



**Studio di Impatto  
Ambientale - Quadro  
di Riferimento  
Ambientale**

Riqualificazione  
ambientale del canale  
Pandi prevista nell'ambito  
del Progetto Operativo di  
Messa in Sicurezza  
Permanente di parte delle  
aree esterne Syndial

Syndial S.p.A. -  
Stabilimento di Brindisi

"Giugno 2014"



"Progetto 46320234"



INDICE

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>1 STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI</b>	<b>5</b>
1.1 Atmosfera .....	5
1.1.1 Qualità dell'aria: quadro normativo .....	5
1.1.2 Caratterizzazione meteorologica a livello regionale...	8
1.1.3 Caratterizzazione meteorologica a livello locale.....	8
1.1.4 Stato della qualità dell'aria .....	14
1.2 Suolo e sottosuolo.....	22
1.2.1 Inquadramento geologico regionale.....	22
1.2.2 Inquadramento geologico locale.....	24
1.2.3 Sismicità .....	24
1.2.4 Uso del suolo .....	25
1.2.5 Qualità del suolo e del sottosuolo .....	27
1.3 Ambiente idrico.....	29
1.3.1 Acque superficiali .....	29
1.3.2 Acque sotterranee .....	31
1.4 Rumore .....	38
1.5 Ecosistemi, vegetazione, flora e fauna.....	39
1.5.1 Vegetazione, flora e habitat .....	39
1.5.2 La fauna .....	42
1.5.3 Le aree protette .....	45
1.6 Rifiuti .....	49
1.7 Paesaggio .....	50
1.8 Salute pubblica .....	55
1.8.1 Demografia e popolazione .....	55
1.8.2 Definizione di Salute Pubblica e Piano di Salute nella Regione Puglia .....	59
1.8.3 Cause di mortalità.....	60
1.8.4 Qualità dell'aria e salute.....	62
<b>2 ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI.....</b>	<b>65</b>
2.1 Atmosfera .....	65
2.1.1 Fase di cantiere.....	65
2.1.2 Fase di esercizio .....	66
2.2 Suolo e sottosuolo.....	66
2.2.1 Fase di cantiere.....	66
2.2.2 Fase di esercizio .....	68

<b>2.3</b>	<b>Ambiente idrico .....</b>	<b>68</b>
<b>2.3.1</b>	<b><i>Fase di cantiere.....</i></b>	<b>68</b>
<b>2.3.2</b>	<b><i>Fase di esercizio .....</i></b>	<b>69</b>
<b>2.4</b>	<b>Rumore .....</b>	<b>69</b>
<b>2.4.1</b>	<b><i>Fase di cantiere.....</i></b>	<b>69</b>
<b>2.4.2</b>	<b><i>Fase di esercizio .....</i></b>	<b>70</b>
<b>2.5</b>	<b>Ecosistemi, vegetazione, flora e fauna.....</b>	<b>70</b>
<b>2.5.1</b>	<b><i>Fase di cantiere.....</i></b>	<b>70</b>
<b>2.5.2</b>	<b><i>Fase di esercizio .....</i></b>	<b>71</b>
<b>2.6</b>	<b>Rifiuti .....</b>	<b>71</b>
<b>2.6.1</b>	<b><i>Fase di cantiere.....</i></b>	<b>71</b>
<b>2.6.2</b>	<b><i>Fase di esercizio .....</i></b>	<b>72</b>
<b>2.7</b>	<b>Paesaggio .....</b>	<b>72</b>
<b>2.7.1</b>	<b><i>Fase di cantiere.....</i></b>	<b>72</b>
<b>2.7.2</b>	<b><i>Fase di esercizio .....</i></b>	<b>72</b>
<b>2.8</b>	<b>Salute pubblica .....</b>	<b>73</b>
<b>2.8.1</b>	<b><i>Fase di cantiere.....</i></b>	<b>73</b>
<b>2.8.2</b>	<b><i>Fase di esercizio .....</i></b>	<b>73</b>
<b>3</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>74</b>

## INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce il Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo alla **Riqualificazione ambientale del canale Pandi prevista nell'ambito del Progetto Operativo di Messa in Sicurezza Permanente (MISP) di parte delle aree esterne allo stabilimento di Brindisi di proprietà Syndial S.p.A. (Aree Syndial)** redatto da URS Italia S.p.A. per conto di Syndial.

Il *"Progetto Operativo di Messa in Sicurezza Permanente di parte delle aree esterne Syndial"* è stato presentato al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) in data 14/10/13 ed è stato ritenuto approvabile in sede di Conferenza Decisoria del 29/10/13. Relativamente al Canale Pandi, anche a seguito delle specifiche richieste tecniche formulate dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia in data 20/11/13, quanto riportato nel Progetto di MISP è stato successivamente integrato con uno specifico documento progettuale *"Progetto definitivo di spostamento del tratto terminale del sedime del Canale Pandi"* presentato a quest'ultima Autorità il 22/05/14<sup>1</sup>.

Inoltre è opportuno ricordare che il 26 Marzo 2014, Syndial, Comune di Brindisi e Regione Puglia hanno sottoscritto l'Accordo Procedimentale e di Programma *"Per la messa in sicurezza permanente dell'area Micorosa e delle aree Syndial esterne allo stabilimento petrolchimico site nel SIN di Brindisi"*. L'accordo ha come finalità la realizzazione contestuale di tutti gli interventi previsti a carico delle parti, la condivisione e il coordinamento delle attività realizzative e di collaudo, nonché la pianificazione e gestione delle attività connesse al post operam.

Il Quadro di Riferimento Ambientale definisce l'ambito territoriale ed i sistemi ambientali potenzialmente interessati, sia direttamente che indirettamente, dal progetto in esame. Esso si articola in:

- descrizione dell'ambito territoriale di inserimento del progetto, con individuazione ed analisi delle componenti ambientali interessate;
- analisi dei livelli di qualità preesistenti all'intervento di rifacimento (ante-operam);
- identificazione e previsione, tramite stima qualitativa e quantitativa, dei singoli specifici impatti sulle componenti ambientali interessate.

Le componenti ambientali analizzate possono essere sintetizzate come segue:

- Atmosfera;
- Suolo e Sottosuolo;
- Ambiente Idrico;

<sup>1</sup> Rispetto a quanto originariamente incluso nel *"Progetto Operativo di Messa in Sicurezza Permanente di parte delle aree esterne Syndial"*, il *"Progetto definitivo di spostamento del tratto terminale del sedime del Canale Pandi"* presentato da Syndial su richiesta dell'Autorità di Bacino, prevede i calcoli di portata con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni, con un conseguente ampliamento dell'alveo del canale artificiale nel nuovo assetto post operam e la realizzazione di un canale di gronda per consentire il drenaggio delle acque della porzione residua del bacino imbrifero.

- Rumore;
- Ecosistemi, Vegetazione, Flora e Fauna;
- Rifiuti;
- Paesaggio;
- Salute Pubblica.

Gli interventi oggetto della presente valutazione sono descritti nel Quadro di Riferimento Progettuale, parte integrante del presente SIA.

Per ulteriori livelli di approfondimento progettuale si rimanda al *“Progetto Operativo di Messa in Sicurezza Permanente di parte delle aree esterne Syndial”* come integrato dal *“Progetto definitivo di spostamento del tratto terminale del sedime del Canale Pandi”* entrambi facenti parte del presente SIA.

## 1 STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

### 1.1 Atmosfera

#### 1.1.1 *Qualità dell'aria: quadro normativo*

Al fine di valutare i livelli di inquinamento atmosferico al suolo stimati per l'area in esame, è necessario confrontarli con la normativa vigente in Italia in materia di qualità dell'aria.

I valori di riferimento per la definizione della qualità dell'aria elaborati dalla normativa comunitaria e nazionale si distinguono in:

- valori limite, ovvero limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni in aria;
- livelli di attenzione ed allarme in base ai quali adottare provvedimenti per prevenire episodi acuti di inquinamento atmosferico;
- valori guida, ovvero valori da raggiungere per salvaguardare la salute e l'ambiente dagli effetti a lungo termine dell'inquinamento e migliorare la qualità dell'aria.

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n.155 (D.Lgs. 155/10), pubblicato sulla GU del 15/08/10, ha recepito la Direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria e riporta dunque il nuovo quadro normativo unitario in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, ovvero l'"aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro".

Il 12/02/13 è entrato in vigore il Decreto Legislativo 24 dicembre 2012 (D.Lgs. 250/12), "Modifiche ed integrazioni al Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n.155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Tra le novità emerge la nuova definizione di "valore limite": *livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato*; non si fa più riferimento "alle migliori tecnologie disponibili", come era previsto nel D.Lgs. 155/10.

Nelle tabelle seguenti si riportano i limiti vigenti per i principali macroinquinanti.

**Tabella 1.1: Valori limite per il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)**

Biossido di zolfo	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
1. Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile <sup>2</sup>	Nessuno	01/01/05
2. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile <sup>3</sup>	Nessuno	01/01/05
3. Livello critico per la protezione della vegetazione <sup>4</sup>	Anno civile e Inverno (1 Ottobre – 31 Marzo)	20 µg/m <sup>3</sup>	Nessuno	19/07/01

**Tabella 1.2: Valori limite per il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)**

Ossidi di azoto	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
1. Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> da non superare più di 18 volte per anno civile <sup>5</sup>	50% del valore limite, pari a 100 µg/m <sup>3</sup> , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/99). Tale valore è ridotto il 01/01/01 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 01/01/10	01/01/10
2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	50% del valore limite, pari a 20 µg/m <sup>3</sup> , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/99). Tale valore è ridotto il 01/01/01 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 01/01/10	01/01/10
3. Valore limite annuale per la protezione della vegetazione <sup>1</sup>	Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub>	Nessuno	19/07/01

<sup>2</sup> Corrisponde al 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie in quanto  $[(8760 - 24)/8760] \cdot 100 = 99,7$

<sup>3</sup> Corrisponde al 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere in quanto  $[(365 - 3)/365] \cdot 100 = 99,2$

<sup>4</sup> Relativamente al valore limite relativo alla protezione della vegetazione, secondo l'Allegato III del D.Lgs 155/10: "2.1 Le stazioni di misurazione devono essere localizzate ad oltre 20 km dalle aree urbane ed oltre 5 km da altre zone edificate, impianti industriali, autostrade o strade principali con conteggi di traffico superiori a 50.000 veicoli al giorno; 2.2 L'area di rappresentatività delle stazioni di misurazione deve essere pari ad almeno 1.000 km<sup>2</sup>; 2.3 I due punti precedenti possono essere oggetto di deroga alla luce delle condizioni geografiche o dell'opportunità di tutelare zone particolarmente vulnerabili; 2.4 I siti fissi di campionamento devono essere individuati anche sulle isole ove necessario ai fini della protezione della vegetazione e degli ecosistemi naturali".

<sup>5</sup> Corrisponde al 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie in quanto  $[(8760 - 18)/8760] \cdot 100 = 99,8$

**Tabella 1.3: Valori limite per il PM<sub>10</sub>**

PM <sub>10</sub>	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
1. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub> da non superare più di 35 volte per anno civile <sup>6</sup>	50% del valore limite, pari a 25 µg/m <sup>3</sup> , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/07/99). Tale valore è ridotto il 01/01/01, e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 01/01/05	01/01/05
2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub>	20% del valore limite, pari a 8 µg/m <sup>3</sup> , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 01/01/01, e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 01/01/05	01/01/05

**Tabella 1.4: Valori limite per il PM<sub>2.5</sub> (Fase 1)**

PM <sub>2.5</sub>	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite per la protezione della salute umana	Anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>	20% al 11/06/2008 con una riduzione il 01/01/2009, e successivamente ogni 12 mesi, fino a raggiungere lo 0% al 01/01/15 <sup>7</sup>	01/01/15

**Tabella 1.5: Valori limite per il PM<sub>2.5</sub> (Fase 2)**

PM <sub>2.5</sub>	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite per la protezione della salute umana	Anno civile	20 µg/m <sup>38</sup>		01/01/20

**Tabella 1.6: Valori limite per il CO**

CO	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
1. Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 µg/m <sup>3</sup>	6 mg/m <sup>3</sup> all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/2000). Tale valore è ridotto il 01/01/2003 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante in modo da raggiungere lo 0% il 01/01/2005	01/01/05

<sup>6</sup> Corrisponde al 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere in quanto  $[(365 - 35)/365] \cdot 100 = 90,4$

<sup>7</sup> La somma del valore limite e del relativo margine di tolleranza da applicare in ciascun anno dal 2008 al 2015 è stabilito dall'allegato I, parte (5) della Decisione 2011/850/UE e s.m.i.

<sup>8</sup> Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'Art. 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m<sup>3</sup> e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.



Tabella 1.7: Valori limite per il Benzene

Benzene	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
1.Valore limite per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>	100% del valore limite, pari a 5 µg/m <sup>3</sup> , all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/2000). Tale valore è ridotto il 01/01/2006, e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 01/01/10	01/01/10

Tabella 1.8: Valori limite per l'Ozono

Ozono	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup> da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni	Il raggiungimento del valore obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010 - 2012
Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18 000 µg/m <sup>3</sup> h come media su 5 anni	Il raggiungimento del valore obiettivo è valutato nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010 - 2014
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile	120 µg/m <sup>3</sup>	-

### 1.1.2 **Caratterizzazione meteorologica a livello regionale**

La Puglia si sviluppa per un perimetro complessivo di 1.261 km, di cui ben 829 km di coste. La regione è caratterizzata per quasi tutta la sua estensione da forme basse e appiattite. Solo l'1,4% del territorio (pari a circa 290 km<sup>2</sup>) presenta quote superiori ai 700 m, il 45,2% (8.760 km<sup>2</sup>) può considerarsi area collinare ed il rimanente 53,7% (10.300 km<sup>2</sup>) pianura.

L'assenza di veri e propri rilievi permette al vento di soffiare liberamente per il territorio regionale, contribuendo così alla sostanziale uniformità climatica del territorio. La Puglia presenta un clima tipicamente mediterraneo, con inverni miti ed estati lunghe e calde, spesso secche. Le fasce costiere risentono dell'azione mitigatrice del mare, caratterizzandosi per un clima con ridotte escursioni termiche stagionali. Le caratteristiche climatiche delle aree interne sono invece più prettamente continentali, con maggiori variazioni delle temperature tra l'estate e l'inverno.

### 1.1.3 **Caratterizzazione meteorologica a livello locale**

La collocazione geografica e la conformazione fisica della Puglia sono fattori determinanti del regime climatologico ed anemologico della regione.

La catena appenninica e le alture delle Murge baresi sono una valida difesa contro i venti occidentali provenienti dal Tirreno, mentre le alture del Gargano fanno da schermo alle correnti da NW, che giungono così attenuate sulla piana di Foggia e Bari, determinando inverni miti.

La riduzione dei venti durante la stagione calda favorisce la formazione di circolazioni locali con prevalenti regimi di brezza, particolarmente sulle piane di Foggia e Bari.

L'andamento termico della penisola salentina si presenta abbastanza omogeneo, mentre sui rilievi si hanno valori estremi di temperatura più elevati.

L'escursione termica media annua è relativamente bassa sulle coste, mentre nell'entroterra varia dalla pianura rispetto alle Murge o sul Gargano.

L'umidità relativa è omogenea nelle stazioni costiere in tutti i mesi dell'anno. Situazione analoga si verifica nell'entroterra nei mesi freddi, mentre durante la stagione calda si hanno condizioni molto secche fino ai valori intorno 45-50% in Luglio.

Il regime anemologico costituisce il fattore primario nella formazione del clima della Puglia in generale e del Salento in particolare. In condizioni imperturbate, in inverno la circolazione generale è caratterizzata da venti del quarto quadrante, nonché da una bassa pressione relativa di origine termica sullo Ionio. In estate la circolazione generale dal quarto quadrante ha un frequenza ancora maggiore, sia lungo la costa adriatica che verso il golfo di Taranto. Il tempo legato a queste perturbazioni è caratterizzato da precipitazioni e venti moderati o forti da SE e SW.

Naturalmente nella buona stagione le condizioni perturbate sono rare ed i venti corrispondenti non sono evidenziati a livello climatologico. La nuvolosità è minore nei mesi di Luglio e Agosto, mentre è maggiore a Dicembre e Gennaio in tutte le stazioni. La nebbia per questa regione è un fenomeno sporadico di scarsa intensità.

Per i dati climatici si è fatto riferimento ai dati delle statistiche meteorologiche ISTAT e ai dati del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare; la stazione presa in considerazione è quella di Brindisi. La serie di dati meteo analizzati include i seguenti parametri:

- velocità e direzione del vento;
- temperatura;
- umidità;
- pressione;
- precipitazione.

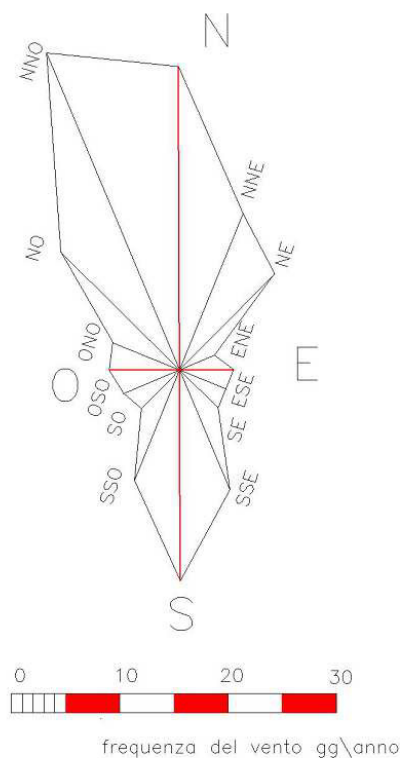
### **Vento**

I dati anemologici sono stati desunti dalle pubblicazioni del Servizio Meteorologico A.M. - Stazione di Brindisi e sono riportati di seguito.

**Tabella 1.9: Direzione e velocità del vento – Stazione di Brindisi – Servizio Meteorologico A.M.**

SETTORI	CLASSI DI VELOCITA' (NODI)							
N.	GRADI	0-1	2-4	5-7	8-12	13-23	24-99	TOTALE
1	0,0-22,5		4,44	9,77	16,92	16,78	3,06	50,97
2	22,5-45,0		4,33	9,07	11,10	11,55	1,97	38,02
3	45,0-67,5		3,57	7,30	7,04	4,07	0,58	22,56
4	67,5-90,0		2,99	6,43	6,37	2,62	0,34	18,75
5	90,0-112,5		2,76	5,76	7,30	3,05	0,41	19,23
6	112,5-135,0		3,73	6,86	11,08	8,78	0,93	31,38
7	135,0-157,0		6,03	13,97	20,04	17,27	2,33	59,64
8	157,5-180,0		8,32	16,47	25,22	24,51	3,03	77,55
9	180,0-202,5		7,39	13,49	22,36	22,70	1,98	67,92
10	202,5-225,0		5,96	11,50	13,69	8,75	0,66	40,56
11	225,0-247,5		8,07	12,17	10,54	4,54	0,42	35,74
12	247,5-270,0		8,11	11,30	7,84	3,08	0,29	30,62
13	270,0-292,5		7,63	13,04	12,86	7,74	0,73	42,00
14	292,5-315,0		7,06	16,09	27,56	25,84	2,24	78,79
15	315,0-337,5		7,88	17,78	47,09	65,82	8,16	146,73
16	337,5-360,0		6,07	13,19	31,30	39,49	6,07	96,12
VARIABILI			0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,11
0-1 NODO		143,31						143,31
TOTALE		143,31	94,37	184,22	278,35	266,63	33,23	1000,00

Dall'analisi dei dati risulta immediatamente evidente la frequenza relativamente bassa delle calme mentre i venti sia moderati che forti rappresentano oltre il 50 % delle frequenze (venti con velocità comprese fra 8 e 23 nodi) per cui certamente la zona può essere considerata "ventosa".



**Figura 1.1: Rosa dei venti relativa alla Stazione di Brindisi- Servizio Meteorologico A.M.**

La direzione più frequente risulta essere il N-NW, seguita dalla direzione N e con minore frequenza dalla S. Le frequenze stagionali di direzione e velocità mostrano che in inverno la ventosità si presenta più elevata che nelle altre stagioni, mentre in estate e in autunno si verificano più alte frequenze di venti deboli. Le direzioni di maggiore persistenza su base annua risultano essere in sequenza in NW, il S ed il N.

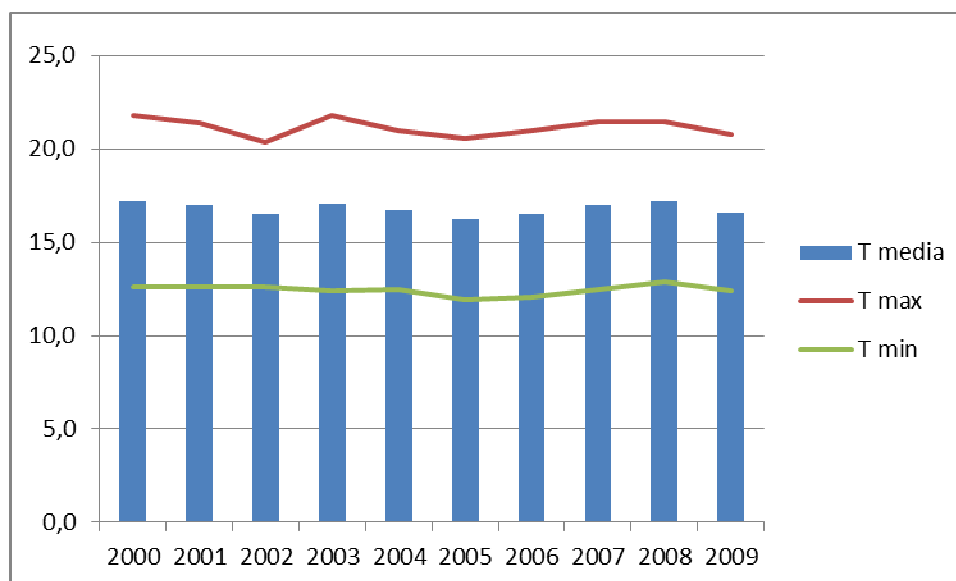
In inverno la persistenza maggiore (120 ore) si ha con venti da S e dal settore N; in primavera si hanno venti da S e NW.

In autunno si hanno ancora venti da NW e con persistenze piuttosto elevate da S con venti mediamente intensi segno del ripresentarsi di instabilità e perturbazioni sull'area.

### **Temperatura**

La temperatura media annuale si colloca intorno ai 16-17°C; in inverno la temperatura minima si colloca intorno a 2-3°C e in estate la temperatura massima intorno ai 38°C. L'escursione media annuale è intorno agli 8-9°C.

In Figura 1.2 sono riportati gli andamenti della temperatura minima, media e massima mensile misurata dalla stazione meteorologica di Brindisi dal 2000 al 2009.



**Figura 1.2: Andamento della media annua della temperatura minima, media e massima durante gli anni 2000-2009 (in °C)**

### Precipitazione

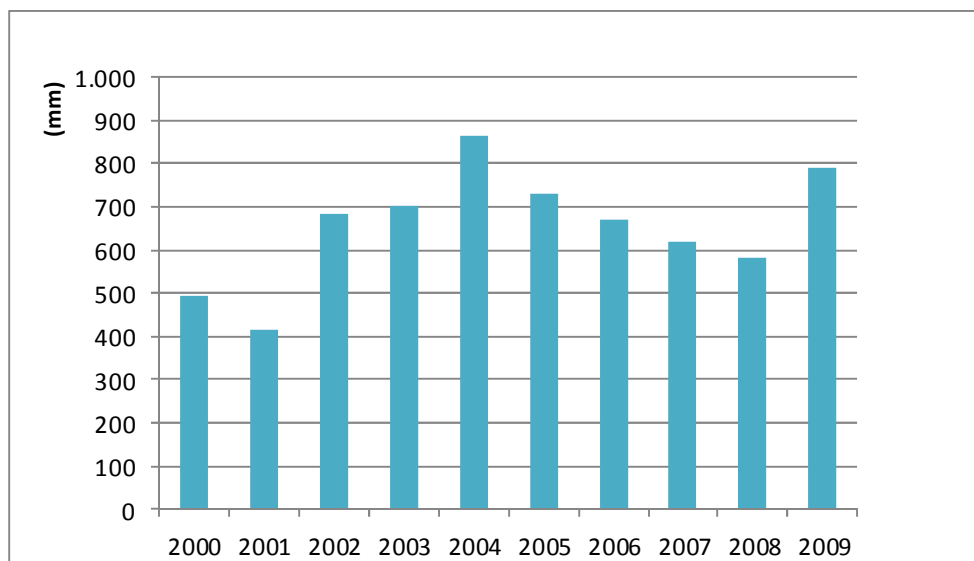
Il regime pluviometrico é nettamente marittimo, con un unico massimo autunnale - invernale ed un minimo estivo molto marcato. I mesi più piovosi si concentrano nel periodo da Novembre a Febbraio; nel periodo Maggio-Agosto si ha scarsità di pioggia, come evidenziato nella Tabella 1.10.

