

COMUNE DI BRINDISI

(Provincia di Brindisi)

Oggetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN DEPOSITO COSTIERO DI IDROCARBURI - GASOLIO E BENZINA - CON ANNESSO TERMINALE DI CARICO SITO NELL'AREA PROSPICIENTE LA BANCHINA COSTA MORENA RIVA DEL PORTO DI BRINDISI



Elaborato: **INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO**
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
(Ai sensi del art. 28 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.)

Tav:

R4

Data:

Rif.Doc. : BRUND_PD_PMA_04_001

scala:

Approvazioni:

Rev.	Data	Redazione	Verifica	Approvazione
00	05/02/2016	GM	SZ	SZ

Committente :

BRUNDISIUM S.p.a.

Sede Legale
Via Ettore Maiorana 6/A
Zona Industriale
72100 -Brindisi (BR)
Tel. 0831-571149

I progettisti:

Ing. Salvatore Zaccaro (Capogruppo G.d.L.)

Geom. Rossella Venuti

Ing. Giuseppe Morganti

Ing. Antonino Restuccia

Arch. Alessia Scimone

Ing. Marco Calogero



Giovani professionisti:

Ing. Anna Tripodi

Ing. Eleonora Viglianisi

COMUNE DI BRINDISI (BR)

INTEGRAZIONI AL PROCEDIMENTO DI V.I.A. AFFERENTE IL
***“PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN DEPOSITO COSTIERO DI IDROCARBURI -
 GASOLIO E BENZINA – CON ANNESSO TERMINALE DI CARICO SITO NELL’AREA
 PROSPICIENTE LA BANCHINA COSTA MORENA RIVA DEL PORTO DI BRINDISI”***

Sommaro

1.	PREMESSA	2
2.	OBIETTIVI DEL PMA	3
3.	INDIRIZZI METODOLOGICI PER I FATTORI/COMPONENTI AMBIENTALI	5
4.	INQUADRAMENTO DEL SITO E DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO	6
5.	COMPONENTE ATMOSFERA	8
5.1	Quadro di riferimento della componente atmosfera.....	8
5.2	Inquadramento meteorologico di area vasta	8
5.3	Caratteristiche pluviometriche sito specifiche	9
5.4	Qualità dell’aria.....	15
5.5	Impatti derivanti dall’emissione di gas e di polveri sottili in atmosfera prodotti in corso d’opera (fase di costruzione) 25	
5.6	Impatti derivanti dall’emissione di gas e di polveri sottili in atmosfera prodotti in fase di esercizio.....	27
5.7	Programma di monitoraggio per la componente atmosfera.....	31
6.	RUMORE	32
6.1.1	Misurazioni effettuate (bianco acustico) e impatto previsionale atteso.....	35
6.2	Programma di monitoraggio per la componente rumore	37
7.	AMBIENTE IDRICO	38
7.1	Monitoraggio acque superficiali	38
7.2	Definizioni	38
7.3	Descrizione del sistema di gestione delle acque di dilavamento	39
7.3.1	Dimensionamento vasca di prima pioggia.....	39
7.3.2	Dimensionamento della vasca di seconda pioggia e collettori fognari	40
7.3.3	Sistema di funzionamento e recapito finale.....	42
7.4	Punti di monitoraggio qualità delle acque superficiali	45
7.5	Acque nere.....	46
7.6	Monitoraggio acque sotterranee	46
7.6.1	Monitoraggio acque sotterranee – Campagna indagini 2008.....	47
7.7	Attuazione della strategia di MA.....	48
8.	SUOLO	50
9.	ATTUAZIONE DELLA STRATEGIA DI MONITORAGGIO	51

1. PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito Piano o PMA), redatto ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., è parte integrante del processo di VIA delle opere di *Realizzazione di un deposito costiero di idrocarburi - gasolio e benzina – con annesso terminale di carico sito nell'area prospiciente la banchina Costa Morena Riva del porto di Brindisi.*

Il Piano è stato predisposto secondo le “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)” emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

Con riferimento al procedimento in parola, tale documento riscontra la nota della Provincia di Brindisi prot. n. 53407 del 02/11/2015 e la nota prot. n. 0001419 - 159 - del 12/01/2016 di ARPA Puglia – DAP Brindisi.

Il monitoraggio “contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti”; il citato art.28 individua infatti le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate;
- corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera;
- individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisti per consentire all'autorità competente di adottare le opportune misure correttive;
- informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.

Il presente piano non intende sostituire quanto previsto dalla normativa in materia di sicurezza sulla prevenzione degli incidenti e salute pubblica, ma ne costituisce un contributo integrativo.

In ogni caso il PMA predisposto è inteso come strumento flessibile e dinamico e può essere soggetto a revisione a cura del Responsabile all'attuazione del piano di monitoraggio ambientale e del Gestore dell'impianto in occasione di ogni rilascio di autorizzazione o modifiche significative dell'impianto, delle sue modalità di gestione o delle situazioni ambientali, nonché a seguito di indicazione da parte delle autorità di controllo

2. OBIETTIVI DEL PMA

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali e regionali, il monitoraggio rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il MA rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA, lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Gli obiettivi del MA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel PMA sono rappresentati da:

1. verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base);
2. verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di:
 - verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
 - individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
3. comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

La presente strategia di monitoraggio potrà essere ottimizzata successivamente in funzione delle campagne d'indagine previste quale "bianco", preliminarmente all'inizio delle attività, nonché in corso d'opera, sulla base dei risultati parziali del monitoraggio stesso.

Avere un quadro ambientale completo del contesto in cui si va ad operare è indispensabile per eseguire un monitoraggio “mirato”, e discriminare se, ed in quale entità, una eventuale variazione delle caratteristiche delle matrici monitorate può essere imputata alle attività oggetto di progettazione o ad altri fattori.

Le attività conoscitive cosiddette di “bianco (temporale)”, vale a dire conoscitive del sistema in assenza delle operazioni previste dall’intervento, risultano pertanto di fondamentale importanza.

In tal senso, saranno eseguite attività conoscitive di monitoraggio con sufficiente anticipo rispetto all’inizio delle attività, e di durata sufficiente a consentire una conoscenza adeguata delle caratteristiche ambientali locali.

Durante l’esecuzione degli interventi, in particolare, il monitoraggio dovrà verificarsi con la frequenza più opportuna per determinare le condizioni nelle diverse fasi del ciclo lavorativo dei diversi mezzi operanti, nonché in occasione di ogni evento singolare di origine naturale o antropica (eventi meteorici particolari, variazioni significative del livello freatico, etc.).

In generale, la frequenza del monitoraggio in corso d’opera dovrà essere sufficientemente elevata fino al raggiungimento di una situazione di regime, in cui siano noti i processi in atto. Tale frequenza sarà poi diminuita fino ad un valore opportuno, per essere nuovamente intensificata all’avvio delle diverse fasi di lavoro previste dall’intervento. La frequenza del monitoraggio ante e post operam è stabilita indicativamente meno elevata rispetto alla fase in corso d’opera.

Infine, le attività di monitoraggio dovranno perdurare, dopo la fine delle attività, per un periodo di tempo sufficiente al ripristino delle condizioni chimico-fisiche iniziali (o, alternativamente, al raggiungimento di una situazione stabile).

3. INDIRIZZI METODOLOGICI PER I FATTORI/COMPONENTI AMBIENTALI

Il presente Piano fornisce gli indirizzi operativi per le attività di monitoraggio per ciascuna componente/fattore ambientale presa in esame.

Le componenti/fattori ambientali trattati nel caso specifico ricalcano, opportunamente discriminate, quelle indicate nell'Allegato I al DPCM 27.12.1988, e precisamente:

- Atmosfera (qualità dell'aria, inquadramento meteorologico);
- Rumore e vibrazioni;
- Ambiente idrico (acque sotterranee, acque superficiali, ambiente marino);
- Suolo;

Ciascuna componente/fattore ambientale è trattata nei successivi paragrafi secondo uno schema-tipo articolato in linea generale in:

- a) obiettivi specifici del monitoraggio,
- b) localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio,
- c) parametri analitici,
- d) frequenza e durata del monitoraggio,
- e) metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati),
- f) valori limite normativi e/o standard di riferimento.

4. INQUADRAMENTO DEL SITO E DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto di stoccaggio è ubicata all'interno dell'area industriale, ad Est dell'abitato di Brindisi lungo la via Majorana, nei pressi del molo Costa Morena.

Essa ricade all'interno del Comune di Brindisi in area regolamentata dal piano regolatore consortile del Consorzio ASI di Brindisi che destina tale area a Zona produttiva Industriale D3 – ASI; inoltre, il sito in esame è interno alla perimetrazione dell'area di interesse nazionale (L. 426/98) di Brindisi (D.M. 10/01/2000).

Il terminal costiero BRUNDISIUM è concepito per il ricevimento, lo stoccaggio e il successivo carico e spedizione di prodotti petroliferi per autotrazione sito in un lotto di terreno ubicato in area ASI prospiciente la banchina del Porto di Brindisi.

La Figura sottostante individua il sito dove è localizzato il deposito.

