcolo dell'indice LIM, e nei pressi dell'immissione del torrente Corno dove l'Isonzo presenta le caratteristiche di un ambiente inquinato riconducibile alla classe II/III.

L'analisi dell'andamento del valore dell'IBE lungo il corso dell'Isonzo evidenzia un graduale miglioramento della qualità biologica a valle dell'immissione del torrente Corno, indice di una buona capacità autodepurativa del fiume, e un successivo degrado a valle della stazione di Sagrado dovuto principalmente alle dispersioni in sub-alveo che durante l'estate portano spesso al prosciugamento del letto del fiume e divengono causa di fragilità per le comunità macrobentoniche.

Potendo disporre dei dati chimico-fisici-microbiologici e di valori di IBE rilevati nello stesso periodo è stata effettuata la valutazione del SECA, riportata nella Tabella 1-16.

<b>Stazione</b>	<b>LIM</b>	<b>IBE</b>	<b>SECA</b>
Gorizia (confine di stato)	320 (Classe 2)	9,7 (Classe 1)	Buono (Classe 2)
Gorizia	270 (Classe 2)	8,4 (Classe 2)	Buono (Classe 2)
Gorizia	270 (Classe 2)	8,5 (Classe 2)	Buono (Classe 2)
Sagrado	230 (Classe 2)	9 (Classe 2)	Buono (Classe 2)
S. Pier d'Isonzo (loc. Cassegliano)	220 (Classe 2)	8,2 (Classe 2)	Buono (Classe 2)
S. Canzian d'Isonzo (loc. Pieris)	260 (Classe 2)	8,2 (Classe 2)	Buono (Classe 2)

**Tabella 1-16:** Classificazione dello Stato Ecologico del Fiume Isonzo (1998-1999) - Fonte: ARPA Friuli Venezia Giulia

<b>Punto di prelievo</b>	<b>LIM</b>	<b>IBE</b>	<b>SECA</b>	
			<b>2000-2001</b>	<b>2002</b>
Gorizia (confine di stato)	320 (Classe 2)	10-9 (Classe 2)	Buono (Classe 2)	Buono (Classe 2)
S. Canzian d'Isonzo (loc. Pieris)	370 (Classe 2)	- (Classe 2)	Buono (Classe 2)	Buono (Classe 2)

**Tabella 1-17:** Classificazione dello Stato Ecologico del Fiume Isonzo (2000-2001) e monitoraggio 2002 - Fonte: ARPA Friuli Venezia Giulia

E' da sottolineare che, in base ai risultati delle elaborazioni relative al biennio 1998-1999 e al biennio 2000-2001, non si rilevano differenze significative tra lo stato di qualità dal punto di vista chimico e microbiologico e lo stato biologico tanto che

tutte le stazioni rientrano nella classe di qualità buona sia per il valore del LIM sia per quello dell'IBE

Nell'anno 2003 la Giunta Regionale, in base ad una proposta e alle indicazioni dell'ARPA, ha deliberato una prima classificazione dei corsi d'acqua superficiali significativi suddivisi per territorio provinciale. Tale valutazione si basa sul monitoraggio effettuato negli anni dal 1999 al 2001, sulla base delle indicazioni del D.Lgs. 152/99.

Negli anni successivi l'ARPA ha continuato il monitoraggio dei corsi d'acqua già classificati e ha iniziato il monitoraggio per nuovi corsi d'acqua da classificare o nuove stazioni di corsi d'acqua già classificati. In entrambi i casi, come previsto dalla normativa, il campionamento ha avuto frequenza mensile negli anni 2003 - 2004. La Giunta Regionale, quindi, sulla base della proposta dell'ARPA, con Deliberazione 21 ottobre 2005 n. 2667, ha sia classificato per la prima volta nuovi corsi d'acqua superficiali significativi e nuove stazioni di corsi d'acqua già classificati, sia riclassificato i corsi d'acqua già classificati.

Anno di monitoraggio:	2003-2004	2005		
	D.G.R. 21.10.2005, N. 2667	Classe LIM	Classe IBE	Classe SECA
Stazione 1 - Gorizia (confine di stato)	Buono (Classe 2)	2	1	2
Stazione 2 - Pieris, ponte SS 14	Buono (Classe 2)	1	2	2
Stazione 3 - Gorizia, loc. Boschetta	Buono (Classe 2)	2	2	2
Stazione 4 - Farra d'Isonzo, ponte SS 14	Buono (Classe 2)	2	2	2

**Tabella 1-18:** Classificazione dello Stato Ecologico del Fiume Isonzo 2003÷2005 - Fonte: ARPA Friuli Venezia Giulia

Punto di campionamento:	IBE			
	2002	2003	2004	2005
Stazione 1 - Gorizia (confine di stato)	10	10	10,5	10,5
Stazione 2 - Pieris, ponte SS 14	8	8	8	8,4
Stazione 3 - Gorizia, loc. Boschetta	/	8,5	8,2	8
Stazione 4 - Farra d'Isonzo, ponte SS 14	/	8	8	8

**Tabella 1-19:** Confronto dell'IBE nel quadriennio 2002-2005:

Come si può notare, la situazione è complessivamente buona.

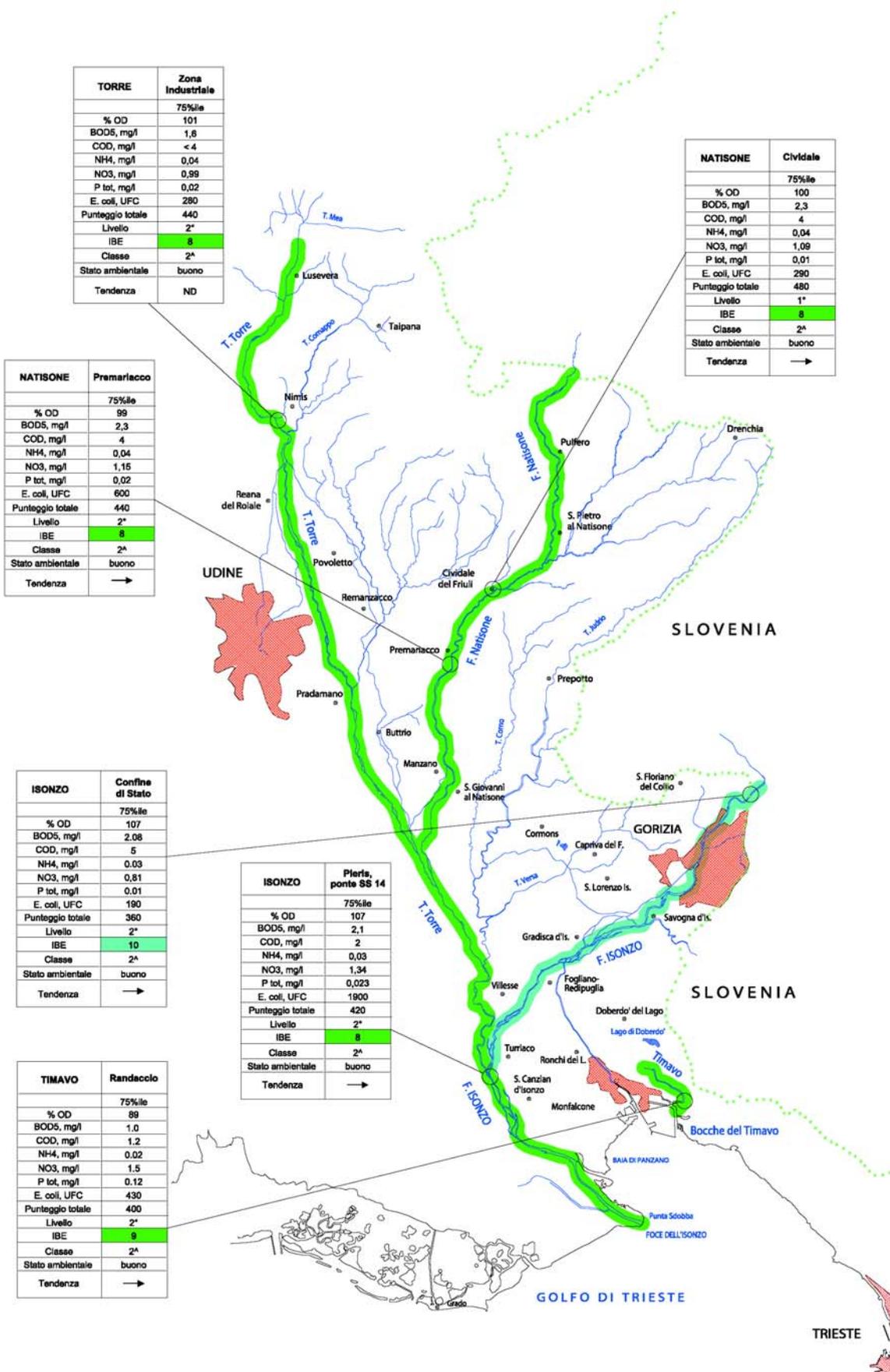


Figura 1-5: Qualità delle acque superficiali – bacino fiume Isonzo (fonte: Rapporto sullo stato dell'Ambiente 2005 – ARPA FVG)

## 1.4 Rumore

Il Friuli Venezia Giulia, essendo una regione di confine e come tale interessata da numerose e grandi infrastrutture di trasporto (soprattutto stradali e ferroviarie) che collegano l'Italia con l'Austria e la Slovenia, rientra tra i territori potenzialmente esposti a livelli sonori da costituire un pericolo per la salute e la qualità della vita: le infrastrutture stradali sono, infatti, quelle che determinano le principali pressioni sonore in quanto interessate soprattutto da traffico pesante. La regione FVG è caratterizzata inoltre da un'attività industriale consolidata: vi sono infatti numerose aree industriali, di cui alcune in espansione in quanto aree strategiche regionali; numerose infrastrutture di trasporto supportano le attività produttive, che sono maggiormente concentrate nelle aree pianeggianti.

Uno dei fattori che influenza lo stato potenziale di inquinamento acustico è la localizzazione delle sorgenti sonore fisse (le industrie, i porti, gli aeroporti, gli interporti ed i grandi centri commerciali e artigianali), presso le quali si possono registrare pressioni acustiche elevate, in funzione del tipo di attività svolta e della relativa concentrazione.

I disagi legati alla rumorosità ambientale, sebbene connessi all'aumento dell'urbanizzazione, sono soprattutto riferibili al numero di infrastrutture presenti e, conseguentemente, al traffico. Inoltre, poiché le strade statali attraversano molto spesso i centri abitati, i veicoli che passano fanno registrare livelli equivalenti elevati che inducono un disturbo maggiore ai residenti. Deve essere inoltre preso in considerazione il fonoinquinamento causato dal traffico appartenente alla rete delle strade cittadine nel loro complesso, soprattutto nelle aree urbane dei capoluoghi.

### 1.4.1 Normativa di riferimento

Con la direttiva 49/2002/CE del 25/06/2002 "*Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale*" la Comunità Europea si è espressa sulla tematica del rumore ambientale al fine di uniformare le definizioni ed i criteri di valutazione.

La norma, recepita a livello nazionale con il D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 194, stabilisce l'utilizzo di nuovi indicatori acustici e specifiche metodologie di calcolo. Prevede, inoltre, la valutazione del grado di esposizione al rumore mediante mappature acustiche, una maggiore attenzione all'informazione del pubblico e l'identificazione e la conservazione delle "aree di quiete".

In Italia, oltre al succitato decreto, la materia dell'inquinamento acustico è stata regolamentata dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico L. n. 447 del 26/10/95 e dai relativi decreti applicativi, che stabiliscono i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico

La Legge 447/05 demanda ai successivi regolamenti di esecuzione la definizione dei livelli sonori ammissibili per tipologia di fonte emittente (traffico automobilistico, aereo, ferroviario, marittimo e da impianti fissi) e definisce i criteri per la riduzione del rumore del traffico e degli aeroporti, adottando, in via transitoria, le disposizioni contenute nel *DPCM dell'1 marzo 1991*. Tale Decreto definiva i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi interni e esterni per l'intero territorio

nazionale e in particolare nelle aree urbane; stabiliva inoltre le modalità di esecuzione delle misure di livello sonoro sia per gli ambienti interni che esterni.

Il *DPCM del 14 novembre 1997* stabilisce i valori limite di emissione, e di immissione per ciascuna classe di destinazione d'uso del territorio definita dallo stesso Decreto e precedentemente dal *DPCM dell'1 marzo 1991*.

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III- Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

\* Valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora (fissa o mobile) misurato in prossimità della sorgente stessa.

**Tabella 1-20:** Valori Limite di Emissione (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III- Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

\*\* Rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fisse o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

**Tabella 1-21:** Valori Limite di Immissione (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento

Un'ulteriore specificazione cui il *DPCM del 14 novembre 1997* fa riferimento è il criterio di limite differenziale: all'interno delle abitazioni non devono essere superate le differenze massime tra il livello del rumore ambientale ed il livello del rumore residuo, cioè tra il livello misurato rispettivamente in presenza ed in assenza della specifica sorgente disturbante. Tali valori differenziali massimi sono pari a 5 dB(A) di giorno e 3 dB(A) di notte. Tale criterio differenziale non si applica nelle aree classificate in classe 6 (aree esclusivamente industriali) e alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime e dalle attività e dai comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali ed artigianali.

### 1.4.2 Analisi della situazione locale

Considerando le caratteristiche di smorzamento delle emissioni acustiche, l'area analizzata è quella centrata sull'Impianto ed estesa per circa 1km in tutte le direzioni.

Come evidenziato dalla tavola 2A.2 del quadro programmatico, la Centrale Elettrogorizia sorge in un'area industriale, dove sono presenti altre realtà industriali fonte di inquinamento acustico. L'impianto è inoltre adiacente ad un'area rurale.

Il sito sorge a sud dell'abitato di Gorizia, a Sud-Ovest della frazione di S. Andrea e a Nord-Est di Savogna d'Isonzo. L'abitato di S. Andrea, distante circa 1 Km da Gorizia centro, si sviluppa a partire dalla Centrale verso nord-est. L'altezza sul livello del mare è modesta, circa 56 m s.l.m.. L'abitato di Scario e di Savogna di sopra di trovano a Sud-Ovest, a circa 1 km dalla centrale. Il confine con la Slovenia si trova ad est, a circa 2km in linea d'aria. Gli insediamenti abitativi più prossimi potenzialmente interessati dalle immissioni di rumore nell'ambiente esterno derivante dalla centrale elettrica della ditta Elettrogorizia, sono le abitazioni site in via Michele tra i civici 312 e 318.

L'area circostante comprende inoltre due importanti arterie stradali, la S.S. var. 56 e l'autostrada A4, raccordo Villesse-Gorizia. La principale via d'accesso allo stabilimento è costituita dalla adiacente S.S. variante 56, che collega l'area industriale del Consorzio per lo Sviluppo Industriale ed Artigianale di Gorizia, l'autoporto di Gorizia al raccordo autostradale di Gorizia ed all'autoporto, nonché al valico di S. Andrea con la vicina Slovenia. Vi è inoltre la S.P. n. 8 (Via Anton Gregorcic) ed altre vie interne di collegamento.

Ad est della Centrale, a circa 600m, passa la linea ferroviaria Gorizia - Trieste.