**Tabella 1.10. Regime pluviometrico – Stazione di Brindisi – Annuari Statistiche Meteorologiche ISTAT**

Periodo di riferimento	Mesi (pioggia in mm)												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	tot
1981-2001	56,0	59,0	48,0	47,0	22,0	18,0	13,0	27,0	45,0	64,0	82,0	69,0	550,0
2007	12,7	61,2	101,3	76,4	24,3	9,6	-	0,6	59,0	41,5	77,6	67,4	531,6

I mesi più piovosi risultano Dicembre e Gennaio, mentre i più aridi Giugno e Luglio. La quantità media annuale dimostra che la zona è abbastanza arida. Le precipitazioni medie del periodo autunno-inverno ammontano al 68% del totale annuo.

In Figura 1.3 sono riportati gli andamenti della media annua della precipitazione totale presso la stazione meteorologica di Brindisi dal 2000 al 2009.



**Figura 1.3: Media annua della precipitazione totale - Anni 2000-2009 (in millimetri)**

### **Stabilità**

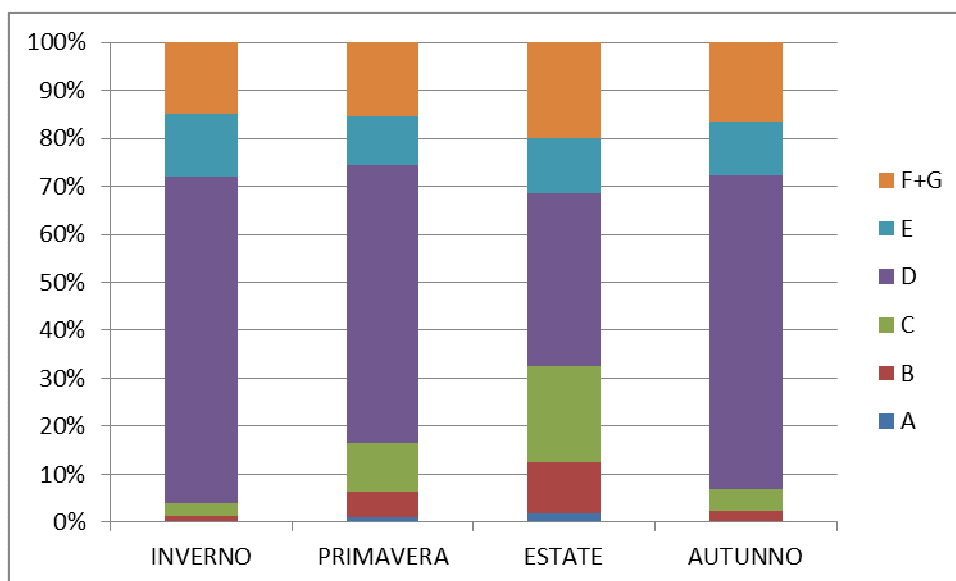
Un'importante caratteristica dell'atmosfera, ai fini della valutazione delle modalità di dispersione degli inquinanti, è il suo grado di stabilità, che sintetizza l'informazione relativa allo stato della turbolenza atmosferica. Uno dei metodi più diffusi per parametrizzare la stabilità è rappresentato dal calcolo della classe di stabilità di Pasquill: un'atmosfera prevalentemente di carattere convettivo è detta "instabile" e rappresentata con le classi A e B; con la diminuzione dell'intensità della turbolenza, per via del vento forte o della copertura del cielo, le caratteristiche dell'atmosfera vengono descritte dalle classi C e D di giorno, D ed E di notte, e l'atmosfera viene definita debolmente instabile (C), neutra (D) e moderatamente stabile (E); la classe F descrive le situazioni fortemente stabili, tipiche delle notti con vento debole (<2 m/s) e cielo sereno, che possono essere caratterizzate da forti gradienti verticali positivi di temperatura (inversione termica) che inibiscono i moti verticali e quindi riducono l'intensità della turbolenza.

Nel caso di condizioni instabili, gli inquinanti sono facilmente dispersi in atmosfera, per effetto della turbolenza convettiva e/o meccanica. In condizioni stabili, d'altra parte, gli inquinanti tendono a rimanere confinati in uno stretto strato atmosferico, all'altezza della sorgente che li emette, a causa della scarsa capacità di dispersione.

Le classi di stabilità A, B, C sono dunque diurne, scalate in base alla radiazione solare e al vento (tipicamente A = forte radiazione e vento debole, C = vento forte), E ed F notturne (tipicamente E per condizioni isoterme e F per condizioni di inversione). La classe D corrisponde a situazioni di cielo coperto, oppure a presenza di precipitazioni o di vento forte (>6 m/s), con prevalenza quindi di turbolenza di natura meccanica.

Il calcolo della classe di stabilità di Pasquill è stato effettuato utilizzando dati di velocità del vento, copertura nuvolosa e radiazione solare.

Nella figura seguente sono mostrate, suddivise per stagioni, le percentuali delle occorrenze orarie delle diverse classi di stabilità per la serie meteorologica analizzata.



**Figura 1.4: Ripartizione percentuale del valore della classe di stabilità durante le quattro stagioni – Stazione di Brindisi- Servizio Meteorologico A.M.**

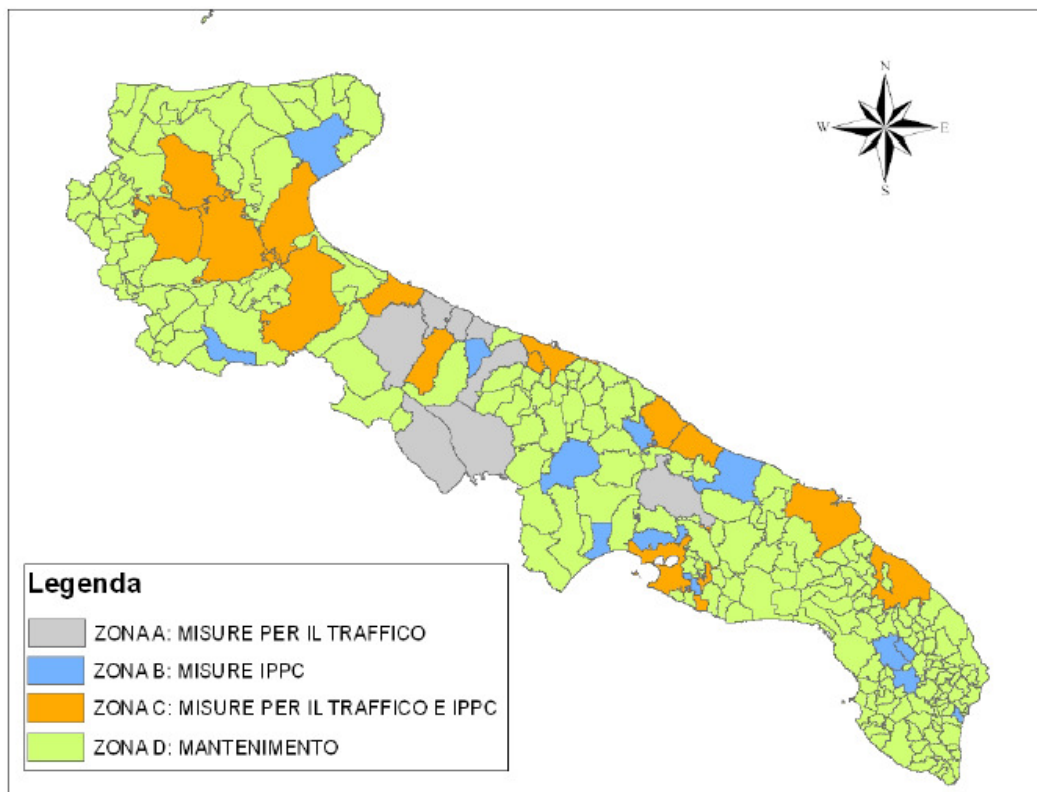
La classe più frequente risulta la D (55%) per via della sua presenza sia di notte che di giorno. Le situazioni di maggiore instabilità (A e B) si rilevano più frequenti in primavera ed estate, quelle di maggiore stabilità (F) in estate. La classe C, associata solitamente ad ore diurne di bel tempo ed intensa ventilazione, presenta frequenze significative (superiori al 7%) in tutte le stagioni, ad eccezione dell'inverno, riconducibili alla presenza assidua di venti intensi.

#### 1.1.4 **Stato della qualità dell'aria**

Il Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA) è stato redatto nel 2007 da ARPA Puglia, Università degli Studi di Bari - Centro METEA, Università degli Studi di Lecce - Dipartimento di Ingegneria dell'innovazione, CNR – ISAC nell'ambito della Convenzione con la Regione Puglia – Assessorato all'Ecologia a valere sulle risorse del Programma Triennale per la Tutela dell'Ambiente. La Regione ha adottato il PRQA attraverso la pubblicazione del Regolamento Regionale 21/05/08, n.6.

Sulla base dei dati a disposizione, è stata effettuata la zonizzazione del territorio regionale e sono state individuate "*misure di mantenimento*" per le zone che non mostrano particolari criticità (Zona D) e "*misure di risanamento*" per quelle che, invece, presentano situazioni di inquinamento dovuto al traffico veicolare (Zona A), alla presenza di impianti industriali soggetti alla normativa IPPC (Zona B) o ad entrambi (Zona C). Le "*misure di risanamento*" prevedono interventi mirati sulla mobilità da applicare nelle Zone A e C, interventi per il comparto industriale nelle Zone B ed interventi per la conoscenza e per l'educazione ambientale nelle zone A e C.

La seguente Figura 1.5 riporta la classificazione del territorio nelle zone di Piano individuate.



**Figura 1.5: Zonizzazione del territorio regionale riportata Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA) redatto nel 2007 da ARPA Puglia**

Per caratterizzare lo stato attuale della qualità dell'aria nell'area ove è ubicato il sito oggetto di studio, sono stati analizzati i dati rilevati, nel triennio 2010 – 2012, dalle stazioni della rete gestite da ARPA Puglia presenti all'interno di un'area di 20 km di lato centrata attorno all'area in oggetto.

Le caratteristiche delle centraline della rete di monitoraggio gestita da ARPA Puglia e l'insieme dei macroinquinanti oggetto del presente studio monitorati da ciascuna centralina ( $\text{SO}_2$ , CO,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2,5}$ ) sono riportati nella seguente Tabella 1.11 <sup>9</sup>.

<sup>9</sup> I dati misurati dalle stazioni sono consultabili sul sito <http://www.arpa.puglia.it/monitoraggio/relazioni.asp>



**Tabella 1.11: Rete di monitoraggio qualità dell'aria (inquinanti monitorati: SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, O<sub>3</sub>)**

Comune	Centralina	Gestore Rete	Tipo Stazione	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
Brindisi	Via Taranto	Arpa	Traffico	X	X	X	X	X
Brindisi	Casale	Arpa	Fondo	X		X	X	
Brindisi	Bozzano	Arpa	Traffico/Industriale	X		X	X	
Brindisi	Via dei Mille	Arpa	Traffico	X		X	X	
Brindisi	SISRI	Arpa	Industriale	X	X	X	X	
Brindisi	Banchina Terminal Passeggeri	Proprietà di Enel ed Edipower	Traffico/Industriale	X	X	X	X	X

In Figura 1.6 viene mostrata l'ubicazione delle suddette stazioni rispetto all'area industriale ad Est del centro abitato, cosiddetto Polo Petrolchimico di Brindisi.



**Figura 1.6: Ubicazione delle centraline di rilevamento della qualità dell'aria gestite da ARPA Puglia rispetto al Polo Petrolchimico di Brindisi**

Nei paragrafi successivi vengono riepilogati i dati di qualità dell'aria misurati nel triennio 2010–2012 dalle centraline precedentemente descritte.

**Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)**

Nelle seguenti Tabella 1.12 e Tabella 1.13 sono riportati i valori di concentrazione media annuale di SO<sub>2</sub> nel triennio 2010 – 2012 ed il numero di superamenti dell'ultimo anno rispetto ai limiti previsti dalla normativa misurati presso le centraline della rete di monitoraggio ARPA.

**Tabella 1.12: Concentrazioni medie annuali di SO<sub>2</sub> rilevate negli anni 2010 – 2012 dalle centraline della rete di monitoraggio ARPA**

Centralina	Parametro	U.d.M.	Anno			Valore limite
			2010	2011	2012	
Brindisi - Via Taranto	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	0,58	0,93	0,39	20
Brindisi - Casale	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	1,69	1,58	2,09	20
Brindisi - Bozzano	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	1,68	2,24	2,72	20
Brindisi - Via dei Mille	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	1,23	1,32	1,87	20
Brindisi - SISRI	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	1,28	1,67	2,30	20
Brindisi - Banchina Terminal Passeggeri	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	4,49	-	3,89	20

**Tabella 1.13: Superamenti dei valori limite relativi all'SO<sub>2</sub> per la protezione della salute umana in corrispondenza delle centraline della rete di monitoraggio ARPA nel 2012**

Centralina	Parametro	Numero di superamenti 2013	Limite di superamenti
Brindisi - Via Taranto	Concentrazione media oraria: 350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte l'anno	-	24
Brindisi - Casale	Concentrazione media oraria: 350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte l'anno	-	24
Brindisi - Bozzano	Concentrazione media oraria: 350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte l'anno	-	24
Brindisi - Via dei Mille	Concentrazione media oraria: 350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte l'anno	-	24
Brindisi - SISRI	Concentrazione media oraria: 350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte l'anno	-	24
Brindisi - Banchina Terminal Passeggeri	Concentrazione media oraria: 350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte l'anno	-	24

Si può osservare che per il biossido di Zolfo, il valore limite relativo alla concentrazione media annuale (20 µg/m<sup>3</sup>, valore limite per la protezione degli ecosistemi), così come il valore limite per la concentrazione media oraria (350 µg/m<sup>3</sup>), sono sempre rispettati in tutte le stazioni della rete di monitoraggio oggetto di analisi.

E' opportuno sottolineare che il valore limite di 20 µg/m<sup>3</sup> per la concentrazione media annuale, relativo alla protezione della vegetazione e degli ecosistemi, è riportato nelle Tabelle per completezza d'informazione, dal momento che in accordo a quanto definito dalla normativa vigente (Allegato III del DLgs 155/10), le stazioni finalizzate alla protezione degli ecosistemi o

della vegetazione "devono essere localizzate ad oltre 20 km dalle aree urbane ed oltre 5 km da altre zone edificate, impianti industriali, autostrade o strade principali con conteggi di traffico superiori a 50.000 veicoli al giorno".

### **Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)**

La Tabella 1.14 e la Tabella 1.15 riportano, rispettivamente, le concentrazioni medie annuali per gli anni 2010, 2011 e 2012 ed il numero di superamenti rispetto ai limiti previsti dalla normativa per l'NO<sub>2</sub> in corrispondenza delle stazioni della rete di rilevamento di ARPA Puglia. In Tabella 1.16 sono riepilogati i valori delle concentrazioni medie annuali di NO<sub>x</sub>.

Per quanto riguarda l'NO<sub>2</sub> si può osservare come i valori di concentrazione media annuale, in tutte le centraline e per tutti gli anni analizzati, risultano inferiori al rispettivo limite normativo (40 µg/m<sup>3</sup>), ad eccezione del dato della centralina presso Via dei Mille per il 2010. Non è inoltre stato registrato alcun superamento del valore limite relativo alla concentrazione media oraria (200 µg/m<sup>3</sup>) nell'ultimo anno.

**Tabella 1.14: Concentrazioni medie annuali di NO<sub>2</sub> rilevate negli anni 2010 –2012 dalle centraline della rete di monitoraggio ARPA**

Centralina	Parametro	U.d.M.	Anno			Valore limite
			2010	2011	2012	
Brindisi - Via Taranto	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	35,9	24,6	22,6	40
Brindisi - Casale	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	12,8	12,3	13,0	40
Brindisi - Bozzano	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	20,3	21,8	16,6	40
Brindisi - Via dei Mille	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	41,3	27,4	21,9	40
Brindisi - SISRI	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	13,4	13,5	10,6	40
Brindisi - Banchina Terminal Passeggeri	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	21,6	-	15,4	40

**Tabella 1.15: Superamenti dei valori limite relativi all'NO<sub>2</sub> per la protezione della salute umana in corrispondenza delle centraline della rete di monitoraggio ARPA nel 2012**

Centralina	Parametro	Numero di superamenti	Limite di superamenti
Brindisi - Via Taranto	Concentrazione media oraria: 200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte l'anno	-	18
Brindisi - Casale	Concentrazione media oraria: 200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte l'anno	-	18
Brindisi - Bozzano	Concentrazione media oraria: 200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte l'anno	-	18
Brindisi - Via dei Mille	Concentrazione media oraria: 200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte l'anno	-	18
Brindisi - SISRI	Concentrazione media oraria: 200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte l'anno	-	18
Brindisi - Banchina Terminal Passeggeri	Concentrazione media oraria: 200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte l'anno	-	18

**Tabella 1.16: Concentrazioni medie annuali di NO<sub>x</sub> rilevate negli anni 2010 – 2012 dalle centraline della rete di monitoraggio ARPA**

Centralina	Parametro	U.d.M.	Anno			Valore limite
			2010	2011	2012	
Brindisi - Via Taranto	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	24,8	35,6	34,3	30
Brindisi - Casale	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	16,4	16,6	16,9	30
Brindisi - Bozzano	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	32,6	36,5	28,9	30
Brindisi - Via dei Mille	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	27,3	39,5	32,4	30
Brindisi - SISRI	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	18,0	18,2	14,6	30
Brindisi - Banchina Terminal Passeggeri	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	33,9	-	23,6	30

Per quanto riguarda gli NO<sub>x</sub>, il valore limite di 30 µg/m<sup>3</sup> risulta rispettato nelle centraline denominate Casale e SISRI per l'intero triennio analizzato. Le concentrazioni medie annuali superano il valore limite normativo nel 2010 in corrispondenza della centralina Bozzano e Terminal; per il 2011 presso Via Taranto, Bozzano e Via dei Mille; per il 2012 in Via Taranto e Via dei Mille.

E' opportuno sottolineare che il valore limite di 30 µg/m<sup>3</sup> per la concentrazione media annuale è relativo alla protezione della vegetazione e degli ecosistemi, e in accordo a quanto definito dalla normativa vigente (Allegato III del D.Lgs. 155/10), le stazioni finalizzate alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione "devono essere localizzate ad oltre 20 km dalle aree urbane ed oltre 5 km da altre zone edificate, impianti industriali, autostrade o strade principali con conteggi di traffico superiori a 50.000 veicoli al giorno".

**Monossido di carbonio (CO)**

Nella seguente Tabella sono riportati i valori di concentrazione media annuale di CO nel triennio 2010 – 2012 rispetto ai limiti previsti dalla normativa misurati presso le centraline della rete di monitoraggio ARPA. Il parametro viene monitorato nello specifico solo in corrispondenza di tre centraline: Via Taranto, SISRI e Terminal Passeggeri.

Si evidenzia che, per il CO, a differenza degli altri parametri utilizzati ai fini della caratterizzazione della qualità dell'aria, il limite normativo è rappresentato dalla massima concentrazione giornaliera calcolata su 8 ore consecutive ed è espresso in  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

**Tabella 1.17: Concentrazioni medie annuali di CO rilevate negli anni 2010 – 2012 dalle centraline della rete di monitoraggio ARPA**

Centralina	Parametro	U.d.M.	Anno			Valore limite*
			2010	2011	2012	
Brindisi - Via Taranto	Media annuale	$\text{mg}/\text{m}^3$	0,39	0,42	0,42	10
Brindisi - Casale	Media annuale	$\text{mg}/\text{m}^3$	-	-	-	10
Brindisi - Bozzano	Media annuale	$\text{mg}/\text{m}^3$	-	-	-	10
Brindisi - Via dei Mille	Media annuale	$\text{mg}/\text{m}^3$	-	-	-	10
Brindisi - SISRI	Media annuale	$\text{mg}/\text{m}^3$	0,27	0,25	0,24	10
Brindisi - Banchina Terminal Passeggeri	Media annuale	$\text{mg}/\text{m}^3$	0,42	-	0,53	10

\* Massima concentrazione media giornaliera su 8 ore: si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora.

Le concentrazioni media annue rilevate nel triennio di riferimento presentano valori estremamente modesti, sempre al di sotto di  $1 \text{ mg}/\text{m}^3$  per tutte e tre le centraline considerate.

**Frazione di polveri fini  $\text{PM}_{10}$** 

La Tabella 1.18 riporta i valori di concentrazione media annuale ed i limiti previsti dalla normativa vigente per il  $\text{PM}_{10}$  in corrispondenza delle stazioni della rete di rilevamento gestita da ARPA Puglia per il triennio 2010 - 2012.

I limiti presi in considerazione si riferiscono a quelli identificati dal DM 60/02 per la Fase 1 (in vigore dal 01/01/05), e confermati anche dalla nuova direttiva comunitaria sulla qualità dell'aria 2008/50/CE (attuata in Italia dal D.Lgs. 155/10), pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come concentrazione media annuale e a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come valor medio giornaliero da non superare più di 35 volte all'anno. La Comunità Europea ha infatti deciso di rivedere i valori indicati dalla Direttiva Comunitaria 1999/30/CE e ripresi dal DM 60/02 per la Fase 2 (in vigore in teoria dal 01/01/2010) in quanto gran parte delle zone europee non rispettano tali valori riconosciuti essere troppo ambiziosi.

Il valore limite relativo alla concentrazione media annuale ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), risulta rispettato in tutte le stazioni e per l'intero triennio analizzato.

In Tabella 1.18 si riporta il numero di superamenti rispetto ai limiti previsti dalla normativa per il PM<sub>10</sub> in corrispondenza delle stazioni della rete di rilevamento gestita da ARPA Puglia per il periodo 01/01/13 – 30/09/13; per tale parametro, infatti, data la disponibilità di dati più recenti sul sito dell'ARPA Puglia, si è preferito utilizzare quest'ultimi rispetto a quelli dell'ultimo anno.

**Tabella 1.18: Concentrazioni medie annuali di PM10 rilevate negli anni 2010 – 2012 dalle centraline della rete di monitoraggio ARPA**

Centralina	Parametro	U.d.M.	Anno			Valore limite
			2010	2011	2012	
Brindisi - Via Taranto	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	24,9	27,1	22,8	40
Brindisi - Casale	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	20,6	22,0	16,9	40
Brindisi - Bozzano	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	22,9	23,7	20,0	40
Brindisi - Via dei Mille	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	23,8	24,9	20,0	40
Brindisi - SISRI	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	20,4	22,4	24,9	40
Brindisi - Banchina Terminal Passeggeri	Media annuale	µg/m <sup>3</sup>	21,2	-	18,9	40

**Tabella 1.19: Superamenti dei valori limite relativi al PM10 per la protezione della salute umana in corrispondenza delle centraline della rete di monitoraggio ARPA del 2013**

Centralina	Parametro	Numero di superamenti	Limite di superamenti
Brindisi - Via Taranto	Concentrazione media giornaliera: 50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte l'anno	18	35
Brindisi - Casale	Concentrazione media giornaliera: 50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte l'anno	15	35
Brindisi - Bozzano	Concentrazione media giornaliera: 50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte l'anno	-	35
Brindisi - Via dei Mille	Concentrazione media giornaliera: 50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte l'anno	17	35
Brindisi - SISRI	Concentrazione media giornaliera: 50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte l'anno	18	35
Brindisi - Banchina Terminal Passeggeri	Concentrazione media giornaliera: 50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte l'anno	16	35

In merito al numero di superamenti del valor medio giornaliero, in nessuna delle stazioni della rete di ARPA Puglia si segnala un numero di superamenti maggiore di 35 (valore limite).

### **Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)**

La Tabella 1.20 riporta i valori di concentrazione media annuale di benzene in corrispondenza delle stazioni della rete di rilevamento gestita da ARPA Puglia per il triennio 2010 - 2012. Si osserva che il valore limite relativo alla concentrazione media annuale è ampiamente rispettato in tutte le stazioni che rilevano questo inquinante nel corso dell'intero triennio analizzato.

**Tabella 1.20: Concentrazioni medie annuali di Benzene rilevate negli anni 2010 – 2012 dalle centraline della rete di monitoraggio ARPA**

Centralina	Parametro	U.d.M.	Anno			Valore limite
			2010	2011	2012	
Brindisi - Via Taranto	Media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,1	1,1	1,1	5
Brindisi - Casale	Media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	5
Brindisi - Bozzano	Media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	5
Brindisi - Via dei Mille	Media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	5
Brindisi - SISRI	Media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	5
Brindisi - Banchina Terminal Passeggeri	Media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,0	-	0,8	5

## 1.2 Suolo e sottosuolo

### 1.2.1 Inquadramento geologico regionale

Da un punto di vista geologico, l'area d'interesse ricade nell'ambito dell'Avampaese apulo, costituito da una potente successione di rocce carbonatiche di piattaforma. In particolare, la Piana di Brindisi è inclusa in una vasta depressione strutturale nella quale si sono depositati sedimenti pleistocenici della Fossa Bradanica e del complesso di depositi di spiaggia e piana costiera terrazzati. Questi ultimi ospitano l'acquifero superficiale, che è confinato inferiormente dai termini argilloso-limosi della Fossa Bradanica i quali sono trasgressivi su una potente successione di calcari e dolomie di età cretacea, che ospitano l'acquifero profondo (Figura 1.7).