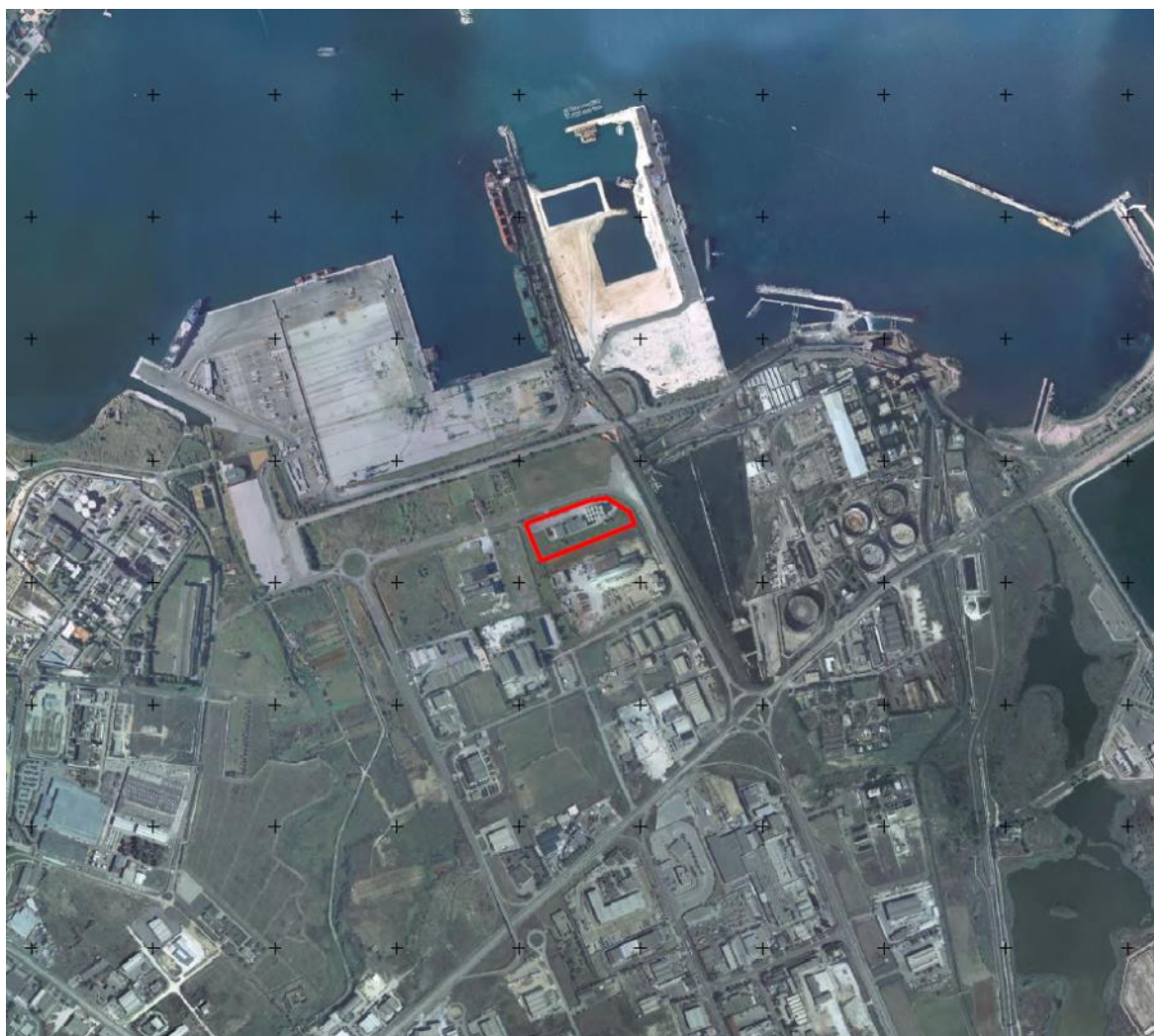


FIGURA 1 - LOCALIZZAZIONE SU BASE ORTOFOTO DEL REALIZZANDO DEPOSITO

Brundisium S.p.A. prevede di realizzare No. 8 serbatoi a tetto galleggiante per complessivi 36.000 m³ di capacità effettiva di prodotto, di cui 24.000 m³ di gasolio e 12.000 m³ di benzina.

Il collegamento tra deposito e banchina portuale – area di scarico navi, sarà realizzato mediante la posa in U/G delle linee di trasferimento prodotti, delle linee di alimentazione dei sistemi antincendio previsti in banchina, della linea di alimentazione acqua dolce servizi per lo spiazzamento delle linee di trasferimento prodotti, dei cavi elettrici di alimentazione delle apparecchiature, dei cavi segnali e della linea per aria strumenti.

Le baie di carico delle autocisterne saranno costituite da n° 3 corsie di carico, ognuna equipaggiata con skid costituito da due bracci di carico dal basso (uno dedicato al carico di benzina e uno al carico di gasolio), braccio di recupero vapori e la necessaria strumentazione per il controllo delle operazioni di carico e per la misura fiscale dei prodotti in erogazione. L'area delle baie di carico sarà coperta da tettoia, sarà previsto pipe rack per la posa delle tubazioni di mandata delle pompe di carico prodotti e per le linee di recupero vapori verso il VRU. Sono previste in corrispondenza degli skid di carico e in corrispondenza delle aree di connessione dei bracci con le autocisterne, delle opportune vasche di raccolta dei drenaggi e degli eventuali scarichi accidentali.

Si evidenzia che per gli approfondimenti alle tematiche che qui vengono omesse, si rimanda al progetto assunto al protocollo del M.A.T.T.M in data 18 agosto 2015 al n. 128

5. COMPONENTE ATMOSFERA

Il MA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam o di esercizio) mediante rilevazioni strumentali, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera, in termini di valori di concentrazioni al suolo, a seguito della realizzazione/esercizio della specifica tipologia di opera.

In relazione alle diverse fasi del monitoraggio (AO, CO, PO) è possibile delineare le seguenti attività ed obiettivi specifici da prevedere nella predisposizione del PMA.

Monitoraggio ante operam (AO): Sulla base dei dati dello SIA, il PMA prevedrà:

- l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell'area di studio;
- l'analisi delle concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici;

Monitoraggio in corso d'opera (CO – fase di costruzione): In particolare il PMA prevede:

- l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell'area di studio tramite la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti;
- il monitoraggio delle concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici (unitamente ai parametri meteorologici);

Monitoraggio post operam (PO – fase di esercizio):

Il monitoraggio in tale fase, la cui frequenza sarà concertata con gli organi di controllo, sarà effettuato nell'ambito delle aree (stazioni) già utilizzate nelle fasi precedenti del PMA e prevede le medesime attività previste per la fase CO, contestualizzate alla specificità degli inquinanti atmosferici tipicamente connessi alla fase di esercizio dell'opera.

5.1 Quadro di riferimento della componente atmosfera

Si riporta qui di seguito in breve l'inquadramento della componente in parola e le previsioni degli impatti che la realizzazione dell'impianto provocherà su di essa.

5.2 Inquadramento meteorologico di area vasta

Secondo quella che è la classificazione climatica di Koppen, la Puglia si trova in una regione a clima temperato caratterizzato da estati secche. Il clima della Regione è fortemente determinato dalla sua collocazione geografica e dalla sua particolare conformazione fisica.

Sulla Penisola Salentina, lungo la costa tra Brindisi e Otranto, la formazione della circolazione locale, generalmente a regime di brezza nella parte più settentrionale e nell'arco tarantino, è ostacolata dall'assenza dell'effetto schermante rispetto ai venti provenienti da Nord e dagli eventuali afflussi di aria fredda e secca proveniente dai Balcani.

Sull'intera regione prevalgono nettamente i venti settentrionali. La temperatura delle stazioni costiere è superiore a quella della superficie marina, perciò le brezze di mare risultano più favorite di quelle di terra, che, infatti, risultano spesso assenti.

5.3 Caratteristiche pluviometriche sito specifiche

Per la descrizione meteo-climatica dell'area di studio sono stati elaborati i dati rilevati, per il triennio 2010-2012, dalla centraline di monitoraggio di Brindisi appartenente al Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (stazione 00261 – 6 m s.l.m. Coord. WGS84: Lat +40°39'00"-Long +17°57'00") e Torre Mozza appartenente alla Rete Agrometeorologica Regione Puglia (stazione OPU32 – 32 m s.l.m. Coord. WGS84: Lat +40°36'17"-Long +17°52'53").

PRECIPITAZIONI

Nelle tabelle seguenti vengono riportati per ogni mese ed anno le quantità, in millimetri, di pioggia registrate nelle stazioni di Brindisi prese in esame negli anni 2010, 2011 e 2012.

Stazione Brindisi – Torre Mozza (OPU-32)

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al triennio considerato

Mese	Totale pioggia [mm]
Gennaio	25,2
Febbraio	42,6
Marzo	52,6
Aprile	65,0
Maggio	349,6
Giugno	2,8
Luglio	3,2
Agosto	0,2
Settembre	104,6
Ottobre	183,8
Novembre	78,2
Dicembre	14,6
Anno 2010	922,4

Mese	Totale pioggia [mm]
Gennaio	50,0
Febbraio	49,4
Marzo	64,0

Aprile	24,8
Maggio	34,6
Giugno	3,0
Luglio	15,4
Agosto	0,8
Settembre	27,6
Ottobre	15,2
Novembre	-
Dicembre	66,2
Anno 2011	351,0

Mese	Totale pioggia [mm]
Gennaio	53,0
Febbraio	133,4
Marzo	23,6
Aprile	77,0
Maggio	10,6
Giugno	1,0
Luglio	6,2
Agosto	2,8
Settembre	112,4
Ottobre	52,6
Novembre	140,4
Dicembre	61,2
Anno 2012	651,2

Stazione Brindisi – (stazione 00261 AM)

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al triennio 2010-2012

Mese	Totale pioggia [mm]
Gennaio	51,6
Febbraio	77,8
Marzo	54,0
Aprile	31,6

Maggio	68,8
Giugno	2,0
Luglio	8,6
Agosto	2,6
Settembre	80,6
Ottobre	160,8
Novembre	77,0
Dicembre	15,2
Anno 2010	630,6

Mese	Totale pioggia [mm]
Gennaio	48,8
Febbraio	39,0
Marzo	107,0
Aprile	32,6
Maggio	31,2
Giugno	1,0
Luglio	13,6
Agosto	0,0
Settembre	43,8
Ottobre	11,0
Novembre	47,8
Dicembre	11,4
Anno 2011	387,2

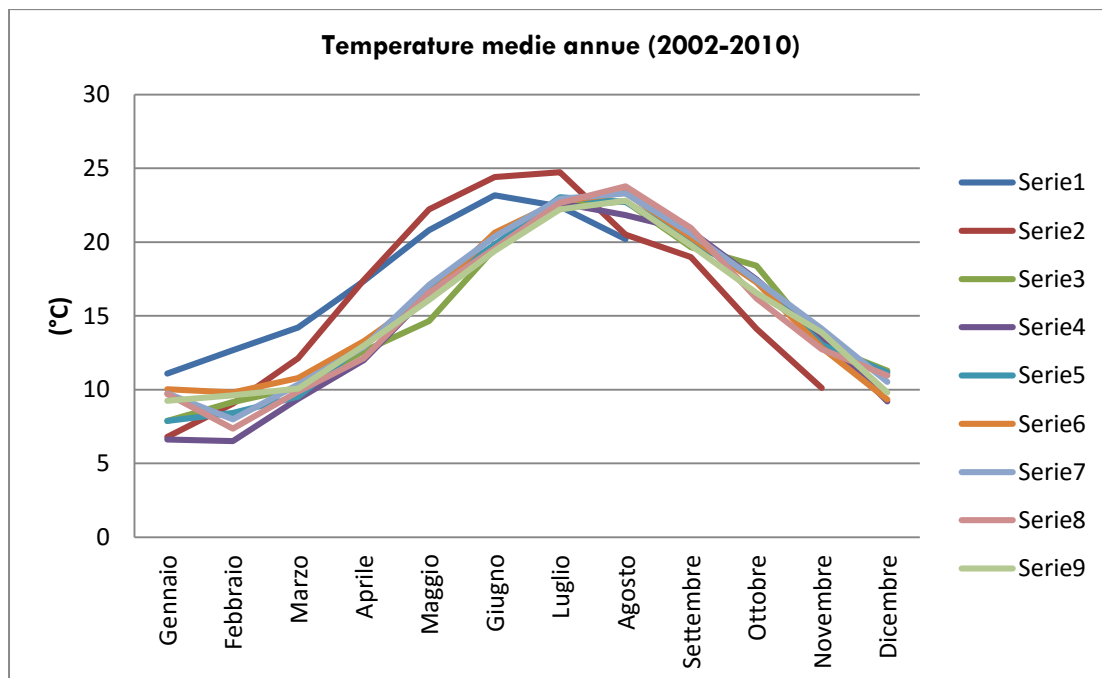
Mese	Totale pioggia [mm]
Gennaio	35,6
Febbraio	135,8
Marzo	13,2
Aprile	43,0
Maggio	10,8
Giugno	0,0
Luglio	43,2

Agosto	0,0
Settembre	110,5
Ottobre	51,4
Novembre	140,1
Dicembre	60,4
Anno 2012	644,0

Per quanto riguarda i dati pluviometrici, le precipitazioni medie annue risultano raggiungere tre picchi massimi nei mesi di febbraio, ottobre e novembre.