Al momento della stesura del presente documento, il comune di Gorizia non ha provveduto alla classificazione acustica del territorio così come previsto dalla Legge ordinaria del Parlamento n° 447 del 26/10/1995 sull'inquinamento acustico. Restano pertanto validi i limiti definiti dal DPCM 01.03.1991, che per l'area di nostro interesse, definita come zona industriale, prescrivono il rispetto di 70 dB(A) come livello equivalente diurno (6.00-22.00) e notturno (22.00-6.00).

In attuazione delle prescrizioni del decreto autorizzativo n. 1832/SCR/212 rilasciato dalla Regione FVG alla centrale in oggetto, in accordo con ARPA-Gorizia, ASS 2 "Isontina" e Comune di Gorizia è stato redatto un Piano di caratterizzazione qualitativa delle emissioni sonore. Il piano, che per completezza viene riportato in allegato 2C.3, prevedeva la caratterizzazione dello stato dell'area prima della realizzazione della centrale e la stessa caratterizzazione a centrale pienamente operativa, mediante:

- misura annuale del livello sonoro presso i ricettori individuati dagli Enti (3 punti esterni all'area dello stabilimento)
- ripetizione delle misura qualora si abbiano sostituzioni di apparecchiature acusticamente significative
- eventuale ripetizione delle misure del livello di fondo (a centrale ferma)

- comunicazione dei risultati agli Enti predetti

La caratterizzazione dello stato dell'area a centrale pienamente funzionante è stata effettuata mediante rilevazione strumentale eseguita da parte di un tecnico competente in acustica a inizio 2006 (allegato 2C.4), a seguito dell'entrata in esercizio commerciale (con tutto l'impianto in marcia) con lo scopo di verificare la rispondenza delle emissioni sonore ai limiti fissati dal DPCM 14.11.1997 in materia di inquinamento acustico, ha dimostrato il rispetto:

- dei limiti assoluti di immissione in tutti i ricettori, sia in periodo diurno che notturno
- dei limiti differenziali d'immissione all'esterno delle abitazioni, sia in periodo diurno che notturno

permettendo di classificare l'attività della Centrale come "non disturbante".

Tale rilevazione ha inoltre evidenziato la presenza di altre attività a ciclo continuo con impianti rumorosi, nonché l'incidenza del rumore da traffico.

## **1.5 Inquinamento elettromagnetico**

### **1.5.1 Normativa di riferimento**

La protezione dalle radiazioni è garantita dalla Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (L 36 del 22/02/01) che definisce:

- Esposizione, la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici o a correnti di contatto di origine artificiale;
- Limite di esposizione, il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori;
- 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 valori limite sono individuati dal DPCM 08.07.2003 per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti, e per l'induzione magnetica valgono:

- 100  $\mu$ T come limite di esposizione, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti;
- 10  $\mu$ T come valore di attenzione, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine;

- 3  $\mu\text{T}$  come obiettivo di qualità, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine.

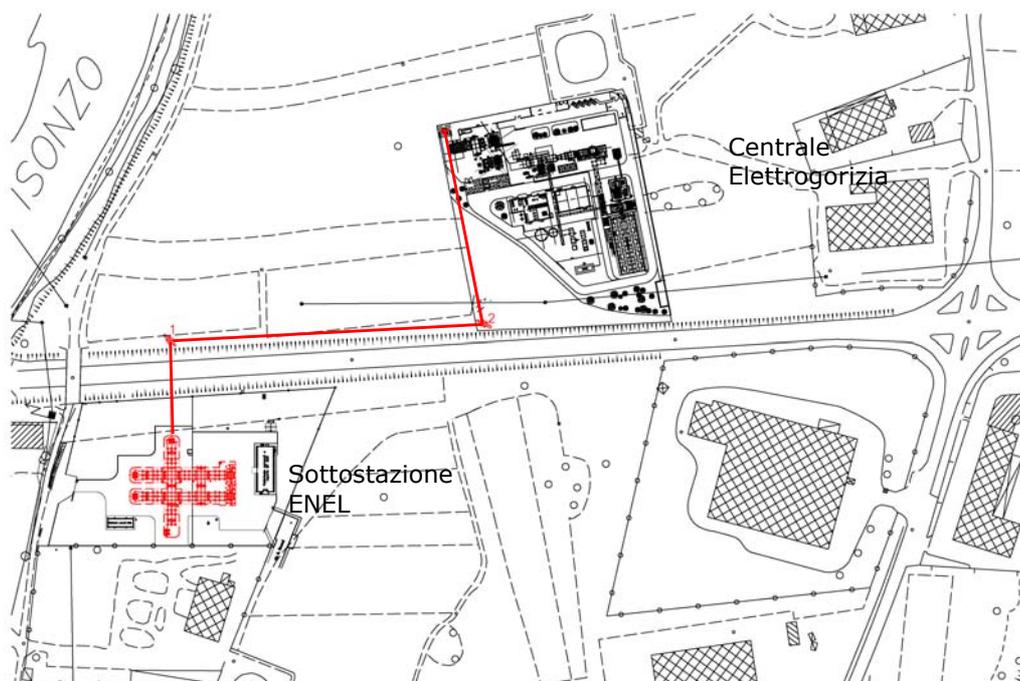
I limiti imposti per il campo elettrico sono pari a 5 kV/m, volti alla protezione da esposizione acuta da parte della popolazione (e non degli operatori professionalmente esposti).

A livello regionale, a seguito di un decreto legislativo che trasferisce alla Regione alcune funzioni in materia di energia, è stata promulgata la L.R. 30 del 19.11.2002 che impartisce disposizioni a riguardo. Tuttavia tale legge demanda al Piano Energetico Regionale, non ancora emanato.

Per quanto riguarda la Centrale in oggetto, nel decreto autorizzativo n. 1832/SCR/212 rilasciato dalla Regione FVG, viene fatto riferimento ad un ulteriore valore di 0,2  $\mu\text{T}$  ai fini dell'edificabilità di fabbricati adibiti ad abitazione o altra attività che comporti tempi di permanenza prolungati.

### 1.5.2 Analisi dell'area limitrofa la Centrale

Nell'area circostante lo stabilimento le radiazioni non ionizzanti, sottoforma di campi elettromagnetici, sono generate dall'utilizzo e dal trasporto dell'energia elettrica nel tratto di elettrodotto che collega la Centrale alla sottostazione ENEL, riportato in rosso nella seguente Figura 1-6.



**Figura 1-6:** Percorso linea elettrica ad Alta Tensione (132 kV) C.P. AMG – Elettrogorizia, cod. 28-819

L'intensità del campo elettrico in un punto dello spazio circostante un singolo conduttore è correlata alla tensione ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza dal conduttore. L'intensità del campo induzione magnetica è invece proporzionale alla corrente nel conduttore ed inversamente proporzionale alla distanza dal conduttore stesso.

Nel caso di macchine elettriche i campi generati variano in funzione della tipologia di macchina (alternatore, trasformatore, ecc.) ed anche del singolo modello di macchina. In generale si può affermare che il campo generato dalle macchine elettriche decade nello spazio più velocemente che con il quadrato della distanza.

In febbraio e marzo 2006 sono state effettuate due campagne di misura esterne alla Centrale sia da parte di un laboratorio privato (di Bi Consult srl) che dal dipartimento Provinciale di Udine dell'ARPA (allegato 2C.5).

In particolare sono state eseguite misure di campo elettrico ed induzione magnetica ad una altezza di 1,5 m dal suolo in nove punti lungo il tratto di linea che collega la centrale al punto di interconnessione ENEL. In un punto, esterno al comprensorio della centrale e di possibile futura ridestinazione, l'esplorazione è stata estesa fino al raggiungimento di un valore di induzione magnetica inferiore a 0,2  $\mu\text{T}$ , mentre negli altri punti si è proceduto alla ricerca del massimo valore per i campi magnetico ed elettrico. Inoltre sono state scelte due posizioni ove si avevano i massimi per detti campi e qui si è proceduto al monitoraggio in continuo per 8h.

I valori efficaci rilevati di induzione magnetica sono risultati sempre al di sotto di 1  $\mu\text{T}$ , ovvero ampiamente inferiori ai limiti di legge anche considerando gli obiettivi di qualità.

## **1.6 Paesaggio**

La Pianificazione Regionale riconosce per il Friuli Venezia Giulia una superficie di sviluppo pari a 784.413 ha, dei quali il 42,6% è occupato dalla montagna, il 19,3% dalla collina e il 38,1% dalla pianura.

Estendendosi dalle Alpi al mare, il territorio è molto articolato e vi si possono riconoscere diverse grandi unità fisiografiche e paesaggistiche omogenee:

- paesaggio alpino;
- paesaggio prealpino;
- paesaggio collinare;
- paesaggio dell'alta pianura;
- paesaggio della bassa pianura;
- paesaggio lagunare;
- paesaggio del Carso e della costiera triestina.

L'Area vasta rientra nel tipo paesaggistico collinare.

Prevale in maniera generalizzata la morfologia collinare; sono visibili, alcune forme di rilievo importanti relative al Carso ed al Collio ed altre meno rilevanti localmente e limitatamente alle zone adiacenti i corsi fluviali, connesse ai fiumi stessi, quali per esempio i terrazzi alluvionali. Il reticolo idrografico è quello tipico di pianura, con grandi corsi fluviali (fiume Isonzo) ed affluenti come il Vipacco, il Natisone e il torrente Torre .

La copertura vegetale è data dalla generalizzata prevalenza dell'avvicendamento colturale con mais, soia, orzo e medica, per lo più appezzamenti di limitata estensione e generalmente, almeno in parte, delimitati da siepi vive di robinia, sambuco, diversi arbusti e rovi e con frequente presenza di filari di gelsi a capitozza. Il prato stabile è assolutamente residuale, in genere limitato alle pertinenze fluviali.

E' diffusa la presenza, nelle piccole aree marginali, di macchie arboree o boschetti a prevalenza di robinia, in genere del tutto incolti. Assumono localmente importanza, quali ulteriori elementi di caratterizzazione del paesaggio, i vigneti specializzati ed i frutteti.

Il sito in esame è situato in una zona pianeggiante. I rilievi presenti nel raggio di diversi chilometri sono di modeste altezze: tutta l'area vasta presenta infatti quote comprese tra 50 e 275 m s.l.m.

Il territorio entro cui ricade il sito in esame è caratterizzato dalla presenza di un manto alluvionale che comprende una serie di depositi sciolti variabili da grossolani (ghiaie) a più fini (limo argillosi ed argillosi).

Il corso dell'acqua principale nelle vicinanze del sito è il fiume Isonzo e più marginale il Vipacco e il Versa.

Le acque sotterranee che scorrono entro le alluvioni della piana di Sant'Andrea – Gorizia traggono origine principalmente dalle infiltrazioni dell'Isonzo e dell'apporto idrico di origine meteorica.

### **1.6.1 Area circostante l'impianto**

Le caratteristiche del paesaggio agrario, della vegetazione e dell'ambiente naturale in genere dell'area in oggetto, sono state desunte da rilievi in campagna, e soprattutto dalla Relazione Generale del Piano Infraterritoriale Regionale del Consorzio di Sviluppo industriale ed artigianale di Gorizia.

In termini generali, l'area in esame appartiene al paesaggio dell'alta pianura isontina, caratterizzata tuttavia, localmente, dalla presenza del fiume Isonzo; con riferimento allo studio citato, è inserita nell'unità paesaggistica "S. Andrea", alla quale sono stati assegnati i seguenti parametri differenziali, che tuttavia non tengono conto della presenza delle aree urbanizzate, se non per l'influenza che esercitano sulle adiacenti aree agricole:

- geomorfologia: pianeggiante, compresa tra il corso dell'Isonzo e l'abitato di S. Andrea;

- substrato: depositi alluvionali (si veda il paragrafo dedicato al "sottosuolo")
- modificazioni antropiche rete viabile a raso, edificazione diffusa, con tipologie che spaziano dall'edilizia residenziale a quella agricola a quella industriale, presenza prevalente di colture agricole;
- ambiente naturale: vegetazione limitata ad aspetti ruderali di margine all'ambiente coltivato (siepi, filari di gelsi, alberi isolati, boschette di robinia);
- aspetti valorizzanti: zona di periferia urbana, con limitati aspetti rurali da conservare;
- elementi detrattori: il paesaggio risente della vicinanza dell'abitato, della grande viabilità, dell'autoporto e della zona industriale.

### *La carta dei terreni agrari e le unità pedologiche*

L'area in esame è inserita all'interno di un'unità pedologica caratterizzata da "suoli sviluppati sul terrazzo di secondo ordine in riva sinistra dell'Isonzo; si tratta di suoli sottili e moderatamente profondi con tessitura franca, abbondante scheletro, scarso contenuto in carbonati e reazione alcalina; il drenaggio è rapido".

## **1.6.2 Vincoli sul territorio**

### *1.6.2.1 Aree soggette a vincolo idrogeologico*

Sono sottoposti a vincolo idrogeologico i terreni che per effetto di forme di utilizzazione non consone con le loro caratteristiche possono subire erosioni, denudazioni, perdite di stabilità, sconvolgere il regime delle acque. Poiché questo provocherebbe un danno pubblico, le norme regolano le limitazioni e le modalità d'uso dei terreni sottoposti a tale regime.

Le principali norme che regolano tale vincolo sono:

- il R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267;
- il R.D. 16 maggio 1926, n. 1126;
- il D.P.R. 24 luglio, n. 616.

Nell'area territoriale del Comune di Gorizia risultano sottoposti a tale normativa i rilievi collinari situati sulla sponda destra del fiume Isonzo ovvero principalmente l'area posta a sud del Monte Sabotino e una grande area a nord-ovest del Capoluogo.

### *1.6.2.2 Aree soggette a vincoli urbanistici*

#### *Fasce di rispetto*

#### *Fascia di rispetto lungo l'argine dell'Isonzo*

Tale provvedimento è dettato dal R.D. 25 luglio 1904, n. 523 e dalla legge 24 luglio 1961 n. 729. Le norme, al fine di salvaguardare le acque pubbliche, regolano

l'esecuzione di opere da eseguirsi in prossimità degli argini dei fiumi e all'interno del loro alveo.

Il provvedimento si estende anche a quelle opere che interessano i corsi d'acqua, il cui elenco è stato redatto per quelli soggetti a vincolo paesaggistico, e i canali di proprietà demaniale.

Si è voluto evidenziare, data la sua rilevanza territoriale, l'argine artificiale che delimita la zona di golena dalla parte di territorio pianeggiante che si estende sulla sponda destra del fiume a valle degli insediamenti abitativi della Madonna.

La fascia di rispetto lungo l'argine dell'Isonzo si estende a valle del ponte della ferrovia, fino alla strada campestre che dà accesso alla zona golenale in prossimità del ponte della statale 56.

Rimandando ad una lettura del testo di legge, per quanto riguarda le prescrizioni normative che vietano ogni modificazione degli alvei e delle sponde dei corsi d'acqua, per quanto riguarda gli argini e le opere di difesa fluviale, sono vietati:

- le piantagioni di alberi e arbusti di qualsiasi tipo, sul piano, sulle scarpate, sulle banche e sottobanche degli argini dei fiumi, torrenti;
- le piantagioni di alberi e siepi a distanza minore dal piede degli argini e loro accessori, di quelle stabilite nelle singole località e, in mancanza, minore di 4 metri;
- gli scavi e movimenti di terra, a distanza minore dal piede degli argini e loro accessori di quella stabilita nelle singole località dalle discipline vigenti o, in mancanza, minore di 10 metri per gli scavi, e di 4 metri per i movimenti di terra;
- edifici e costruzioni in genere ad una distanza dal piede degli argini e loro accessori minore di quella stabilita nelle singole località dalle discipline vigenti o, in mancanza, minore di 10 metri;
- qualsiasi opera o azione che possa alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza, l'attitudine all'uso degli argini, dei loro accessori, dei manufatti attinenti.