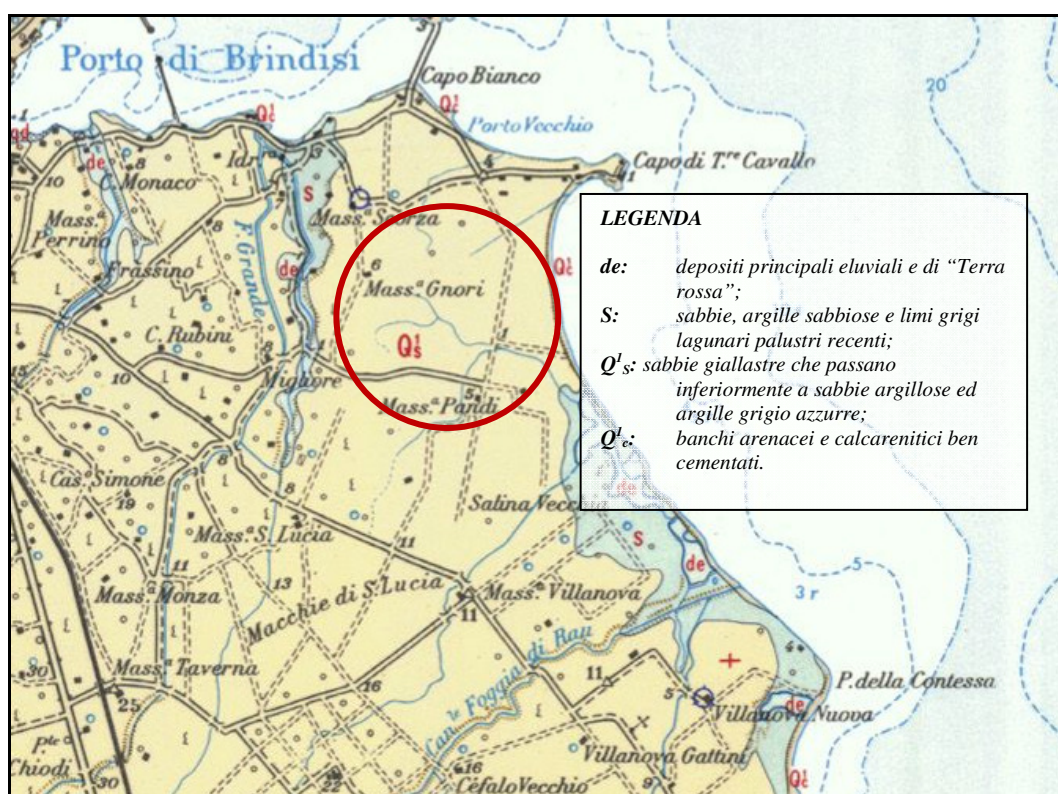


Figura 1.7. Carta geologica (stralcio da "Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000, Fig. 204 – Lecce").

In particolare, la successione delle formazioni geologiche, dalle più antiche alle più recenti, è la seguente:

- Calcari di Altamura: calcari e calcari dolomitici e dolomie grigio chiare (Cretaceo). Questa formazione fa parte dei depositi mesozoici della piattaforma carbonatica apula. Costituisce l'imbasamento della penisola salentina e si estende in profondità per migliaia di metri.
- Calcareniti bianco-giallastre: depositi calcarenitici e calciruditici bioclasti (Miocene) parzialmente trasgressivi sui sottostanti Calcari di Altamura.
- Argille grigio-azzurre: argille passanti verso l'alto a limi argillosi e limi sabbiosi (Plio-Pleistocene). Costituiscono il substrato impermeabile base dell'acquifero superficiale della pianura di Brindisi. Poggiano in continuità di sedimentazione direttamente sulle calcareniti e localmente lungo superfici trasgressive sui depositi mesozoici dei calcari di Altamura.
- Depositi marini terrazzati: costituiti da limi argillosi, limi sabbiosi, sabbie, sabbie intercalate a livelli calcarenitici, rari livelli ghiaiosi (Pleistocene medio-superiore). Questa formazione è sede della falda superficiale sostenuta dalle sottostanti argille. Nella letteratura corrente è identificata come la Formazione di Gallipoli.



- Depositi alluvionali: depositi (Olocene) sabbioso-limosi e argillosi variamente distribuiti e affioranti principalmente nelle aree più depresse vicine alla costa, ricoprono localmente i depositi terrazzati di spessore variabile.

### 1.2.2 **Inquadramento geologico locale**

A livello locale la stratigrafia nelle aree esterne allo Stabilimento di Brindisi di proprietà Syndial (*Aree Syndial*), dall'alto verso il basso, può essere schematizzata nel modo seguente:

- da p.c. fino a profondità comprese tra circa 2,5 e 8,5 m da p.c., limo sabbioso costituito generalmente da: suolo vegetale limoso sabbioso con resti di apparati radicali di colore bruno scuro, limo sabbioso localmente debolmente argilloso, generalmente contenente inclusi, di colore bruno e sabbia limosa giallo ocre da debolmente limosa a limosa generalmente priva di inclusi (spessori variabili tra circa 2,5 e 8,5 m).
- da profondità comprese tra circa 2,5 e 8,5 m da p.c., a profondità comprese tra circa 8 e 16,0 m da p.c.:
  - sabbia con inclusi o calcarenite costituita generalmente da: sabbia giallo ocre da debolmente limosa a limosa, localmente debolmente argillosa, con inclusi numerosi clasti calcarenici da subcentimetrici a pluricentimetrici; localmente si rinvencono gusci di ostracodi in frammenti o interi; intercalata da banchi calcarenitici più o meno cementati con spessori variabili tra circa 5,5 e 8,0 m. Gli spessori maggiori si riscontrano nei settori Nord-Nordest rispetto alla contigua area Micorosa e Ovest.
  - sabbia costituita generalmente da: sabbia da debolmente limosa a limosa, giallo ocre, priva di inclusi (spessori variabili tra circa 6,0 e 8,5 m).
- da profondità comprese tra circa 8,0 e 16,2 m da p.c., a profondità comprese tra circa 25,5 e 28 m (rilevate nei sondaggi profondi), sabbia costituita generalmente da: sabbia debolmente limosa localmente argillosa di colore grigio azzurro priva di inclusi (spessori variabili tra circa 6,0 e 8,5 m).
- da profondità comprese tra 25 e 28 m dal p.c. a fondo foro a circa 30 m dal p.c. (massima profondità investigata), argilla costituita generalmente da: argilla a tratti sabbioso-limosa di colore grigio azzurro, la componente sabbiosa diminuisce verso il basso.

### 1.2.3 **Sismicità**

Negli ultimi anni la normativa sismica italiana, parallelamente a quella europea, ha subito una forte evoluzione per adeguarsi alle nuove conoscenze ed esperienze acquisite in ambito scientifico e per adottare nuove e più recenti metodologie di lavoro.

La precedente normativa sismica italiana (DM 16/01/96), anteriormente al Marzo 2003, suddivide il territorio nazionale in tre categorie di pericolosità (elevata, media e bassa). Per ciascuna categoria vengono assegnati un grado di sismicità (S) ed un coefficiente di intensità

sismica ( $C = (S^2)/100$ ). Lo spettro di progetto  $S_a(T)$  si ottiene moltiplicando il coefficiente  $C$  (pari a  $0.10g - 0.07g - 0.04g$  in ordine decrescente di pericolosità sismica) per una forma spettrale  $R(T)$  indipendente dalle condizioni del sottosuolo.

Questa normativa sismica non tiene conto, però, del ruolo del terreno sulla modifica di forme ed ordinate spettrali, se non con la moltiplicazione dello spettro per il coefficiente di fondazione "e" che di regola è unitario, salvo che per "terreni particolarmente compressibili" per i quali si consiglia di incrementare "e" fino a 1,3.

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 (OPCM 3274/03) e Norme Tecniche allegate, fa riferimento a metodologie più recenti in cui il moto sismico è caratterizzato anche in relazione alle condizioni locali. In tale direzione si è già mosso l'Eurocodice 8 (EC8) che stabilisce le regole per il progetto e la costruzione di strutture in zona sismica per i paesi membri della Comunità Europea. Secondo l'EC8, come anche secondo l'OPCM 3274/03, i territori nazionali vengono suddivisi in zone sismiche in funzione della pericolosità locale, descritta in termini di accelerazione orizzontale massima attesa alla superficie di un sito rigido di riferimento ( $a_g$ ).

**Tabella 1.21: Classificazioni zone sismiche**

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g$ )
1	$a_g > 0,25$
2	$0.15 < a_g \leq 0,25$
3	$0.05 < a_g \leq 0,15$
4	$a_g \leq 0,05$

Allo stato attuale la Regione Puglia, con DGR n. 153 del 2/03/04, "*L.R. 20/00 – OPCM 3274/03 – Individuazione delle zone sismiche del territorio regionale e delle tipologie di edifici ed opere strategici e rilevanti – Approvazione del programma temporale e delle indicazioni per le verifiche tecniche da effettuarsi sugli stessi*", ha fornito alcune disposizioni preliminari per l'attuazione dell'ordinanza, confermando la classificazione dei territori comunali pugliesi riportata nell'Ordinanza e l'adeguamento alle norme tecniche allegate.

In base al sopra citato decreto regionale il sito oggetto del presente studio ricade in una zona sismica 4 con  $a_g < 0,025 g$  (sismicità molto bassa).

#### 1.2.4

##### **Uso del suolo**

L'area circostante il sito industriale di Brindisi ha evidenziato, per la superficie d'indagine indicata in precedenza, 3 tipologie principali di utilizzo del territorio:

- **Aree agricole**, contraddistinte dalla presenza di colture erbacee a seminativi non irrigui e da coltivazioni a ortaggi in terreno libero fortemente parcellizzate; colture arboree, caratterizzate pochi ed esigui appezzamenti di oliveti e frutteti; infine, vanno considerati come aree marginali a quelle di utilizzo agricolo, alcuni appezzamenti di incolti attualmente

caratterizzati da vegetazione infestante e sinantropica, localizzati principalmente fra i coltivi attualmente in uso nonché in aree confinanti con le infrastrutture industriali e viarie;

- **Aree non agricole**, rappresentate in prevalenza da alcune tipologie d'intervento antropico, come l'area industriale di Brindisi ed in particolare quella di pertinenza del polo Petrolchimico, nonché della vicina Centrale Termoelettrica di Brindisi Nord e relative infrastrutture; dalle strutture di viabilità principale e secondaria presenti all'interno del sito d'indagine e facenti parte delle infrastrutture viarie che permettono l'accesso alla suddetta area industriale a alla zona portuale (Costa Morena) ad essa prospiciente; dall'asse attrezzato per il trasporto del combustibile fossile (carbone) nelle aree di stoccaggio di pertinenza della Centrale Termoelettrica di Brindisi Sud (Cerano). Nel contesto territoriale a vocazione agricola confinante con il margine Suddell'area industriale sono distribuiti alcuni isolati insediamenti abitativi a prevalente carattere rurale in prevalenza disabitati. Nello stesso contesto territoriale, va infine indicata la presenza di due aree destinate all'estrazione di materiali lapidei (cave);
- **Aree naturali**, rappresentate, nel caso specifico, dal canneto dell'area palustre di Fiume Grande caratterizzato da vegetazione igrofila e rappresentata quasi esclusivamente da *Phragmites australis* (cannuccia di palude); da salicornieti presenti in prossimità di Punta della Contessa che danno origine ad una vegetazione tipica di suoli salati e periodicamente inondati, nonché vegetazione alo-igrofila tipica di terreni acquitrinosi con acque la cui salinità aumenta progressivamente col sopraggiungere della stagione estiva, mostrando la formazione di caratteristiche croste saline.

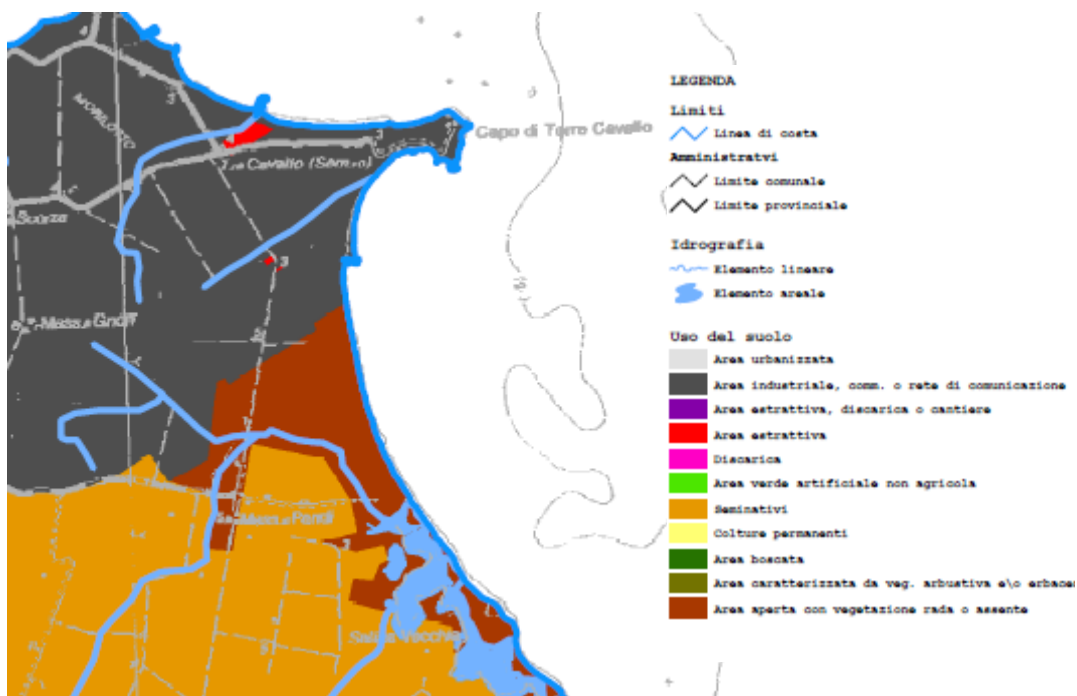


Figura 1.8. Carta di uso del suolo dell'area oggetto di studio

### 1.2.5 **Qualità del suolo e del sottosuolo**

La caratterizzazione ambientale delle aree esterne al confine fiscale dello Stabilimento di Brindisi (*Aree Syndial*) è stata eseguita tra il Settembre 2009 e Luglio 2010 secondo quanto previsto nel "*Piano di Caratterizzazione Aree Esterne*" Febbraio 2007, che recepisce le prescrizioni delle Conferenza dei Servizi decisorie del 13/03/06 e del 19/10/06.

La contigua area Micorosa è stata invece oggetto di una campagna di caratterizzazione svolta dal Comune di Brindisi nel 2010.

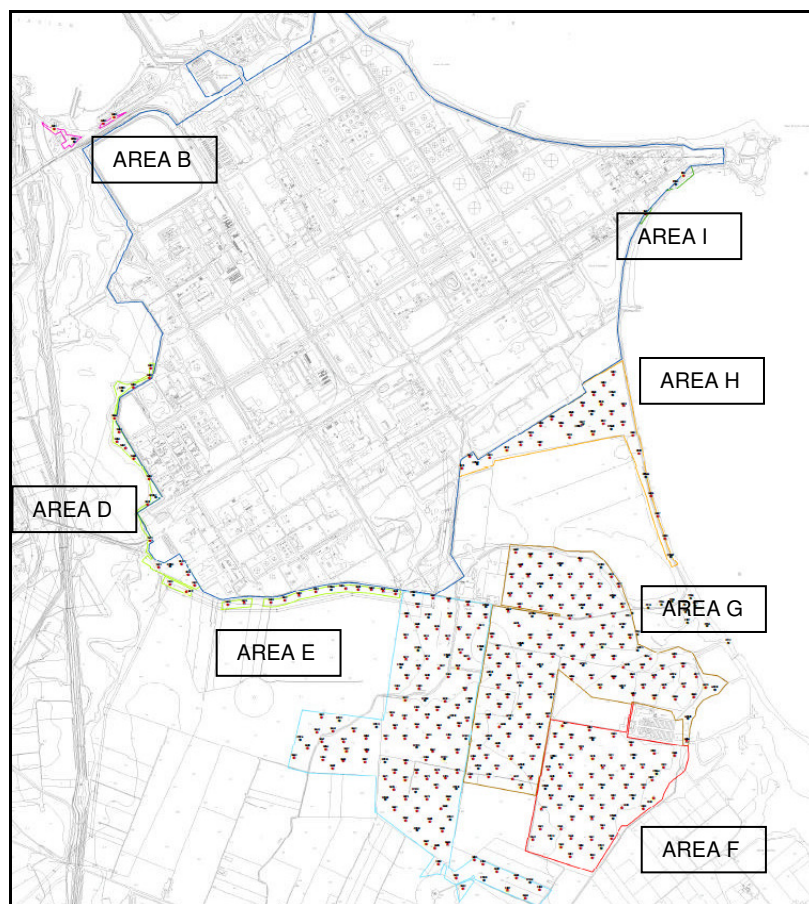
#### Aree Syndial

La campagna ha previsto la realizzazione di 394 sondaggi per il campionamento dei terreni, di cui:

- 321 superficiali spinti fino ad una profondità media di circa 3 m da p.c., con prelievo di 3 campioni per punto;
- 73 profondi spinti fino ad una profondità di 15 m da p.c., con prelievo di 5 campioni per punto.

I 73 sondaggi profondi sono stati successivamente attrezzati a piezometro e campionati per la caratterizzazione delle acque di falda.

L'ubicazione delle suddette indagini è riportata in Figura 1.9.



**Figura 1.9. Ubicazione dei punti di caratterizzazione delle aree esterne del sito di Brindisi**

La contaminazione dei suoli è molto modesta. Dei 282 campioni di terreno prelevati nelle aree d'interesse, infatti, solo 12, ovvero il 4%, presentano eccedenze delle rispettive Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) e/o del valore di fondo per l'Arsenico, come riportato in Tabella 1.22.

**Tabella 1.22. Sintesi delle eccedenze riscontrate nei terreni nelle Aree Syndial in cui è previsto l'intervento di MISP**

Area	n. campioni prelevati	n. campioni con eccedenze		Parametri
		Suolo superficiale	Suolo profondo	
E	42	-	-	-
		-	-	-
G	120	-	2	Arsenico
		-	4	Cloruro di vinile
H	120	2	3	Cloruro di vinile
		-	1	1,1-dicloroetilene
<b>TOT.</b>	<b>282</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	-

I contaminanti riscontrati sono:

- Arsenico in area G (suolo profondo);
- Cloruro di vinile in area G (suolo profondo) ed in area H (suolo superficiale e profondo);
- 1,1Dicloroetilene in area H (suolo profondo).

#### Area Micorosa

Le analisi eseguite nell'ambito della caratterizzazione condotta nell'area Micorosa nel 2010, hanno evidenziato l'elevatissimo grado di contaminazione esistente in tale area, sia a carico dei terreni che delle acque sotterranee.

Nello specifico, le risultanze delle indagini condotte dal Comune sui terreni, hanno mostrato uno stato di contaminazione diffusa su tutta l'area principalmente per: metalli (i principali superamenti sono registrati per Arsenico, Stagno, Mercurio, Berillio e Selenio), idrocarburi totali ed aromatici, IPA, clorobenzeni ed idrocarburi alifatici clorurati.

Tali superamenti sono stati rilevati in tutti i livelli di campionamento: C1 - campioni prelevati tra 0-1 m; C2 - campioni prelevati tra 1-2 m; C3 - campioni prelevati tra 2-4 m; C4 - campioni prelevati tra 4-6 m; C4 - B campioni C4 prelevati tra 6-8 m.

## **1.3 Ambiente idrico**

### **1.3.1 Acque superficiali**

Il reticolo idrografico locale è ben sviluppato e caratterizzato da numerose linee di deflusso, generalmente poco profonde. Il maggiore corso d'acqua della zona è rappresentato dal Fiume Grande che scorre a circa 300 m dallo Stabilimento.

Secondo quanto riportato nella Caratterizzazione Idrologica, Allegato 1.3 al Piano di Tutela delle Acque (PTA; vedi il Quadro di Riferimento Programmatico facente parte del presente SIA), il Fiume Grande è un corpo idrico non significativo, ossia caratterizzato da portata nulla per un numero di giorni all'anno superiore a 120.

Nell'area di interesse si trova il canale artificiale Pandi, un corso d'acqua effimero a carattere torrentizio avente origine a Sud dello Stabilimento.

Il suo percorso, di lunghezza complessiva di oltre 3 km, segue inizialmente una direzione SSW-NNE e attraversa per il tratto di monte un'area di terreni agricoli per poi giungere a ridosso dell'argine meridionale dell'area Micorosa e correre parallelo ad esso in direzione E-W.

Le acque di ruscellamento dall'area Micorosa si immettono nel canale Pandi.

Il canale Pandi non giunge a mare, ma immette le sue acque nell'Oasi Protetta.



Si riporta di seguito uno stralcio della corografia su Carta Tecnica del Comune (SIT Comune di Brindisi) con indicazione del bacino del canale Pandi.

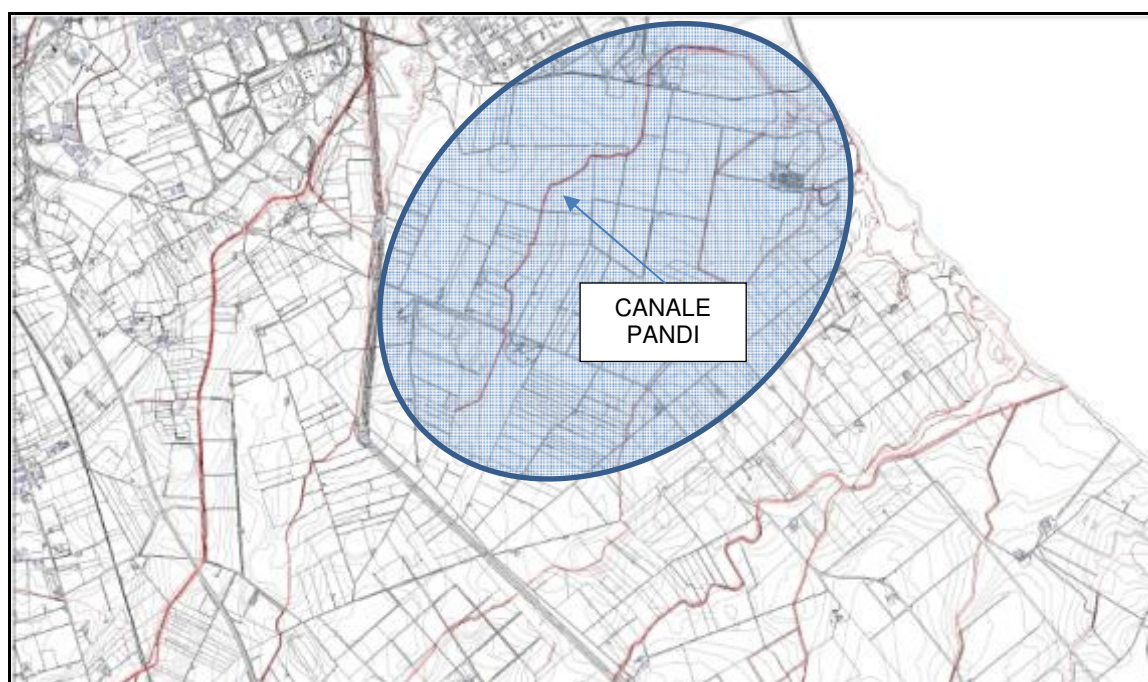


Figura 1.10. Corografia tratta dalla Carta Tecnica del comune di Brindisi

### **Qualità delle acque superficiali**

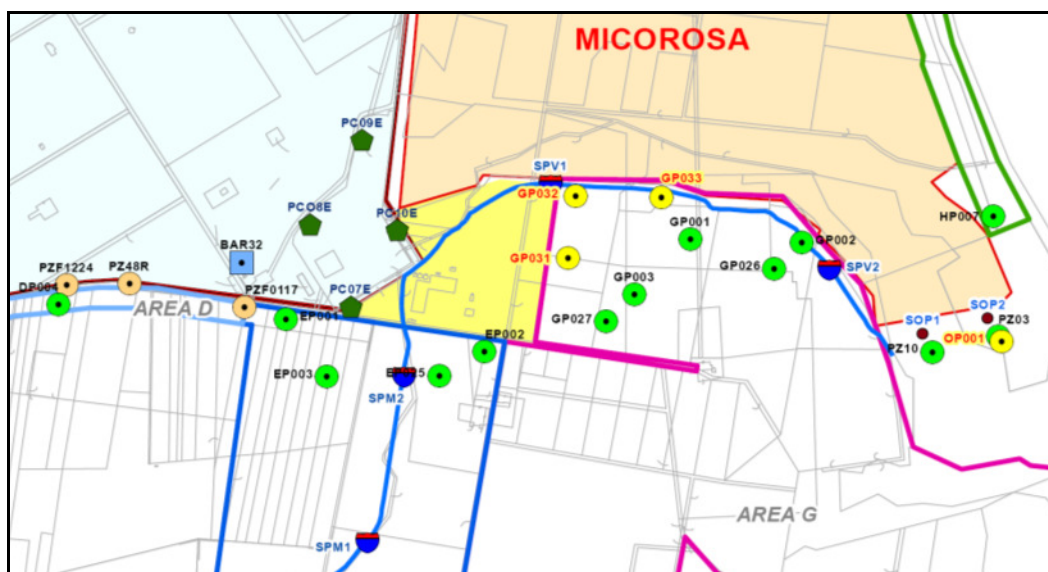
#### **Qualità dei corpi idrici superficiali**

Il PTA non riporta lo stato di qualità delle acque del Fiume Grande, poiché *non adeguatamente monitorate dagli organi di controllo competenti* [Piano di Tutela delle Acque- Relazione Generale]. Tale fiume però è ritenuto idoneo alla vita della fauna ittica ciprinicola nello stagno terminale del suo corso.