TEMPERATURA

La posizione geografica del territorio rispetto al mare, nonché la posizione rispetto ai venti provenienti prevalentemente dai comparti nord-occidentali, giustificano il clima di temperato, tipico del Mediterraneo, caratterizzato da estati calde ed inverni miti con scarsa frequenza delle gelate invernali-primaverili. I valori mensili delle temperature medie rilevate nell'intervallo di tempo 2002-2010, sono riportati nel diagramma sottostante:



La temperatura media annua è compresa fra 15°C e 17°C; in particolare, nel mese di gennaio, che generalmente è il più freddo, la temperatura media mensile oscilla intorno ai 6°C; i valori più bassi si registrano sul Gargano con 2°C, quelli più alti nelle zone costiere e nella penisola salentina con 8-9°C. Per quanto riguarda il sito di Brindisi, la temperatura media annuale è 16.5 °C, il mese più caldo è Agosto (24.5 °C), mentre il mese più freddo è Gennaio (9.6 °C) (ENEA, 1995).

L'escursione diurna varia in funzione della latitudine e dell'altitudine del luogo di osservazione, oltre che naturalmente con le stagioni. Assume il valore minore in corrispondenza delle superfici marine, delle zone costiere, in prossimità delle superfici d'acqua libera, delle aree ricche di vegetazione e di quelle particolarmente piovose. Localmente l'entità dell'escursione può essere condizionata dalla morfologia dei luoghi, risultando minima sulle vette e massima a fondovalle; qui si verifica un aumento della temperatura diurna, per l'ulteriore apporto di radiazione proveniente dai versanti, ed una diminuzione della temperatura notturna, per la presenza della brezza montana che fa scivolare nel fondo valle l'aria fredda. Se si riporta su di un diagramma la curva dell'andamento delle precipitazioni, riferita ai valori medi mensili, e una costruita considerando il doppio del valore delle temperature medie mensili si ottiene una curva umbro termica dalla quale è possibile rilevare il periodo di aridità come l'arco di tempo in cui la precipitazione è inferiore al doppio della temperatura, che come già detto corrisponde ai mesi estivi. La temperatura media annua relativa ai tre anni considerati presso la stazione di Brindisi – Via Galanti si aggira intorno ai 18,3 °C.

È possibile notare che la temperatura massima si registra a giugno e a luglio nel 2010 (35,9 °C) e nel mese di luglio nel 2011 (38 °C) e nel 2012 (39,5 °C). I mesi in cui si presenta il valore minimo di temperatura risultano dicembre nel 2010 e gennaio nel 2011 e nel 2012 con -1 °C, 0,5 °C e 1,5 °C rispettivamente.

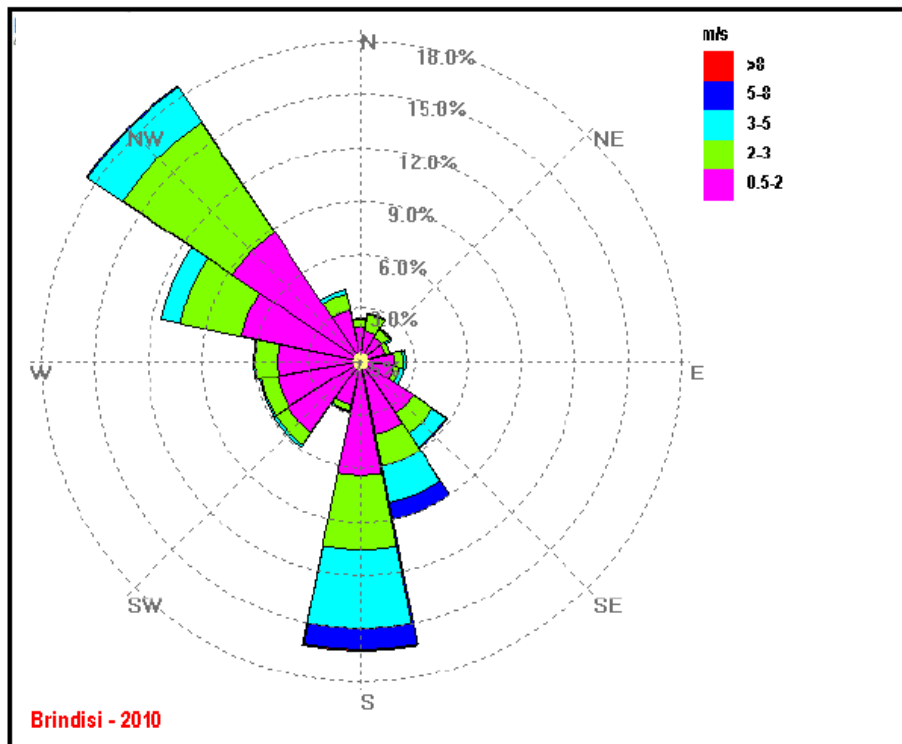
REGIME ANEMOLOGICO

Per la caratterizzazione anemologica del sito in esame, sono stati analizzati i dati registrati negli anni 2010, 2011 e 2012 presso la stazione meteorologica di Brindisi – Via Galanti di ARPA ST-Brindisi.

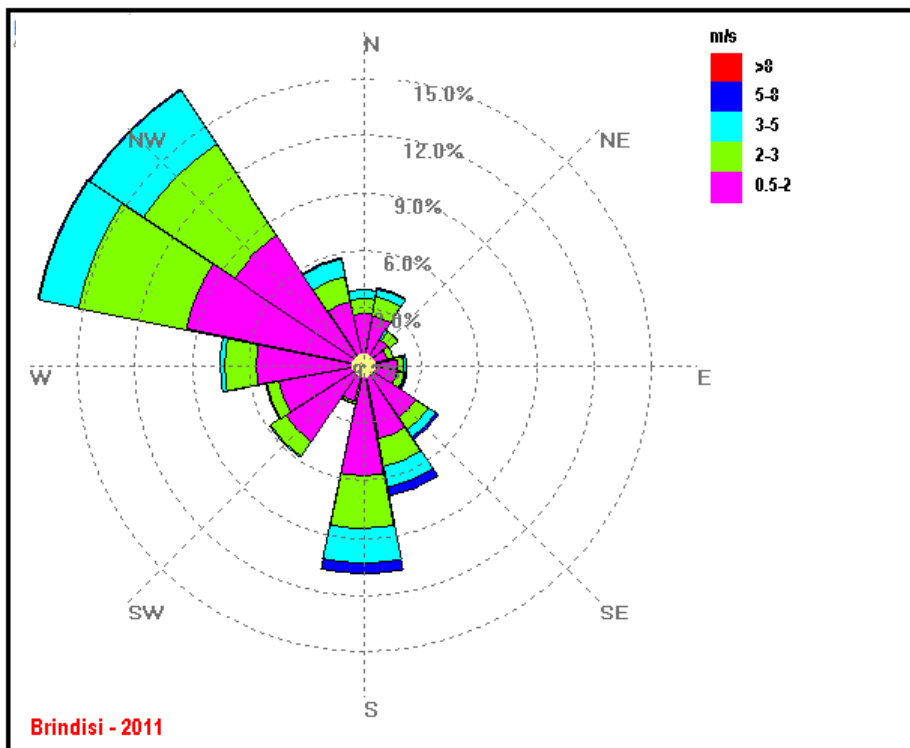
Di seguito sono riportate le rose dei venti relative all'elaborazione dei dati acquisiti dalla suddetta stazione negli anni considerati e le tabelle relative alle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento e alle frequenze di accadimento della direzione del vento in classi stabilite. Si fa presente che nelle rose dei venti sono riportate in colore giallo le calme di vento (venti con intensità $\leq 0,5$ m/s).

Nelle tabelle seguenti vengono inoltre riportati per ogni mese ed anno i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi rilevati nelle stazioni meteorologiche considerate.

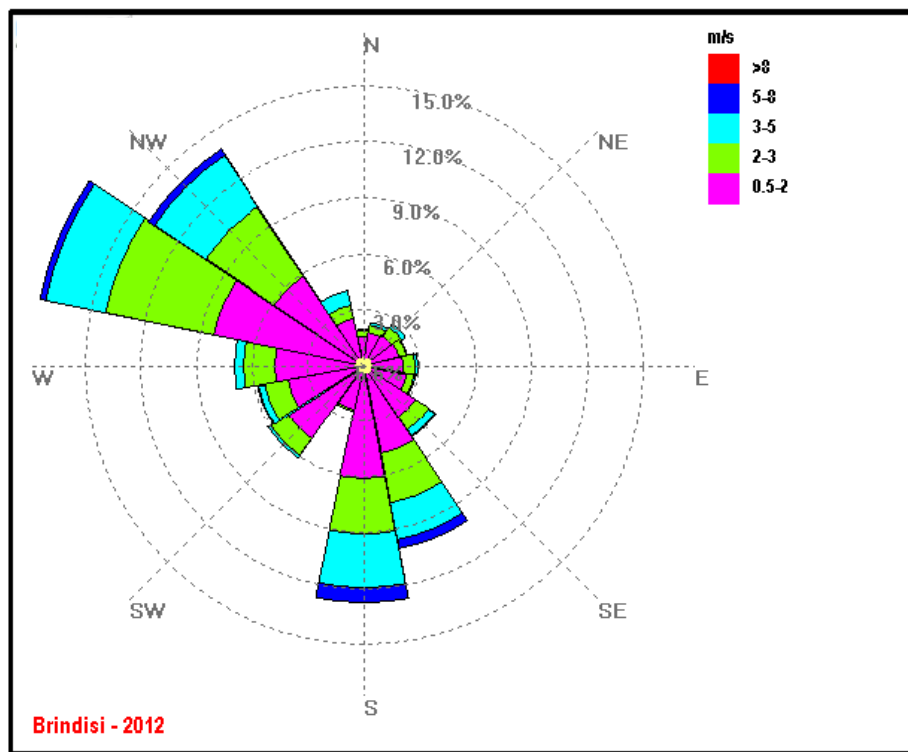
Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2010.