#### *Fasce di rispetto stradali e ferroviarie*

Sulla carta dei vincoli sono state individuate le seguenti fasce di rispetto:

- delimitazione del centro abitato ai sensi degli articoli 3 e 4 del D. L. 30/4/1992, n. 285; fasce di rispetto stradale articolo 5 del Piano regionale della viabilità e ferroviarie 4D.P.R. 285/92 e normativa del Piano Urbanistico Regionale);
- viabilità autostradale (raccordo autostradale Gorizia - Villesse): 60 metri;
- viabilità di grande comunicazione (SS 56 bis esistente e di previsione): 40 metri;
- viabilità di interesse regionale (Mainizza): 30 metri;
- viabilità locale: 20 metri;

- strade vicinali: 10 metri
- fasce di rispetto ferroviarie: 30 metri.

Per le strade vicinali non sono state indicate le relative fasce di rispetto. Tali strade, definite "poderali o di bonifica", sono le strade private situate fuori dai centri abitati adibite ad uso pubblico.

Queste fasce di rispetto sono le distanze minime da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti alle demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti alle strade.

Per quanto riguarda le strade fuori dal centro abitato le distanze da rispettare nella ricostruzione o costruzione dei muri di cinta di qualsiasi natura e consistenza non possono essere inferiori a:

- 5 metri per la viabilità autostradale;
- 3 metri per la viabilità di interesse regionale e locale.

All'interno dei centri abitati, sempre per la costruzioni di muri di cinta, le distanze non possono essere inferiori a 3 metri per le strade di tipo A.

All'interno dei centri abitati spetta alle norme del Piano regolatore dettare le distanze minime dal confine stradale.

#### *Aree di salvaguardia delle risorse idriche*

Sono regolate dal D.P.R. n.236 del 24 maggio 1988: esse si differiscono in zone di tutela assoluta e in zone di rispetto.

La zona di tutela assoluta si riferisce alle opere di presa dell'acquedotto, situate vicino allo stradone della Mainizza, e ha un'estensione di 10 metri di raggio. La zona di rispetto, riferita sempre ai pozzi dell'acquedotto della Mainizza, ha un'estensione di 200 metri di raggio dal punto di captazione.

Nelle zone di rispetto, come si evince dall'articolo 6 del decreto, sono vietate le seguenti attività:

- dispersione dei reflui, fanghi e liquami, anche se depurati;
- accumulo di concimi organici;
- dispersione nel sottosuolo di acque bianche provenienti da piazzali e strade;
- aree cimiteriali;
- spandimento di pesticidi e fertilizzanti;
- apertura di cave e di pozzi;
- discariche di qualsiasi tipo, anche se controllate;
- stoccaggio di rifiuti, reflui, prodotti, sostanze chimiche pericolose, sostanze radioattive;
- centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- impianti di trattamento di rifiuti;

- pascolo e stazzo di bestiame.

Il decreto prescrive, inoltre, l'obbligatorietà dell'istituzione di zone di protezione riguardo ai bacini imbriferi ed alle aree di ricarica delle falde.

#### *Fasce di rispetto dei metanodotti*

Sono stati riportati nella Carta dei vincoli i tracciati dei seguenti metanodotti:

- la condotta SNAM, (di 64 bar) che attraversa la parte del territorio posta a sud dell'abitato di Lucinico e si ferma oltre alla ferrovia nei pressi degli insediamenti industriali posti lungo l'Isonzo;
- la condotta principale, posta in corrispondenza della diga del canale di irrigazione.

Le distanze di sicurezza, relative a detti impianti, sono dettate dal D.M. 24 novembre 1984. Tale norma prescrive che lo sviluppo edilizio successivo alla posa delle condotte deve essere pianificato ad una distanza non inferiore ai 100 metri. Tale distanza, comunque, può essere ridotta con particolari accorgimenti tecnici atti a perfezionare ulteriormente la sicurezza dell'impianto di distribuzione.

#### *Fascia di rispetto del depuratore*

La legge che regola la distanza di rispetto dal depuratore è la n. 319 del 13 maggio 1976, altrimenti detta legge Merli. Questa fascia è di 100 metri.

Tale impianto è situato nei pressi della zona industriale di S. Andrea ed è posto a cavallo dei confini comunali di Gorizia e di Savogna d'Isonzo.

#### *Fascia di rispetto degli elettrodotti*

Nella carta dei vincoli sono stati individuati gli elettrodotti di proprietà sia dell'ENEL che delle AZIENDE MUNICIPALIZZATE. Le distanze di rispetto dagli elettrodotti, con 132 kV di potenza, sono dettate dal D.P.C.M. 23 aprile 1992.

Tale distanza è di 10 metri dal conduttore della linea e si adotta "rispetto ai fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungata". Per le linee a tensione inferiore ai 132 kV restano ferme le distanze previste dal decreto interministeriale 16 gennaio 1991.

### **1.6.3 Stato di fatto**

La Centrale rispetta tutti i vincoli presenti sul territorio.

## 1.7 Vegetazione

L'assetto vegetazionale dell'area interessata da questo lavoro differisce notevolmente nelle tre unità geomorfologiche. Queste differenze non derivano tanto da fattori di tipo climatico, quanto dalle caratteristiche geomorfologico-pedologiche e dalle conseguenti differenze nell'uso del suolo. In contrasto con la zona lagunare e con il Carso, nella zona pianiziale non esistono frammenti significativi di vegetazione naturale, essendo questa parte dell'area di studio prevalentemente utilizzata a fini agricoli. La zona lagunare propriamente detta presenta una netta dominanza di vegetazione alofila e in misura nettamente minore psammofila, con estrema scarsità di alberi (prevalentemente pioppi), mentre il Carso è caratterizzato da una netta dominanza di vegetazione boschiva (prevalentemente querce).

Pianura friulana - La vegetazione naturale della bassa pianura friulana è stata sostituita da coltivazioni intensive. Rimangono scarsissimi lembi delle vecchie foreste pianiziali a querce e carpini e la maggior parte della vegetazione arborea si riduce a coltivazioni estensive di pioppo. Le cenosi arvensi che accompagnano le principali colture legnose (vigneti) e i seminativi (mais, soia, grano, etc.) sono sottoposte ad una pressione antropica elevata ed in continua trasformazione. Il passaggio da tecniche colturali artigianali e semi-artigianali ad un'agricoltura di tipo industriale ha modificato la flora e la vegetazione di questi agroecosistemi nei seguenti aspetti: 1) scomparsa di molte archeofite, ingresso e stabilizzazione di molte neofite; 2) riduzione della biodiversità; 3) formazione di particolari comunità vegetali (agroforme) in seguito a modifica delle pratiche agronomiche (Poldini et al., 1998).

Laguna di Grado - La vegetazione alofila dispone ancora di ampi spazi lagunari e para-lagunari e non mostra fenomeni significativi di inquinamento floristico. Può destare preoccupazione, però a lungo termine, il fatto che l'interruzione delle dinamiche lagunari naturali comporti la progressiva erosione delle barene, senza che nuove terre vengano conquistate dal mare per riavviare il ciclo geomorfologico delle lagune. Tuttavia alcuni ambienti artificiali, quali le casse di colmata, sono sedi di interessanti dinamiche vegetazionali, soprattutto nei casi in cui il riempimento non venga completato. Molto diverso il quadro della vegetazione psammofila per quanto riguarda la vulnerabilità. Infatti la sua stessa esistenza è gravemente minacciata da una serie di fattori: l'utilizzazione intensiva dei litorali a scopo balneare, la ruderalizzazione delle aree retrodunali, l'accentuarsi dei fenomeni di erosione, che concorrono a demolire quel poco che resta del paesaggio originario delle coste sabbiose. In particolare il continuo disturbo dell'ambiente litoraneo, anche quando questo non venga deliberatamente distrutto, ha come conseguenza la penetrazione di molte specie avventizie, favorite dalla regressione delle vegetazioni più sensibili e dall'aumento di nutrienti che accompagna frequentemente le modificazioni antropiche del territorio.

La vegetazione censita da Poldini consiste in massima parte di formazioni erbacee o basso-arbustive di tipo alofilo o psammofilo. Gli alberi più frequenti nella zona lagunare sono generalmente dei pioppi bianchi (*Populus alba*). Questi alberi non presentano condizioni ideali per l'effettuazione di studi di biomonitoraggio tramite

crittogame epifite, dal momento che la loro scorza rimane a lungo liscia e non consente l'instaurarsi di comunità complete.

Carso - La vegetazione del Carso è quella più ricca di aspetti naturali e semi-naturali, sia per il minore impatto antropico, sia per la più ricca articolazione geomorfologica che si traduce in una maggiore ricchezza di ambienti con condizioni microclimatiche e podologiche diverse.

I laghi carsici - Il più importante per estensione e ricchezza della vegetazione è il lago di Doberdò, seguito dal lago di Pietrarossa, dalla palude Sablici e dalla zona umida del Lisert.

Tali ambienti si caratterizzano per la presenza di canneto, boschi di tipo ripario dominati da salice bianco (*Salix alba*) e pioppo nero (*Populus nigra*) (*Salicetum albae*) e prati umidi.

Pascoli e prati - La landa carsica è oggi piuttosto incespugliata. Il tipo più arido, una "parasteppa submediterranea", si trova diffusamente su tutte le pendici rivolte a sud, con suoli primitivi formati da esili strati di rendzina insidenti sul calcare affiorante (*Chrysopogono-Centaureetum cristatae*). In prossimità dei villaggi e lungo le strade appaiono i prati sfalciabili ad avena maggiore (*Arrhenatherum elatius*).

Boschi - I boschi rientrano nei querceti caducifogli submediterranei. Si possono distinguere due tipi fondamentali. Quello più diffuso con roverella (*Quercus pubescens*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e frassino minore (*Fraxinus ornus*) (*Ostro-Quercetum pubescentis*), comunemente chiamato "boscaglia carsica" a causa della struttura bassa e piuttosto rada dei suoi elementi. Costituisce un ambiente aperto, caldo e luminoso, con specie del sottobosco che esprimono le condizioni di forte luminosità e di buoni bilanci termici.

Alcune di queste sono proprie della macchia mediterranea, che, assente dal Carso isontino, compare fra Duino e Grignano. Nell'ambito di questa cenosi, la più diffusa anche su tutto il resto del Carso, si evidenziano due principali sottounità: una con maggiore partecipazione di specie termofile mediterranee (*pistacietosum terebinthii*), l'altra è il sottotipo più fresco (*Cornetosum maris*), che diventa dominante nel Carso triestino.

Lungo i muretti a secco si allineano talvolta delle formazioni cespugliose: *Corno-Ligustretum paliuretosum* gli aspetti più freschi sono evitati dal *Paliurus*, che viene sostituito dal nocciolo (*Corno-Ligustretum coryletosum*). L'elevata produzione di bacche e la fittezza ne fanno un habitat elettivo per molte specie dell'avifauna.

Le siepi e gli arbusteti pionieri, oltre a costituire un elemento decorativo del paesaggio, rifugio e fonte di alimento per la fauna minore, svolgono un ruolo fondamentale nel processo di rimboschimento naturale. Da queste formazioni, nelle

quali si sono conservate tutte le specie legnose del territorio, si originano i primi nuclei di riforestazione.

Due elementi sono estranei alla compagine naturale del Carso: le pinete a pino nero (*Pinus nigra*) e i boschetti di robinia (*Robinia pseudoacacia*).

Il Carso è certamente, tra le parti dell'area interessata al presente studio, quella con una maggiore ricchezza di vegetazione arborea di tipo naturale o semi-naturale.

Tuttavia va sottolineato che in tutto il resto dell'area di studio le formazioni boschive sono assenti, o ridotte a frammenti insignificanti.

Infine lo scarso utilizzo antropico e la bassa densità d'insediamento della zona carsica comportano anche una relativa scarsità di alberi (come ad es. il tiglio), normalmente piantati a scopo decorativo.

### Il Collio

Il distretto del Collio si estende nella parte più settentrionale della provincia di Gorizia, ed è costituito da una zona collinare a Flysch, con altitudini che non raggiungono mai i 300 m s.l.m. (S. Floriano m 275, M.te Quarin m 274); viene considerata la parte più meridionale della catena delle Prealpi Giulie, con precipitazioni medie annue che superano i 1400 mm. La vegetazione naturale costituita da boschi acidofili di *Quercus sp.* è stata largamente sostituita da coltivazioni, in particolare da vigneti. Mancano grossi insediamenti urbani o industriali.

L'Alta Pianura Isontina è un'area pianeggiante che segue sostanzialmente il corso del fiume Isonzo, e viene considerata la parte più orientale dell'Alta Pianura Friulana; è costituita da depositi fluvio-glaciali ed alluvionali, con un suolo prevalentemente ghiaioso. Il territorio è largamente sfruttato dal punto di vista agricolo e in parte anche da quello industriale, e questo comporta la sparizione dei boschi planiziali naturali. In questo distretto si trovano due dei quattro maggiori centri abitati della provincia: Gorizia (38056 ab.) e Cormons (7509 ab.).

Il Collio è una vasta regione collinare situata nella parte estrema della pianura friulana, delimitata a Est dal corso del fiume Isonzo, a Ovest dal fiume Judrio e sovrastata a Nord dalle Alpi Giulie. Caratterizzato da un clima mite e da terreni particolarmente adatti alla coltivazione degli alberi da frutto e della vite, il Collio è conosciuto in tutto il mondo come una zona di produzione vinicola eccezionalmente pregiata (famosi soprattutto i vini bianchi), ma da qualche decennio è divenuta anche frequentata meta turistica, sia per la qualità dell'offerta enologica e gastronomica sia per la suggestione del paesaggio che si distende per chilometri di verdi colline "disegnate" dai filari di viti ( e in primavera rallegrate dalla fioritura dei tantissimi ciliegi) dove spiccano case sparse e bianchi paesini raccolti attorno ad aguzzi campanili. Da molti anni esiste un percorso ideale per conoscere il Collio: la "Strada del vino e delle ciliegie" che parte dalla periferia Ovest di Gorizia e sale e scende per le colline fino al limite settentrionale di Dolegna toccando tutti i paesi e attraversando lussureggianti vigneti.

### La pianura dell'Isonzo

L'Isonzo, il fiume che rappresenta il legame più autentico fra i diversi gruppi etnici che convivono da secoli nel Goriziano, e, nel breve spazio di un centinaio di chilometri, congiunge la montagna al Mare Adriatico, offre dalle sue rive visioni incomparabili, in uno scenario che muta continuamente e genera in tutti stupore per l'eccezionale colore azzurro-turchese delle sue acque limpidissime.

Nascendo in Val Trenta, nelle Alpi Giulie, questo fiume appartiene per la maggior parte del suo corso alla Slovenia, dove ha il nome di Soca, mentre scorre in Italia solo il suo tratto di pianura, poco più di quaranta chilometri. Esce infatti dalla montagna più o meno all'altezza di Gorizia e, dopo avere lambito l'altipiano carsico, si distende in un ampio letto ghiaioso che attraversa il territorio monfalconese per giungere al mare, dopo ampie curve, nel golfo di Panzano. Riceve dalla riva sinistra le acque del fiume Vipacco e dalla riva destra quelle del torrente Torre e del fiume Natisone.