Il canale Pandi è stato oggetto di specifiche indagini di approfondimento svolte nel corso del 2011.

In particolare, 2 punti a monte (SPM1, SPM2) e 2 punti a valle (SPV1, SPV2) del punto di immissione delle acque di ruscellamento di Micorosa sono stati campionati, lungo l'asta del canale Pandi, per verificare l'effettivo contributo di quest'ultimo alla propagazione di inquinanti tramite il reticolo superficiale. Inoltre, sono stati campionati 2 ulteriori punti (SOP1 e SOP2) posti nello specchio d'acqua dell'Oasi Protetta (vedi Figura 1.11).

Le analisi chimiche indicano che le concentrazioni dei parametri d'interesse, molto limitate a monte del punto d'immissione delle acque provenienti da Micorosa (SPV1), aumentano marcatamente in corrispondenza di tale punto. Le concentrazioni decrescono poi drasticamente, anche di alcuni ordini di grandezza, nei punti più a valle, prossimi all'Oasi Protetta (SPV2).



**Figura 1.11. Punti di campionamento delle acque del canale Pandi (SPM1, SPM2, SPV1, SPV2)**

Nei punti SPV1 e SPV2 nel Luglio 2011, oltre alle acque, sono stati prelevati anche i sedimenti del Pandi che non hanno mostrato superamenti delle CSC per i terreni.

#### Qualità delle acque marine costiere

Dal 2001 la Regione Puglia esegue monitoraggi per verificare lo stato di qualità delle acque marine costiere presso 7 transesti ubicati lungo le coste regionali. Uno di tali transesti monitora le acque antistanti alla città di Brindisi.

Secondo quanto riportato nel PTA, le acque marine di Brindisi, pur essendo a rischio di inquinamento, non evidenziano un'elevata criticità. La presenza, infatti, di forti correnti meridionali diluisce le sostanze inquinanti velocemente e su ampia scala.

### 1.3.2

#### **Acque sotterranee**

A livello regionale è possibile individuare due sistemi idrogeologici ben distinti:

- il primo superficiale, caratterizzato da una falda freatica contenuta nei depositi marini terrazzati pleistocenici e sostenuta dalle argille plio-pleistoceniche. La falda superficiale, di portata limitata, ha carattere locale ed una potenza variabile da 10 a 15 m, con spessore massimo di 37 m;
- il secondo, più profondo (non oggetto del presente studio), rappresentato da un acquifero calcareo costituito dalle rocce carbonatiche cretatiche fessurate e carsificate, nonché dalle calcareniti e dalle sabbie poste in continuità al di sopra delle rocce cretatiche. La falda profonda circola in rocce permeabili per fratturazione e carsismo. Essa rappresenta, sia per potenza che per estensione, l'acquifero di approvvigionamento idrico più importante per la Puglia. La falda profonda è alimentata sia dalle precipitazioni incidenti a monte del comprensorio in esame, dove la formazione



carbonatica è in affioramento, che dai deflussi sotterranei provenienti dalla contigua Murgia. La falda profonda defluisce verso la costa con cadenti piezometriche generalmente inferiori allo 0,05%, con carichi piezometrici molto modesti, anche a svariati chilometri dalla costa.

In particolare, nell'area di studio sussistono due sistemi idrogeologici distinti e separati:

- acquifero superficiale con spessore variabile tra 10 e 15 m, con valori massimi di 37 m. L'acquifero è costituito dalle sabbie gialle dei depositi marini terrazzati e dalle sabbie grigie della parte sommitale dei depositi marini basali, caratterizzati da una permeabilità generalmente medioalta, con valori medi intorno a  $7,5E^{-5}$  m/s. Nell'acquifero scorre una falda freatica di portata non molto elevata e di carattere locale, rinvenuta a una profondità compresa tra 1 e 6 m da piano campagna (p.c.);
- acquifero profondo, costituito da rocce carbonatiche cretache, calcareniti e sabbie e delimitato superiormente dai depositi argillosi basali. Al suo interno vi è la falda profonda utilizzata per l'approvvigionamento idrico. La falda profonda defluisce verso la costa con un gradiente idraulico di 0,05 %.

I due acquiferi sono idraulicamente separati dalla presenza di uno strato argillo-limoso grigio-azzurro a bassa permeabilità riscontrato in tutti i sondaggi spinti a profondità superiori a 20 m dal p.c., la cui permeabilità stimata risulta essere compresa tra  $10^{-10}$  e  $10^{-11}$  m/s.

Le campagne piezometriche eseguite tra Marzo 2010 e Gennaio 2012 hanno evidenziato la presenza di un deflusso principale orientato da SO a NE, entrante da Sud nella parte meridionale dello Stabilimento ed un orientamento delle linee isopiezometriche pressoché parallelo alla linea di costa in quasi tutte le *Aree Syndial* ubicate nella zona Sud-occidentale.

Dall'entroterra nel senso di deflusso principale delle acque sotterranee, il gradiente idraulico assume inizialmente valori inferiori al 2 ‰, mantenendosi invariato anche nel tratto posto lungo il lato Sud dello stabilimento; procedendo verso E-NE è presente una fascia, con andamento delle isopiezometriche parallelo alla costa, che mostra un aumento di gradiente fino al 6,25 ‰. Proseguendo a valle di tale fascia, il gradiente si abbassa nuovamente avvicinandosi all'Oasi Protetta, ritornando su valori prossimi al 2 ‰.

Le due campagne piezometriche eseguite nell'area Micorosa tra Marzo e Luglio 2010, nell'ambito della caratterizzazione compiuta dal Comune di Brindisi, hanno evidenziato in alcuni punti la presenza di consistenti alti piezometrici. Tale comportamento è ascrivibile alla presenza di materiale eterogeneo nei primi 2-3 m da p.c.

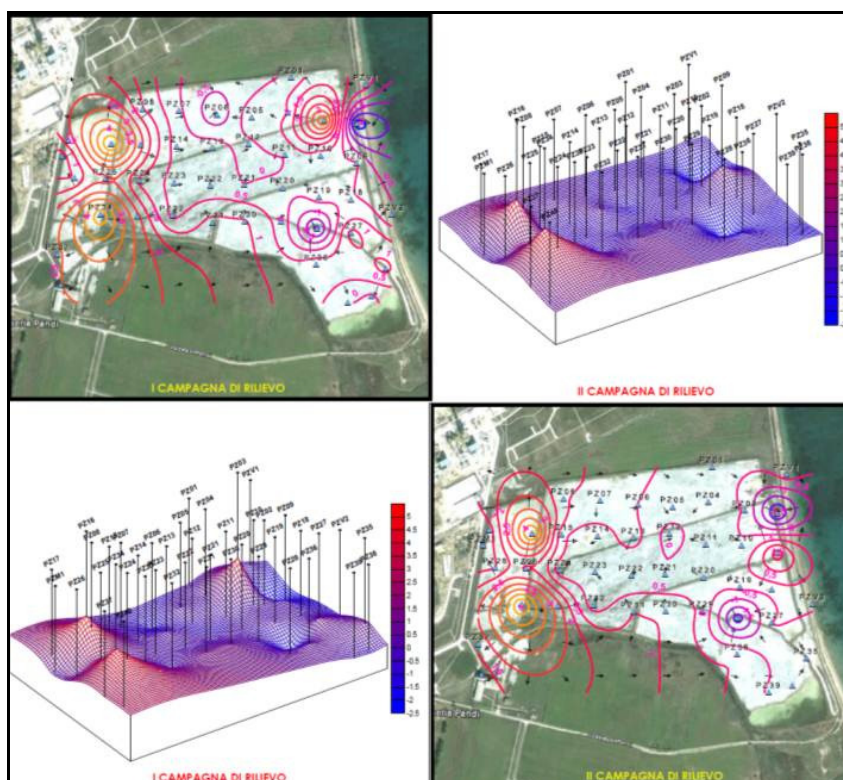


Figura 1.12. Morfologia della falda nell'area Micorosa

### Qualità delle acque di falda

Le acque di falda dell'area oggetto di studio sono state oggetto di campagna di caratterizzazione tra Settembre 2009 e Luglio 2010 e tra Giugno 2011 e Aprile 2012.

Per le caratteristiche dei piezometri della prima campagna si rimanda a quanto descritto al paragrafo 1.2.5.

Durante la seconda campagna sono stati realizzati 6 nuovi piezometri (spinti fino ad una profondità media di 15 m) ed è stato effettuato un coordinamento topografico per i piezometri Syndial tra la rete piezometrica interna ed esterna.

L'ubicazione delle indagini e dei punti di misura è riportata in Figura 1.13.



Le acque di falda sono risultate impattate principalmente da:

- idrocarburi alifatici clorurati, con concentrazioni massime dell'ordine delle decine di mg/l;
- clorobenzeni, con concentrazioni massime dell'ordine delle decine di mg/l;
- arsenico, con concentrazioni massime dell'ordine del mg/l.

"PROGETTO RIQUALIFICAZIONE PANDI"  
"Giugno 2014"

**Tabella 1.23. Eccedenze massime riscontrate nelle acque sotterranee per i principali contaminanti (campagne 2011 e 2012)**

Area	Parametro	Massima concentrazione rilevata µg/l
E	METALLI	
	Arsenico	3,4 < CSC
	ORGANICI AROMATICI	
	Benzene	991
	Toluene	24
	ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	
	Sommatoria organoalogenati	13.243*
	ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	
	1,1-Dicloroetano	6.312
	1,2-Dicloroetilene	2.236
	1,1,2-Tricloroetano	4.806
	CLOROBENZENI	
	Clorobenzene	454
	1,4-Diclorobenzene	13
G	METALLI	
	Arsenico	474
	ORGANICI AROMATICI	
	Benzene	2.469
	Toluene	1.225
	ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	
	Sommatoria organoalogenati	6.673*
	ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	
	1,1-Dicloroetano	10.055
	1,2-Dicloroetilene	2.866
	1,1,2-Tricloroetano	1.930
	CLOROBENZENI	
	Clorobenzene	1.554
	1,4-Diclorobenzene	9,59
H	METALLI	
	Arsenico	1.015
	ORGANICI AROMATICI	
	Benzene	6.462
	Toluene	176
	ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	
	Sommatoria organoalogenati	189.681*
	ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	
	1,1-Dicloroetano	29.460
	1,2-Dicloroetilene	6.312
	1,1,2-Tricloroetano	119
	CLOROBENZENI	
	Clorobenzene	15.647
	1,4-Diclorobenzene	108

\* per la valutazione della concentrazione massima rilevata per il parametro "Sommatoria organoalogenati" si è scelto di non considerare la campagna di Luglio 2011, risultata anomala per il parametro Cloruro di Vinile

Le seguenti Figura 1.14, Figura 1.15 e Figura 1.16 riportano l'ubicazione dei punti di monitoraggio e le concentrazioni massime di contaminanti riscontrate nelle diverse campagne d'indagine.

Per quanto riguarda i composti clorurati, la contaminazione risulta principalmente ascrivibile a Cloruro di Vinile e Triclorometano. La concentrazione di tali composti è superiore fino a 5 ordini di grandezza alla CSC di riferimento, in particolare 5 ordini di grandezza in area H e 3 ordini di grandezza nelle aree E e G.

I punti più impattati sono posti lungo il confine con l'area Micorosa, a ridosso del mare.

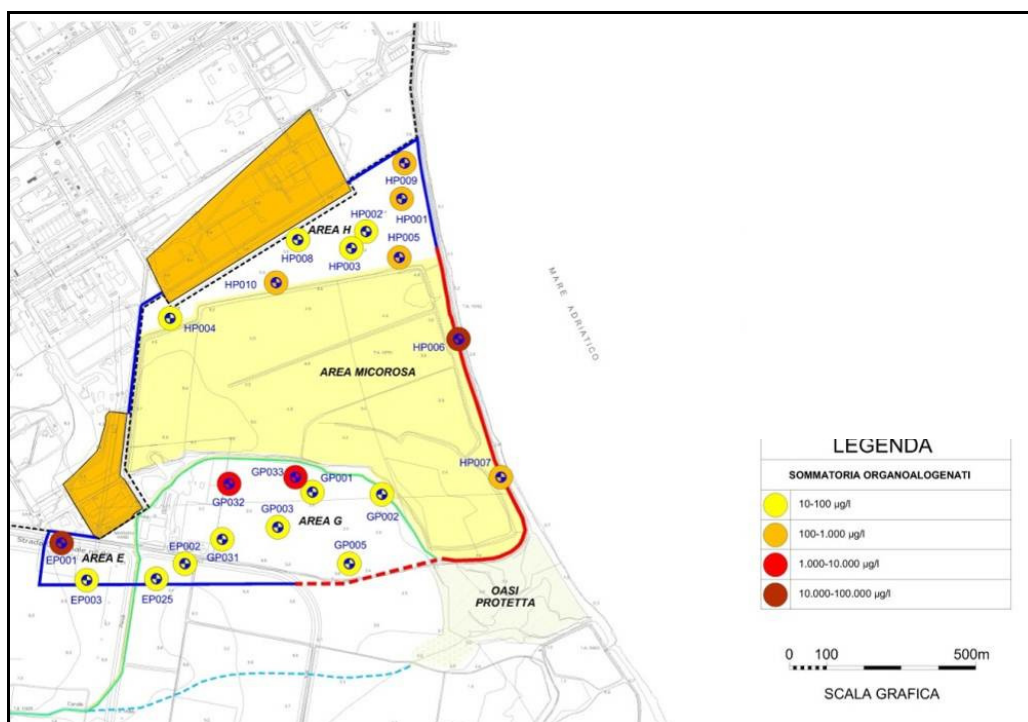
Per quanto riguarda i Clorobenzeni e gli Idrocarburi aromatici, le maggiori concentrazioni sono state rilevate in area H, al confine con l'area Micorosa.

Per quanto riguarda i clorobenzeni, il parametro maggiormente presente è il Clorobenzene, che costituisce oltre il 90% della miscela di clorobenzeni.

La presenza di Arsenico è stata accertata in area H, nella quasi totalità dei piezometri, con concentrazioni di anche due ordini di grandezza superiori alle CSC di riferimento ed in area G.

Nel corso delle varie campagne di monitoraggio sono anche stati riscontrati superamenti di manganese in tutte e tre le aree E, G ed H di interesse.

Inoltre, l'area H risulta caratterizzata anche dalla presenza di superamenti di ferro e l'area E di nitriti e fluoruri.



**Figura 1.14. Massima concentrazione rilevata dal 2009 al 2012 per il parametro sommatoria organoalogenati all'interno delle Aree Syndial**



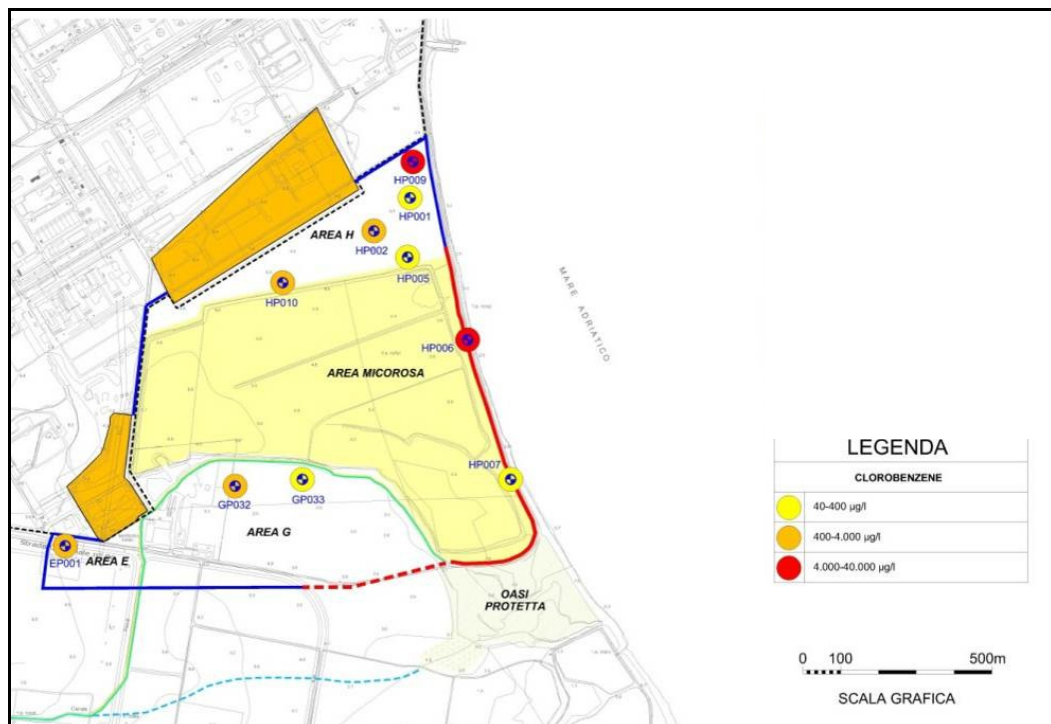


Figura 1.15. Massima concentrazione rilevata dal 2009 al 2012 per il parametro clorobenzene all'interno delle Aree Syndial

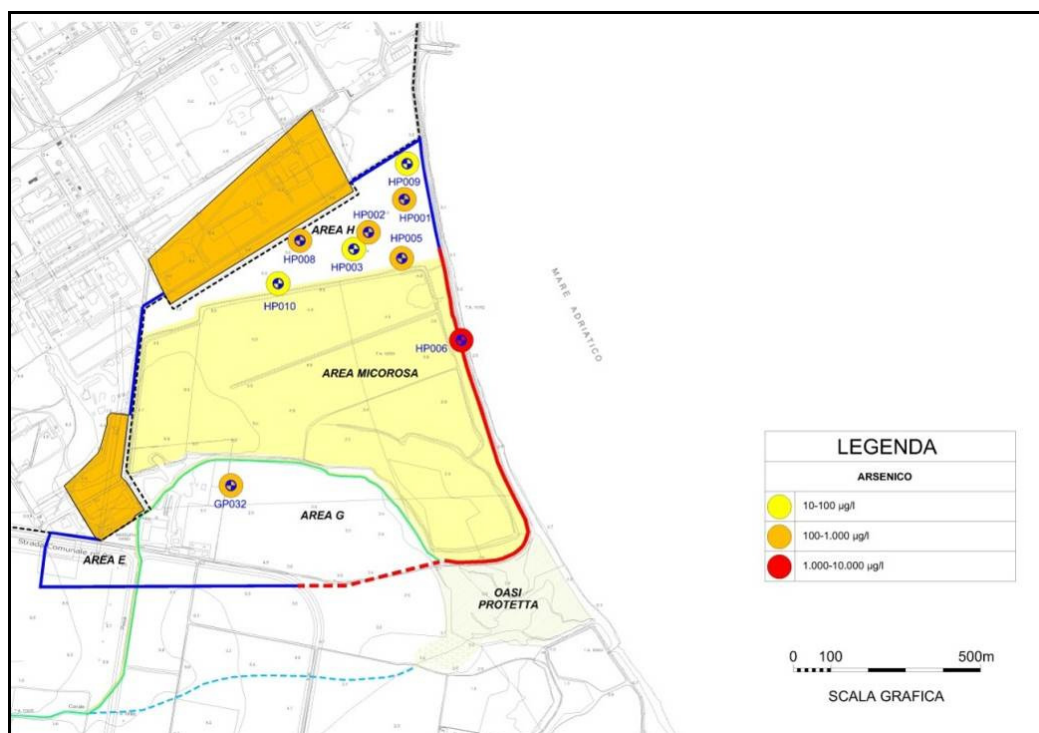
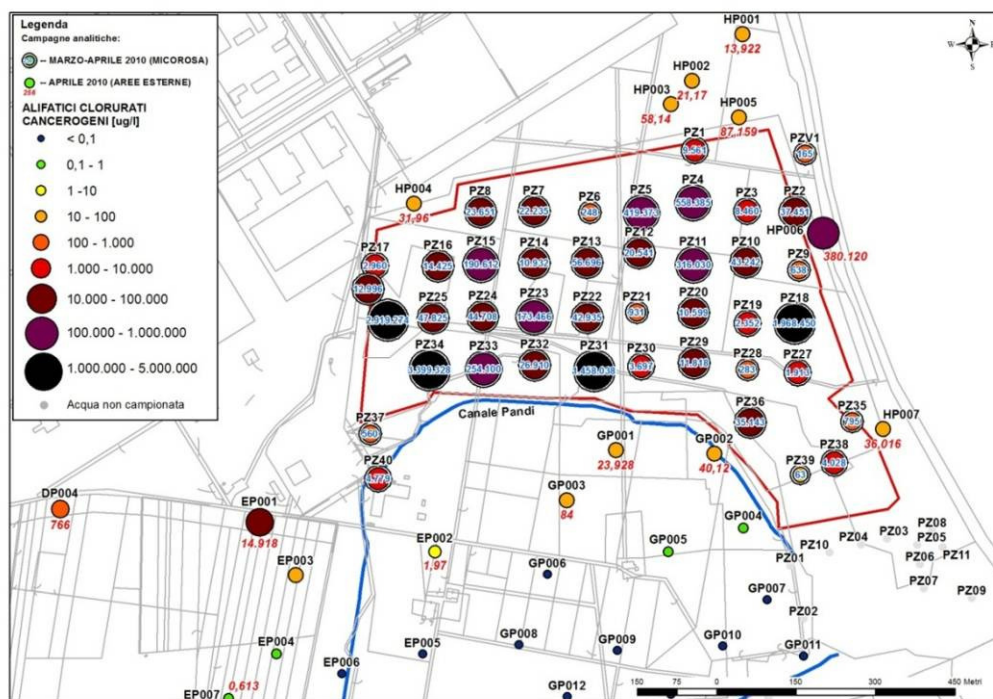


Figura 1.16. Massima concentrazione rilevata dal 2009 al 2012 per il parametro arsenico all'interno delle Aree Syndial

### Area Micorosa

Le campagne analitiche sulle acque di falda condotte dal Comune di Brindisi nel 2010, hanno mostrato una contaminazione ubiquitaria con superamenti delle CSC di vari ordini di grandezza diffusi su tutta l'area d'interesse per metalli, idrocarburi, clorobenzeni ed idrocarburi alifatici clorurati. La seguente Figura 1.17 evidenzia le elevate concentrazioni rilevate nelle acque di falda per i composti Alifatici Clorurati Cancerogeni nelle acque dell'area Micorosa.



**Figura 1.17. Concentrazioni rilevate in falda nel 2010 all'interno dell'Area Micorosa e nelle Aree Syndial**

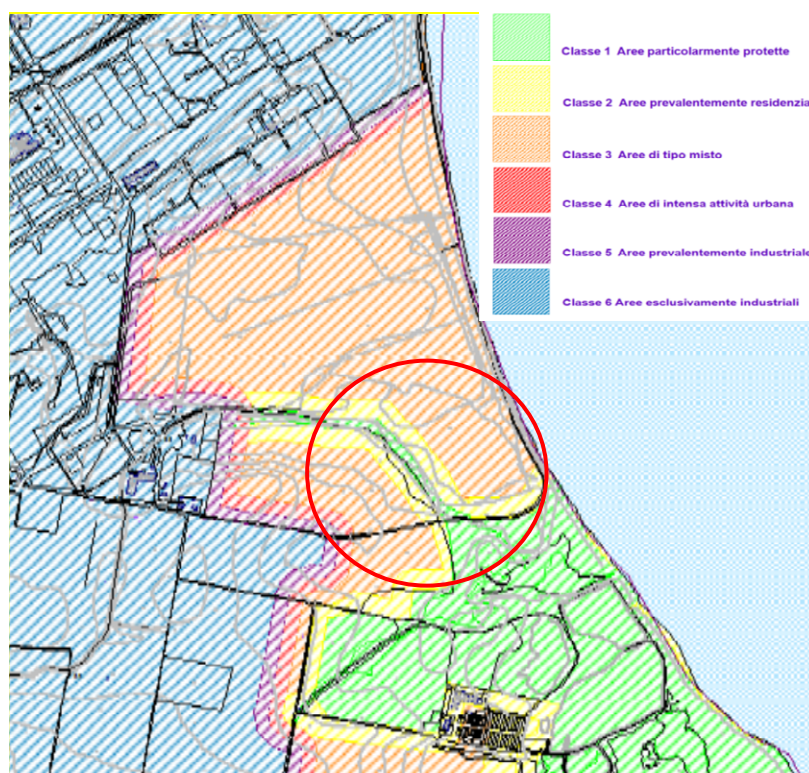
## 1.4 Rumore

Come riportato nel Quadro di Riferimento Programmatico del presente SIA, il Comune di Brindisi è dotato di un Piano di zonizzazione acustica, la cui variante è stata approvata con Delibera Giunta Provinciale n.17 del 13/02/07 e con DGP n. 56 del 12/04/12.