Per l'anno 2010 le direzioni prevalenti del vento sono da Sud e da Nord-Ovest.



Per l'anno 2011 le direzioni prevalenti del vento sono da Ovest-Nord-Ovest, Nord-Ovest e Sud.



Per l'anno 2012 le direzioni prevalenti del vento sono da Ovest-Nord-Ovest, Nord-Ovest e Sud.

5.4 Qualità dell'aria

La descrizione dello stato della qualità dell'aria si basa sui dati indicati nella relazione annuale sulla qualità dell'aria redatta da ARPA Puglia afferente i dati di sintesi della qualità dell'aria regionale registrati nel 2014 dalle stazioni della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, con particolare attenzione al confronto con i limiti di legge del D.Lgs 155/10.

Oltre alle polveri sottili (PM10) e agli ossidi di azoto (NOx), si è considerato: ozono (O3), benzene (C6H6), monossido di carbonio (CO) e anidride solforosa (SO2).

PM10:

Il PM10 è l'insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 μm (10-6 μm). Queste particelle, originate da sorgenti sia antropiche che naturali, hanno la caratteristica di rimanere "aerodisperse": il loro tempo di sedimentazione è infatti sufficientemente lungo da considerarle come componenti "durevoli" dell'atmosfera stessa. Per via delle ridotte dimensioni, il PM10 può penetrare nell'apparato respiratorio, generando così impatti sanitari la cui gravità dipende, oltre che dalla quantità, dalla tipologia delle particelle. Il PM10 si distingue in primario, generato direttamente da una fonte emissiva (antropica o naturale), e secondario, derivante cioè da altri inquinanti presenti in atmosfera attraverso reazioni chimiche.

Il D. Lgs 155/10 fissa due valori limite: la media annua di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e la media giornaliera di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte nel corso dell'anno solare. Nel 2014 il limite sulla media annuale è stato rispettato in tutti i siti di monitoraggio, mentre il limite di 35 superamenti giornalieri del valore di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato superato solo nel comune di Torchiarolo, anche dopo aver sottratto i superamenti dovuti alle avvezioni sahariane.

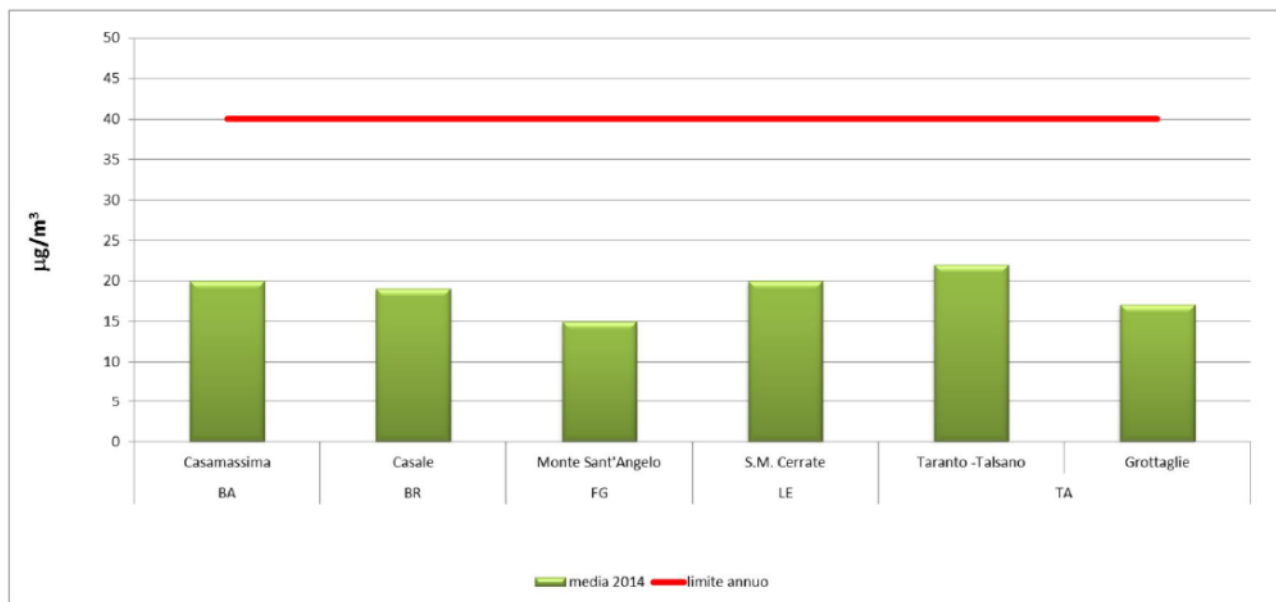


FIGURA 2 - VALORI MEDI ANNUI DI PM10 NELLE STAZIONI DI FONDO - 2014

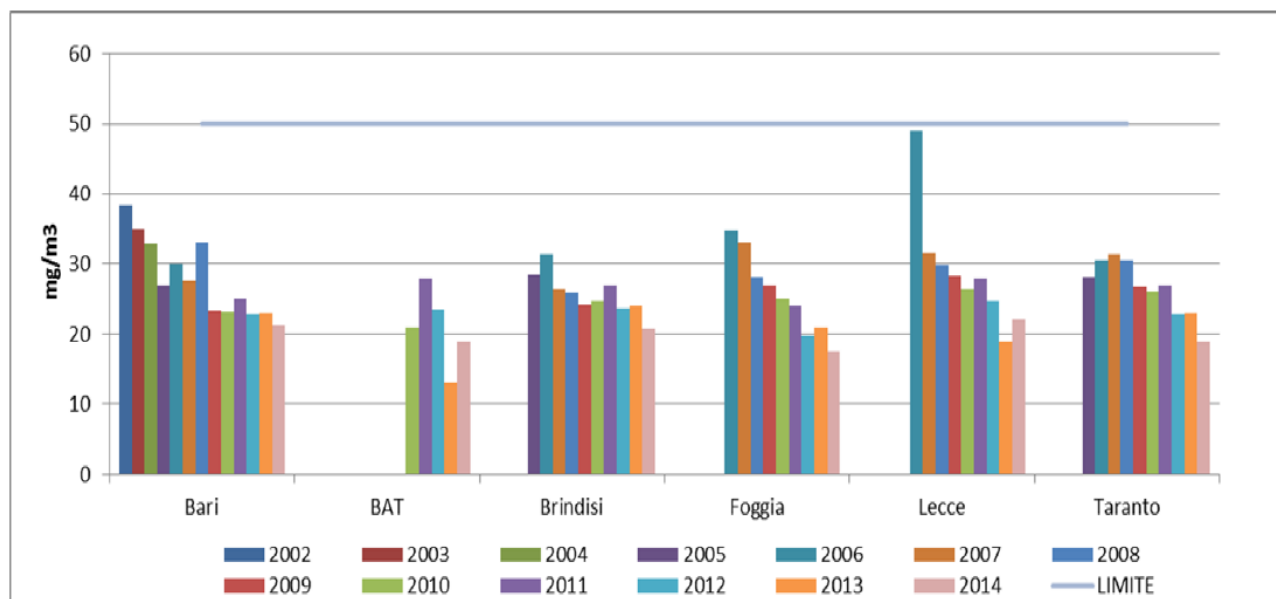


FIGURA 3 - TREND DI CONCENTRAZIONE DI PM10 PER PROVINCIA

biossido di azoto:

Gli ossidi di azoto, indicati con il simbolo NO_x si formano soprattutto nei processi di combustione ad alta temperatura e rappresentano un tipico sottoprodotto dei processi industriali e degli scarichi dei motori a combustione interna.

I limiti previsti dal D. Lgs. 155/10 (media oraria di 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte nel corso dell'anno e media annua di 40 µg/m³) nel 2014 non sono stati superati in nessun sito.

Le concentrazioni di NO₂ risultano più alte nelle stazioni da traffico (Bari-Caldarola, Manfredonia-Via dei Mandorli, Lecce- Libertini, Taranto- Alto Adige, Martina Franca) che nei siti industriali.



FIGURA 4 - VALORI MEDI ANNUI DI NO₂ NELLE STAZIONI DI FONDO - 2014

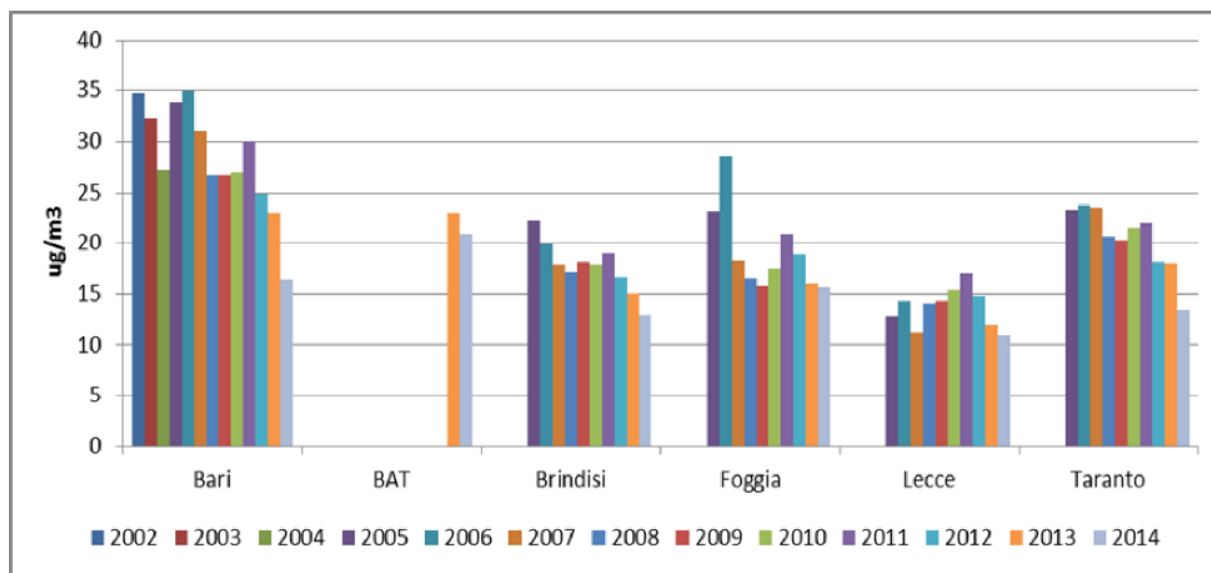


FIGURA 5 - TREND DI CONCENTRAZIONE DI NO₂ PER PROVINCIA

Ozono (O₃):

L'ozono è un inquinante secondario che non viene generato da alcuna fonte, ma si forma in atmosfera attraverso reazioni fotochimiche tra altre sostanze (tra cui gli ossidi di azoto e i composti organici volatili).