Cede le sue acque ad alcuni canali di irrigazione, tra cui il più antico è il Canale de Dottori, costruito nel 1905 con l'imboccatura all'altezza di Sagrado. Il nome del fiume è molto antico ed è stato trovato scritto su un'aretta votiva di epoca romana trovata negli anni Venti nelle vicinanze di Farra (località Mainizza) che riporta la dicitura "Aesontio sacrum". Si scopersero così la dedicazione ad Eson, dio celtico dei commerci, delle strade e dei fiumi.

Nello stesso punto esisteva un antico ponte, costruito dai Romani tra il I e il II secolo sul tracciato della via Gemina che collegava Aquileia ad Emona (Lubiana). Di qui passarono, però, anche le orde barbariche, che dal II secolo in poi invasero a più riprese queste terre. Dopo il 1000, e specialmente in seguito allo sviluppo medioevale di Gorizia, l'attraversamento del fiume avveniva sul "Ponte del torrione" costruito all'altezza della città e rimasto in funzione fino al secolo scorso.

### Il Carso tra natura e storia

Il Carso goriziano, compreso tra la pianura dell'Isonzo a Ovest e il Vallone di Doberdò a Est, è un altopiano calcareo leggermente ondulato ed inclinato verso meridione, con quote medie di circa 100 metri sul livello del mare.

Il paesaggio è caratterizzato da tutte le forme, grandi e piccole, legate alla dissoluzione dei carbonati: numerose sono le "doline", cioè piccole valli a imbuto riempite di terra rossa ( il cui colore particolare è dovuto alla forte presenza di ossidi di ferro), ma tipici sono anche gli inghiottitoi ("foibe") e diverse piccole forme di corrosione, fori e cavità.

La parte settentrionale è caratterizzata da una serie di rilievi che culminano nel Monte San Michele (275m) i cui versanti rivolti al corso dell'Isonzo, a Ovest e del Vipacco, a Nord, sono ricchi di vegetazione. L'area meridionale invece presenta una serie di depressioni che corrispondono alla presenza di laghetti carsici (Doberdò, Pietrarossa e Sablici). Degno di nota è il profondo solco del Vallone che divide il Carso goriziano da quello triestino ed è forse l'antico percorso del sistema fluviale Isonzo-Vipacco. La forte permeabilità dei calcari fa sì che il terreno non sia solcato da corsi d'acqua, perchè le acque vanno a depositarsi tramite fessurazioni e cavità

nella falda freatica di fondo. Nel sottosuolo la corrosione carsica ha modellato un complicato sistema di grotte: caverne, pozzi e gallerie in cui la falda acquifera alimentata dal Timavo, vero e proprio fiume sotterraneo che si inabissa nelle voragini di S. Canziano, defluisce lentamente verso le sorgive di San Giovanni di Duino.

Per quanto riguarda la vegetazione, è molto varia e complessa: boscaglie caducifoglie si alternano a pinete di rimboschimento e con praterie, ma più frequente è la landa carsica, in cui fra le pietraie emergono pochi cespugli e qualche ciuffo d'erba. In autunno il panorama del Carso si tinge di rosso per l'abbondante presenza dei cespugli di sommacco (*continus coggygria*). L'agricoltura non è un'attività molto sviluppata sul Carso, poichè dispone di poco terreno coltivabile pressochè ridotto alle doline. Tuttavia i vigneti presenti danno un ottimo vino.

La popolazione è raccolta in pochi paesi, di cui il principale è Doberdò, abitati in prevalenza da sloveni, che conservano costumi e tradizioni autonome. Nella parte meridionale del Carso sono stati localizzati già nel secolo scorso alcuni castellieri, cioè luoghi fortificati collocati su alture e abitati fin dall'età del bronzo (1800 a.C.); tra questi è abbastanza ben conservato il Castellazzo di Doberdò a quota 158, da cui si gode un bel panorama sul Carso e fino al mare. Non ci sono molte testimonianze della vita sul Carso tra l'antichità e l'epoca moderna e molto di quello che sopravvive è stato distrutto dalla guerra.

Alcuni edifici rurali tradizionali superstiti e poche chiesette testimoniano però la continuità della presenza umana in questo aspro territorio. Particolarmente suggestiva la posizione della chiesetta di S. Maria in Monte, a Fogliano, basso sperone carsico proiettato sulla pianura isontina, da dove si gode una bella vista.

### *La foce dell'Isonzo e l'isola della Cona*

L'area in cui le acque dolci del fiume Isonzo raggiungono quelle salmastre dell'Alto Adriatico è una delle zone di maggior interesse naturalistico d'Italia. Qui da una cinquantina d'anni esiste la Riserva Naturale Regionale della Foce dell'Isonzo una vera oasi incontaminata di 2350 ettari dove, grazie a particolari attrezzature e a una organizzazione di visite guidate, è possibile avvicinare specie botaniche e animali di assoluta rarità in un ambiente che ha un fascino incomparabile dal punto di vista paesaggistico. Si tratta dell'area umida più settentrionale del Mediterraneo che segna il confine tra le coste basse del Veneto e quelle alte e rocciose che caratterizzano il Carso e l'Istria.

Comprende il corso dell'Isonzo negli ultimi 15 chilometri, una vasta zona circostante la foce e un "cuore" rappresentato dall'isola della Cona, circa cento ettari di terreno più o meno asciutto. La riserva è molto importante dal punto di vista faunistico. L'elemento di maggiore spicco è il grande numero di uccelli, sia migratori che nidificanti. Ma sono presenti anche molti mammiferi. Va segnalato in particolare un buon numero di cavalli "Camargue" alcuni dei quali sono impiegati anche per condurre i visitatori alla scoperta della riserva.

Esiste anche la possibilità di guardare gli animali dall'Osservatorio della Marinetta, un edificio di tre piani costruito sul modello delle tipiche abitazioni lagunari.

### La laguna di Grado

La laguna di Grado forma, con quella di Marano, un bacino lungo una trentina di chilometri e largo al massimo cinque, originatasi negli ultimi millenni in seguito al lento, ma continuo innalzamento del livello del mare e ai notevoli depositi fluviali. E' delimitata verso terra dagli argini delle bonifiche della bassa friulana e chiusa verso il mare da un cordone litoraneo discontinuo di dune basse sabbiose, che riparano un bacino d'acqua salmastra, poco profondo, dove affiorano appena sopra il pelo dell'acqua le cosiddette "barene". Questo cordone è interrotto da sei bocche, corrispondenti ad altrettanti bacini idrografici, attraverso le quali avvengono i flussi e i riflussi del mare: partendo da est sono Primero, Grado, Morgo, Porto Buso, Sant'Andrea, Lignano.

Sulle "mote", le minuscole isolette della laguna, sono circa un centinaio, tutte con proprio nome, sorgono i "casoni", le tipiche capanne di paglia e giunchi che rappresentano la tipologia prevalente dell'insediamento umano sulle isole della laguna e che con le valli da pesca costituiscono le strutture funzionali all'attività, un tempo primaria, della popolazione locale. Ormai solo pochi "casoni" restano adibiti al lavoro della pesca.

L'esistenza di chiese e cappelle è testimoniata dalle isole di Sant'Andrea, San Pietro d'Orio, San Giuliano, Gorgo. Nell'isola di Barbana esiste un celebre santuario della Madonna ancor ora meta di pellegrinaggi, eretto nell'VIII secolo come chiesa di un monastero benedettino. Dal 1237 ogni prima domenica di luglio la Madonna viene portata in processione in laguna scortata da una fila di barche imbandierate a festa ("Perdon di Barbana"). Quanto alla fauna, moltissimi sono gli uccelli, che trovano in quest'ambiente incantevole possibilità di sosta e nidificazione. Ci sono palmipedi e trampolieri (aironi, cormorani, cigni reali, falchi di palude, folaghe, ecc.) che arrivano fino a oltre diecimila presenze. La vegetazione è costituita soprattutto dalla cannuccia palustre.

#### **1.7.1 Area circostante l'impianto**

Nell'area in oggetto si riscontrano, tra le superficie extragolenali, soprattutto terreni coltivati; nelle aree a caratteristiche spontanee si trovano siepi meso-xerofile, prati-pascolo aridi, prati da sfalcio e alberature isolate, tra cui prevale la robinia pseudoacacia.

In particolare, nella parte alta della golena della sponda sinistra si trovano il pioppo nero, il pioppo bianco, il salice e l'ontano nero e, fra gli arbusti, il sambuco ed esemplari di berretta da prete; lo strato erbaceo presenta ampie chiazze di aglio ursino; si notano specie avventizie, quali l'acacia, ed esotiche, quali l'olmo siberiano e l'acero canadese.

### **1.8 Fauna**

Le differenze ambientali che caratterizzano i diversi paesaggi friulani condizionano la distribuzione della vegetazione e dunque la distribuzione degli animali.

Nella provincia di Gorizia (ed in generale per tutto il Friuli Venezia Giulia) la presenza e distribuzione della fauna è determinata, oltre che dai fattori vegetali precedentemente descritti, dal fatto che in tale area si sovrappongono regioni

faunistiche molto diverse fra loro: regione balcanica, centro-europea, mediterranea ed europea occidentale.

Da un punto di vista biogeografico si riscontra la presenza di veri e propri "reliqui glaciali", in particolare nella fascia delle Prealpi: per esempio questi massicci sono il rifugio di alcune specie di Coleotteri Carabidi, che le grandi variazioni climatiche del Quaternario hanno qui relegato.

Un'altra caratteristica delle Alpi Carniche e Giulie è l'abbassamento dei limiti altitudinali della vegetazione (circa 400 m), dovuto ai venti freddi provenienti dal bacino danubiano e dal riparo dai venti provenienti dal mare offerto dalle Prealpi. Ciò si riflette sulla distribuzione della fauna: per esempio i Coleotteri del genere *Nebria*, che in altre località alpine si distribuiscono ad una quota media di 1.900 m slm, presso il lago di Fusine sono stati raccolti a 1.300 m slm.

Complessivamente la zona alpina e prealpina, per la sua eterogeneità, sono particolarmente ricche di emergenze faunistiche. Del resto l'esistenza di una popolazione ben strutturata di aquila reale è indice di salute ambientale e della presenza di una fauna ricca.

Gli anfibi sono rappresentati da specie come il tritone alpestre (*Triturus alpestris*) e la salamandra alpina (*Salamandra atra*), presenti sull'arco alpino, e dalla Rana latastei, esclusiva della pianura. Nelle lagune troviamo, accanto alla già citata Rana latastei, la Rana klepton esculenta, la Rana dalmatina, *Triturus carnifex* e *Triturus vulgaris meridionalis*. Tra gli anfibi troviamo inoltre: *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Bombina variegata* e *Pelobates cuscus*.

Fra i rettili, oltre la vipera comune (*Vipera aspis*) e il marasso (*Vipera berus*) particolare interesse riveste la presenza della vipera dal corno (*Vipera ammodytes*) di origine balcanica, di *Emys orbicularis* e di *Natrix t. tassellata*, molto frequente lungo il fiume Isonzo, e di *Vipera aspis francisciredi* che sopravvive nei canneti perilagunari (per esempio nella riserva naturale dell'Isola della Cona).

*Lacerta viridis*, *Coluber Viridiflavus*, *Elaphe l. longissima* e lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) sono ben distribuiti su tutto il territorio e risultano particolarmente abbondanti nei macereti situati oltre la sponda occidentale del Tagliamento. Sono inoltre presenti: *Lacerta agilis*, *Zooteca vivipara*, *Podarcis sicula*, *Anguis graffilis* e *Natrix natrix*.

Piuttosto rara, invece, è la lucertola Hovarth (*Lacerta hovarthi*), segnalata nelle Alpi Giulie.

L'avifauna dell'area di riferimento è ricca di specie sia stanziali che migratrici, favorite dalla varietà degli ambienti e, soprattutto, dalla presenza di zone umide costiere (paludi e lagune).

Fra le specie nidificanti più comuni nelle aree umide troviamo le folaghe (*Fulica atra*), il germano reale (*Anas platyrhynchos*), l'azavola (*Anas crecca*) e specie

considerate rare come la moretta grigia (*Aythya marilla*) e l'edredone (*Somateria mollissima*).

Nelle barene lagunari frequentemente si trovano la garzetta (*Egretta garzetta*), l'airone cinerino (*Ardea cinerea*), la nitticora (*Ncticorax ncticorax*), l'airone rosso (*Ardea purpurea*), ecc. Altre specie di particolare interesse sono l'oca granaiola (*Anser fabalis*) nelle zone rocciose e il grifone (*Gyps fulvus*), oggetto di reintroduzione. In montagna vivono l'aquila reale (*Aquila chrysaetus*) ed il falco pellegrino (*Falco peregrinus*). Non sono rari altresì il gallo forcello (*Tetrao tetrix*) e il gallo cedrone (*Tetrao urogallus*).

Per i mammiferi di maggiore interesse si segnala la presenza del capriolo (*Capreolus capreolus*) e del camoscio (*Rupicapra rupicapra*), diffusi su tutto l'arco alpin, del cervo (*Cervus elaphus*) e del cinghiale (*Sus srofa*). Specie quali marmotta (*Marmota marmota*), ermellino (*Mustela erminea*), tasso (*Meles meles*), faina (*Martes foina*), puzzla (*Mustela putorius*), donnola (*Mustela nivalis*), martora (*Martes martes*) e volpe (*Vulpes vulpes*) non sono rare, mentre è segnalata la presenza anche dell'orso (*Ursus arctos*), del gatto selvatico (*Felis silvestris*), del lupo (*Canis lupus*) e dello sciacallo (*Canis aureus*).

Stambecco (*Capra ibex*), marmotta (*Marmota marmota*), grifone (*Gyps fulvus*), starna (*Perdix perdix*) e coturnice (*Alectoris greca*) sono stati oggetto nel corso degli anni di programmi di reintroduzione. Infine daino (*Dama dama*), muflone (*Ovis musimon*), ibis eremita (*Geronticus eremita*) sono oggetto di programma di immissione.

### **1.8.1 Area circostante l'impianto**

Si riporta di seguito un elenco delle specie animali più diffuse riscontrate nelle zone circostanti l'area in oggetto e in particolare lungo l'asta fluviale

#### *Avifauna*

- corriere piccolo
- piro piro piccolo
- ballerina bianca
- cannaiola verdognola
- airone cinerino
- quaglia saltinpalo
- cappellaccia
- allodola
- poiana
- sparpiero
- merlo
- capinera

- cinciallegra
- ghiandaia
- rigogolo
- picchio rosso
- picchio verde
- codibugnolo

#### *Mammiferi*

- capriolo
- riccio
- talpa
- lepre comune
- topo selvatico
- volpe
- faina

### **1.9 Il sistema insediativo**

La storia demografica della regione è di difficile ricostruzione poiché i confini delle province hanno subito considerevoli variazioni per le vicende delle due guerre mondiali e per l'istituzione nel 1968 della provincia di Pordenone e della divisione in due della città (Gorizia e Nova Gorica).

Nelle descrizioni attuali la popolazione della regione è cresciuta nel corso di 110 anni del 142,1%, vale a dire in misura notevolmente superiore alla popolazione italiana (99,8%). Si può constatare che, mentre l'incremento nazionale è stato costante, non altrettanto è accaduto nel Friuli Venezia Giulia, dove il raddoppio era già stato conseguito alla vigilia della prima guerra mondiale, quando la popolazione italiana era appena aumentata di un terzo.