Le aree di intervento ricadono parzialmente nelle seguenti zone:

- Classe III, aree di tipo misto;
- Classe II, aree prevalentemente residenziali;
- Classe I, aree particolarmente protette.

In Figura 1.18 viene mostrata la Variante alla Zonizzazione acustica del territorio comunale nell'area oggetto di studio.



**Figura 1.18. Stralcio di zonizzazione acustica del Comune di Brindisi nell'intorno del sito di intervento**

## **1.5 Ecosistemi, vegetazione, flora e fauna**

### **1.5.1 Vegetazione, flora e habitat**

La vegetazione spontanea della Piana Costiera Brindisina è oggi quasi totalmente scomparsa a causa dell'intenso disboscamento e dell'attività antropica che risale a tempi molto remoti. Tale Piana costituisce l'estrema parte settentrionale della vasta distesa pianeggiante del Tavoliere di Lecce, pertanto costituisce la naturale prosecuzione delle tipologie vegetazionali tipiche della fascia costiera del suddetto Tavoliere.

Come già accennato, il territorio della fascia costiera della provincia di Brindisi è stato oggetto di attività antropiche fin da tempi remoti che hanno determinato l'alterazione e la quasi totale distruzione della vegetazione spontanea. Tale fenomeno ha interessato in maniera particolarmente marcata le aree prossime all'abitato di Brindisi, che hanno ospitato e ospitano aree industriali, portuali, aeroportuali e stabilimenti balneari.

Secondo quanto riportato al paragrafo 1.2.4, relativo all'Uso del suolo, nell'area vasta di circa 2.500 ha analizzata vi è una netta prevalenza di aree industrializzate e urbanizzate e secondariamente di aree agricole o incolte. La vegetazione spontanea risulta presente in una stretta fascia costiera ancora indenne da interventi edificatori. Le tipologie vegetazionali riscontrate sono le seguenti:



- **Macchia costiera termofila:** è presente soltanto in pochi tratti della costa limitrofa all'area industriale. Tale macchia è caratterizzata dalla dominanza di *Pistacia lentiscus* (lentisco) e *Myrtus communis* (mirto), ma risulta essere ricca di altre specie ad habitus generalmente sempreverde e arbustivo come: *Phillyrea latifolia*, *Daphne gnidium*, *Rhamnus alaternus*, *Calicotome infesta*, *Pirus amygdaliformis* ecc. da specie ad habitus lianoso come *Smilax aspera* L. e *Rubia peregrina* L. Altre specie presenti sono: *Asparagus acutifolius* L., *Lonicera implexa* Alt, *Olea sylvestris* Brot, *Prasium majus* L., *Rubus uimifolius* (Schott) e, fra le specie erbacee: *Brachypodium ramosum*, *Carex distachya*, *Arum italicum*. Dal punto di vista fito-sociologico queste cenosi sono incluse nell'ordine *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* (Rivas-Martinez 1975), unità sintassonomica che comprende tutte quelle formazioni di macchia a carattere più termofilo della classe *Quercetea ilicis* (Br.-Bl. 1947), che riunisce quelle vegetazioni di foreste a sclerofille mediterranee e di macchia. È un habitat tutelato a livello regionale.
- **Salicornieti:** formano un piccolo ma interessante nucleo in prossimità di Punta della Contessa. Si tratta di un'associazione caratterizzata dalla presenza di due specie caratteristiche: *Arthrocnemum glaucum* e *Puccinellia festuciformis* ssp. convoluta, con presenza di *Arthrocnemum fruticosum*, *Halimione portulacoides*, *Inula crithmoides*, ecc. Tale vegetazione, tipica di suoli salati e periodicamente inondati, si inquadra nella classe fitosociologica *Arthrocnemetum* (Br.-Bl. et R. Tx. 1943) e nell'associazione *Puccinellia festuciformis-Arthrocnemetum glaucii* (Br.-Bl. 1931; Gehù 1976). Si tratta di un tipo di vegetazione alo-igrofila tipica di terreni acquitrinosi con acque la cui salinità aumenta progressivamente col sopraggiungere della stagione secca e che si presentano quasi asciutti in estate, mostrando la formazione di caratteristiche croste saline. Le saline di Punta della Contessa, nonostante le numerose manomissioni subite, costituiscono un habitat singolare. Esse sono comprese tra Capo di Torre Cavallo e Punta della Contessa e sono costituite da un sistema di bacini costieri alimentati da corsi d'acqua canalizzati provenienti dall'entroterra. I bacini sono separati dal mare da una spiaggia sabbiosa che, a tratti, si estende per una larghezza fino a 15 m. Il cordone dunare si presenta di modesto sviluppo e ciò sembra da addebitarsi ad uno sbancamento verificatosi nell'estate del 1981, ad opera di cantieri che operavano nella zona. In un censimento degli habitat, effettuato dalla Società Botanica Italiana in base a quanto stabilito dalla Direttiva 92/43/CEE (Albano e Medagli, 1995), nell'area delle Saline sono stati censiti i seguenti habitat prioritari:

- Lagune costiere;
- Steppe salate mediterranee.

Secondo i risultati del Progetto Bioitaly, sono stati censiti i seguenti habitat di interesse comunitario:

- Dune mobili embrionali;
- Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*).

I vasti canneti della porzione a Sud-Est del sito industriale sono prevalentemente costituiti dalla comune *Phragmites australis* (cannuccia di palude), un tipo di

vegetazione che sotto il profilo fitosociologico si inquadra nella associazione *Phragmitetum australis*. Le lagune costiere sono caratterizzate da una vegetazione sommersa e fluttuante a *Potamogeton pectinatus* (brasca pettinata) e *Ruppia cirrhosa* (erba da chiozzi cirrosa) che si inquadra fitosociologicamente nella associazione *Chaetomorpha ruppium* (Br.-Bl. 1952) della Classe Ruppiaetea (J. Tx. 1960). Nel sito, come già detto, sono evidenti due differenti tipologie di vegetazione alofila. Un tipo più alofilo è rappresentato da ampie estensioni di salicornieto con *Arthrocnemum fruticosum* (salicornia fruticosa) ed un secondo tipo di vegetazione a steppa salata, con meno spiccate caratteristiche di alofilia si rinviene su suoli con minor ristagno idrico ed è costituita dalle specie caratteristiche *Schoenus nigricans* (giunco nero) e *Plantago crassifolia* (piantaggine crassulenta) che individuano l'associazione *Schoeneto-Plantaginietum crassifoliae* (Br.-Bl., 1931, 1952) della Classe *Juncetea maritimi* (Br.-Bl. 1952).

- **Scogliera:** la scogliera dell'area si presenta bassa, con ampie spianate soggette a sommersione secondo il ritmo delle maree. La vegetazione presente è costituita da specie alofile tipiche quali: *Limonium virgatum*, *Crithmum maritimum*, *Inula crithmoides*, *Suaeda fruticosa*, *Agropyron elongatum*, *Alimione Portulacoides*, *Atriplex latifolia*. La vegetazione di scogliera è inquadrabile nella classe fitosociologica *Crithmo-Limonietea* (Br.-Bl. 1947), e nella associazione *Crithmo limonietum virgati* (Brullo e Battolo). Si tratta di una associazione non inquadrabile in alcun habitat della Direttiva 92/43/CEE in quanto non presenta specie endemiche del genere *Limonium*.
- **Canneto dell'area palustre di Fiume Grande:** la vegetazione igrofila dell'area palustre è rappresentata quasi esclusivamente da *Phragmites australis*, talvolta accompagnata sporadicamente da *Arundo donax*, *Arundo pliniana*, *Typha angustifolia*, *Apium nodiflorum*, *Alisma lanceolatum* e *Nastrurtium officinale*. Si tratta di canneti in cui lo sviluppo abnorme di *Phragmites* condiziona pesantemente la biodiversità, "chiudendo" lo spazio vitale ad altre specie igrofile. Tale tipo di vegetazione si inquadra chiaramente all'associazione *Phragmitetum australis* (Allorge 1921, Pign. 1953) ed è tipico di aree palustri a bassa salinità o con acque dolci. Tale associazione si inquadra nella classe fitosociologia *Phragmitetea R. Tx. & Preisg.*
- **Incolti:** Tutta la parte più prossima al petrolchimico risulta priva di vegetazione spontanea significativa ed è costituita, oltre alla parte urbanizzata, da incolti rappresentati da ex coltivi o da coltivi temporaneamente a riposo. In particolare essa è costituita da una vasta area incolta caratterizzata da una tipica vegetazione infestante e ruderale antropogena. In particolare nel sito sono presenti specie quali: *Avena barbata*, *Dasypyrum villosum*, *Anthemis arvensis*, *Malva sylvestris*, *Echium plantagineum*, *Scabiosa maritima*, *Echallium elaterium*, *Inula viscosa*, *Daucus carota*, *Convolvulus arvensis*, *Crisanthemum coronarium*, *Picris hieracioides*, *Picris echioides*, *Cichorium intybus*.
- **Coltivi:** le aree soggette a coltivazione, situate a Sud del Petrolchimico, sono coltivate in gran parte a seminativo seguito da ortivo, da oliveti e da frutteti. La vegetazione dei

coltivi è costituita da specie infestanti della classe *Stellarietea mediae*, con specie caratteristiche di tipo nitrofilo.

- **Seminativo:** si tratta di aree utilizzate prevalentemente per la produzione di grano.
- **Oliveto:** è una delle più tipiche e diffuse colture della zona. Si tratta generalmente di oliveti di impianto più o meno recente.
- **Ortivo:** le colture orticole riguardano principalmente carciofeti, particolarmente diffusi nell'area, e secondariamente ortaggi quali pomodori, melanzane, zucchine e peperoni, ossia colture tipicamente estive.
- **Frutteto:** si tratta principalmente di mandorleti.

Da quanto sopra esposto, emerge che nell'area vasta esaminata sono presenti solo alcune aree di vegetazione di pregio, limitate ad una stretta fascia costiera compresa tra Capo Bianco e Coda di Torre Cavallo e a Sud dalle saline di Punta della Contessa. Si tratta di un habitat prioritario denominato "Steppe salate mediterranee" e di un habitat di interesse comunitario denominato "Prati dunali di *Brachypodietalia* e vegetazione annua". È inoltre presente un habitat di interesse regionale costituito dalla Macchia mediterranea.

#### 1.5.2

##### **La fauna**

La fauna ha saputo colonizzare gli ambienti coltivati con le specie meno esigenti oppure con quelle che hanno trovato, in questi ambienti artificiali, il sostituto ecologico del loro originario ambiente naturale.

Un esempio sono la cappellaccia e lo strillozzo, specie degli ambienti aperti che nel territorio in questione nidificano nelle colture cerealicole, orticole, nei pascoli e nei vigneti ad alberello. I vigneti a tendone sono utilizzati per la nidificazione da piccoli passeriformi quali, il verzellino e il cardellino.

Sui mandorli e sugli altri alberi da frutto nidificano quasi tutti i fringillidi.

Negli oliveti con grandi alberi nidificano alcune specie interessanti e rare (il rampichino, la tortora dal collare orientale, l'averla capirossa) e specie più comuni (la cinciarella, la cinciallegra, il gufo comune, l'upupa e la gazza).

La gazza è la specie che maggiormente si avvantaggia delle trasformazioni del territorio, colonizzando in forte numero tutti gli ambienti antropici.

Tordi e storni sono comunissimi d'inverno negli uliveti, mentre le pavoncelle e i pivieri frequentano le campagne allagate.

Anche mammiferi e rettili quali volpi, ricci, topi selvatici, donnole, lucertole campestri e biacchi, utilizzano questi ambienti, che in forma più semplificata, riproducono le catene trofiche degli ambienti naturali.

### Inquadramento e valenza faunistica dell'area

Per un'analisi dettagliata della fauna, in relazione agli ambienti presenti, sono state individuate le seguenti "aree faunistiche omogenee":

- Acque marine costiere e litorale;
- Fiume Grande e acquitrini stagionali;
- Macchia mediterranea, gariga e incolto;
- Terreni agricoli.

Tutti gli habitat naturali presenti hanno estensione limitata e ciò ha determinato la rarefazione o scomparsa delle specie maggiormente selettive, mentre quelle presenti si muovono tra le tessere del mosaico esistente.

La favorevole posizione geografica dell'area, anche in relazione alla vicinanza alla costa, aumenta le potenzialità del sito, ubicato su importanti "rotte migratorie" coperte dai contingenti in movimento tra Eurasia ed Africa. La limitata superficie occupata da aree naturali e la mancanza di eterogeneità di habitat rende quelli presenti popolati da un modesto numero di specie. A ciò si aggiungono barriere e opere infrastrutturali presenti ed un inevitabile disturbo antropico causato dalla eccessiva accessibilità:

- la fascia costiera, percorsa da un notevole flusso di autoveicoli, impedisce la permanenza delle specie più diffidenti nei riguardi dell'uomo e con maggiore distanza di fuga; tali specie sono in gran parte quelle acquatiche;
- il Fiume Grande presenta aree con acque basse e un fitto canneto;
- la macchia mediterranea è estremamente frazionata e tra le residue aree presenti sono interposte costruzioni e coltivi.

Considerando singolarmente le quattro aree omogenee individuate, si riscontra quanto segue:

- **I area - "Acque marine costiere e litorale":** è presente una costa in prevalenza bassa e rocciosa con brevi tratti sabbiosi e a falesia. Le acque rappresentano un sito trofico, di svernamento per lo svasso maggiore (*Podiceps cristatus*) e lo svasso piccolo (*Podiceps nigricollis*), il cormorano (*Phalacrocorax carbo*), il beccapesci (*Sterna sandvicensis*), il tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), il gabbiano comune (*Larus ridibundus*), il gabbiano reale (*Larus cachinnans*) ed il gabbianello (*Larus minutus*). Le spiagge sono sito riproduttivo del fraticello (*Charadrius alexandrinus*) e di svernamento della pioviera (*Pluvialis squatarola*) e del piovanello pancianera (*Calidris alpina*). È presente, tra i mammiferi, la volpe (*Vulpes vulpes*) che perlustra di notte le spiagge alla ricerca del cibo. L'unico rettile a frequentare quest'ambiente è la lucertola campestre (*Podarcis sicula*). Sono assenti gli anfibi, poco attratti dall'acqua salata.
- **II area - "Fiume Grande e Saline di Punta della Contessa":** tra i rettili sono presenti la testuggine palustre (*Emys orbicularis*), la testuggine comune (*Testudo hermanni*), la

natrice dal collare (*Natrix natrix*) e il ramarro (*Lacerta bilineata*); tra gli anfibi, sono presenti la rana verde (*Rana esculenta complex*), la raganella (*Hyla intermedia*), il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), il rospo comune (*Bufo bufo*) ed il tritone italico (*Triturus italicus*). Tra gli uccelli si riproduce il tarabusino (*Ixobrychus minutus*), il porciglione (*Rallus aquaticus*), la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) e numerosi passeriformi delle specie ballerina bianca (*Motacilla alba*), usignolo di fiume (*Cettia celti*), beccamoschino (*Cisticola juncidis*), cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*), cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*), pendolino (*Remiz pendulinus*) e strillozzo (*Miliaria calandra*). Sverna il tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), la garzetta (*Egretta garzetta*), l'airone cenerino (*Ardea cinerea*), il germano reale (*Anas platyrhynchos*), l'alzavola (*Anas crecca*), il falco di palude (*Circus aeruginosus*), l'albanella reale (*Circus cyaneus*), la folaga (*Fulica atra*), il gambecchio (*Calidris minuta*), il beccaccino (*Gallinago gallinago*), il frullino (*Lymnocyptes minimus*), il piro piro piccolo (*Actitis hypoleucos*), il martin pescatore (*Alcedo atthis*). Le specie che transitano durante le migrazioni, non incluse tra quelle già menzionate, sono: il codone (*Anas acuta*), la marzaiola (*Anas querquedula*), la schiribilla (*Porzana parva*), il voltolino (*Porzana porzana*), il piovanello (*Calidris ferruginea*), il piro piro culbianco (*Tringa ochropus*) e boschereccio (*Tringa glareola*), la pantana (*Tringa nebularia*), l'albastrello (*Tringa stagnatilis*), la pettegola (*Tringa totanus*), il combattente (*Philomachus pugnax*), il gabbianello (*Larus minutus*), il mignattino (*Chlidonias niger*), il mignattino alibianche (*Chlidonias leucopterus*) e il piombato (*Chlidonias hybridus*), il fraticello (*Sterna albifrons*), il cuculo (*Cuculus canorus*), il gufo di palude (*Asio flammeus*), il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) e numerose specie di passeriformi tra cui il migliarino di palude (*Emberiza schoeniclus*). Tra i mammiferi sono presenti la volpe (*Vulpes vulpes*) e il tasso (*Meles meles*).

- **III area - "Macchia mediterranea, ganga e incolti":** tali habitat si articolano con le aree agricole. Tra gli anfibi è presente la raganella (*Hyla intermedia*), il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) ed il rospo comune (*Bufo bufo*). Sono presenti tra i rettili il biacco (*Coluber viridiflavus*), il cervone (*Elaphe quatuorlineata*), il colubro leopardino (*Elaphe situla*), la lucertola campestre (*Podarcis sicula*) ed il ramarro (*Lacerta bilineata*). Tra gli uccelli nidificano la tortora (*Streptopelia turtur*), l'assiolo (*Otus scops*), la civetta (*Athene noctua*), il gufo (*Asio otus*), il barbagianni (*Tyto alba*), l'upupa (*Upupa epops*) e soprattutto passeriformi delle specie cappellaccia (*Galerida cristata*), rondine (*Hirundo rustica*), gazza (*Pica pica*), beccamoschino (*Cisticola juncidis*), occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), saltimpalo (*Saxicola torquata*), cinciallegra (*Parus major*), cinciarella (*Parus caeruleus*), passera d'Italia (*Passer italiae*), passera mattugia (*Passer montanus*), fanello (*Carduelis cannabina*), cardellino (*Carduelis carduelis*), verdone (*Carduelis chloris*) e verzellino (*Serinus serinus*). Svernano la poiana (*Buteo buteo*), il falco di palude (*Circus aeruginosus*), l'albanella reale (*Circus cyaneus*), la beccaccia (*Scolopax rusticola*), l'allodola (*Alauda arvensis*), la pispola (*Anthus pratensis*), la passera scopaiola (*Prunella modularis*), la capinera (*Sylvia atricapilla*), il luì piccolo (*Phylloscopus collybita*), il fiorrancino (*Regulus ignicapillus*), il codiroso spazzacamino (*Phoenicurus ochruros*), il pettirosso (*Erithacus rubecula*), il merlo (*Turdus merula*), il tordo (*Turdus philomelos*), il fringuello (*Fringilla coelebs*) e il lucherino (*Carduelis spinus*). Transitano lo sparviere (*Accipiter nisus*), lo smeriglio (*Falco columbarius*), il

lodolaio (*Falco subbuteo*), il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), l'albanella minore (*Circus pygargus*) e l'albanella pallida (*Circus macrorus*), il falco cuculo (*Falco vespertinus*), il grillaio (*Falco naumanni*), il colombaccio (*Columba palumbus*), il cuculo (*Cuculus canorus*), il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) e numerose specie di passeriformi tra cui la rondine rossiccia (*Hirundo daurica*), la cutrettola (*Motacilla flava*) e lo stiacchino (*Saxicola rubetra*). Tra i mammiferi sono presenti il riccio (*Erinaceus europaeus*), la volpe (*Vulpes vulpes*), la faina (*Martes foina*) e la donnola (*Mustela nivalis*).

- **IV area - "Terreni agricoli":** sono presenti oliveti, vigneti e seminativi; i campi sono delimitati da muri a secco dove permangono piante spontanee arbustive. La gestione delle colture è di tipo tradizionale, poco meccanizzata e tutto ciò favorisce la presenza della fauna. Tra gli anfibi sono presenti il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) ed il rospo comune (*Bufo bufo*). Sono presenti tra i rettili il biacco (*Coluber viridiflavus*) e la lucertola campestre (*Podarcis sicula*). Tra gli uccelli nidificano il gheppio (*Falco tinnunculus*), la civetta (*Athene noctua*), il barbagianni (*Tyto alba*), la cappellaccia (*Galerida cristata*), il beccamoschino (*Cisticola juncidis*) e il saltimpalo (*Saxicola torquata*). Svernano la poiana (*Buteo buteo*), il falco di palude (*Circus aeruginosus*), l'allodola (*Alauda arvensis*), la pispola (*Anthus pratensis*) e il codirosso spazzacamino (*Phoenicurus ochruros*). Transitano in migrazione: il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), l'albanella minore (*Circus pygargus*) e l'albanella pallida (*Circus macrorus*), il falco cuculo (*Falco vespertinus*), il grillaio (*Falco naumanni*), il cuculo (*Cuculus canorus*), il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), la ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), il gruccione (*Merops apiaster*), la rondine rossiccia (*Hirundo daurica*), la cutrettola (*Motacilla flava*) e lo stiacchino (*Saxicola rubetra*). Tra i mammiferi sono presenti il riccio (*Erinaceus europaeus*), la volpe (*Vulpes vulpes*), la faina (*Martes faina*) e la donnola (*Mustela nivalis*).

Gli ambienti in grado di presentare presenze faunistiche significative sono la zona costiera, i bacini d'acqua del Fiume Grande e delle Saline di Punta della Contessa e alle retrostanti aree agricole. La vicinanza alla costa, insieme alla presenza di piccoli specchi acquei, fa sì che l'intera area sia interessata dai flussi migratori di molte specie avifaunistiche in transito in primavera e in autunno. Minore è il numero delle specie stazionarie e/o in riproduzione nell'area, come pure di quelle svernanti. Il numero maggiore di specie, tra cui quelle che rivestono la maggiore importanza dal punto di vista della conservazione, è legato ai pochi habitat naturali. All'interno dell'area industriale di Brindisi non ci sono specie di notevole importanza naturalistica; si tratta di una fauna estremamente impoverita, tipica degli ambienti modificati dall'uomo e, pertanto, di specie estremamente plastiche ed adattabili, comuni anche ad altre aree antropizzate. Tale fauna, proprio per questa caratteristica, risulta poco sensibile ad eventuali ulteriori interventi sul territorio.

### 1.5.3 **Le aree protette**

Le aree protette hanno lo scopo di conservare le biodiversità. Come riportato nel Quadro di Riferimento Programmatico facente parte del presente SIA, in provincia di Brindisi sono presenti diverse aree della Rete Natura 2000, Riserve Naturali Regionali Orientate e Parchi Naturali.



L'area protetta più prossima al sito oggetto di studio è il SIC/ZPS IT9140003 "Stagni e Saline di Punta della Contessa".

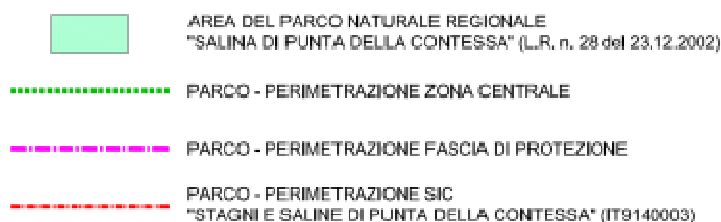
Si riportano di seguito le principali caratteristiche ecologiche della suddetta area.

#### **SIC/ZPS IT9140003- Stagni e saline di Punta della Contessa**

L'area oggetto di studio ricade parzialmente all'interno del SIC/ZPS IT9140003 della Rete Natura 2000.

La seguente

Figura 1.19 mostra l'ubicazione del suddetto SIC/ZPS, la cui perimetrazione è segnata con la linea rossa; la linea verde indica invece la perimetrazione della zona centrale del parco e quella rosa la perimetrazione della fascia di protezione del parco.