Il D. Lgs 155/10 fissa un valore bersaglio per la protezione della salute umana pari a 120 µg/m³ sulla media mobile delle 8 ore, da non superare più di 25 volte l'anno. Lo stesso decreto fissa una soglia di informazione a 180 µg/m³ e una soglia di allarme a 240 µg/m³ sulla media oraria. I livelli di O₃ sono superati su tutto il territorio regionale, soprattutto durante i mesi estivi.

Il valore bersaglio per la protezione della salute umana è stato superato nelle province di Brindisi, Lecce e Taranto.

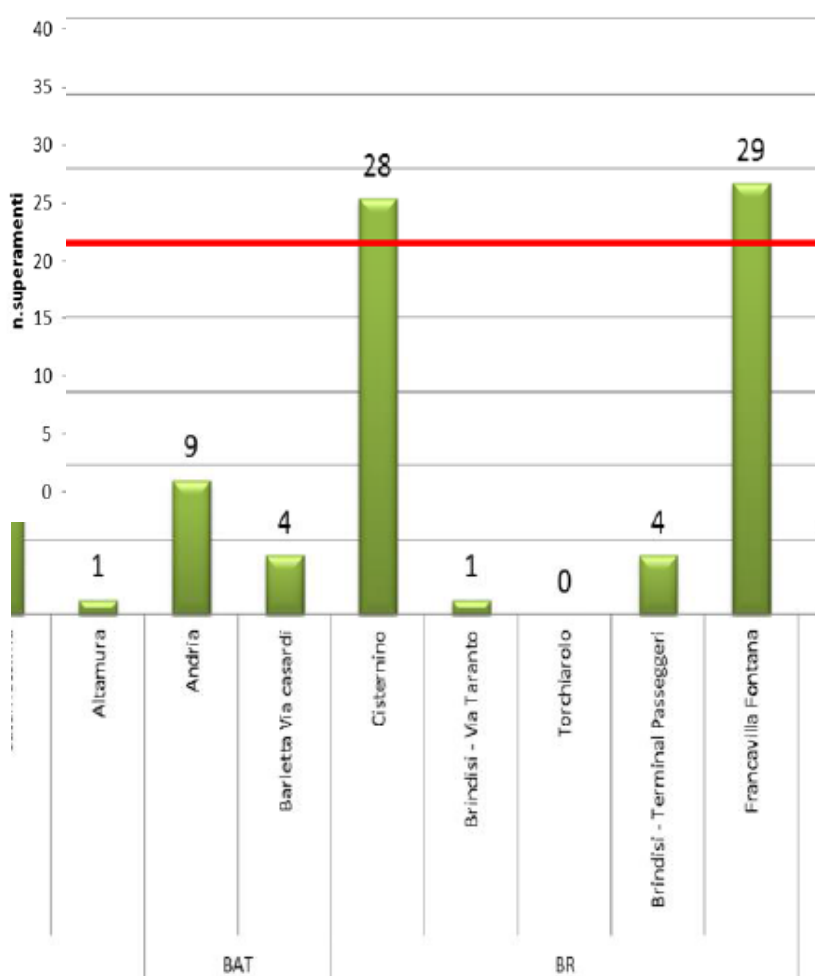


FIGURA 6 - NUMERO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE SULLA MEDIA MOBILE DELLE 8 ORE PER L'O3

In merito alle concentrazioni di **Benzene** (C₆H₆), **IPA**, **Metalli pesanti** generalmente raggiungono valori ampiamente inferiori ai limiti di normativa.

Benzene:

Il benzene è un idrocarburo aromatico che, a temperatura ambiente, si presenta come un liquido incolore, dall'odore dolciastro. È una sostanza dall'accertato potere cancerogeno.

Il D. Lgs 155/2010 fissa un valore limite di concentrazione annuo di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nel 2014, come negli anni precedenti, questo limite non è stato superato in nessun sito. I trend di concentrazione indicano una sostanziale stabilità dei livelli di benzene negli ultimi anni. Questo dato sembra indicare il raggiungimento di un livello di concentrazione tale che, con gli odierni carichi emissivi presenti in regione, non appare plausibile scendere.

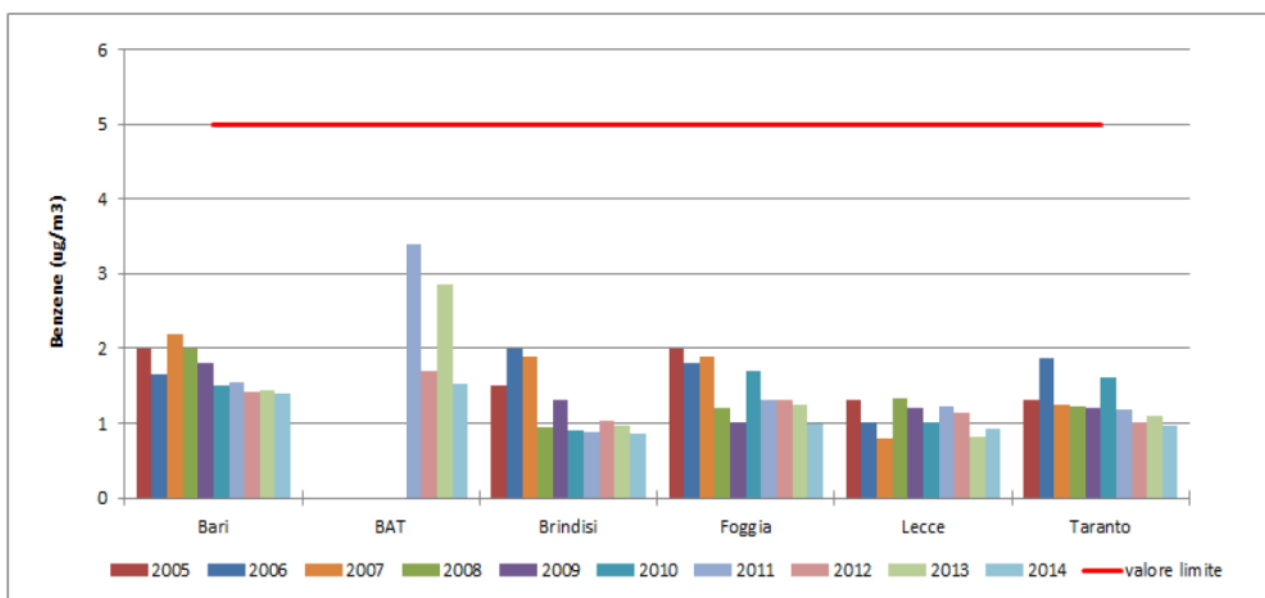


FIGURA 7 - TREND DI CONCENTRAZIONE DI BENZENE - 2005/2014

Per quanto riguarda gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) il valore obiettivo annuo di $1,0 \text{ ng}/\text{m}^3$ nel 2014 è stato superato nel Comune di Torchiarolo ($1,1 \text{ ng}/\text{m}^3$), mentre negli altri siti sono state registrate concentrazioni decisamente più basse.

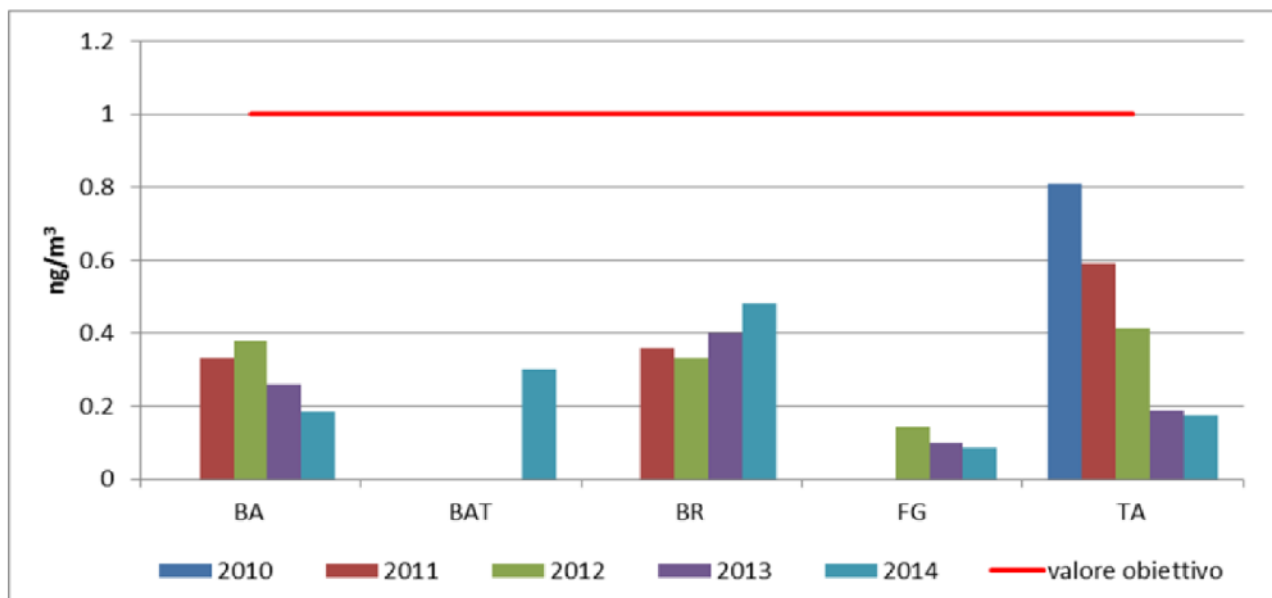


FIGURA 8 - TREND DI CONCENTRAZIONE DI BENZO(A)PIRENE PER PROVINCIA DAL 2010 AL 2014

Metalli pesanti:

I metalli pesanti per i quali la legislazione prescrive il monitoraggio in aria ambiente sono l'arsenico, il cadmio, il nichel ed il piombo. Per questi inquinanti nel 2014 i valori si sono tenuti al di sotto dei rispettivi limiti di legge.