In seguito iniziò la parabola discendente degli anni '20 e degli anni '30, che si arrestò solo dopo la seconda guerra mondiale per il risveglio della natalità e il massiccio afflusso di profughi giuliano-dalmati dai territori ceduti alla Jugoslavia. Con la ripresa dell'emigrazione, si ebbe una nuova flessione negli anni '50, a cui seguì la stasi degli anni '60. Solo nell'ultimo decennio l'ondata dei rientri ha fatto capovolgere il saldo migratorio e consentito il recupero del livello già raggiunto nel 1951.

Il quadro regionale cela però una grande diversità di comportamento nelle quattro province che hanno registrato, nell'arco di tempo considerato, ritmi di sviluppo eterogenei e linee di tendenza contraddittorie.

### 1.9.1 Quadro generale di Gorizia

Gorizia conta oltre 35 mila residenti (dati estratti dall'ultimo censimento Istat del 2001) con una provincia che supera i 70 mila abitanti. Rispetto ai dati di movimento e calcolo della popolazione residente del '97, dello stesso Istituto, si nota un lieve calo demografico (oltre 37 mila residenti a Gorizia e oltre 137 mila in provincia); l'oscillazione si può tuttavia considerare irrilevante.

Incuneata nella valla dell'Isonzo, stretta tra il confine con la Slovenia ed il territorio collinare, Gorizia vive in una condizione geografica e politica particolare. Antica Contea autonoma prima, poi parte dell'Impero Austro-Ungarico, città di villeggiatura, teatro della Grande guerra, città di confine.

La città ha attraversato gli eventi della propria storia aggiungendo parti all'esistente, trasformando significativamente zone del suo territorio, spostando il peso del proprio centro, allargando la maglia viaria, sovrapponendo funzioni e nuovi assetti ad altri ormai ritenuti obsoleti. La permanenza fisica di tali eventi è anch'essa ancora visibile. Spesso i nuovi interventi non hanno completamente cancellato le precedenti tracce, mentre in altre occasioni pensieri progettuali sono stati interrotti, lasciando solo il segno di un'intenzione.

Oggi ulteriori ragioni storiche si sovrappongono alla storia della città, offrendo, come sempre accade, occasioni per ripensare la struttura urbana, rileggere gli equilibri esistenti, pulire e filtrare, separando ciò che può essere trasformato da ciò che, invece, è necessario conservare e tramandare.

La fine del confine chiuso e l'apertura di una nuova fase di scambi ed occasioni di confronto caratterizzano l'entrata della Slovenia nell'Unione Europea, chiudendo così la lunga stagione del secondo dopoguerra e aprendo nuove prospettive di cambiamento degli assetti urbani fino ad ora inimmaginabili.

Gorizia ha una qualità urbana ancora molto elevata, almeno nelle sue aree centrali. Il sistema Corso Italia - Corso Verdi rappresenta di fatto l'evento urbano determinante nella costruzione dell'immagine della città e ne condiziona fortemente l'uso, la mobilità, il senso. L'area storica, nata a partire dal Castello ha progressivamente perso contatto con lo sviluppo ottocentesco, costituendo un centro alternativo, in qualche modo a sé stante.

La condizione ambientale è ricca di risorse. Oltre al Collio Goriziano, al Monte Calvario, al Sabotino, al Montesanto, che circondano con una quinta naturale l'aggregato urbano, la città offre, anche al suo interno, preziose occasioni di contatto con l'ambiente naturale: l'Isonzo e alcuni tratti delle sue sponde innanzitutto, ma anche la valle del torrente Corno, in qualche punto di squarcio di campagna entro la città di sorprendente ampiezza ed apertura, che lascia giungere lo sguardo fuori dalla città, sulle colline circostanti. O ancora il sistema dei tre Colli urbani (Castello, Seminario, Castagnevizza), che si fronteggiano l'un l'altro. Dei tre il Castello è quello più alto e più significativo dal punto di vista simbolico, oltre che l'elemento maggiormente visibile da più punti della città.

La città recente invece è cresciuta nel secondo dopoguerra, sbilanciata e traumatizzata dalla presenza del confine. Si è espansa verso sud e verso l'Isonzo, saturando gli spazi disponibili e colonizzandone di nuovi. La qualità di questa seconda città è senz'altro meno alta della prima.

Sul versante funzionale la città si è specializzata nelle attività connesse al confine (Autoporto, Stazione confinaria), che se da un lato hanno contribuito alla crescita e allo sviluppo economico dell'area, dall'altro hanno fortemente condizionato ampie porzioni di territorio urbano. Città storica, confine, risorse ambientali fanno quindi di Gorizia una città per molti versi speciale. E' tuttavia una città in crisi: il lento ma inesorabile declino demografico degli ultimi decenni è in questo senso significativo. Il momento storico attuale offre nuove occasioni di rilettura della struttura urbana. Il tema della "particolare condizione geopolitica" della città è stato il tema dominante dei due Piani regolatori del dopoguerra. A partire dal riconoscimento di tale "particolare condizione" ognuno di essi ha tentato di ricostruire il ruolo e la struttura della città rispetto ad un territorio improvvisamente diviso da un confine di Stato, che ha sancito anche una forte separazione politica ed ideologica tra mondo occidentale e fronte dei paesi socialisti.

### **1.9.2 La trasformazione della città**

La qualità delle aree centrali, la forte caratterizzazione e tipicità dello spazio urbano e degli edifici e l'impostazione dell'impianto urbanistico di Gorizia sono frutto della lunga permanenza della città e del suo territorio entro l'influenza dell'Impero Austro-ungarico. La "città ungarica" è ancora fortemente riconoscibile. L'"aura" austriaca permane nel carattere degli edifici, nelle decorazioni, nella sostanziale uniformità delle cortine edilizie e delle ville lungo i corsi cittadini, nella lunga passeggiata di Corso Italia, nei giardini pubblici, nella qualità dei parchi privati, nella memoria dell'uso di spazi pubblici ed edifici particolari.

Il nucleo più antico, dal Castello al Borgo inferiore al sistema delle piazze storiche (P.zza Vittoria, P.zza Cavour, P.zza S. Antonio, P.zza De Amicis, Piazzetta), è ancora veicolo di qualità urbane altrove non presenti, "centralità ambientali" uniche e di grande fascino.

Grande è la diffusione delle aree verdi, costituite dai parchi e dai giardini pubblici e da un fitto tessuto di giardini privati. Ampie aree ancora agricole ai margini dell'abitato si segnalano nella zona di Sant'Andrea e Montesanto, nonché nella fascia urbana lungo il confine. Aree coltivate sono presenti infine nel tratto occidentale della valle del Corno, prima degli insediamenti industriali di Straccis. Proprio tale avvallamento risulta essere uno degli spazi inediti interni alla città consolidata di maggiore dimensione. Esso separa le due parti di città che vi si affacciano per un intervallo, in alcuni punti, di quasi 200 metri, creando una pausa nel territorio urbanizzato dalla quale si spazia visivamente verso le pendici del Collio, fino ad Oslavia.

Le attività produttive si concentrano nelle due principali aree lungo le sponde dell'Isonzo, nella zona industriale di S. Andrea, lungo via III Armata (ove sono presenti tuttavia anche attività commerciali) ed in parte nell'area a cavallo di via Trieste, subito a nord della linea ferroviaria. In quest'ultima sono presenti anche parte delle attività di autotrasporto della città e attività commerciali.

Le attività commerciali al dettaglio si concentrano prevalentemente nell'area centrale della città (centro storico e corso Verdi e Italia). Scarsa la diffusione di esercizi commerciali nelle aree esterne agli assi ed alle aree centrali.

L'area di via Aquileia è quella intorno a via Trieste, rimasta esterna all'asse di uscita dalla città da quando è stato realizzato il viadotto che porta alla rotatoria della variante alla SS. 56, sono tra le aree maggiormente compromesse dal punto di vista della qualità dell'ambiente urbano. Entrambe si caratterizzano per la presenza di capannoni industriali, commerciali, aree di deposito e di parcheggio di camion, distributori di benzina, piccoli edifici residenziali. L'assetto viabilistico è anch'esso sfrangiato, poco riconoscibile. Risultano quindi essere "isole funzionali" esterne alla condizione urbana, attraverso cui si transita per entrare o uscire dalla città.

I servizi e le attrezzature sono discretamente diffusi in tutta la porzione di territorio esaminata, con una ovvia concentrazione, almeno per quanto riguarda le attività direzionali e amministrative pubbliche, nell'area centrale della città.

### **1.9.3 Limiti e confini della città**

La storia urbana di Gorizia può essere seguita attraverso due filoni paralleli. Il primo appartiene alla storia politica dell'area, ai riflessi che la storia europea ha nel tempo proiettato sulla città, alle tracce ed ai segni che su di essa e sulla sua società ha lasciato; il secondo riguarda invece le trasformazioni fisiche della città, la sua evoluzione territoriale, le modalità della sua crescita, gli strumenti di trasformazione.

Le due storie corrono, come detto, parallele, ma non sempre coincidenti. Date e tappe significative per la storia politica possono non esserlo per quella fisica, e viceversa. La "città fisica" si modifica e sopravvive alla "città politica" ed al suo governo. La storia di Gorizia ha visto infatti, soprattutto nel corso degli ultimi 150 anni, un avvicendamento di condizioni politiche diverse. Nello stesso periodo la città si è evoluta, ha mutato, in qualche momento la sua struttura, ha affrontato modificazioni politiche e territoriali importanti. Questa storia racconta perciò di una città che non si ferma, della mutabilità dei confini, di progetti e realizzazioni che hanno trasformato la città esistente (l'avvento della ferrovia, ad esempio) o che hanno fondato una città laddove essa non esisteva ancora (Nova Gorica).

### **1.9.4 La doppia città**

L'ultima tappa della storia della città è la città di oggi, una "doppia città". La fondazione di Nova Gorica, nell'immediato dopoguerra, crea una condizione inedita nei rapporti fra Gorizia ed il territorio che la circonda. L'intenso e rapido sviluppo delle aree urbanizzate al di là del confine ha di fatto contrapposto alla città storica un nuovo agglomerato urbano, fondato su regole e principi del tutto differenti, un modello di città diverso, contrapposto ed antagonista rispetto a quello della città preesistente.

La doppia città è l'esito della storia degli ultimi 50 anni. Da un lato nasce una nuova città, dall'altro Gorizia cresce allargandosi sul territorio e riempiendo gli spazi disponibili senza più porsi il problema di reinventare una forma urbana nuova, così come era avvenuto con l'avvento della ferrovia a metà dell'Ottocento. Solo lo sviluppo recente dei due modelli urbani ha proposto modelli insediativi simili. Sia a Gorizia che a Nova Gorica i due modelli di crescita della città si sono di fatto discostati dal modello originario, avvicinandosi sempre più fra loro. Gorizia si è abituata, nel tempo, a convivere con una realtà territoriale e politica diversa ma economicamente importante, a sviluppare le strutture necessarie a rapportarsi con

il confine e con i traffici ad esso legati (Autoporto, nuova stazione confinaria, nuovi insediamenti industriali e artigianali, ecc.). La città di oggi è la città che si apre al futuro. Il confine potrebbe, tra breve, assumere un senso diverso da quello attuale, più aperto, meno di frontiera.

L'immagine dell'uso prevalente del suolo, dei territori, delle due città restituisce un'immagine forse inedita della struttura territoriale dell'area. L'abitudine, in tutti i documenti cartografici ufficiali, di considerare solo il territorio italiano non consente infatti di avere un quadro completo dell'assetto geografico della piana isontina in cui sorgono le due città, né, tanto meno, di comprendere le relazioni fisica e morfologiche esistenti tra le due aree urbanizzate.

Esiste invece una sostanziale continuità geografica fra i due territori divisi convenzionalmente da un confine di stato, che, se in parte ricalca e segue segni fisici come la ferrovia, altrove corre lungo i rilievi del Sabotino o lungo gli avvallamenti del Collio, o, ancora, sulle pendici della Castagnevizza senza un senso geografico riconoscibile. Viceversa esiste una certa continuità tra le aree urbanizzate delle due città.

La condizione geografica di maggiore continuità dei due stati è il corso dell'Isonzo. Esso attraversa il confine in prossimità di Salcano, nel punto in cui la valle si apre nella conca in cui sorge Gorizia e attraversa tutto il territorio comunale costeggiando ad ovest la città. Oltre alle implicazioni ecologiche comuni (l'inquinamento delle acque, ad esempio), l'Isonzo rappresenta infatti il comune denominatore ambientale dei territori delle due città, anche se la città con il rapporto più diretto con il fiume è senz'altro Gorizia. Dal punto di vista dei collegamenti stradali tra le due città le principali direttrici di traffico sono costituite, come ovvio, dagli assi che attraversano i valichi internazionali (Casa Rossa e Sant'Andrea). Il secondo in particolare, seppure esterno all'area urbanizzata, accoglie direttamente il traffico proveniente dal raccordo di Villesse (e quindi dall'Autostrada A4) e lo convoglia verso Lubiana attraverso la bretella autostradale di recente realizzazione in territorio sloveno. Su tale valico si appoggiano, tanto in territorio italiano che sloveno, le strutture autoportuali dei due paesi e aree di insediamento industriale. Il valico di Casa Rossa, invece, ha un carattere spiccatamente urbano, almeno da parte italiana. Nonostante tale vicinanza con l'area centrale, l'ambito urbano di Casa Rossa ha fortemente risentito della presenza del confine. Si presenta infatti come un enorme spazio inedito con una superficie, comprese le sedi stradali, pari a circa 35.000 mq. La specializzazione funzionale dell'area (il confine, appunto) ha fatto sì che ogni altra forma di sviluppo urbano si arrestasse. Da parte slovena, invece, l'area confinaria ha caratteristiche periferiche sia dal punto di vista ambientale che da quello di un suo reale collegamento con l'area centrale della città. Per giungere a Nova Gorica, infatti, è necessario attraversare in galleria il colle del Panovec. L'unica caratteristica di un certo pregio dell'area, almeno dal punto di vista storico-culturale, è la presenza del cimitero israelitico (dove tra l'altro è sepolto Carlo Michelstaedter), oggi purtroppo oppresso e sacrificato in mezzo agli svincoli stradali. Casa Rossa è comunque il valico internazionale più prossimo a Nova Gorica e quello da cui si può percorrere la vecchia strada della Castagnevizza, splendido tracciato viario collinare che giunge a Nova Gorica. Terzo valico urbano della città è quello di S. Pietro, subito a sud dell'area degli Ospedali. In questo caso, fatta salva la paura delle due grandi aree a servizi, la continuità fisica della città si è ricreata nel tempo grazie allo sviluppo

dell'abitato di S. Pietro da parte slovena, che ha di fatto saldato il vecchio nucleo della frazione al confine. Ultimo valico urbano di carattere locale è quello di Salcano posto in diretto contatto con l'abitato della frazione slovena. Vi sono infine valichi minori e agricoli, anche non presidiati.

### **1.9.5 I servizi**

L'indagine sui servizi esistenti si è concentrata sulla verifica e la quantificazione della dotazione urbana e delle prestazioni offerte allargando inoltre la ricognizione anche alla dotazione di Nova Gorica.