**Figura 1.19: Perimetrazione (linea rossa) del SIC/ZPS IT9140003 "Stagni e saline di Punta della Contessa"**

Il sito si estende su 2.858 ha ed appartiene alla Regione Biogeografica Mediterranea. L'area è caratterizzata da bacini costieri temporanei con substrato di limi e argille pleistoceniche. Tali aree sono di particolare valore naturalistico per la presenza di un'estesa copertura di vegetazione alofila, costituita da salicornieti e associazioni floristiche lagunari con *Ruppia cirrhosa*.

L'unica specie di interesse comunitario presente nell'area, elencata nell'allegato II della Direttiva Habitat, è l'Erica pugliese (*Erica manipuliflora*), specie endemica della Puglia e molto rara.

Gli habitat presenti nell'area sono costituiti da zone umide e, in quanto tali, sono particolarmente fragili e vulnerabili alle pressioni antropiche e naturali che possono investirla.

Secondo quanto riportato nel Piano di Gestione del SIC/ZPS IT9140003, approvato con DGR n. 2258 del 24/11/2009, gli habitat presenti in quest'area sono caratterizzati da un'elevata



biodiversità, nonché da comunità vegetali ed animali esclusive, e sono soggetti a facili cambiamenti sia vegetazionali che faunistici.

Nello specifico, nell'area sono presenti i seguenti Habitat naturali di interesse comunitario prioritari (ai sensi della Direttiva 92/43/CEE):

- 1150\* - Lagune costiere;
- 1510\* - Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*);
- 1120\* - Praterie di Posidonie (*Posidonium oceanicae*);

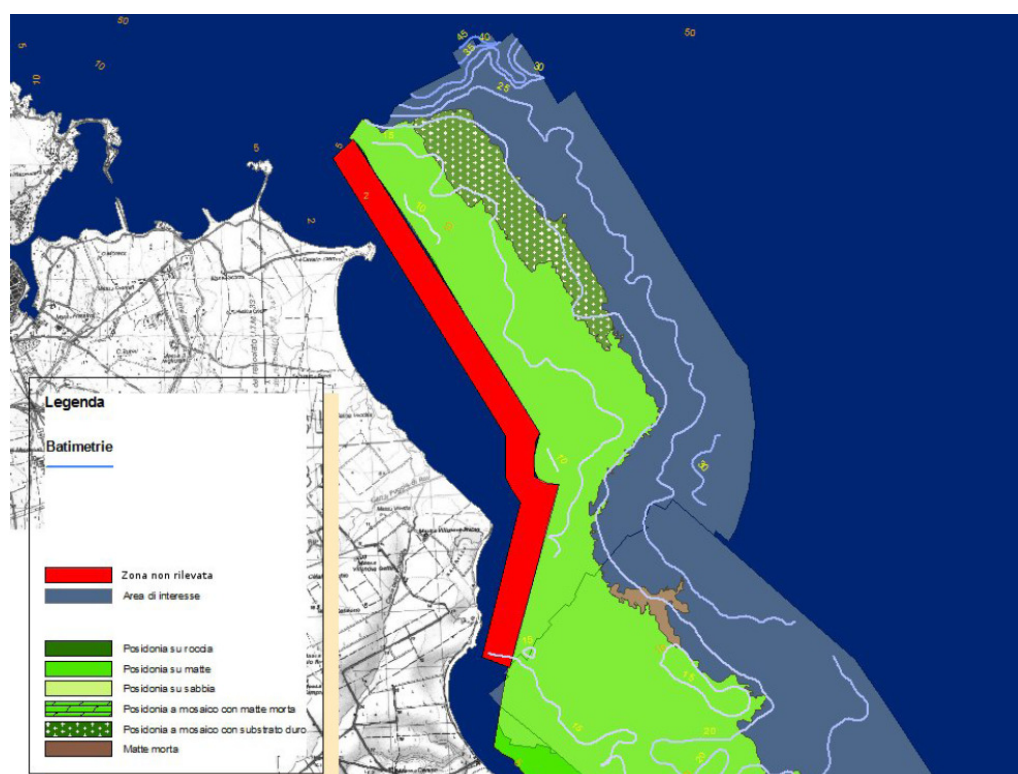
e i seguenti Habitat naturali di interesse comunitario (ai sensi della Direttiva 92/43/CEE):

- 1210 - Vegetazione annua delle linee di deposito marine;
- 2110 - Dune mobili embrionali;
- 2120 - Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche");
- 1410 - Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*);
- 5320 - Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere.

Si segnala inoltre la presenza di canneti che costituiscono un habitat di interesse regionale.

Il Piano di Gestione ha valutato lo stato di conservazione degli habitat; i risultati della valutazione mostrano che gli habitat "lagune costiere" (1150), "steppe salate mediterranee (*Limonietalia*)" (1510) e "pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)" (1410) hanno un buono o eccellente stato di conservazione e si pongono come gli elementi naturalistici di maggior valore del parco. Gli habitat delle dune e delle spiagge (1210, 2110, 2120) e quello delle "formazioni basse di Euforbia in prossimità delle scogliere" (5320) si trovano in una condizione di parziale degrado, per cui è auspicabile un intervento per il ripristino.

Le Praterie di Posidonie invece colonizzano in continuo, più o meno fittamente, una fascia batimetrica che si assottiglia (5 o 15 m di profondità) o si allarga (sino ai 25 m) in ragione delle caratteristiche morfo-strutturali del fondo marino. La prateria si presenta con una prima fascia di Posidonia su matte, cui segue, a maggiori profondità, una zona di mosaico di Posidonia e substrati duri. La seguente figura mostra la distribuzione spaziale delle tipologie di posidonieti nell'area del SIC/ZPS.



**Figura 1.20: Distribuzione spaziale delle tipologie di posidonieti nell'area del SIC/ZPS**

In sintesi, gli habitat dunali e quelli di macchia mediterranea si trovano in uno stato di conservazione non soddisfacente, mentre lo status dello habitat marino e degli habitat umidi risulta essere soddisfacente.

Nell'area si riscontra prevalentemente la presenza di fauna ornitica e di erpetofauna.

Tra la fauna ornitica, sono presenti uccelli nidificanti legati alle zone umide (Tarabuso, Tarabusino, Moretta tabaccata, Pernice di mare e Cavaliere d'Italia), uccelli nidificanti legati agli ambienti di spiaggia (Fratricello), uccelli nidificanti legati alle zone ripariali (Martin pescatore), uccelli nidificanti legati agli ambienti aperti (Calandra e Calandrella) e rapaci (Falco di palude).



**Figura 1.21: Pernice di mare, Martin pescatore, Falco di palude**

Come erpetofauna, sono presenti rettili legati agli ambienti aperti ed ecotanalì (Cervone, Colubro leopardiano) e rettili legati alle zone umide (Testuggine palustre).



**Figura 1.22: Cervone, Colubro leopardiano, Testuggine palustre**

Tra le principali minacce all'integrità del SIC/ZPS vi sono:

- incendi nelle zone circostanti;
- fenomeni di bracconaggio;
- messa a coltura delle aree palustri.

Per ulteriori informazioni relative all'area SIC/ZPS IT9140003 e al relativo Piano di Gestione, si rimanda alla Valutazione di Incidenza.

## **1.6 Rifiuti**

L'aggiornamento del "Piano di Gestione dei Rifiuti Speciali" della Regione Puglia del Novembre 2009, approvato con deliberazione della giunta regionale n.2668 del 28/12/09, si riporta l'analisi della produzione dei rifiuti speciali condotta dalla Regione e dall'ARPA sulla base dei dati relativi al periodo 2000-2004.

In generale nel periodo di riferimento si è osservato un aumento della produzione dei rifiuti, sia pericolosi che non pericolosi, sull'intero territorio pugliese e si prevede un incremento futuro qualora non venissero adottate idonee misure tese alla riduzione.

I rifiuti speciali maggiormente prodotti in Puglia afferiscono alle categorie CER 10 (rifiuti prodotti da processi termici), 19 (rifiuti prodotti da impianti di trattamento rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale) e 02 (rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti).

I maggiori contributi in termini assoluti alla produzione complessiva dei rifiuti speciali in Puglia sono dati dalle province di Bari, Brindisi e Taranto. La presenza di attività industriali in tali distretti giustifica questo dato. La produzione di rifiuti nella provincia di Brindisi è essenzialmente legata alla presenza del polo energetico e dell'industria petrolchimica.

Per quanto concerne nello specifico la provincia di Brindisi, la produzione di rifiuti è legata alla presenza del polo energetico ed all'industria petrolchimica, consistendo questi, principalmente, in sottoprodotti della combustione del carbone (ceneri). Poco significative, ai fini della produzione dei rifiuti speciali, sono le altre tipologie di industria presenti nel distretto brindisino.

Le categorie CER maggiormente prodotte nella provincia sono, nello specifico, la 10 e la 19, in linea con i dati regionali, ma si è registrata anche una considerevole produzione delle categorie CER 13 (oli esauriti e residui di combustibili liquidi), 16 (rifiuti non specificati altrimenti) e 07 (rifiuti dei processi chimici organici).

Tra il 2000 e il 2003, è stato prodotto un quantitativo di rifiuti speciali compreso tra il 22,8 e il 32,1% del totale regionale. Si è registrato un brusco calo nel 2004, con il 4,3%.

## 1.7 Paesaggio

Le aree di intervento del progetto interessano rispettivamente l'area Micorosa e parte delle aree di proprietà Syndial S.p.A. esterne allo stabilimento di Brindisi (*Aree Syndial*).

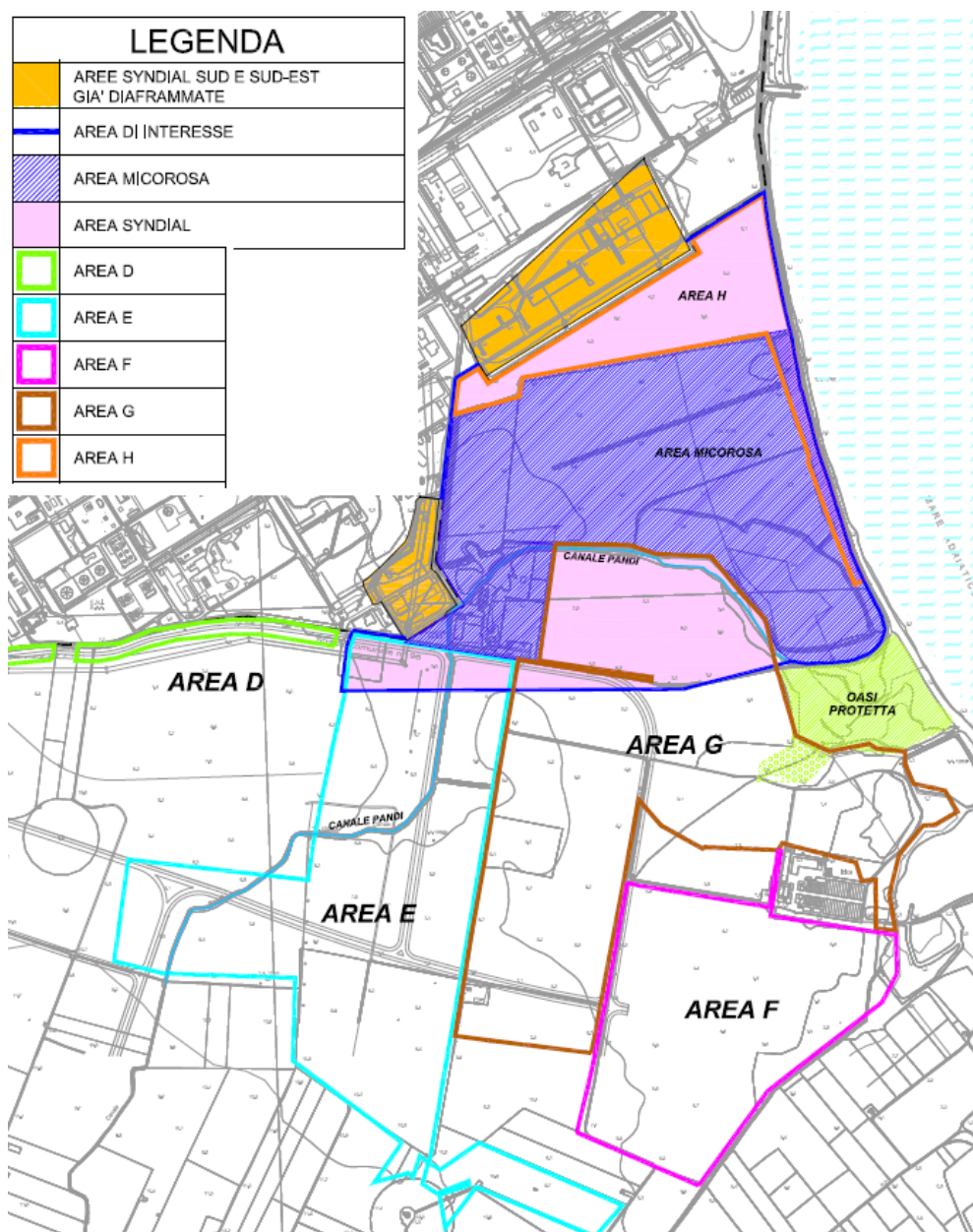
In particolare, l'area Micorosa è ubicata a Sud-Est dello stabilimento di Brindisi e occupa una fascia larga circa 750 m dal confine Sud-Ovest dello stabilimento fino alla costa. L'area è circondata su tre lati da terreni di proprietà Syndial, mentre a Ovest confina con la recinzione perimetrale dello stabilimento.

Morfologicamente le *Aree Syndial* si presentano come una vasta area pianeggiante il cui elemento geomorfologico principale è la presenza di una serie di superfici terrazzate, degradanti verso il mare. Le depressioni più o meno marcate della superficie topografica in prossimità della costa hanno risentito maggiormente delle oscillazioni del livello marino con il conseguente formarsi di lagune costiere ed aree palustri tuttora presenti. In particolare:

- la porzione denominata "Area E" è costituita da aree brulle o ricoperte da vegetazione spontanea (circa 61,6 ha) ubicate a Sud dello Stabilimento, circondate da campi;
- la porzione denominata "Area G" è costituita da aree brulle o ricoperte da vegetazione spontanea (circa 68,2 ha) ubicate a Sud-Est dello Stabilimento, confinanti a Nord con l'area Micorosa e ad Est con il lago dell'Oasi Protetta e quindi la costa;
- la porzione denominata "Area H" è costituita da aree (circa 18,4 ha) limitrofe al confine sud-orientale dello Stabilimento, confinanti a Est con la fascia demaniale di spiaggia, a Sud e Sud-Ovest con l'area Micorosa e a Nord e Nord-Ovest con lo Stabilimento.

Relativamente alle *Aree Syndial* oggetto del presente progetto, gli interventi interessano l'area esterna allo stabilimento di Brindisi denominata H e le porzioni Nord delle aree denominate E e G, tutte circostanti l'area della discarica Micorosa, mostrate nella seguente Figura 1.22 (aree evidenziate in colore rosa).





**Figura 1.23. Inquadramento area di intervento**

Tutte le aree sopra elencate sono destinate ad uso industriale dal PRG del comune di Brindisi.

Al confine Nord dell'Area G si trova il canale Pandi un corso d'acqua effimero avente origine a Sud dello stabilimento. Il suo percorso segue inizialmente una direzione SSW-NNE per poi giungere a ridosso dell'argine meridionale dell'area Micorosa e correre parallelo ad esso in direzione Est-Ovest. Le acque di ruscellamento dall'area Micorosa si immettono nel canale Pandi. Il canale devia poi in direzione Sud, immettendo le sue acque nell'Oasi Protetta. L'area, di proprietà Syndial, è compresa tra l'Area G e la linea di costa e si estende su un'area di circa 9 ettari.

I limiti visivi dell'area di studio si concretizzano sul fronte Ovest e Sud con i campi coltivati, sul fronte Nord con lo stabilimento petrolchimico di Brindisi, e su quello Est con l'orizzonte marino e l'Oasi Protetta.

Ad Est la morfologia della linea costiera è così articolata: nel tratto settentrionale alla fascia di spiaggia fa seguito un quasi ininterrotto cordone dunale coperto da vegetazione bassa, con una zona retrodunale caratterizzata da importanti zone umide, costituenti, con la costa, il parco regionale di "Saline di Punta della Contessa".

L'assetto pianeggiante e l'assenza nel suo interno di emergenze visive, uniti alla scarsa qualificazione della vegetazione, non attribuiscono a tale area elevati valori paesaggistici. Gli elementi paesaggistici degni di considerazione risultano essere soltanto quelli connessi con la presenza della palude di "Saline di Punta della Contessa".

A Nord l'intera area industriale con le reti infrastrutturali ed impiantistiche e la viabilità ad essa associata, rende l'ambiente in oggetto estremamente omogeneo e privo di valenze ambientali e paesaggistiche.

I residui lembi del paesaggio storico si limitano, pertanto, ad alcune masserie ed a più modesti ricoveri rurali ubicati ad Ovest e a Sud.

Le seguenti Figure illustrano lo stato attuale dei luoghi oggetto dell'intervento.



**Figura 1.24. Lo Stabilimento di Brindisi**



**Figura 1.25. L'Area Micorosa**



**Figura 1.26. L'Area Micorosa e, sullo sfondo, lo Stabilimento di Brindisi**





**Figura 1.27. Area interessata dalla realizzazione del nuovo tratto del canale Pandi**



**Figura 1.28. L'Oasi Protetta**

**1.8           Salute pubblica****1.8.1           *Demografia e popolazione***

La popolazione in Puglia al 01/01/10 (rilevazione ISTAT) è risultata pari a 4.084.035 residenti. La densità abitativa è di 211 ab/Kmq. I dati relativi alla popolazione della provincia di Brindisi si riferiscono al censimento ISTAT 2010.

La popolazione residente nell'intera provincia ammonta a 403.229 abitanti, di cui il 22% residenti nel comune di Brindisi. Il centro urbano di Brindisi, una delle zone a massima densità, è situata a circa 5 Km dall'area oggetto di studio in direzione Ovest.

Nella seguente Tabella sono riportati i dati relativi alla popolazione residente nei comuni della provincia di Brindisi.

**Tabella 1.24. Residenti e densità Provincia di Brindisi (Istat 2010)**

Comuni	Sup. territoriale (kmq)	Residenti	Densità (ab/kmq)
Brindisi	328.55	89780	273.3
Carovigno	105.37	16307	154.6
Ceglie Messapica	130.33	20690	158.8
Cellino San Marco	37.40	6755	180.3
Cisternino	54.04	11884	219.9
Erchie	43.98	8947	203.0
Fasano	128.88	38657	299.9
Francavilla Fontana	175.25	36593	208.7
Latiano	54.77	15020	274.2
Mesagne	122.39	27860	227.2
Oria	83.45	15436	185.0
Ostuni	223.77	32316	144.5
San Donaci	34.20	7050	206.1
San Michele Talentino	26.15	6420	245.2
San Pancrazio Salentino	56.12	10342	184.9
San Pietro Vernotico	45.96	14380	312.1
San Vito Dei Normanni	66.36	19801	298.3
Torchiarolo	32.10	5179	160.9
Torre Santa Susanna	54.80	10552	191.6
Villa Castelli	34.57	9260	265.9
<b>Totale Provincia Brindisi</b>	<b>1838.44</b>	<b>403229</b>	<b>219.3</b>
Puglia	19365.79	4079702	211
Italia	301341.03	60045068	199

Come si evince dai dati sopra riportati, la provincia di Brindisi presenta una popolazione residente e una superficie territoriale pari a circa un decimo di quelle totali regionali.

I Comuni maggiormente popolati della Provincia sono Brindisi, Francavilla Fontana, Fasano ed Ostuni.

Nella tabella seguente si riportano i dati relativi al saldo naturale (differenza tra nati e morti nell'anno) e al saldo migratorio (differenza tra i nuovi iscritti nelle liste anagrafiche e i cancellati per trasferimento ad altri comuni o all'estero) della Provincia.

**Tabella 1.25. Saldo naturale e migratorio Provincia di Brindisi (Istat 2010)**

Comuni	Popolazione totale	Nati 2010	Morti 2010	Saldo naturale	Saldo migratorio
Brindisi	89780	815	767	48	-3
Carovigno	16307	165	113	52	117
Ceglie Messapica	20690	172	216	-44	63
Cellino San Marco	6755	62	63	-1	63
Cisternino	11884	78	111	-33	23
Erchie	8947	50	61	-11	-53
Fasano	38657	367	312	55	109
Francavilla Fontana	36593	341	262	79	-105
Latiano	15020	137	155	-18	-14
Mesagne	27860	215	268	-53	86
Oria	15436	138	151	-13	64
Ostuni	32316	242	317	-65	-8
San Donaci	7050	60	80	-20	-4
San Michele Talentino	6420	55	66	-11	41
San Pancrazio Salentino	10342	83	100	-17	-8
San Pietro Vernotico	14380	94	158	-64	14
San Vito Dei Normanni	19801	138	168	-30	53
Torchiarolo	5179	29	41	-12	35
Torre Santa Susanna	10552	75	105	-30	-2
Villa Castelli	9260	102	62	40	40
<b>Totale Provincia Brindisi</b>	<b>403229</b>	<b>3418</b>	<b>3576</b>	<b>-158</b>	<b>291</b>

Dai dati resi noti dall'Istituto Nazionale di Statistica e forniti dai servizi demografici comunali emerge che il saldo naturale relativo al 2010 è risultato positivo, in valori assoluti, nel Comune di Brindisi e nei Comuni di Francavilla Fontana, Fasano, Carovigno e Villa Castelli. Il Comune di Brindisi presenta, tuttavia, un saldo migratorio negativo (-3), mentre lo stesso risulta positivo in

gran parte dei Comuni della Provincia ed, in particolare, a Carovigno, Fasano, Mesagne, Oria, Ceglie Messapica, Cellino San Marco, San Vito dei Normanni, San Michele Salentino, Villa Castelli e Torchiariolo. Solo Fasano, Carovigno e Villa Castelli hanno entrambi i saldi positivi.

Nel complesso, la provincia di Brindisi ha avuto, nel 2010, un saldo naturale negativo (158 morti in più rispetto ai nati), compensato da un saldo migratorio positivo di 291 residenti.

#### 1.8.2

##### ***Definizione di Salute Pubblica e Piano di Salute nella Regione Puglia***

Con il Piano di Salute (Allegato n.1 alla LR 23/2008) per la prima volta la Regione Puglia ha esplicitamente considerato l'ambiente tra i fattori determinanti per la salute, identificando tra gli obiettivi strategici della politica sanitaria l'attuazione di un modello di gestione delle tematiche di integrazione tra ambiente e salute, in grado di programmare e valutare i complessi interventi che queste problematiche richiedono. Del resto, è l'OMS a sottolineare l'esigenza di un coinvolgimento integrato di tutti quei soggetti istituzionali, sociali ed economici che *"pur non avendo una diretta competenza sanitaria, esercitano funzioni che possono incidere sullo stato di salute della popolazione"*. Questa integrazione non solo consente un approfondimento dell'interpretazione delle relazioni tra ambiente ed effetti sulla salute, ma risulta momento fondamentale nella programmazione degli interventi di prevenzione e nella comunicazione alla popolazione sui temi della salute in relazione all'ambiente.

Il Piano di Salute identifica gli obiettivi operativi che devono essere condivisi dagli operatori dell'ambiente e da quelli della sanità nel tentativo di fornire risposte efficaci:

- l'identificazione dei fattori di rischio significativi per la salute umana presenti nell'ambiente;
- l'identificazione delle caratteristiche di pericolosità;
- l'identificazione e la descrizione del destino ambientale degli inquinanti;
- l'identificazione delle possibili condizioni d'esposizione della comunità e delle aree coinvolte;
- la valutazione dell'esposizione della popolazione;
- la caratterizzazione del rischio per la salute determinato da specifiche condizioni d'esposizione.

Il primo passo è evidentemente quello della condivisione delle conoscenze in merito alle attività di monitoraggio dei fattori di rischio e all'entità dell'esposizione che si realizza nella popolazione generale, come punto di partenza per l'identificazione delle criticità e delle priorità di intervento. In questa sede si intende offrire un quadro informativo relativo alla qualità dell'aria in relazione all'esposizione della popolazione ed al controllo degli alimenti., rendendo conto sia delle diverse matrici ambientali la cui compromissione può determinare un impatto sanitario, sia dei compiti di controllo ambientale che trovano direttamente o indirettamente applicazione nel campo della protezione della salute.

### 1.8.3 Cause di mortalità

Nel 2008 l'ARPA Puglia, in collaborazione con ASL Brindisi, ha condotto uno studio sul profilo di salute della popolazione residente in 3 comuni dell'area brindisina: Torchiarolo, Ceglie Messapica e Cisternino, al fine di evidenziare un eventuale impatto sugli indicatori di mortalità e di incidenza per neoplasie.

Tale studio è composto da tre distinte fasi:

*Fase 1:* analisi della mortalità nel periodo 1981-2001, utilizzando l'Atlante di mortalità su base comunale per il calcolo dei rapporti standardizzati di mortalità (SMR), attraverso il confronto con i tassi della popolazione regionale.