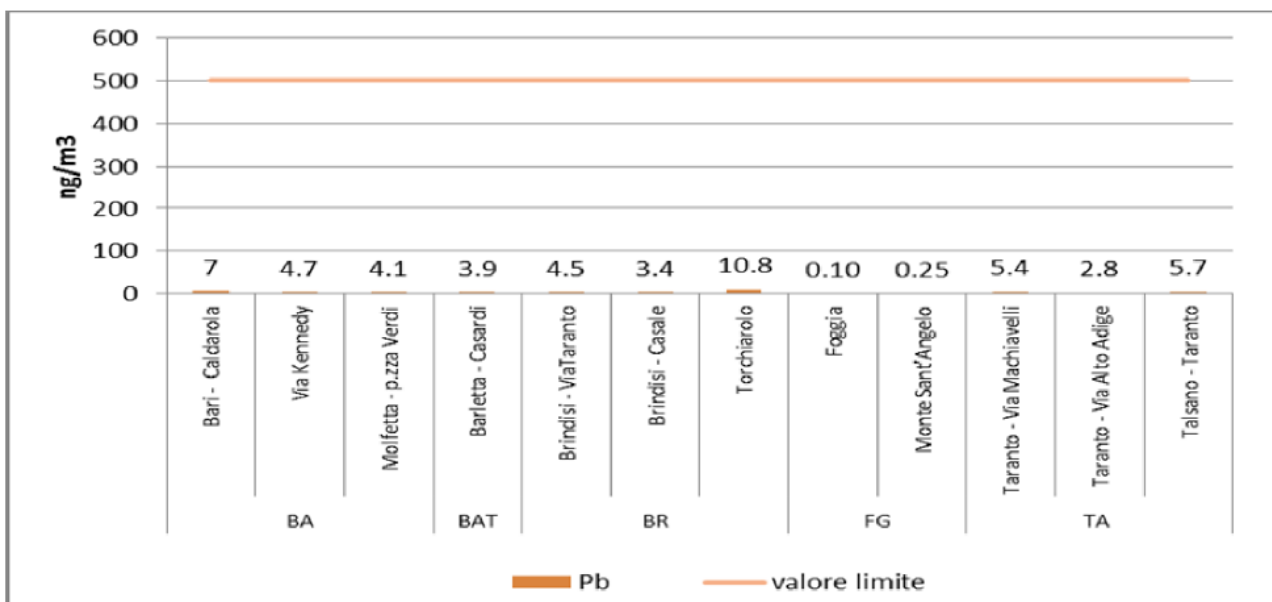
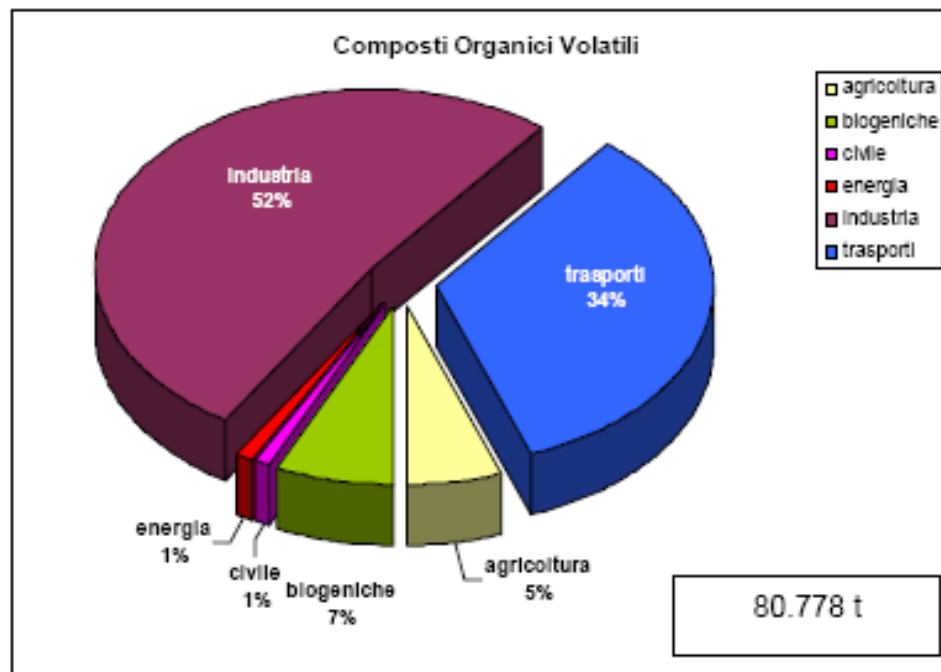
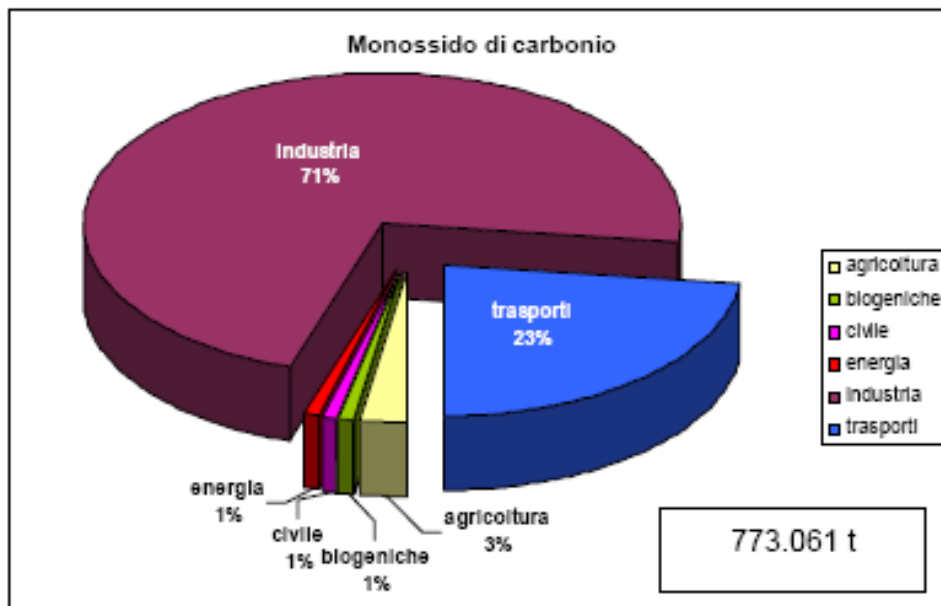
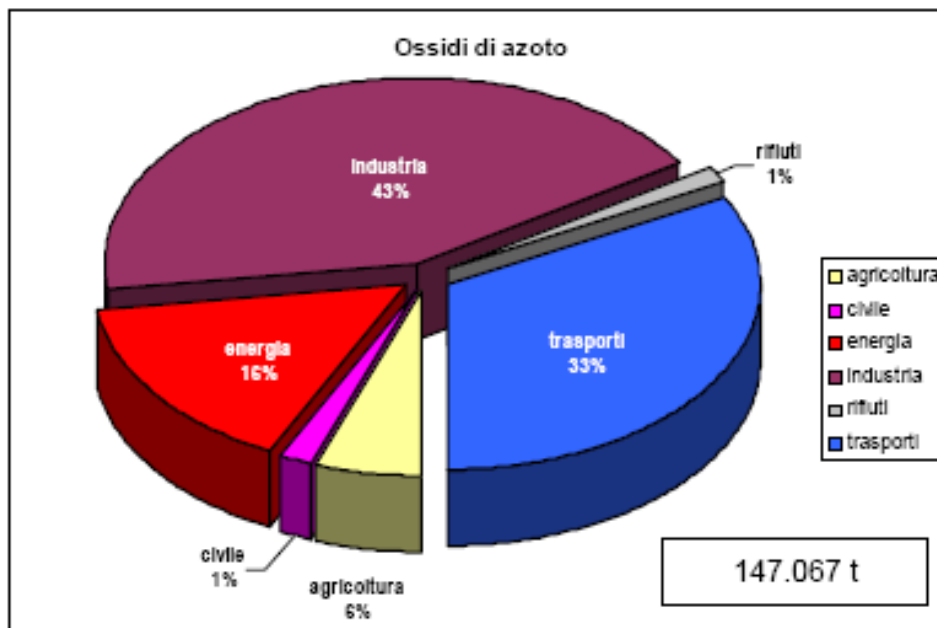


FIGURA 9 - MEDIA ANNUA DELLA CONCENTRAZIONE DI PIOMBO

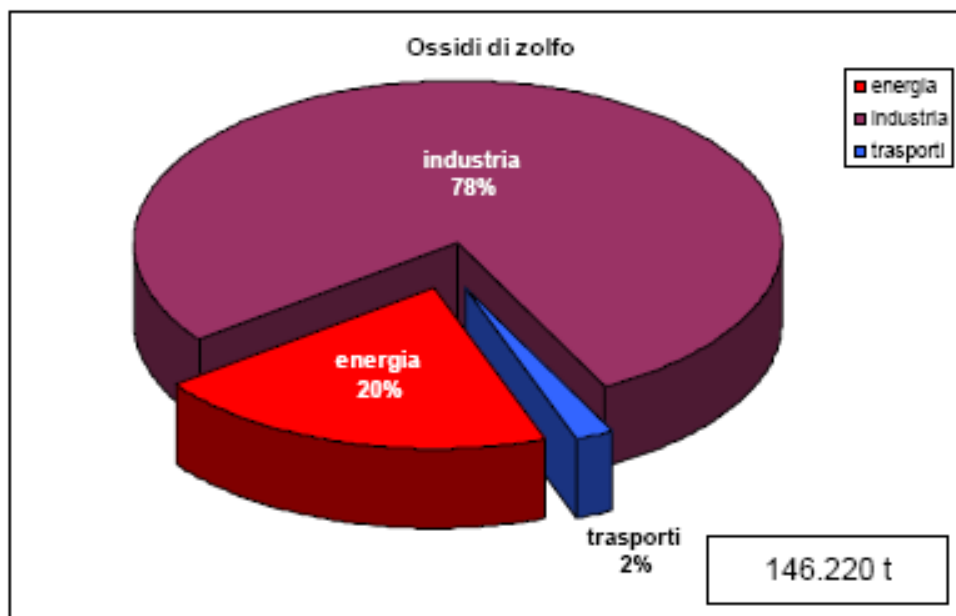
Il contributo che i diversi comparti (industriale, civile, trasporti) danno ai livelli di emissione di inquinanti e precisamente CO, CO₂, COVNM, NO_x, SO_x, PTS, N₂O, NH₃, CH₄ è illustrato nei grafici che

seguono. Per quanto riguarda il monossido di carbonio il contributo maggiore è dato dal comparto Industria, seguono i trasporti. Lo stesso dicasi per i composti organici volatili e per l'azoto.