Rispetto agli standard minimi richiesti per legge (25 mq per abitante) Gorizia dispone di aree per circa 40,5 mq/ab. Si deve dunque rilevare un sostanziale deficit nel settore dei parcheggi, carenza che corrisponde effettivamente ad una domanda inevasa. Buona è invece la situazione relativa alle attrezzature per il culto, la vita associativa e la cultura. Un parziale deficit quantitativo si rileva nel settore scolastico se ci si riferisce al rapporto tra mq di area e abitanti residenti complessivi. Tale fenomeno è da attribuire al calo della popolazione scolastica, alla diminuzione della domanda di attrezzature per l'istruzione ed alla conseguente chiusura di alcune scuole. Spesso inoltre le superfici fondiari relative alle attrezzature scolastiche sono poco significative rispetto alla reale funzionalità dell'attrezzatura in termini di superfici utile dell'edificio: la valutazione puramente quantitativa riferita agli abitanti non può quindi offrire il quadro del servizio effettivamente svolto. Soddisfacente la dotazione di aree per le attrezzature per l'assistenza e la sanità entro cui, tuttavia, sono conteggiate le aree relative ai cimiteri. Di gran lunga superiore al minimo la dotazione di aree verdi e per lo sport, tenendo conto delle grandi superfici dei parchi urbani di Piuma e del Castello.

Le indagini evidenziano una situazione, in termini quantitativi, complessivamente soddisfacente.

Risulta invece necessario potenziare la dotazione di servizi nelle aree periferiche della città e nelle frazioni, dove per alcuni settori la dipendenza dal centro cittadino è ancora sensibile (ad esempio per la sanità ambulatoriale di base). L'aumento percentuale della popolazione anziana suggerisce inoltre la predisposizione di un programma diversificato di offerta che spazi dall'assistenza sanitaria in senso stretto, alla presenza diffusa di un supporto ambulatoriale per anziani autosufficienti.

L'incremento della popolazione universitaria potrebbe invece porre il problema della ricettività residenziale per studenti. Allo stato attuale le sedi universitarie goriziane sono frequentate da oltre 2500 studenti, di cui quasi la metà provenienti da fuori Regione. La presenza e lo sviluppo del polo universitario si accompagna al potenziamento dell'offerta di servizi culturali e per il tempo libero.

La particolare condizione della presenza di due città appaiate suggerisce inoltre di estendere lo sguardo al di là del confine anche per quanto riguarda la dotazione di servizi e attrezzature. La presenza di una città di quasi 25.000 abitanti adiacente a Gorizia, quindi con un peso non lontano da quello della città italiana, è infatti una condizione non consueta.

L'ingresso della Slovenia nell'Unione Europea apre in questo senso prospettive nuove. Ciò non significa ovviamente che una città debba fare completo affidamento sulle strutture dell'altra per alcuni settori di servizi, ma che nella valutazione dei

fabbisogni a scala urbana, normalmente attrezzature impegnative dal punto di vista economico, si possa immaginare una migliore integrazione tra le offerte delle due città, sia quando le prestazioni offerte si sovrappongono, sia quando invece vi sia complementarità dell'offerta.

La previsione e l'uso di strutture ed attività di servizio tecniche come la macellazione o la depurazione delle acque, di spazi per eventi culturali e sportivi di alto livello, potrebbero quindi essere oggetto di un progetto per la più razionale pianificazione delle risorse.

## **1.10 Aspetti demografici e socio-economici**

### **1.10.1 Popolazione e territorio**

La popolazione residente in provincia di Gorizia, suddivisa in 25 comuni, di circa 139.000 persone, il 46% delle quali concentrate nei comuni di Gorizia e Monfalcone; nell'ultimo decennio, dal censimento del 1991, si registra una sostanziale stabilità, che deriva tuttavia da un accrescimento della popolazione nel mandamento monfalconese e da una diminuzione nelle aree urbane di Monfalcone e soprattutto di Gorizia (-3,7%); mentre il tasso di mortalità presenta un trend pressoché costante, la natalità, dopo un primo periodo di trend negativo, negli ultimi anni è in ripresa.

Il saldo migratorio è invece positivo ed è caratterizzato da una quota significativa di popolazione extracomunitaria, proveniente in particolare dai paesi balcanici.

La struttura demografica è caratterizzata da un notevole invecchiamento della popolazione: l'età media è di 45 anni; gli anziani con più di 75 anni hanno il medesimo peso percentuale dei giovani con meno di 14 anni; l'indice di vecchiaia è di 212,4, mentre la media nazionale è di 124,5: in altri termini, a ogni giovane con meno di 14 anni corrispondono 2 anziani con più di 65 anni.

La popolazione in età lavorativa è al di sotto del 70% e prevale il segmento di età compreso tra i 45 e i 64 anni: è quindi più consistente la popolazione in cui la fascia di età lavorativa è alle soglie della vecchiaia e del pensionamento.

Particolarmente significativo appare il valore dell' "indice di ricambio", definito come il rapporto tra quanti sono prossimi a lasciare il posto di lavoro e quanti si apprestano a entrarvi; Gorizia, con un valore pari a 192,8, si colloca ai primi posti della graduatoria nazionale; ne discende una considerazione favorevole, l'allontanamento del rischio di disoccupazione giovanile, un'altra sfavorevole, la preoccupante futura diminuzione della forza lavoro locale.

La Provincia di Gorizia ha una densità demografica superiore a quella media nazionale, probabilmente per l'esito di modifiche nella distribuzione della popolazione intervenute a seguito della riduzione del territorio per gli accordi di pace che hanno fatto seguito al secondo conflitto mondiale.

Comuni con numero di abitanti (migliaia)				Tot. abitanti	Superficie km <sup>2</sup>	Abit/km <sup>2</sup>
<5	5-10	10-20	20-40			
17	5	1	2	139.725	466,26	300

Fonte: Elaborazioni su dati Istat.

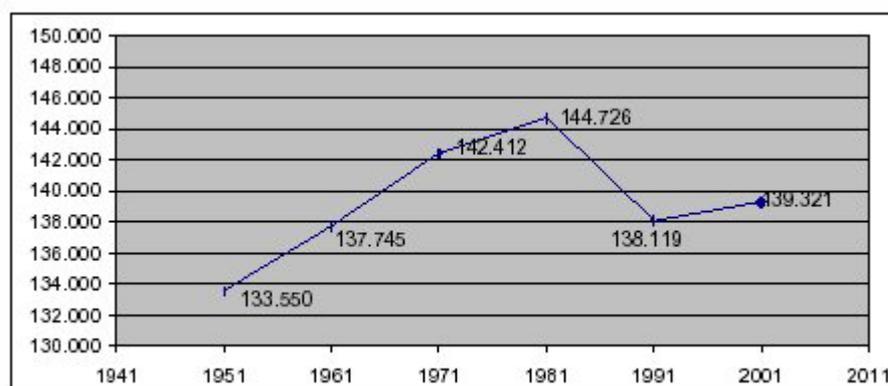
**Tabella 1-22:** Dati demografici Provincia di Gorizia

Analizzando l'andamento degli ultimi 50 anni, la popolazione nei lungo periodo ha avuto un incremento fino al 1981, poi c'è stata una flessione, e negli ultimi 10 anni la tendenza all'incremento ha ripreso lievemente. Nella Tabella 1-23 sono riprodotti i dati ISTAT dal 1951 al 2001, e nel grafico sottostante è rappresentato l'andamento della popolazione per la provincia di Gorizia.

Anni	ITALIA	FVG	Pordenone	Udine	Gorizia	Trieste
	Residenti	Residenti	Residenti	Residenti	Residenti	Residenti
<b>1951</b>	47.515.537	1.226.121	244.837	550.731	133.550	297.003
<b>1961</b>	50.623.569	1.204.298	235.549	532.359	137.745	298.645
<b>1971</b>	54.136.547	1.213.532	253.906	516.910	142.412	300.304
<b>1981</b>	56.556.911	1.233.394	275.888	529.729	144.726	283.051
<b>1991</b>	56.778.031	1.197.666	275.267	522.455	138.119	261.825
<b>2001</b>	<b>56.305.568</b>	<b>1.180.375</b>	<b>285.409</b>	<b>518.234</b>	<b>139.321</b>	<b>240.549</b>

Fonte: Elaborazioni su dati Istat.

**Tabella 1-23:** Popolazione residente dal 1951 al 2001



Fonte: dati ISTAT dal 1951 al 1991, per il 2001 dati Uffici Anagrafe Comunali

**Figura 1-7:** Andamento della popolazione di Gorizia

### 1.10.2 Distribuzione demografica

Prendendo a riferimento i dati del 2002, i dati anagrafici dei Comuni hanno la seguente distribuzione territoriale:

- il 46 % della popolazione risiede nei Comuni di Gorizia, Monfalcone
- il 34 % in comuni medio piccoli di Cormons, Gradisca, Grado, Ronchi dei Legionari, San Canzian d'Isonzo e Staranzano
- il resto della popolazione (20 %) in comuni piccoli con meno di 2000 abitanti.

	<b>abitanti</b>	<b>%</b>
Gorizia + Monfalcone	63.994	46%
Comuni medio piccoli	47.325	34%
Comuni Piccoli ab.<2000	28.406	20%
<b>totale provinciale</b>	<b>139.725</b>	<b>100%</b>

**Tabella 1-24:** distribuzione territoriale della popolazione al 2002 (Fonte: Istat)

La densità della popolazione in genere è molto bassa, con 11 Comuni che hanno meno di 200 ab/kmq, 4 Comuni con una densità maggiore 500 ab/kmq di cui solo Monfalcone supera i 1000 ab/kmq.

### 1.10.3 Il quadro socio-economico

Le informazioni che seguono sono state ricavate perlopiù dall' "Analisi socioeconomica della Provincia di Gorizia" redatta nel marzo 2002 dall'Amministrazione Provinciale in collaborazione con la locale C.C.I.A.A. e dalla Relazione Generale del Piano Infraterritoriale Regionale del Consorzio di Sviluppo industriale ed artigianale di Gorizia.

Il territorio della provincia di Gorizia è caratterizzato da alcuni "fattori positivi" e da alcuni "elementi di criticità"; tra i primi si segnalano l'elevato PIL pro capite, la crescita del PIL pro capite, la propensione all'esportazione e la dotazione infrastrutturale; gli "elementi di criticità" riguardano invece l'impatto ambientale, gli elevati valori degli indici di invecchiamento (rapporto tra la popolazione superiore a 64 anni e la popolazione di età inferiore a 15 anni) e di ricambio (rapporto tra la popolazione di età compresa tra i 60 e i 64 anni e la popolazione di età compresa tra i 15 e i 19 anni) e l'occupazione nella pubblica amministrazione, che vede Gorizia al 10° posto della graduatoria fra le province italiane.

Particolarmente significativo appare il dato riguardante l'impatto ambientale, che fornisce un indicatore delle condizioni ambientali in relazione al grado di industrializzazione e che vede Gorizia, al pari di Trieste, tra le posizioni caratterizzate da un fattore di criticità tra i più elevati sul territorio nazionale; si osserva che aree più intensamente industrializzate, quali i territori provinciali di Udine e Pordenone, sono invece collocate in posizioni contraddistinte da un livello di pressione meno elevato.

Per quanto concerne l'indicatore relativo alla dotazione infrastrutturale, Gorizia si colloca all'ottavo posto nella graduatoria nazionale; il dato tuttavia va analizzato e disaggregato, poiché dall'analisi condotta emerge in realtà una carenza in termini di

accessibilità alla rete stradale e autostradale e alla struttura aeroportuale; in particolare, vengono lamentati problemi di viabilità e di traffico in corrispondenza dei capoluoghi di provincia, oltre alla presenza di punti di criticità nella rete stradale regionale.

Indagini effettuate sulla domanda confermano tale dato: essendo naturalmente maggiore la propensione al trasporto su gomma, il grado di soddisfazione espresso dalle aziende intervistate (PMI) è dell'ordine dell'80%.

Per quanto riguarda le altre dotazioni infrastrutturali (impianti e reti energetici ambientali, strutture a rete per la telefonia e la telematica, ecc.) Gorizia presenta un livello decisamente superiore ai valori medi nazionali e regionali.

#### **1.10.4 Istruzione**

Si ricorda la presenza a Gorizia di alcuni corsi delle Università di Trieste e di Udine, e si sottolinea in particolare:

- il notevole aumento della popolazione universitaria, soprattutto proveniente da fuori provincia e da fuori regione, e la conseguente necessità di interventi infrastrutturali a servizio delle attività universitarie in genere;
- il proliferare di iniziative immobiliari;
- la mancanza di un collegamento strutturale e pianificato tra il mondo universitario e il tessuto produttivo locale.

#### **1.10.5 Lavoro**

Gli elementi significativi del quadro occupazionale sono rappresentati da:

- un tasso di occupazione pari al 45,3%, superiore al dato nazionale, con valori più elevati per le classi di età 15-24 e 25-29;
- un tasso di occupazione femminile elevato rispetto alla media nazionale, su cui tuttavia influisce in maniera significativa l'occupazione part time;
- la carenza di manodopera e quindi la necessità di ricorrere al mercato di lavoro extracomunitario;
- un tasso di disoccupazione totale pari al 4,7%, elevato se rapportato al resto del Nord Italia, ma pari alla metà del dato nazionale;
- la presenza di una "non forza lavoro disposta a lavorare", soprattutto femminile;
- la provenienza del reddito prodotto: per il 2% dal settore primario, per il 23% dall'industria, per il 75% dai servizi;
- il reddito per servizi è notevolmente superiore a quello prodotto nelle altre province regionali;
- l'economia provinciale è in crescita, si fonda su basi più solide che in passato, ma sconta problemi di competitività extranazionale;
- i settori delle costruzioni e dei trasporti sono i più rilevanti per incidenza sul valore aggiunto;

- complessivamente il "tasso di imprenditorialità" (numero di imprese per 10.000 abitanti) è inferiore al resto del Nord-Est; la componente straniera è pari al 5% circa;
- le imprese attive nel settore industriale manifatturiero rappresentano il 12% del totale;
- le micro e piccole imprese, formate da 1-9 addetti, rappresentano il 94% del totale;
- il 53% del totale degli addetti è collocato nelle micro e piccole imprese, soprattutto del settore commerciale;
- la percentuale di addetti nelle grandi imprese è pari a circa il 21%, con un dato nettamente inferiore a quello regionale (31%) e nazionale (32%);
- la percentuale di lavoratori autonomi è inferiore a quella riscontrata a livello regionale e nazionale.

#### **1.10.6 La struttura economica**

In Provincia di Gorizia ci sono circa 10.300 imprese (comprendono anche le imprese individuali) di cui 1.700 impegnate in agricoltura, quasi 4.000 attività commerciali e 2.000 uffici e attività di servizi.

Ci sono 57.000 occupati, il tasso di occupazione è del 45% e la disoccupazione è appena del 4,7%.

Nell'ultimo anno è cresciuto leggermente il PIL e il traffico autostradale, ma si sono ridotte sia le importazioni che le esportazioni.

#### **1.10.7 Settore imprenditoriale e attività manifatturiera:**

La Provincia di Gorizia presenta una forte connotazione industriale ed una tradizione consolidata in alcuni settori quali il tessile, il navalmeccanico, ecc. Nel territorio sono presenti industrie di notevole rilevanza nazionale ed internazionale (Fincantieri, Eaton Engine Corporation, Ansaldo Sistemi Industriali, ecc.), ma non sub sistemi di produzione correlata.

Ciò è dovuto in parte dal fatto che la struttura industriale non è capace di creare innovazione trasferibile, dall'altro dalla mancanza di un sistema produttivo a rete in grado di sviluppare tecnologia in modo autonomo.