Cause considerate:

- tutte le cause di morte "naturale" (codici ICD IX 000-799);
- tutti i tumori (ICD IX 140-239);
- tumori del polmone (codici ICD IX 162);
- malattie dell'apparato respiratorio (codici ICD IX 460-519);
- Broncopneumopatie cronico-ostruttive o BPCO (codici ICD IX 490-496);
- malattie dell'apparato cardiovascolare (codici ICD IX 390-459).

*Fase 2:* analisi della mortalità per le medesime patologie negli anni 1998-2006, utilizzando il Registro Nominativo delle Cause di Morte della ASL di Brindisi e calcolo dei tassi di mortalità standardizzati diretti e indiretti.

*Fase 3:* analisi dell'incidenza di tutti i tumori e dei tumori dell'apparato respiratorio del triennio 1999-2001, confrontati anche con il dato dell'intera provincia (dati del Registro Tumori Jonico-Salentino - RTJS).

Uno studio condotto nell'area a rischio di Brindisi evidenzia che, nel periodo 1991-2001, il comune di Ceglie Messapica presenta eccessi di rischio per tutte le cause (Uomini SMR 117,5; Donne SMR 118,9), per le malattie ischemiche (Uomini SMR 131,9; Donne SMR 127,2), per i tumori della laringe (Uomini SMR 124,2) e per i tumori del polmone (Uomini SMR 123; Donne SMR 222,2). Per questi ultimi, l'SMR di Ceglie risulta anche superiore al dato dell'area a rischio come definita dall'OMS, dove l'SMR è pari a 113.

Per quanto riguarda Torchiarolo, l'unico eccesso nel sesso maschile riguarda il tumore della laringe, ma basato su due soli casi verificatisi nel ventennio. Nelle donne si riscontrano eccessi per tutte le cause (SMR 113,8), per malattie ischemiche (SMR 169,1), per malattie respiratorie croniche (SMR 114,9) e per tutti i tumori (102,9).

L'analisi della mortalità per quinquenni, a partire dal 1981, rileva incrementi di rischio rispetto al dato regionale negli ultimi periodi esaminati a Ceglie Messapica per tutti i tumori, tumore del polmone, malattie dell'apparato respiratorio, BPCO e malattie dell'apparato cardiocircolatorio.



**Tabella 1.26: Numero di decessi e tassi standardizzati di mortalità per 10.000 residenti, 1998-2006.**  
Standardizzazione diretta con popolazione di riferimento: Regione Puglia

**Maschi**

Causa	Puglia		Ceglie Messapica		Cisternino		Torchiarolo	
	decessi	tasso	decessi	tasso std	decessi	tasso std	decessi	tasso std
morte per tutti i tumori (ICD9: 140-239)	48061	27,35	337	32,93	172	22,34	72	29,99
morte per tumore maligno di trachea, bronchi e polmoni (ICD9: 162)	13400	7,63	93	9,38	31	4,11	17	7,15
morte per malattie dell'apparato respiratorio (ICD-9: 460-519)	11841	6,74	70	6,54	49	5,61	6	2,43
morte per BPCO (ICD-9: 491)	6615	3,76	43	3,94	29	3,31	6	2,43
morte per malattie del sistema cardiovascolare (ICD9: 390-459)	52890	30,10	462	43,54	247	28,11	71	29,25

**Femmine**

Causa	Puglia		Ceglie Messapica		Cisternino		Torchiarolo	
	decessi	tasso	decessi	tasso std	decessi	tasso std	decessi	tasso std
morte per tutti i tumori (ICD9: 140-239)	32550	17,46	187	15,73	119	15,04	43	18,25
morte per tumore maligno di trachea, bronchi e polmoni (ICD9: 162)	2111	1,13	20	1,73	10	1,33	3	1,29
morte per malattie dell'apparato respiratorio (ICD-9: 460-519)	7862	4,22	37	3,16	29	2,82	5	2,28
morte per BPCO (ICD-9: 491)	3018	1,62	15	1,20	9	0,96	3	1,40
morte per malattie del sistema cardiovascolare (ICD9: 390-459)	64841	34,78	559	44,72	319	33,13	85	38,24

**Tabella 1.27: Decessi osservati (O), decessi attesi (A), SMR e intervallo di confidenza al 95% per sesso e causa di morte, 1998-2006 Standardizzazione indiretta con popolazione di riferimento: Regione Puglia**

**Maschi**

Causa	Ceglie Messapica				Cisternino				Torchiarolo			
	O	A	SMR	IC 95%	O	A	SMR	IC 95%	O	A	SMR	IC 95%
morte per tutti i tumori (ICD9: 140-239)	337	284	1.19*	[1.063, 1.321]	172	206	0.84*	[0.715, 0.970]	72	66	1.09	[0.853, 1.373]
morte per tumore maligno di trachea, bronchi e polmoni (ICD9: 162)	93	79	1,18	[0.952, 1.445]	31	55	0.56*	[0.380, 0.794]	17	18,0	0,93	[0.538, 1.481]
morte per malattie dell'apparato respiratorio (ICD-9: 460-519)	70	73	0,96	[0.751, 1.217]	49	60	0,82	[0.606, 1.083]	6	16,0	0.36*	[0.133, 0.790]
morte per BPCO (ICD-9: 491)	43	41	1,05	[0.761, 1.417]	29	34	0,85	[0.572, 1.227]	6	9,0	0,65	[0.237, 1.410]
morte per malattie del sistema cardiovascolare (ICD9: 390-459)	462	320	1.44*	[1.312, 1.578]	247	256	0,96	[0.847, 1.091]	71	73	0,97	[0.754, 1.218]

**Femmine**

Causa	Ceglie Messapica				Cisternino				Torchiarolo			
	O	A	SMR	IC 95%	O	A	SMR	IC 95%	O	A	SMR	IC 95%
morte per tutti i tumori (ICD9: 140-239)	187	208	0,90	[0.774, 1.037]	119	137	0,87	[0.720, 1.040]	43	40	1,06	[0.767, 1.428]
morte per tumore maligno di trachea, bronchi e polmoni (ICD9: 162)	20	13	1,49	[0.907, 2.294]	10	9,0	1,16	[0.556, 2.135]	3	2,6	1,13	[0.232, 3.301]
morte per malattie dell'apparato respiratorio (ICD-9: 460-519)	37	52	0.71*	[0.497, 0.973]	29	42,0	0.69*	[0.461, 0.989]	5	9	0,54	[0.175, 1.263]
morte per BPCO (ICD-9: 491)	15	20	0,74	[0.412, 1.216]	9	16,0	0,55	[0.252, 1.046]	3	3,5	0,85	[0.174, 2.477]
morte per malattie del sistema cardiovascolare (ICD9: 390-459)	559	435	1.29*	[1.180, 1.396]	319	343	0,93	[0.830, 1.038]	85	76	1,11	[0.887, 1.373]

**Tabella 1.28: Numero di casi e tassi standardizzati di incidenza per 100.000 residenti, distinti per sesso e causa di morte, 1999-2001. Standardizzazione diretta con popolazione di riferimento: Italia**

**Maschi**

Neoplasie	Ceglie Messapica		Cisternino		Torchiariolo		Prov. Brindisi	
	casi	TS (IC 95%)	casi	TS (IC 95%)	casi	TS (IC 95%)	TS	CI
Tutti i tumori	182	434,9(371,7-507,9)	77	276,1(213,9-357,1)	20	212,2(127,2-339,7)	368,08	353,77-382,83
Laringe	5	10,5(3,3-30,3)	4	15,8(3,9-53,1)	1	12(0,3-78,4)	12,56	9,98-15,6
Polmoni e Bronchi	31	83,2(55,6-122)	9	31,7(13,7-72,4)	5	50,3(14,9-133,1)	77,64	71,15-84,59
Trachea, Mediastino e altri organi respiratori	0	0(0-16,3)	0	0(0-32,1)	0	0(0-58,7)	0	0-0,61

**Femmine**

Neoplasie	Ceglie Messapica		Cisternino		Torchiariolo		Prov. Brindisi	
	casi	TS (IC 95%)	casi	TS (IC 95%)	casi	TS (IC 95%)	TS	CI
Tutti i tumori	131	313,9(261-376,6)	69	266,8(204,7-347,8)	29	324,3(216,3-474)	304,57	291,69-317,88
Laringe	0	0(0-15,7)	0	0(0-31,5)	0	0(0-58,7)	0,23	0,02-0,94
Polmoni e Bronchi	7	16,5(6,5-38,4)	1	3(0,1-34,7)	0	0(0-58,7)	11,47	9,12-14,26
Trachea, Mediastino e altri organi respiratori	0	0(0-15,7)	0	0(0-31,5)	0	0(0-58,7)	0	0-0,0

Con i limiti legati all'impiego di dati di mortalità per la valutazione degli effetti dell'inquinamento atmosferico in piccole aree e, in generale, alla possibilità di trarre indicazioni da studi di epidemiologia descrittiva, i risultati dell'indagine portano a ritenere che il profilo di salute delle popolazioni residenti nei comuni di Cisternino e Torchiariolo in termini di mortalità per alcune patologie e di incidenza di alcune neoplasie non risulta apprezzabilmente influenzato, al momento, dall'esposizione ad inquinamento atmosferico.

Per quanto riguarda Ceglie Messapica, si impone un approfondimento, anche attraverso l'analisi dei ricoveri ospedalieri. Tuttavia, appare opportuna un'indagine circa un possibile ruolo di fattori di rischio ambientali, prendendo in considerazione eventuali sorgenti emissive puntuali e diffuse e valutando l'eventuale impatto di sorgenti remote.

Anche a seguito di tali risultati è stata programmata nel comune di Ceglie Messapica una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria.

#### 1.8.4 **Qualità dell'aria e salute**

Gli effetti sulla salute legati all'inquinamento atmosferico si distinguono in effetti a breve termine ed effetti a lungo termine: per quanto riguarda i primi, numerosi studi epidemiologici hanno evidenziato che aumenti delle concentrazioni dei principali inquinanti (PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>) possono essere responsabili di incrementi della mortalità generale, della mortalità per malattie respiratorie e cardiovascolari e di ricoveri ospedalieri per le stesse cause e per patologie respiratorie acute o per loro riacutizzazioni (asma bronchiale). Tra gli effetti a lungo termine si osservano decrementi della funzionalità respiratoria, aumenti di sintomatologia a carico delle vie aeree (tosse, bronchiti), di patologie croniche dell'apparato respiratorio e di tumori polmonari.

Di seguito si riporta una rassegna dei dati disponibili sullo stato di salute della popolazione pugliese, in relazione a patologie che possono essere causate e/o aggravate dall'inquinamento atmosferico.

Per quanto riguarda i ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie, dalla Relazione sullo Stato di Salute della Popolazione Pugliese, riportato nel Piano Regionale per la Qualità dell'Aria emanato dalla Regione Puglia nel 2005, si legge che l'asma bronchiale nei pazienti di età inferiore ai 19 anni mostra nel 2005 un tasso complessivo di 17,6 per 10.000 abitanti. Le aree maggiormente interessate sono quelle della fascia costiera nel Nord barese e le aree a Sud della provincia di Lecce. Per quanto riguarda i ricoveri per asma nei pazienti con età superiore ai 19 anni, il tasso di ospedalizzazione scende a 3,4 per 10.000 abitanti, più elevato nella provincia di Brindisi, il Nord della provincia di Lecce ed alcuni comuni intorno alla città di Bari. La distribuzione dei ricoveri per fascia di età e sesso è simile nelle province. E' da evidenziare che, contrariamente a quanto accade nei pazienti con età inferiore a 19 anni, il rapporto Maschi/Femmine è spostato a favore dei soggetti di sesso femminile.

La broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO), patologia cronica con fasi di riacutizzazione, sembra determinare un numero inferiore di ricoveri nel tempo, passando da un tasso di ospedalizzazione di 10,8 per 10.000 abitanti nel 2001 a un tasso di 7,1 nel 2005. La distribuzione per età è simile tra uomini e donne: le classi di età più colpite sono quelle superiori a 65 anni di età.

Nel 2005 le province di Brindisi (tasso 9,5 per 10.000), Bari (tasso 8 per 10.000) e Taranto (tasso 7,4 per 10.000) sono quelle in cui i residenti hanno fatto maggior ricorso all'ospedalizzazione. Il quadro è sostanzialmente confermato se si guardano i ricoveri per episodi di riacutizzazione, con tassi tuttavia nettamente più elevati (in Regione Puglia nel 2005 il tasso era pari a 25,6 per 10.000 abitanti) e con una sensibile preponderanza dei ricoveri a Brindisi (tasso 43,4 per 10.000) rispetto alle altre province.

L'insufficienza respiratoria acuta mostra invece un tasso di ospedalizzazione crescente tra il 2001 ed il 2005, passando dal 12,4 al 18,3 per 10.000 abitanti. Nella provincia di Lecce l'ospedalizzazione per insufficienza respiratoria è più elevata del valore regionale. Altre aree che mostrano un elevato numero di casi sono la parte della provincia di Bari confinante con la Basilicata e i comuni compresi tra la provincia di Brindisi e la provincia di Taranto. Questo aspetto si trova nei dati di mortalità ISTAT del database "*Health for all*" che evidenziano un tasso di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio nel periodo 1991 – 2001 in Puglia sostanzialmente inferiore a quello italiano, con l'eccezione della provincia di Lecce che si colloca ben al di sopra del valore nazionale; questo dato è ancora più evidente osservando l'andamento del tasso nel solo sesso maschile, laddove viceversa solo la provincia di Foggia mostra dati inferiori a quelli italiani, anche se è possibile osservare una progressiva tendenza alla diminuzione.

Un discorso a parte meritano i tumori polmonari: nel 1999 nato come progetto del Ministero dell'Ambiente nell'ambito dei Piani di disinquinamento per il risanamento delle aree di crisi ambientale delle province di Brindisi e Taranto (DPR 23 aprile 1998, GU n.196 del 30 Novembre 1998) un Registro Tumori Jonico Salentino (RTJS) che ha successivamente incluso anche la provincia di Lecce per il riscontro di tassi di mortalità e ricovero per tumori del polmone superiori a quelli riscontrati nelle aree a rischio pur in assenza di insediamenti industriali importanti e che ha portato alla produzione di dati di incidenza neoplastica per gli anni 1999-2001 per le province di Taranto e di Brindisi.

Dal confronto dei tassi standardizzati di incidenza nel sesso maschile per 100.000 abitanti dei due comuni capoluogo, delle aree a rischio (composte per la provincia di Taranto dai Comuni di Crispiano, Massafra, Montemesola e Statte e, per la provincia di Brindisi dai Comuni di Torchiarolo, Ceglie Messapica e Cisternino), con i corrispondenti dati del pool del Registro Tumori Italiani è emerso che in entrambe le aree di rischio i tassi di neoplasia polmonare sono superiori al dato nazionale e che a sua volta il dato dei comuni capoluogo è maggiore di quello delle aree a rischio. I tassi sono più elevati nell'area tarantina non solo per i tumori polmonari ma soprattutto per il mesotelioma pleurico, patologia strettamente associata all'esposizione ad amianto, che mostra nella città di Taranto un tasso di circa 4 volte superiore al valore italiano.

Secondo i dati relativi ai ricoveri per tumore polmonare desunti dalla relazione sullo stato di salute della popolazione pugliese elaborata da ARPA Puglia, emerge che il tasso di ospedalizzazione, più elevato nella provincia di Taranto, risulta pressoché stabile nel periodo 2001 – 2005 anche se nei Comuni intorno alla città di Taranto si registra un aumento di ricoveri.

I dati di mortalità evidenziano, tuttavia, il primato della provincia di Lecce: i dati ISTAT mostrano come, per tutto il periodo 1999 – 2001, i tassi della provincia di Lecce siano costantemente al di sopra del dato regionale. La presenza di un eccesso di decessi legati a questa patologia nell'area salentina, maggiormente evidente nel sesso maschile, interessa pressoché tutta la provincia di Lecce oltre che alcuni Comuni del Gargano, Taranto e Brindisi.

## 2 ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Poiché la riqualificazione ambientale del canale Pandi è prevista nell'ambito del Progetto Operativo di MISP di parte delle *Aree Esterne* Syndial, per completezza e in via conservativa, nell'ambito del presente capitolo è riportata l'analisi degli effetti, positivi e negativi, generati dal progetto proposto (riqualificazione ambientale del canale) inclusi gli altri interventi facenti parte del Progetto Operativo di MISP (ad es., realizzazione delle opere di confinamento fisico, ingegneria forestale, ecc.) per ogni componente ambientale, descritta nel capitolo precedente, sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio.

### 2.1 Atmosfera

#### 2.1.1 Fase di cantiere

Le emissioni in atmosfera che si verificheranno durante la fase di realizzazione degli interventi in progetto saranno dovute principalmente alle polveri generate dagli scavi, dalla movimentazione e dal trasporto di materiali pulverulenti (quali terra, sabbia, etc.) e ai gas combusti delle macchine operatrici e dei mezzi di trasporto per materiali ed attrezzature di cantiere.

Gli interventi di progetto che maggiormente genereranno emissioni in atmosfera durante la fase di cantiere sono la riqualificazione del canale Pandi e la realizzazione delle opere di confinamento fisico, che comportano lo scavo e la movimentazione di terreno.

Si stima che, nelle fasi di sovrapposizione delle lavorazioni (270 giorni), in cantiere sarà necessaria la presenza di circa 18 unità lavorative, così distribuite:

- per la riqualificazione del canale Pandi: n.1 escavatore e n.1 camion;
- per le opere di confinamento fisico: n.2 escavatori, n.4 gru, n.4 camion, n.4 dumper e n.2 sonde di perforazione.

Per quanto riguarda la generazione di polveri durante le operazioni di scavo, la dimensione tipica delle polveri relative a simili attività è compresa tra 30 e 100  $\mu\text{m}$  e la quasi totalità del particolato di queste dimensioni ricade al suolo entro un raggio di circa 200 m. Le polveri pertanto ricadranno prevalentemente nell'area industriale e in aree incolte, non urbanizzate.

Al fine di contenere la formazione di polveri ed evitare la migrazione di inquinanti nelle aree limitrofe, si adotteranno opportuni accorgimenti atti a contenere il potenziale impatto sull'ambiente circostante, quali l'irrigazione con acqua delle superfici esposte, il lavaggio sistematico dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, la copertura dei cumuli con teli in caso di clima secco e ventoso e la copertura del carico dei mezzi operativi.

Le emissioni dei gas di scarico dei mezzi di cantiere, invece, dipendono dalla potenza sviluppata dal motore e non dai chilometri percorsi. E' da considerare, infatti, che tali macchine operatrici compiono minimi spostamenti.

Al fine di contenere le emissioni dei gas di scarico dei mezzi coinvolti, questi saranno mantenuti in funzionamento esclusivamente per il tempo strettamente necessario alle attività e saranno periodicamente revisionati per mantenerli in buone condizioni di manutenzione ed efficienza.

Le emissioni generate dalla fase di cantiere, essendo legate all'orario di lavoro degli addetti, avranno una durata di 8 ore/giorno per 5 giorni/settimana. Si nota inoltre che tali emissioni saranno limitate nel tempo; sono previsti circa 270 giorni per la riqualificazione del canale Pandi e circa 450 giorni per la realizzazione delle opere di confinamento fisico.

### 2.1.2 **Fase di esercizio**

Gli interventi proposti, una volta realizzati, non genereranno emissioni in atmosfera.

## 2.2 **Suolo e sottosuolo**

La matrice suolo verrà impattata per quanto riguarda gli aspetti di uso del suolo e di geomorfologia, come descritto nei successivi paragrafi.

### 2.2.1 **Fase di cantiere**

#### Uso del suolo

Nella fase di cantiere, le interferenze più significative all'uso di suolo sono riferibili alle attività legate alla riqualificazione ambientale del canale Pandi e alla realizzazione delle opere di confinamento fisico, in quanto prevedono lo scavo e la movimentazione, rispettivamente, di 22.998 m<sup>3</sup> (di cui 15.500 m<sup>3</sup> saranno riutilizzati nelle attività inerenti la riqualificazione ambientale del canale Pandi) e 50.000 m<sup>3</sup> di terreno e l'occupazione temporanea di suolo necessario alle aree di cantiere (aree di scavo, aree in cui saranno sistemate le baracche, piste di accesso, aree su cui saranno depositati temporaneamente i terreni di risulta degli scavi).

Come si evince dalla Figura 1.8, la tipologia di uso maggiormente interessata da questi interventi risulta essere caratterizzata da seminativi e da aree aperte con vegetazione rada o assente.

Il cantiere per la deviazione del Pandi occuperà una fascia di territorio larga circa 26 m, così suddivisa:

- 20 m di larghezza massima dal piede esterno dell'argine destro al piede esterno dell'argine sinistro;
- 3 m di larghezza dell'area cantiere dal piede esterno dell'argine destro;
- 3 m di larghezza dell'area cantiere dal piede esterno dell'argine sinistro.

Sono previste idonee zone più ampie per consentire agevolmente le manovre dei mezzi d'opera.

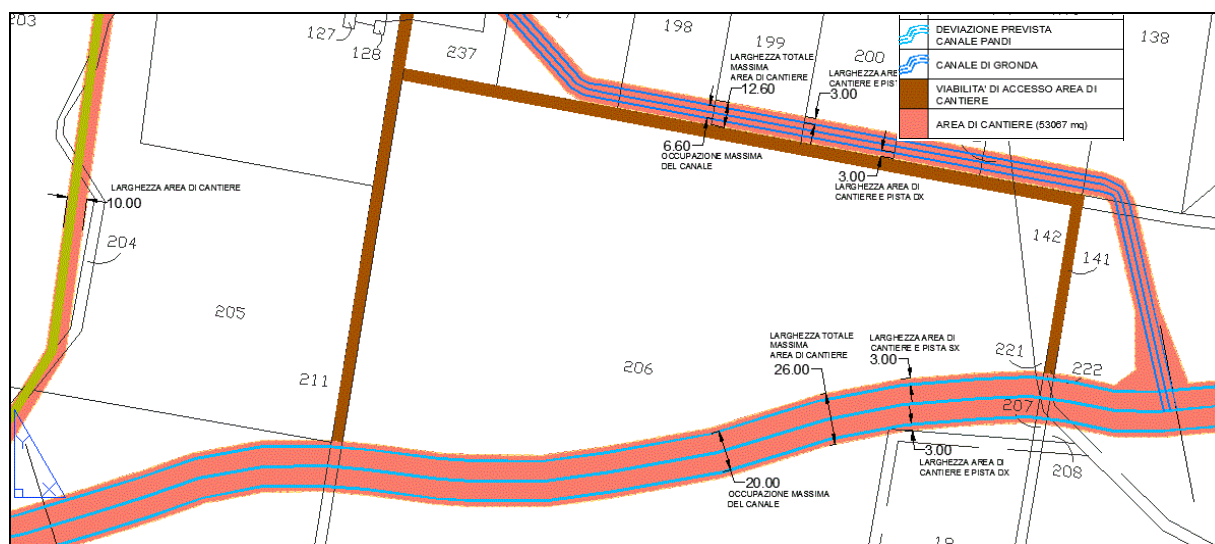


La viabilità di progetto prevista sfrutterà le strade poderali secondarie presenti attorno alle aree di cantiere.

Il cantiere per la formazione del canale di gronda occuperà una fascia di territorio larga circa 12,6 m, così suddivisa:

- 6,6 m di larghezza massima misurata dal ciglio di sponda destra a quello di sponda sinistra;
- 3 m di larghezza dell'area cantiere dal ciglio di sponda destra;
- 3 m di larghezza dell'area cantiere dal ciglio di sponda sinistra.

La Figura 2.1 riporta un esempio di fascia di territorio occupata dal cantiere e le strade che verranno utilizzate per l'accesso al cantiere stesso.



**Figura 2.1 – Aree di cantiere per la riqualificazione ambientale del canale Pandi**

Il terreno scavato per la formazione del nuovo tratto del canale Pandi e del canale di gronda sarà utilizzato nell'ambito del cantiere, in particolare per il riempimento -a seguito della posa dei teli impermeabili e anti erosivi- per la formazione degli argini e per il tombamento del tratto dismesso di canale Pandi

La caratterizzazione dei terreni escavati sarà effettuata applicando il protocollo analitico approvato in sede di Conferenza dei Servizi decisoria del 13/03/06 e del 19/10/06 per la caratterizzazione delle aree esterne allo stabilimento di Brindisi (si veda il paragrafo 1.1.1 del Quadro di Riferimento Programmatico).

I terreni eccedenti dalle operazioni di riqualificazione del Pandi insieme ai terreni prodotti dallo scavo del diaframma (laddove non potranno essere riutilizzati nel completamento delle opere stesse) contribuiranno a costituire i volumi necessari per la risagomatura dell'area Micorosa.

All'atto dello scavo, i terreni prodotti saranno abbancati temporaneamente in aree appositamente attrezzate per essere movimentato secondo un piano programmatico di deposizione e riutilizzo.

Il piano di riutilizzo dei terreni sarà sviluppato in dettaglio nella progettazione esecutiva.