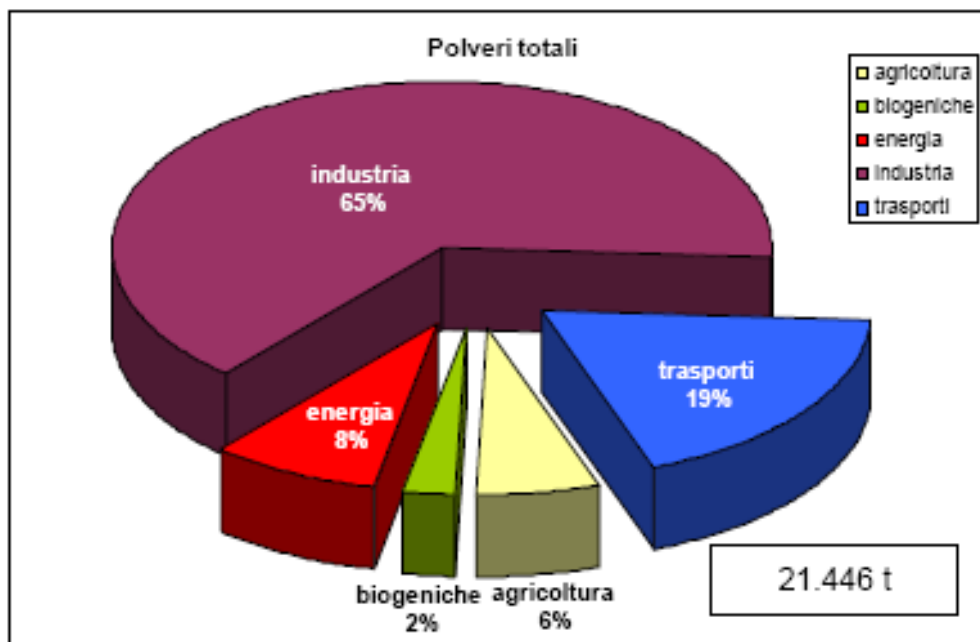




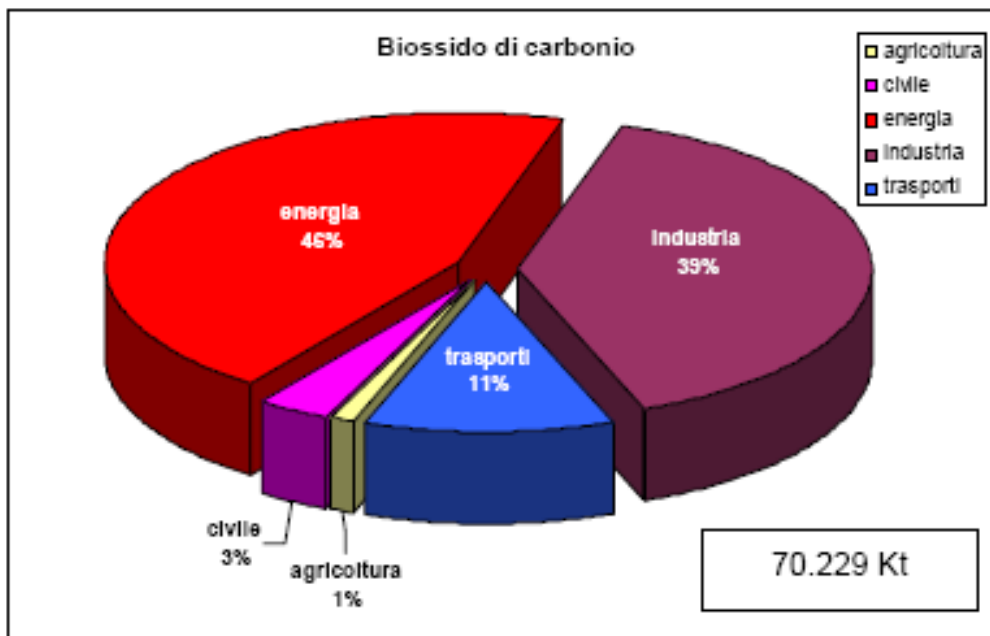
Il contributo maggiore alle emissioni di SOx è determinato dal comparto industriale e dalle attività di produzione di energia.



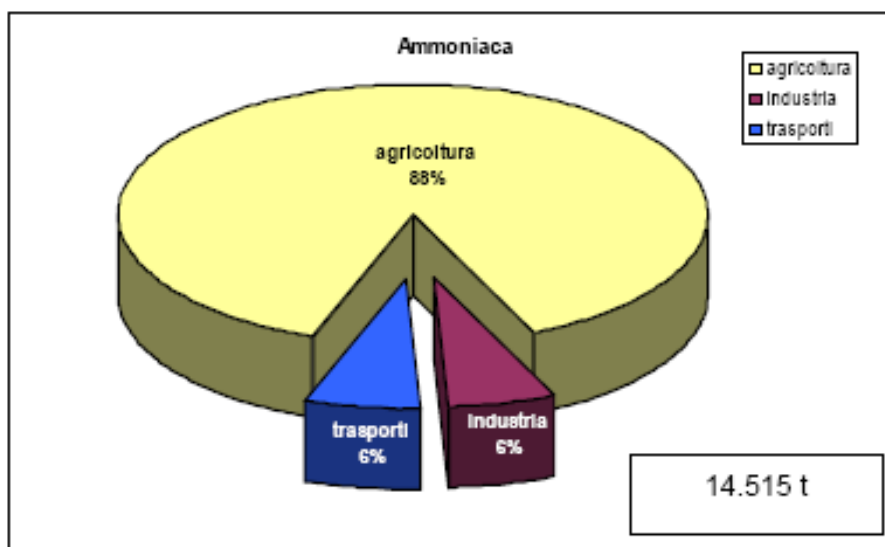
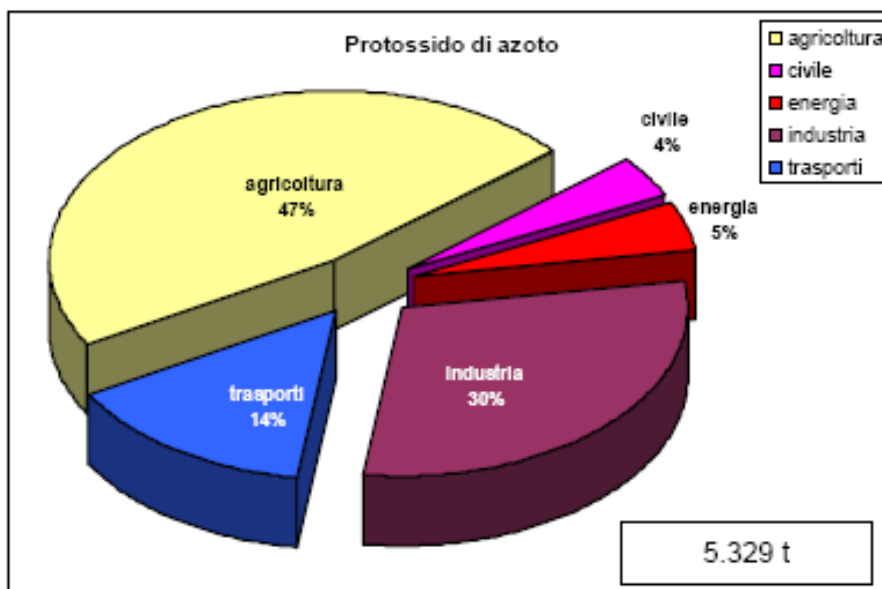
Per quanto riguarda le polveri totali il contributo maggiore è dato dal comparto industriale, seguito da quello dei trasporti e dell'energia.



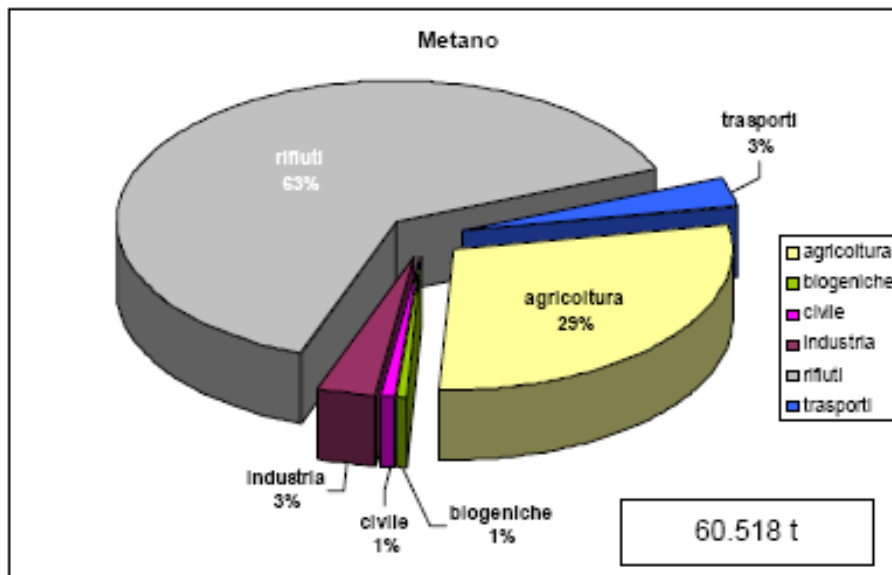
La maggior parte delle emissioni di biossido di carbonio CO₂ sono imputabili per lo più al comparto energia; seguono l'industria e i trasporti.



Le emissioni di protossido di azoto sono invece legate principalmente all'agricoltura, così come quelle di ammoniaca. Segue l'industria e i trasporti.



I rifiuti rappresentano il comparto più rappresentativo per quanto riguarda il metano.