Un aspetto positivo utile allo sviluppo di strutture produttive avanzate è la presenza a Gorizia di prestigiosi corsi di laurea organizzati e gestiti dalle Università di Trieste e Udine, nonché la presenza nell'Isontino e nella Regione in genere di un'ampia disponibilità di giovani laureati e ricercatori, nelle diverse discipline scientifiche e umanistiche.

Nel corso del 2001 il movimento anagrafico imprenditoriale ha fatto registrare un valore positivo, confermando una netta prevalenza di ditte individuali rispetto alle società. I settori più dinamici sono quelli dell'economia tradizionale come le costruzioni o i servizi alla persona.

La struttura industriale isontina ripropone la bipolarità territoriale (sub-sistema di Gorizia e sub-sistema di Monfalcone). Dei Comuni del sistema goriziano, cinque sono da considerarsi prevalentemente industriali: Cormons, Gorizia, Mariano del Friuli, Romans d'Isonzo e Villesse. Per quanto riguarda il sub-sistema monfalconese, si possono definire industriali Monfalcone e Ronchi dei Legionari.

All'interno della struttura industriale regionale, Gorizia è considerata come polo industriale minore, Monfalcone riveste invece il ruolo di polo industriale maggiore.

Il sub-sistema di Gorizia appare caratterizzato da una vocazione relativa ai servizi, alla produzione e servizi a rete; quello di Monfalcone è caratterizzato da una più spiccata vocazione industriale oltre che dei servizi a rete. I Comuni di Cormons e Mariano del Friuli sono compresi nel distretto industriale indirizzato alla produzione della sedia.

#### **1.10.8 Indicatori provinciali**

Da ultimo in Tabella 1-25 si offre una visione d'insieme delle condizioni di competitività del territorio provinciale e regionale, a partire da alcuni indicatori della situazione demografica, occupazionale, imprenditoriale ed infrastrutturale presi dal Piano regionale di Sviluppo 2007-2009.

	<b>Provincia di Gorizia</b>	<b>Regione</b>
Popolazione residente (31.12.2005)	141.195	1.208.278
di cui stranieri	2.953	58.915
% stranieri sul totale della popolazione	4,2	4,9
Indice di vecchiaia (31.12.2004)	202,28	186,35
Imprese attive (31.12.2005)	10.514	102.456
Tasso di attività 15-64 (2005)	64,13	65,78
Tasso di occupazione 15-64 (2005)	60,94	63,07
Tasso di disoccupazione 15-64 (2005)	4,93	4,12
Valore aggiunto totale ai prezzi correnti 2004 (M€)	3.397	29.646
Composizione % dekl valore aggiunto regionale	11,5	100
valore aggiunto pro-capite ai prezzi correnti 2004 (k€)	24,06	24.54
Indice di dotazione della rete stradale (Italia = 100) 2004	84,67	91,71
Indice di dotazione della rete ferroviaria (Italia = 100) 2004	193,89	110,86
Indice di dotazione dei porti (Italia = 100) 2004	388,10	342,12
Indice di dotazione degli aeroporti (Italia = 100) 2004	206,27	64,12
Indice di dotazione di impianti e reti energetico-ambientali (Italia = 100) 2004	180,82	117,05
Indice di dotazione delle strutture e reti per la telefonia e la telematica (Italia = 100) 2004	103,38	100,35
Indice di dotazione delle reti bancarie e servizi vari (Italia = 100) 2004	141,45	105,06
Indice generale infrastrutture economiche e sociali (Italia = 100) 2004	165,93	123,87

**Tabella 1-25:** indicatori provinciali e regionali (Fonte: Piano regionale di sviluppo FVG 2007-2009)

## 2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE E MITIGAZIONI PREVISTE

### 2.1 Atmosfera

Il camino di scarico dei gas esausti non verrà modificato dal potenziamento. Infatti la portata di fumi massima prevista (condizioni operative a basse temperature esterne) non verrà modificata in quanto il sistema SPRINT a basse temperatura non viene utilizzato.

#### 2.1.1 Ossido di carbonio e ossidi di azoto

Come riportato nel Quadro di Progetto, la concentrazione massima degli inquinanti emessi non verrà modificata dal potenziamento di progetto, ovvero dall'utilizzo dello SPRINT e sarà pari a:

- 50 mg/Nm<sup>3</sup> per gli NO<sub>x</sub>
- 100 mg/Nm<sup>3</sup> per il CO

in linea con quanto indicato dai documenti di riferimento per le migliori tecniche attualmente disponibili in materia di turbine a gas.

Rispetto a macchine di taglia più elevata (es. 700-800 MW), turbine come quella installata a Gorizia presentano un rapporto di compressione e quindi un rendimento più elevato, a scapito di una produzione di ossidi di azoto leggermente maggiore. Inoltre date le minori dimensioni della camera di combustione, è più difficile controllare o evitare la formazione di punti caldi, che incrementano la produzione di NO<sub>x</sub>.

Tuttavia in termini di concentrazione di inquinante nei fumi in uscita dal camino, la differenza è molto modesta, mentre le portate dei fumi sono molto più limitate. Questo comporta l'emissione di flussi di massa di inquinanti comunque molto contenuti.

E' per questi motivi che attualmente la concentrazione massima di NO<sub>x</sub>, nonostante l'adozione della tecnologia DLE, non può essere ulteriormente ridotta in maniera significativa su tutto il range di funzionamento dell'impianto.

Tali emissioni avverranno a fronte di una maggiore efficienza energetica della Centrale, per cui si avrà di fatto una riduzione delle emissioni specifiche di inquinanti per unità di energia elettrica prodotta. In particolare l'impianto passerà da 0,299 a 0,289 g/KWh per gli NO<sub>x</sub> e da 0,598 a 0,578 g/KWh per il CO a condizioni ISO (valori massimi).

L'impatto post operam è stato valutato tramite uno Studio di ricaduta degli inquinanti che confronta i dati di emissione massima della centrale, così come attualmente autorizzata, con quelli che si avrebbero dopo il potenziamento, alle

condizioni di emissione associate alla conduzione a massimo carico dell'impianto ai riferimenti ambientali ISO (temperatura ambiente = 15°C).

Considerato che la temperatura media del sito si attesta a circa 13,2 °C e che la Centrale viene tipicamente spenta durante la notte (orario tipico di funzionamento: 6.00÷22.00/24.00), la temperatura media ambiente annuale in cui la centrale opera è superiore al dato ISO. Pertanto, per quanto affermato alla sezione II del presente SIA, paragrafo 2.5, le corrispondenti emissioni saranno inferiori. Quindi lo studio è effettuato in condizioni cautelative.

I flussi di massa massimi di inquinanti alle condizioni suddette, utilizzati nello studio di ricaduta, presentano i seguenti valori:

NOx:	14,92 kg/h ex ante	16,55 kg/h ex post
CO:	29,83 kg/h ex ante	33,10 kg/h ex post

ovvero si avrà un incremento complessivo del 11% circa rispetto alle condizioni massime attuali, mentre rispetto a quelle autorizzate nello screening (che presupponeva un metano di qualità inferiore) esso sarà pari a meno dell'1%.

Si riporta di seguito una sintesi dei risultati ottenuti rimandando per il dettaglio allo Studio di ricaduta riportato in Allegato 2C.6.

I dati meteorologici elaborati secondo la funzione Joint Frequency Function, ovvero i dati meteorologici completi comprensivi delle frequenze annuali della velocità del vento per ciascuna classe di stabilità atmosferica, utilizzati nello studio di ricaduta suddetto sono stati rilevati presso la stazione dell'aeroporto A. Duca d'Aosta di Gorizia relativamente agli anni 1951-1966 e integrati con le rilevazioni degli anni 1998-2003, come elaborati dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare di concerto con l'ENEL.

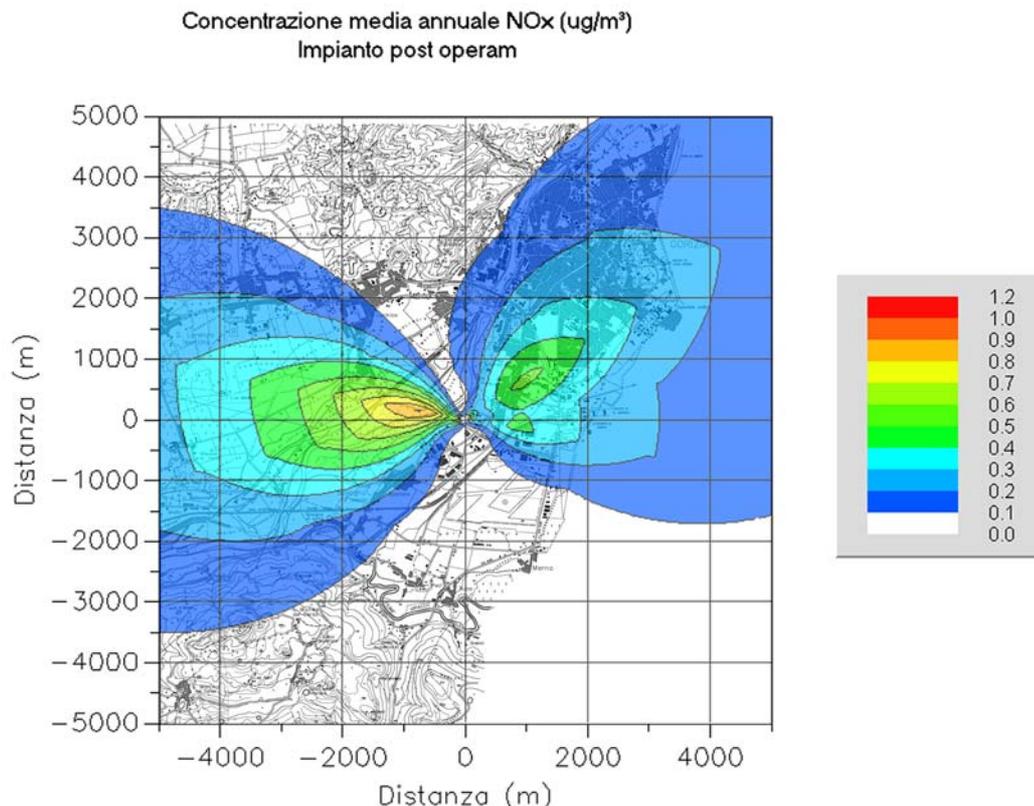
Stanti i risultati molto modesti comunque ottenuti, lievi differenze nella direzione dei venti o nelle classi di stabilità che siano corrispondenti alla reale situazione del sito non apporteranno modifiche sostanziali ai risultati ottenuti.

Le calme di vento che soprattutto nelle letture più antiche sono preponderanti, sono state ridistribuite sulla prima classe di vento come consigliato dalla US-EPA.

Inquinante	Situazione ex ante		Situazione ex post	
	NO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	CO
Distanza di ricaduta del massimo [m]	≈ 760	≈ 760	≈ 760	≈ 760
Massimo calcolato [µg/m <sup>3</sup> ]	1,06	2,1	1,15	2,3
Valore del fondo (2005) [µg/m <sup>3</sup> ]	31	2600	31	2600
Massimo + fondo [µg/m <sup>3</sup> ]	<b>32,1</b>	<b>2602,1</b>	<b>32,2</b>	<b>2602,3</b>
Limite di riferimento [µg/m <sup>3</sup> ]	<b>40</b> Valore limite annuale per la protezione della salute umana	<b>10.000</b> <sup>(1)</sup> Massima delle medie mobili giornaliere su 8 ore	<b>40</b> Valore limite annuale per la protezione della salute umana	<b>10.000</b> <sup>(1)</sup> Massima delle medie mobili giornaliere su 8 ore

<sup>(1)</sup> in realtà non esiste un valore di riferimento per il CO per il lungo periodo, per cui è stato riportato il valore minimo disponibile

**Tabella 2-1:** Risultati comparativi dello studio di ricaduta effettuato ante e post operam



**Figura 2-1:** Ricadute medie annuali di NO<sub>x</sub> in µg/m<sup>3</sup> post operam, tratte dallo Studio di Ricaduta

Com'era peraltro logico aspettarsi, in base ai risultati ottenuti relativamente alle emissioni della centrale, i valori di concentrazione al suolo presentano un modestissimo incremento della concentrazione di NOx e di CO, che si mantengono comunque sempre entro i limiti legislativi di riferimento anche considerando l'inquinamento del fondo.

Il potenziamento oggetto di studio apporta quindi un peggioramento **non significativo** della qualità dell'aria ambiente rispetto alla situazione già autorizzata.

Si sottolinea inoltre che durante il 2005 la centrale ha marciato con la sola sezione turbogas per il primo semestre e successivamente anche con quella a vapore in test, producendo circa 215.000 MWh, rispetto ai 194.000 MWh del 2006. Le emissioni di tale anno sono state quindi significative, ma non hanno portato una variazione significativa al suolo, come previsto dallo Studio di ricaduta. Infatti le più prossime stazioni di rilevamento della rete ARPA locale non hanno rilevato modifiche significative.

### 2.1.2 Polveri sottili

Si è già detto in precedenza che il particolato emesso dalla Centrale è trascurabile e tale rimarrà a seguito della modifica proposta. Si vedano a tale riguardo le analisi sulle concentrazioni riscontrate nelle misure di autocontrollo finora effettuate, che mostrano valori di circa 0,2 mg/Nm<sup>3</sup> per il particolato totale e di 0,1 mg/Nm<sup>3</sup> per il PM<sub>10</sub> (allegato 2B.1 al quadro progettuale).

Poiché recentemente sono emerse delle perplessità soprattutto sulla formazione di particolato secondario, si vuole precisare come il CNR, in un articolo del febbraio 2004 ad opera del direttore dell'Istituto Inquinamento Atmosferico, affermi che:

- Il particolato secondario si genera dalla trasformazione del monossido di azoto in biossido di azoto, quindi in acido nitrico ed infine in aerosol.
- La reazione di trasformazione del NO in NO<sub>2</sub> è piuttosto lenta, analogamente a quella di generazione del particolato secondario e quindi la sua massima concentrazione avviene a lunga distanza, in una situazione in cui il pennacchio delle emissioni è sufficientemente diluito da non provocare effetti sulla salute dei cittadini. La velocità di trasformazione del NO e NO<sub>2</sub> in particolato cresce all'aumentare della temperatura.
- Le verifiche analitiche effettuate dai Laboratori del CNR, costituite dalla misura del particolato secondario nitrato, dimostrano come le concentrazioni siano di circa 4 µg/m<sup>3</sup> durante l'inverno e scendano a circa 1 µg/m<sup>3</sup> in estate, dovuta alla elevata velocità di deposizione dell'acido nitrico che viene rimosso efficacemente dall'atmosfera.

Il CNR conclude che l'aggiunta di particolato secondario dalle centrali elettriche non provoca un aumento significativo del carico complessivo di aerosol.

Poiché la velocità di trasformazione del NO e NO<sub>2</sub> in particolato cresce all'aumentare della temperatura, il massimo contributo atteso dalla centrale è riferito ai mesi

estivi, durante i quali cala il valore del fondo e le emissioni sono più modeste in quanto diminuisce la potenza massima generabile dall'impianto.

Attualmente non esistono teorie univoche e riconosciute che permettano di modellare con esattezza la produzione e la ricaduta di particolato secondario a partire dai valori di ossidi di azoto.

Si sottolinea inoltre come il funzionamento della sezione turbogas, significativo anche durante il 2005, non abbia apportato emissioni di particolato tali da modificare la qualità dell'aria, come confermato dai rilievi effettuati presso le stazioni più prossime della rete provinciale ARPA, che anzi hanno segnalato un lieve miglioramento dei PM10 rispetto agli anni precedenti.