La classificazione granulometrica e i controlli sulla qualità chimica del materiale in oggetto saranno eseguiti su cumuli di adeguata volumetria.

Per la realizzazione delle opere di confinamento fisico, le aree di cantiere saranno allestite lungo un perimetro di cinturazione definito dell'area Micorosa, ossia in aree il cui suolo è compromesso e non presenta caratteristiche di pregio.

Al termine dei lavori, tutte le aree saranno restituite e ripristinate (ad eccezione della superficie del nuovo alveo del canale Pandi).

#### Geomorfologia

Le attività di cantiere non impatteranno sulla geomorfologia delle aree interessate.

### **2.2.2 Fase di esercizio**

#### Uso del suolo

Ad opere realizzate, l'attuale uso del suolo non potrà essere ripristinato lungo il nuovo tracciato del canale Pandi.

#### Geomorfologia

Il nuovo corso del canale Pandi costituisce una modifica dell'assetto geomorfologico dell'area, ma il tracciato è stato scelto tenendo conto nella misura migliore dell'andamento altimetrico del terreno e affinché attraversi esclusivamente terreni di proprietà Syndial.

### **2.3 Ambiente idrico**

Tra gli interventi previsti dal progetto, la riqualificazione del canale Pandi e la realizzazione delle opere di confinamento fisico sono finalizzate a migliorare la qualità, rispettivamente, delle acque superficiali e di quelle sotterranee.

Gli altri interventi non impattano tale matrice ambientale.

#### **2.3.1 Fase di cantiere**

Le quote del fondo degli scavi previsti per la riqualificazione del canale Pandi sono compatibili con la quota della superficie della falda che nella zona è risultata piuttosto superficiale; tuttavia si ritiene necessario prevedere la realizzazione degli scavi durante la stagione asciutta per evitare la presenza di acqua durante le lavorazioni.

Si ritiene pertanto che le attività di cantiere non andranno ad interferire con l'ambiente idrico superficiale e sotterraneo.

### 2.3.2 **Fase di esercizio**

#### Acque superficiali

L'intervento di riqualificazione ambientale del canale Pandi è finalizzato ad evitare che in esso si immettano le acque di ruscellamento della discarica Micorosa, che, come riportato al paragrafo 1.3.1, è stato dimostrato essere tra le principali responsabili della propagazione della contaminazione verso i recettori esterni, e a permettere che le acque superficiali pulite provenienti dalla pianura retrostante le proprietà Syndial di alimentare naturalmente l'Oasi Protetta. Pertanto, la qualità delle acque del Pandi subirà un netto miglioramento di cui beneficerà conseguentemente anche l'Oasi.

Inoltre, l'impermeabilizzazione del fondo e delle sponde, mediante la posa in opera di un telo impermeabile bentonitico, impedirà il potenziale drenaggio delle acque di falda da parte dell'alveo dei due canali in progetto.

#### Acque sotterranee

Le barriere fisiche sono costituite da elementi impermeabili realizzati nel terreno, ortogonalmente al deflusso delle acque di falda, al fine di impedire la migrazione delle acque contaminate e di limitare il propagarsi della contaminazione. Pertanto anche la qualità delle acque sotterranee subirà un netto miglioramento.

## 2.4 **Rumore**

### 2.4.1 **Fase di cantiere**

Le emissioni sonore durante la fase di realizzazione degli interventi in progetto saranno generate principalmente dai mezzi operativi coinvolti; gli interventi che richiedono l'impiego dei mezzi maggiormente rumorosi sono la riqualificazione del canale Pandi e la realizzazione delle opere di confinamento fisico. I picchi di emissioni sonore si verificheranno nel periodo di contemporaneità dei cantieri dei due suddetti interventi, per una durata di 270 giorni. Le emissioni sonore, essendo legate all'orario di lavoro degli addetti, avranno una durata di 8 ore/giorno per 5 giorni/settimana.

Tutti i mezzi impiegati rispetteranno i limiti di potenza sonora stabiliti dal Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".

Allo scopo di garantire ulteriormente il contenimento delle emissioni sonore durante le varie fasi delle attività di cantiere, saranno adottate le seguenti prescrizioni di natura tecnica e comportamentale:

- gli automezzi saranno tenuti con i motori spenti durante tutte quelle attività in cui non è necessario utilizzare il motore;
- il numero di giri dei motori endotermici sarà limitato al minimo indispensabile compatibilmente alle attività operative;
- i macchinari delle postazioni di lavoro fisse saranno ubicati il più lontano possibile dalle civili abitazioni;
- i macchinari saranno sottoposti ad un programma di manutenzione secondo le norme di buona tecnica, in modo tale da mantenere gli stessi in stato di perfetta efficienza che, solitamente, coincide con lo stato più basso di emissione sonora;
- gli accorgimenti tecnici elencati saranno portati a conoscenza al personale lavorativo e alle maestranze da parte dei responsabili del cantiere;
- sarà cura dei Responsabili del cantiere organizzare le operazioni lavorative in modo tale da evitare per quanto possibile la sovrapposizione di quelle attività che comportano il contemporaneo utilizzo delle attrezzature e dei macchinari più rumorosi;
- gli Addetti ai lavori saranno istruiti in modo da ridurre al minimo i comportamenti rumorosi;
- l'esecuzione delle lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi saranno svolti, di norma, negli orari compresi tra le ore 8 e le ore 12 e tra le ore 15 e le ore 17.

#### 2.4.2 **Fase di esercizio**

Gli interventi proposti in fase di esercizio non genereranno emissioni sonore.

### 2.5 **Ecosistemi, vegetazione, flora e fauna**

#### 2.5.1 **Fase di cantiere**

Durante la fase di realizzazione degli interventi previsti, in particolar modo durante gli scavi per la realizzazione del nuovo alveo del canale Pandi e del canale di gronda, saranno asportate le specie vegetali presenti. Inoltre, le polveri generate (vedi paragrafo 2.1.1) potrebbero interferire con lo sviluppo della vegetazione presente. Al fine di individuare tempestivamente l'eventuale insorgenza di disturbi nei confronti delle specie vegetali presenti in Sito dovuti alle emissioni pulverolente, saranno effettuati con cadenza trimestrale dei sopralluoghi mirati a valutare lo stato della vegetazione.

I suddetti impatti interessano comunque una fascia di territorio relativamente ristretta e per un tempo relativamente breve. Inoltre, secondo quanto emerso dall'analisi riportata al paragrafo 1.5.1, le attività antropiche (aree industriali, portuali, aeroportuali e stabilimenti balneari) sorte ormai da tempo sul territorio della fascia costiera brindisina hanno determinato l'alterazione e la quasi totale distruzione della vegetazione originaria. La vegetazione spontanea risulta presente solamente nella stretta fascia costiera occupata dal SIC/ZPS IT9140003 "Stagni e Saline di Punta della Contessa", ancora indenne da interventi edificatori. Per valutare nello specifico le

potenziali interferenze dovute alla realizzazione del progetto sul suddetto Sito della Rete Natura 2000, ad integrazione del presente Studio, è stata elaborata la Valutazione di Incidenza.

Per quanto riguarda la fauna, la sottrazione di aree, la produzione di rumori (vedi paragrafo 2.4.1) e la presenza di mezzi e personale, costituiscono una forma di disturbo (temporaneo) alla vita selvatica che potrebbe causare l'allontanamento delle specie. La fauna selvatica ha comunque dimostrato, durante simili attività di cantiere, una buona capacità di adattamento al disturbo dato dalle emissioni sonore. Ad un primo repentino allontanamento dalla fonte sonora, ha fatto seguito un periodo di assuefazione e una progressiva riconquista dei territori abbandonati in tempi abbastanza brevi.

Il disturbo di cui sopra si esaurisce comunque al termine dei lavori, fatta eccezione per quanto riguarda la sottrazione dell'area in cui verranno realizzati il nuovo alveo del canale Pandi e il canale di gronda (vedi successivo paragrafo 2.5.2).

#### 2.5.2 **Fase di esercizio**

La deviazione del canale Pandi e la realizzazione del canale di gronda comportano l'asportazione permanente delle specie vegetali presenti lungo i tracciati prescelti e la sottrazione di aree alle specie faunistiche. Si tratta di una fascia di territorio complessivamente lunga 1.940 m.

Le opere di ingegneria forestale, invece, prevedono la piantumazione per una superficie complessiva di circa 43 ha. Le specie vegetali prescelte per tale intervento sono autoctone o che ben si adattano alle caratteristiche dei luoghi oggetto dell'intervento; esse sono il salice (*Salix fragilis/alba*), l'ontano (*Alnus glutinosa*), la salicornia (*Salicornia sp.*), il *Juncus sp.*, la cannuccia di palude (*Phragmites australis*), l'eucalipto (*Eucalyptus sp.*), il cipresso delle paludi (*Taxodium disticum*), la quercia palustre (*Quercus palustris*), la farnia (*Quercus robur*), la tamerice comune (*Tamarix gallica*) e la ginestra (*Spartium junceum*).

Del suddetto intervento beneficeranno anche le specie animali presenti nella zona che in tale superficie alberata troveranno aree di sosta e rifugio.

### 2.6 **Rifiuti**

#### 2.6.1 **Fase di cantiere**

Il terreno scavato per la formazione del nuovo tratto del canale Pandi e del canale di gronda sarà utilizzato nell'ambito del cantiere, in particolare per il riempimento -a seguito della posa dei teli impermeabili e anti erosivi- per la formazione degli argini e per il tombamento del tratto dismesso di canale Pandi. I terreni eccedenti dalle operazioni di riqualificazione del Pandi insieme ai terreni prodotti dallo scavo del diaframma (laddove non potranno essere riutilizzati nel completamento delle opere stesse) contribuiranno a costituire i volumi necessari per la risagomatura dell'area Micorosa.

All'atto dello scavo, i terreni prodotti saranno abbancati temporaneamente in aree appositamente attrezzate per essere movimentati secondo un piano programmatico di

deposizione e riutilizzo. Il piano di riutilizzo dei terreni sarà sviluppato in dettaglio nella progettazione esecutiva.

Le acque derivanti dai sistemi di lavaggio dei mezzi coinvolti nelle attività di cantiere, che saranno stoccate temporaneamente in adeguate vasche di contenimento, saranno gestite come rifiuti ai sensi della normativa vigente.

Sulla base degli accorgimenti di cui sopra, si considera pertanto che la produzione di rifiuti in fase di cantiere sia irrilevante.

#### 2.6.2 **Fase di esercizio**

Gli interventi proposti non genereranno rifiuti in fase di esercizio.

### 2.7 **Paesaggio**

#### 2.7.1 **Fase di cantiere**

In fase di cantiere il paesaggio risulta in qualche modo perturbato dalla presenza del cantiere stesso (presenza di mezzi pesanti, installazione di serbatoi necessari alle attività), ma questi effetti sono limitati alla durata del cantiere ed interessano aree molto limitate e inserite in un contesto paesaggistico di scarso pregio.

#### 2.7.2 **Fase di esercizio**

Gli interventi previsti dal progetto che andranno ad esercitare un impatto sul paesaggio sono:

- la deviazione del canale Pandi e il conseguente tombamento del tratto attuale;
- la realizzazione del canale di gronda;
- le opere di ingegneria forestale.

Gli interventi sul canale Pandi e il canale di gronda modificheranno lo stato attuale dei luoghi creando due elementi lineari di frattura lunghi, rispettivamente 880 e 1.060 m. Il canale Pandi già attraversa l'area oggetto di studio, pertanto la realizzazione delle due nuove opere, seppur significative, non costituiscono elementi estranei all'attuale paesaggio. Come riportato al paragrafo 1.7, si ricorda che l'area è omogenea e priva di valenze ambientali e paesaggistiche.

Come già descritto al paragrafo 2.5.2, le opere di ingegneria forestale, oltre ad assolvere lo scopo (rimuovere l'acqua dal sottosuolo mediante evapotraspirazione) per il quale sono state previste, apporteranno una miglioria al paesaggio dell'area. Si prevede infatti di piantumare una superficie complessiva di circa 43 ha.

Talune delle specie vegetali prescelte per tale intervento sono autoctone, quali il salice (*Salix fragilis/alba*), l'ontano (*Alnus glutinosa*), la salicornia (*Salicornia sp.*), il *Juncus sp.* e la cannuccia di palude (*Phragmites australis*). Le suddette specie sono state affiancate a specie non autoctone ma che ben si adattano alle caratteristiche dei luoghi oggetto dell'intervento, quali l'eucalipto (*Eucalyptus sp.*), il cipresso delle paludi (*Taxodium disticum*), la quercia palustre



(*Quercus palustris*), la farnia (*Quercus robur*), la tamerice comune (*Tamarix gallica*) e la ginestra (*Spartium jungeum*).

Si ritiene pertanto che le suddette specie ben si inseriranno nel contesto paesaggistico dell'area.

I suddetti aspetti sono stati meglio dettagliati in un'opportuna Relazione Paesaggistica, a cui si rimanda per approfondimenti.

## **2.8 Salute pubblica**

I potenziali impatti del progetto sulla salute pubblica sono correlati alle emissioni atmosferiche ed acustiche. Pertanto le considerazioni riportate ai paragrafi 2.1 e 2.4 possono agire quali indicatori del potenziale impatto su tale componente.

### **2.8.1 Fase di cantiere**

Gli incrementi sia delle emissioni atmosferiche che di quelle acustiche generati dalle attività di cantiere saranno circoscritti all'area delle lavorazioni e comunque non saranno in grado di impattare le abitazioni più prossime (distanti circa 2 km).

Gli unici attori coinvolti dai suddetti impatti sono pertanto gli addetti alle lavorazioni, i quali saranno dotati di tutti i dispositivi di protezione individuale previsti dalla normativa vigente.

### **2.8.2 Fase di esercizio**

Gli interventi proposti non genereranno né emissioni in atmosfera né emissioni sonore in fase di esercizio.

## 3

## CONCLUSIONI

Per consentire una più agevole valutazione complessiva dell'impatto ambientale degli interventi proposti, sono stati sintetizzati gli impatti attesi in una matrice tabellare, sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio.

Ciascun impatto è stato classificato nelle categorie sotto riportate:

- **Impatto positivo** – quando l'intervento progettato determina una variazione migliorativa della qualità delle matrici ambientali interessate rispetto alla situazione attuale;
- **Impatto nullo** - quando l'intervento progettato non determina alcuna variazione della qualità delle matrici ambientali interessate rispetto alla situazione attuale;
- **Impatto neutro** - quando l'intervento progettato, pur non avendo impatto nullo, non determina un impatto negativo sulle matrici ambientali interessate rispetto alla situazione attuale;
- **Impatto negativo** – quando l'intervento progettato determina una variazione peggiorativa della qualità delle matrici ambientali interessate rispetto alla situazione attuale.

**Tabella 3.1. Quadro sinottico delle ricadute ambientali del progetto in fase di cantiere**

Elemento d'interferenza	Componente ambientale interessata	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Gestione dell'impatto	Impatto
Emissioni diffuse in atmosfera	Atmosfera	Polveri	La diffusione di polveri sarà prodotta nelle sole aree in cui sono effettuati movimenti di terra, attività di scavo e transito dei mezzi di cantiere.	Le aree di deposito dei terreni e le aree scavate saranno dotate di apposita copertura o sottoposte ad innaffiamento.  Sarà garantito il lavaggio sistematico dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere.  Il carico dei mezzi operativi sarà opportunamente coperto.	Neutro (temporaneo e reversibile)
	Vegetazione ed ecosistemi  Salute pubblica	Emissioni da mezzi di cantiere	Sarà prodotta una quantità limitata di inquinanti da emissioni veicolari in basse concentrazioni e circoscritte alle aree di cantiere.	I mezzi di cantiere saranno mantenuti in funzionamento per il tempo strettamente necessario alle attività.  Saranno mantenute buone condizioni di manutenzione ed efficienza dei macchinari.	Neutro (temporaneo e reversibile)
Depauperamento del suolo	Suolo	Occupazione di suolo	L'allestimento delle aree di cantiere comporta l'occupazione/limitazione di uso del suolo nelle aree stesse.	Le aree di cantiere saranno minimizzate in termini di dimensione e tempi di occupazione delle aree stesse.	Neutro
		Consumo di suolo	Gli scavi, la realizzazione degli argini, la copertura dei teli impermeabili e anti erosivi e il tombamento del vecchio alveo del Pandi comportano consumo di terreno.	I terreni scavati per la realizzazione del nuovo alveo del Pandi e del canale di gronda saranno utilizzati per la formazione degli argini, per la copertura dei teli impermeabili e anti erosivi, per il tombamento del tratto di alveo da dismettere; il rimanente, insieme ai terreni	

Elemento d'interferenza	Componente ambientale interessata	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Gestione dell'impatto	Impatto
				prodotti dallo scavo del diaframma (laddove non potranno essere utilizzati nel completamento delle opere medesime) sarà riutilizzato per la risagomatura dell'area Micorosa.	
Qualità delle acque	Acque sotterranee	Scavi	La falda nella zona di realizzazione del nuovo tratto del canale Pandi risulta piuttosto superficiale e potrebbe essere impattata dalle operazioni di scavo.	Gli scavi avverranno durante la stagione asciutta per evitare la presenza di acqua durante le lavorazioni.	Nulla
Emissioni sonore	Fauna Clima acustico Salute Pubblica	Emissioni sonore	Le emissioni sonore generate dal cantiere potrebbero arrecare disturbo alla vita selvatica che potrebbe causare l'allontanamento delle specie animali. La fauna selvatica ha comunque una buona capacità di adattamento al disturbo dato dalle emissioni sonore e riconquista i territori una volta cessato il disturbo stesso.	I macchinari impiegati saranno conformi ai requisiti di limitazione vigenti per le sorgenti acustiche mobili e saranno mantenuti in buono stato. Saranno mantenuti in funzionamento per il tempo strettamente necessario alle attività.	Neutro (temporaneo e reversibile)
			Data l'ubicazione delle attività di cantiere, le emissioni sonore dai macchinari non altereranno il clima acustico presso i recettori.	Gli addetti al cantiere saranno dotati di tutti i dispositivi di protezione individuale previsti dalla normativa vigente.	
Depauperamento di vegetazione e ecosistemi	Vegetazione, fauna ed ecosistemi	Scavi	L'allestimento delle aree di cantiere e la realizzazione degli scavi comporteranno l'asportazione della vegetazione presente (già compromessa dalle numerose attività antropiche presenti nell'area) e la sottrazione di aree alla fauna.	Le aree di cantiere saranno minimizzate in termini di dimensione e tempi di occupazione delle aree stesse.	Neutro (temporaneo e reversibile)

Elemento d'interferenza	Componente ambientale interessata	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Gestione dell'impatto	Impatto
Produzione di rifiuti	Suolo	Rifiuti	I rifiuti generati dal cantiere saranno i liquami prodotti dai lavaggi dei mezzi e gli eventuali terreni derivanti dalle operazioni di scavo e non riutilizzati per la realizzazione dell'opera.	La gestione dei rifiuti, solidi e liquidi, prodotti durante le attività di cantiere sarà eseguita in conformità alle norme vigenti.	Neutro
Presenza di macchinari e strutture di cantiere	Paesaggio	Macchinari e strutture di cantiere	La presenza di macchinari e strutture di cantiere costituisce un elemento di disturbo al paesaggio.	Le aree di cantiere saranno minimizzate in termini di dimensione e tempi di occupazione delle aree stesse.	Neutro (temporaneo e reversibile)

**Tabella 3.2. Quadro sinottico delle ricadute ambientali del progetto in fase di esercizio**

Elemento d'interferenza	Componente ambientale interessata	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Gestione dell'impatto	Impatto
Emissioni diffuse in atmosfera	Atmosfera Vegetazione ed ecosistemi Salute pubblica	Gli interventi proposti non genereranno emissioni in atmosfera	-	-	Nullo
Modifica del suolo	Suolo	Uso di suolo Geomorfologia	La realizzazione del nuovo tratto del canale Pandi e del canale di gronda comportano un irreversibile modifica all'attuale stato dei luoghi, in termini di uso del suolo e di geomorfologia. Si segnala che l'uso di suolo nella	I tracciati del canale Pandi e del canale di gronda sono stati scelti tenendo conto dell'andamento altimetrico del terreno e affinché attraversino esclusivamente terreni di proprietà Syndial.	Neutro

Elemento d'interferenza	Componente ambientale interessata	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Gestione dell'impatto	Impatto
			porzione di territorio interessata non è di pregio.		
Qualità delle acque	Ambiente idrico	Acque superficiali Acque sotterranee	La riqualificazione ambientale del canale Pandi e la realizzazione delle opere di confinamento fisico sono finalizzate a migliorare la qualità, rispettivamente, delle acque superficiali e di quelle sotterranee.	-	Positivo
Emissioni sonore	Fauna Clima acustico	Gli interventi proposti non genereranno emissioni sonore	-	-	Nulla
Modifica a vegetazione e ecosistemi	Vegetazione, fauna ed ecosistemi	Sottrazione di vegetazione e di aree alla fauna	Lungo i nuovi tracciati del canale Pandi (lungo circa 880 m) e del canale di gronda (lungo circa 1.060 m) l'asportazione delle specie vegetali presenti e la sottrazione di aree alle specie faunistiche sarà irreversibile.	-	Negativo
Produzione di rifiuti	Suolo	Gli interventi proposti non genereranno rifiuti	-	-	Nulla
Introduzione elementi visivi	Paesaggio	Realizzazione nuovo alveo e	La realizzazione del nuovo tracciato del canale Pandi e del canale di gronda	-	Neutro



Elemento d'interferenza	Componente ambientale interessata	Parametro d'impatto	Descrizione dell'impatto	Gestione dell'impatto	Impatto
		canale di gronda	costituiscono elementi di frattura lunghi, rispettivamente, 880 e 1.060 m, al paesaggio attuale; non risultano però elementi estranei allo stato attuale dei luoghi.		
		Piantumazione di nuova vegetazione	Le opere di ingegneria forestale prevedono la piantumazione di specie vegetali tali da coprire una superficie di circa 43 ha.	-	Positivo

Sulla base delle considerazioni riportate in Tabella 3.1 e in Tabella 3.2, si può concludere quanto segue:

- fase di cantiere: gli impatti arrecati dal progetto saranno **neutri**, ad eccezione dell'impatto sulla qualità delle acque sotterranee che sarà **nullo**;
- fase di esercizio: l'unico impatto arrecato dal progetto che risulta **negativo** riguarda la sottrazione di vegetazione e di aree alla fauna dovuta alla realizzazione del nuovo tratto del canale Pandi. Il progetto comporta due impatti **positivi** correlati al miglioramento della qualità delle acque superficiali e sotterranee e alla piantumazione di nuova vegetazione. Gli altri impatti saranno **nulli o neutri**.

Per quanto riguarda l'impatto negativo di cui sopra, si ricorda infine che:

- il progetto si inserisce nel contesto di un Progetto di Messa in Sicurezza Permanente finalizzato a migliorare l'attuale stato qualitativo ambientale dell'area, gravemente compromesso dalla discarica Micorosa;
- il progetto prevede la realizzazione di opere di ingegneria forestale con la piantumazione per una superficie complessiva di 43 ha; di questo intervento beneficeranno anche le specie animali presenti nella zona che in tale superficie alberata troveranno sosta e rifugio;
- l'impatto del progetto sul Sito della Rete Natura 2000 SIC/ZPS IT9140003 Stagni e Saline di Punta della Contessa è stato meglio analizzato in un'opportuna Valutazione di Incidenza, a cui si rimanda per approfondimenti.

Si ritiene inoltre che anche le attività di cantiere svolte dal Comune di Brindisi non arrecheranno impatti sulle aree oggetto del presente studio, se verranno rispettate le seguenti prescrizioni impartite dalla Conferenza dei Servizi del 10 aprile 2014:

- la sagomatura del corpo rifiuti avverrà senza movimentazione di rifiuti, ma attraverso la realizzazione di rinterri con materiali inerti, in modo da garantire le pendenze minime necessarie allo scolo delle acque;*
- gli unici rifiuti da movimentare saranno quelli attualmente depositati nei capannoni e nelle aree esterne collocati nella zona sud-ovest, con trasferimento del corpo rifiuti principale;*
- si prevedono l'utilizzo di teli in LDPE, della superficie complessiva di circa 10.000 m<sup>2</sup>, da posare temporaneamente sul corpo rifiuti interessato progressivamente dalle lavorazioni, su cui gli operai e i mezzi si muoveranno per evitare il contatto diretto coi rifiuti;*
- in uscita dalle aree di cantiere i mezzi passeranno da una stazione di lavaggio e decontaminazione per evitare che possano trasportare residui di terra e polvere contaminati e le acque di lavaggio, raccolte in cisterne dedicate, saranno avviate a depurazione mediante apposite autobotti.*

- e. *le lavorazioni dovranno essere programmate in modo tale da evitare in qualsiasi modo il ruscellamento delle acque meteoriche dalle aree interessate dalla movimentazione dei rifiuti verso le aree attigue ed in particolare verso la zona SIC/ZPS.*