In ogni caso le contenute emissioni di ossidi di azoto del presente impianto, sia pre che post operam, permettono di affermare che anche il particolato secondario eventualmente imputabile all'attività della Centrale sarà di entità modesta e tollerabile dall'ambiente.

### **2.1.3 Gas serra (CO<sub>2</sub>)**

I sei gas ad effetto serra sono: anidride carbonica, metano, protossido d'azoto, esafluoruro di zolfo perfluorocarburi, idrofluorocarburi.

L'unico di essi emesso dall'impianto è costituito dall'anidride carbonica, proporzionale alla quantità di gas naturale consumato.

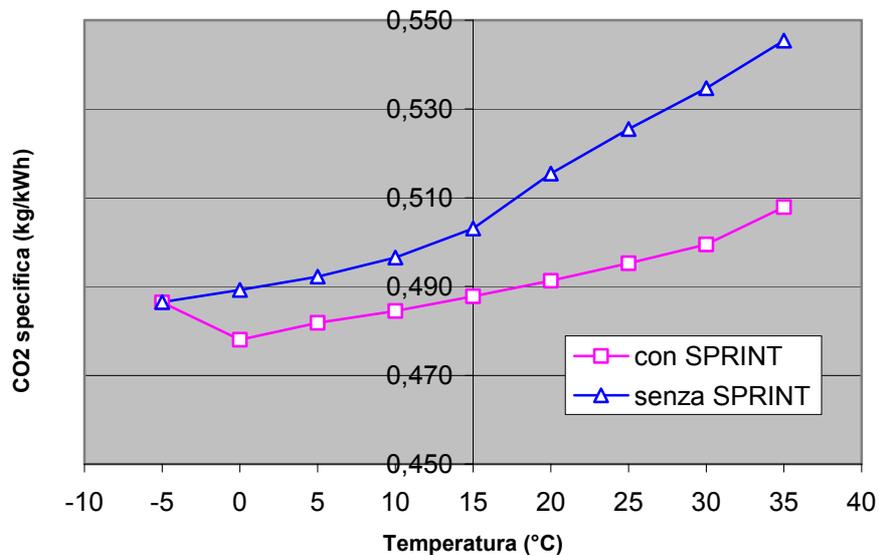
Nel corso del 2006 le emissioni di CO<sub>2</sub> sono state quantificate in 88.000 t/anno su un totale massimo teorico di circa 99.500 t (da 7.000 h/anno x 7.383 kg/h consumo medio di metano). L'impianto potenziato porterà ad un consumo medio<sup>2</sup> di gas naturale superiore del 10,9%, con conseguente proporzionale emissione di anidride carbonica.

Tuttavia si sottolinea che l'efficienza dell'impianto migliorerà sensibilmente, portando quindi ad un migliore utilizzo del combustibile ovvero ad una emissione specifica di CO<sub>2</sub> per unità di kWh prodotto più contenuta.

In riferimento alle condizioni ISO si passerà da 0,503 kg/kWh a 0,488 kg/kWh, come riportato nel seguente grafico, permettendo così un risparmio di CO<sub>2</sub> quantificabile in funzione delle condizioni operative e dell'effettivo utilizzo dello SPRINT.

---

<sup>2</sup> valutato rispetto alle condizioni ISO. In realtà la messa in marcia o meno dell'impianto è funzione delle condizioni economiche orarie quotidiane del mercato dell'energia, per cui l'impianto potrebbe funzionare prevalentemente in periodi più freddi o più caldi dei 15°C di riferimento, con emissione di maggiore / minore anidride carbonica rispetto alla media.



**Figura 2-2:** Produzione specifica di anidride carbonica ante / post operam, a massimo carico, relativa alla sola produzione di energia della turbina a gas

Una centrale a gas naturale a ciclo combinato da 49,9 MW, caratterizzata, come quella autorizzata, da un rendimento di circa il 50% e 7000 h/anno di funzionamento, consente emissioni inferiori di circa 115.000 tonnellate/anno di CO<sub>2</sub> rispetto ad una centrale di eguale potenza alimentata ad olio combustibile e di rendimento del 38% medio dell'attuale parco termoelettrico nazionale.

La stessa centrale generante 57,3 MW, in relazione al combinato effetto dell'aggiunta del sistema SPRINT nonché la conseguente ottimizzazione del ciclo a vapore, porta il rendimento complessivo al 51,4%, consentendo emissioni inferiori di circa 145.000 ton/a rispetto ad una analoga centrale ad olio combustibile.

I fattori di emissione utilizzati per questo calcolo sono stati presi dal Manuale dei fattori di emissione nazionali redatto a cura dell'ANPA nel gennaio 2002, ed in particolare facendo riferimento a centrali elettriche di potenzialità termica compresa tra 50 e 300 MW ed ai dati CORINAIR 1999.

Considerando quanto esposto, l'impatto dell'impianto potenziato viene valutato come modestamente negativo.

#### 2.1.4 Inquinamento transfrontaliero

Considerata la modesta distanza a cui si avranno i massimi annuali di ricaduta e soprattutto i modestissimi valori dovuti alla Centrale, che si riducono per effetto del

potenziamento, si può affermare che non vi sono né vi saranno effetti di inquinamento apprezzabili oltre confine.

## **2.2 Suolo e sottosuolo**

Le interferenze potenziali sono dovute a:

- prelievi idrici:
  - ▶ l'utilizzo di aerotermi, sia per la condensazione del vapore in uscita dalla turbina di bassa pressione che per il raffreddamento degli ausiliari, minimizza il fabbisogno idrico;
  - ▶ l'incremento dei consumi associato all'uso del sistema SPRINT è di modesta entità ed è soddisfatto mediante prelievo dall'acquedotto di Gorizia, quindi non comporta alterazioni della falda;
- effluenti liquidi:
  - ▶ gli scarichi civili e quelli industriali della Centrale, dopo opportuno trattamento, sono convogliati alla rete fognaria che adduce all'impianto di depurazione comunale
  - ▶ le acque meteoriche, previo trattamento delle prime piogge, scaricano anch'esse nell'impianto di depurazione.

Non vi sono quindi impatti derivanti dal potenziamento considerato.

## **2.3 Ambiente idrico**

Non essendoci scarichi diretti di alcun tipo generati dalla Centrale, né attuali né futuri, non vi sono impatti significativi derivanti dall'opera oggetto di studio.

## **2.4 Emissioni sonore**

L'attività attualmente effettuata presso la Centrale è fonte di emissioni sonore che sono state materia di rilevazione strumentale in diverse occasioni, per ultima la campagna analitica di marzo 2006 (allegato 2C.4).

Alla luce dei risultati della valutazione sulle immissioni di rumore nell'ambiente esterno della centrale elettrica a regime, le conclusioni di tali rilievi sono state che il rumore prodotto rispetta i limiti di legge provvisori e l'attività è classificabile come non disturbante.

Per quanto riguarda il rumore generato post operam, l'intervento proposto non modifica in maniera sostanziale l'emissione acustica complessiva della centrale, pertanto non vi sono impatti significativi derivanti dall'opera oggetto di studio.

## **2.5 Inquinamento elettromagnetico**

Poiché la massima potenza producibile dall'impianto non varia, la corrente massima trasportata in linea non varierà e quindi i valori di radiazioni massime emessi dall'impianto, che sono già attualmente molto contenuti, non subiranno variazioni.

L'impatto della Centrale dovuto all'intervento in oggetto risulta quindi trascurabile.

## **2.6 Aspetti naturalistici e paesaggio**

Il progetto di potenziamento della centrale si configura come una modifica di un impianto già realizzato che non modifica il profilo visivo dell'impianto né l'utilizzo del suolo. Non è quindi da prevedere un'alterazione della percezione visiva che si avrà dell'area e dello stesso impianto né si avranno perdite di vegetazione o danni alla fauna.

A ciò va aggiunto che l'area dell'impianto è sita entro la Zona Industriale.

Gli interventi sono realizzati prevalentemente all'interno di container (turbina a gas – sistema SPRINT), per cui non variano l'aspetto attuale della centrale a ciclo combinato.

Relativamente alla presenza di vincoli, poiché l'impianto *ex ante* non ricade in alcuna limitazione e le modifiche proposte sono paesaggisticamente trascurabili, anche l'opera *ex post* non ricadrà entro vincoli di sorta.

L'intervento in oggetto non comporta quindi impatti.

## **2.7 Componenti socioeconomiche**

Non vi sono ulteriori richieste di manodopera nella Centrale derivanti dal potenziamento, che verrà gestito dallo stesso personale previsto per la Centrale attualmente esercita.

L'incremento di produzione della centrale a ciclo combinato potrà fornire energia elettrica a prezzi ulteriormente concorrenziali consentendo alle aziende immediata competitività e comportando quindi un impatto modestamente positivo.

### 3 MATRICE DI IMPATTO AMBIENTALE

Di seguito si evidenziano in forma schematica gli impatti ambientali sotto forma di Matrice, che in sostanza mette a confronto il Quadro di riferimento progettuale ("Azioni di progetto") con gli altri due Quadri, programmatico e ambientale ("Componenti programmatiche, ambientali - fisiche ed ecologiche - e antropiche"), per ricavarne dei giudizi sintetici di impatto e successivamente di compatibilità ambientale complessiva dell'intervento. Lo scopo di tale matrice, come accennato, è di offrire un "colpo d'occhio" complessivo sugli impatti che determinerà l'intervento: ai fini della chiarezza di lettura della tabella si è quindi ritenuto inutile elencare tutte le possibili voci relative alle azioni di progetto ed alle componenti socio-ambientali teoricamente ammissibili in uno studio d'impatto, ma si sono riportate solo le voci effettivamente attinenti a questo concreto caso di studio, che anzi sono state semplificate e rese onnicomprensive di tutti gli aspetti richiamati dalla voce stessa, come anche sono stati resi sintetici e onnicomprensivi i simboli che richiamano gli impatti.

La matrice degli impatti (come dovrebbe essere per ogni matrice di studi d'impatto) si deve quindi intendere semplicemente come uno strumento per contribuire alla migliore comprensione dello Studio d'Impatto, non come qualcosa che lo sostituisca o che assuma un particolare valore in sé (se non quello della comunicazione): per ogni informazione di carattere puntuale si rimanda sempre a quanto descritto nell'analisi dettagliata svolta nei capitoli precedenti.

Per quanto riguarda la scelta delle voci della tabella inerenti le voci relative alle "Componenti programmatiche, socioeconomiche ed ambientali", accanto alle consuete grandi categorie ambientali - suolo, acque, atmosfera, vegetazione, colture, fauna, ecosistemi, paesaggio, ecc. - trovano posto voci quali gli aspetti socioeconomici e gli eventi incidentali, che non sempre vengono evidenziati negli studi d'impatto.

Gli impatti segnalati all'incrocio delle voci sopra descritte sono stati sinteticamente individuati sia sotto il profilo qualitativo che temporale e suddivisi in:

- impatti non significativi o nulli, vale a dire che azioni di progetto potenzialmente "impattanti" sono state prese in esame, ma non hanno rivelato all'esame approfondito negatività o positività significative;
- impatti negativi oppure impatti positivi;
- impatti alti, medi, bassi, o molto bassi;

Il metodo della valutazione qualitativa degli impatti è stato preferito ad altri che, invece, tentano una quantificazione degli stessi applicando dei "punteggi" ad ogni impatto; tale metodo non è stato prescelto sostanzialmente per due motivi:

- per quanto elaborato sia il metodo di attribuzione dei punteggi, alla base di esso permane comunque una valutazione di carattere soggettivo da parte dell'esperto;

- l'attribuzione di punteggi negativi e/o positivi agli impatti induce ad una somma algebrica degli stessi e a "totali" che vengono assimilati come conclusioni sulla compatibilità o meno dell'intervento: il che non appare corretto perché numerose serie di impatti non sono omologabili fra loro, vale a dire che, per esempio, un danno ambientale non può essere compensato da un intervento di mitigazione applicato ad un ambito del tutto estraneo al danno stesso.

<b>MATRICE DEGLI IMPATTI</b>		<b>Azioni di progetto</b>										
		Cantiere	Produzione en. elettrica da TG	Produzione en. elettrica da TV	Emissioni in atmosfera da camini	Attingimento idrico	Consumo di materie prime	Movimentazione esterna (rischio incidenti)	Recupero acque piazzali / sversamenti accidentali	Gestione rifiuti	Rischio di incidenti rilevanti	Dismissione
<b>Beni ambientali</b>												
<b>CLIMA</b>	Microclima	-	-BB	-	-BB	-	-	-	-	-	-	-
<b>SUOLO</b>		-	-	-	-	-	-	-	-BB	-	-	+B
<b>IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA</b>	Acque superficiali	-	-	-	-	-	-	-BB	-BB	-	-	-
	Acque sotterranee	-	-	-	-	-BB	-	-	-	-	-	-
<b>GEOLOGIA</b>	Geomorfologia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>ATMOSFERA</b>	Polveri	-	-BB	-	-BB	-	-	-	-	-	-	-
	Inquinanti gassosi	-	-B	-	-B	-	-	-	-	-	-B	+B
	Rumore	-	-BB	-BB	-	-	-	-	-	-	-B	+BB
	Radiazioni non ionizzanti	-	-BB	-BB	-	-	-	-	-	-	-	+BB
<b>SALUTE PUBBLICA</b>	Sicurezza e Igiene pubblica	-	-	-	-BB	-	-	-	-	-	-	+BB
<b>RISORSE NATURALI</b>	Flora e Vegetazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fauna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>URBANISTICA</b>	Viabilità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>PAESAGGIO</b>	Aspetti visuali	-	-BB	-	-	-	-	-	-	-	-	+BB
<b>SOCIO-ECONOMIA</b>	Conservazione e incremento posti di lavoro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-M
	Risorse	-	-	-	-	-BB	-	-	-	-	-	-
	Eventi incidentali	-	-	-	-	-	-	-BB	-BB	-	-B	+BB

**IMPATTI NEGATIVI**

ALTO	-A
MEDIO	-M
BASSO	-B
MOLTO BASSO	-BB
NESSUN IMPATTO	-

**IMPATTI POSITIVI**

ALTO	+A
MEDIO	+M
BASSO	+B
MOLTO BASSO	+BB
NESSUN IMPATTO	-

## 4 CONCLUSIONI

Gli interventi proposti nel progetto permetteranno di utilizzare un sistema di miglioramento delle prestazioni della turbina a gas denominato SPRINT, ovvero un dispositivo di incremento efficienza che determina il potenziamento della Centrale di Gorizia da 49,9 a 57,3 MWe complessivi.

Le modifiche previste non cambiano significativamente il funzionamento della centrale. Tuttavia fanno sì che l'impianto, sotto il profilo dell'impatto ambientale, risulti equiparabile a quello che ha già superato la procedura di screening ed è attualmente esercito.

Inoltre si avranno dei benefici complessivamente riconducibili all'incremento di efficienza e valutabili in:

- riduzione delle emissioni specifiche di NO<sub>x</sub> (al massimo, da 0,30 g/KWh a 0,29 g/KWh) e di CO (al massimo, da 0,60 a 0,58 g/kWh)
- riduzione dell'effetto serra dovuto all'incremento di efficienza
- riduzione del consumo specifico di metano (da 148,0 a 142,8 g/kWh)

a fronte di un impatto ambientale complessivamente lieve.