5.5 Impatti derivanti dall'emissione di gas e di polveri sottili in atmosfera prodotti in corso d'opera (fase di costruzione)

Gli impatti potenzialmente generati in fase di cantiere sono ricollegabili a variazioni delle caratteristiche di qualità dell'aria dovute a:

- demolizione/dismissione delle opere d'arte esistenti;
- emissioni di inquinanti gassosi dai motori dei mezzi impiegati nelle attività di costruzione;
- emissioni di inquinanti gassosi ad opera del traffico indotto;
- sollevamento di polveri come conseguenza delle attività di ampliamento dei manufatti (movimenti terra, transito mezzi, etc.).

Attraverso la metodologia successivamente descritta è stata condotta una valutazione indicativa di tali impatti considerando che l'area interessata dalle attività di cantiere sarà complessivamente circa 13.500 m² (area deposito e area di impronta del terminale) e che il volume di terra rimosso è pari a circa 9.300 m³, a cui vanno aggiunti circa 13.500 m³ di materie provenienti dalle demolizioni.

Attività di demolizione e scavo terreni:

La stima della produzione di polveri totali legate alle suddette attività viene effettuata attraverso l'utilizzo di opportuni fattori di emissione proposti dall'US EPA (*Environmental Protection Agency*) per le attività di cantiere. Considerando un valore medio di peso specifico del terreno pari a 1,3 t/m³, dai volumi sopra citati si ricava una massa di materiale asportato pari a 36.300 t. Nelle seguenti tabelle è valutata la stima delle emissioni totali di polveri (attività del cantiere e risospensione per l'azione erosiva del vento).

Operazione	Fattore di Emissione [kg/t]	Quantità di Materiale [t]	Emissioni di Polveri [t]
Carico mezzi	0,02	36.300	0,726
Scarico mezzi	0,02	36.300	0,726
Totale			1,452

TABELLA 1 - EMISSIONI TOTALI DI POLVERI IN CANTIERE

Operazione	Fattore di Emissione (t/ha*anno)	Superficie Esposta (ha)	Tempo di Esposizione (anni)	Emissioni di Polveri [t]
Erosione del vento	0,85	1	1,2	1,02

TABELLA 2 - EMISSIONI DI POLVERI DOVUTE ALLA RISOSPENSIONE DA PARTE DEL VENTO

Dalle tabelle sopra riportate si ricava un'emissione di polveri complessiva pari a 2,45 t. Ipotizzando inoltre circa 420 giorni lavorativi totali per la realizzazione del progetto, si ottiene una produzione giornaliera di PTS (polveri totali sospese) pari a circa 5,76 kg/giorno.

In considerazione della durata temporanea (14 mesi) del cantiere, si tratta di potenziali impatti completamente reversibili.

Emissioni da traffico veicolare dei mezzi di cantiere:

La valutazione delle emissioni in atmosfera dei mezzi in fase di cantiere viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti da letteratura; tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti (CO, HC, NOx, Polveri) per singolo mezzo, in funzione della sua tipologia.

Moltiplicando il fattore di emissione per il numero di mezzi presenti in cantiere a cui tale fattore si riferisce e ripetendo l'operazione per tutte le tipologie di mezzi si ottiene una stima delle emissioni prodotte dal cantiere.

I fattori di emissione presentati da EMEP-CORINAIR (1999) per motori diesel risultano, in funzione della potenza del motore:

Inquinante	Fattore di Emissione (g/kWh)							
	Intervallo di Potenza kW							
	0-20	20-37	37-75	75-130	130-300	300-560	560 1k	>1k
CO	8.38	6.43	5.06	3.76	3.00	3.00	3.00	3.00
HC	3.82	2.91	2.28	1.67	1.30	1.30	1.30	1.30
NOx	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
PTS	2.22	1.81	1.51	1.23	1.1	1.1	1.1	1.1

Nelle tabelle che seguono è calcolato il quantitativo orario degli inquinanti scaricati in atmosfera, così come riportato in letteratura.

Inquinanti Emessi in Atmosfera dai Mezzi Impegnati nelle Attività di Cantiere					
Tipologia mezzo	Numero Totale Mezzi	CO (kg/h)	HC (kg/h)	NOx (kg/h)	PTS (kg/h)
Scavatrici	2	0.60	0.27	2.30	0.20
Pale	3	0.90	0.31	3.46	0.26
Autocarri	18	18.90	8.19	90.72	6.93
Ruspe-livellatrici	2	0.60	0.27	2.30	0.20
Rulli	2	0.90	0.39	4.32	0.33
Asfaltatrici	1	0.90	0.39	4.32	0.33
Autobetoniere	10	1.55	0.71	2.66	0.41
Autobetoniere carri	8	0.94	0.42	2.66	0.28
Pompaggio cls	3	0.76	0.34	2.16	0.23
Trattori	4	1.21	0.55	3.46	0.36
Autogru	11	9.90	4.29	47.52	3.63
Gru fisse	4	3.60	1.56	17.28	1.32
Carrelli elevatori	4	0.50	0.23	0.86	0.13

Inquinanti Emessi in Atmosfera dai Mezzi Impegnati nelle Attività di Cantiere					
Tipologia mezzo	Numero Totale Mezzi	CO (kg/h)	HC (kg/h)	NOx (kg/h)	PTS (kg/h)
Gruppi elettrogeni	4	5.40	2.34	25.92	1.98
Gruppi elettrogeni	6	2.70	1.17	12.96	0.99
Gruppi elettrogeni	2	0.60	0.27	2.30	0.20
Motocompressori	12	1.01	0.46	1.73	0.27
Battipali	2	0.40	0.18	1.15	0.12
Gru su pontone	1	0.45	0.20	2.16	0.17
Motobarche	2	0.61	0.27	1.73	0.18
Rimorchiatori	2	0.01	-	0.29	0.02
TOTALE	103	53.18	23.00	233.72	18.68

Si evidenzia che le emissioni sono concentrate in un periodo limitato e si verificano all'interno dell'area di cantiere. Si stima di conseguenza che le ricadute interessino esclusivamente l'area di cantiere, senza arrecare significative perturbazioni all'ambiente esterno alla stessa. Trattasi di impatti ritenuti di lieve entità e reversibili, in considerazione del fatto che, eccettuata la fase di cantiere, il numero di mezzi che circoleranno all'interno dell'area sarà limitato.

5.6 Impatti derivanti dall'emissione di gas e di polveri sottili in atmosfera prodotti in fase di esercizio

Gli impatti sulla componente qualità dell'aria in fase di esercizio dell'impianto sono riconducibili essenzialmente all'aumento del traffico veicolare delle autocisterne che si approvvigioneranno al deposito costiero, all'aumento del traffico navale e alla emissioni convogliate dall'unità di recupero vapori. Le emissioni derivanti dai serbatoi di stoccaggio sono inviate direttamente in atmosfera, esse ricadono tra le attività ad inquinamento atmosferico poco significativo, previste nell'allegato IV alla parte quinta del D.Lgs. 152/2006.

Traffico indotto dalle autocisterne:

Per il calcolo del traffico indotto, si è considerato che vengano impiegati mezzi pesanti da 28 t (cautelativamente si è considerato che tutti i mezzi pesanti afferenti al Deposito abbiano tale capacità nonostante gli autosilos per il trasporto delle benzine e gasoli possano trasportare anche quantitativi maggiori rispetto agli autocarri, comportando quindi un numero di trasporti minore) e navi di portata fino a 30.000 t.

L'assetto considerato in fase di progetto quindi prevede:

- Quattro serbatoi da 24.000 m³ complessivi destinati a gasolio;
- Quattro serbatoi da 12.000 m³ complessivi destinati per le benzine;
- Domanda all'ingrosso del territorio: circa 250.000 – 270.000 t/a;

Dai dati di input si ricava circa una domanda di 21.000÷25.000 mc medio mensili, corrispondenti a 1÷2 navi/mese a secondo la stagionalità e la domanda di mercato.

Pertanto, l'aumento del traffico terrestre giornaliero si può attestare in circa 25÷35 autocisterne al giorno.

Come detto, il mercato di riferimento della Brundisium S.p.A. è definito dal territorio incluso nel buffer di 250 km circa, interessando potenzialmente quindi la Regione Puglia, Basilicata, parte della Calabria e della Regione Campania.

Poiché non esistono depositi costieri analoghi nella porzione di territorio esaminato e quindi l'approvvigionamento dei prodotti avviene oggi con trasporti delle merci su strada che si sviluppano su distanza maggiori, si può asserire che a fronte di un aumento del traffico che interessa la zona industriale di Brindisi, le distanze dei trasporti terrestri, valutati su larga scala, diminuiscono.

Per la determinazione delle emissioni da traffico veicolare terrestre si sono utilizzati i fattori di emissione (g/km*veh) definiti da ISPRA sul portale della rete Sinanet - FETransp (Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale) e riportati in Tabella sottostante. In particolare si è considerata la media aritmetica dei fattori emissivi aggiornati al 2011 relativi ai mezzi pesanti rigidi con portata 28-32 t, con tecnologia HD Euro V – 2008 Standards, validi per ciclo di guida urbano (Urban).

Inquinante	Fattore di emissione (g/km*veh)
NO _x	8,500
PM ₁₀	0,157
PM _{2,5}	0,114
CO	2,522
SO ₂	0,005

TABELLA 3 - FATTORI DI EMISSIONE DEI MEZZI PESANTI

Il calcolo è stato effettuato per un tratto della lunghezza di 5 km su cui si è ipotizzato che confluiscono tutti i mezzi pesanti afferenti al Deposito e, dato che i mezzi transitano da e per il Deposito, si sono considerati 2 passaggi dei mezzi pesanti.

Nella seguente tabella si riportano i flussi di massa annui degli inquinanti emessi dal traffico veicolare pesante nella configurazione di esercizio dell'impianto (ponendo un numero medio di 30 mezzi giornalieri corrispondenti a circa 9.000 mezzi/anno):

Inquinante	Fattore di emissione (kg/anno)
NO _x	765,00
PM ₁₀	14,13
PM _{2,5}	10,26
CO	226,98
SO ₂	0,45

TABELLA 4 – FLUSSI DI MASSA ANNUALI DEGLI INQUINANTI EMISSE DALLE AUTOCISTERNE

Impatto indotto da traffico navale:

Per la determinazione delle emissioni da traffico marittimo (navi per il trasporto di prodotti petroliferi) si sono utilizzati i fattori di emissione definiti dal rapporto U.S. EPA (*Commercial Marine Emission Inventory Development – Final Report, 2002*) in funzione della tipologia di nave (capacità e potenza) e della velocità di transito (tali fattori sono forniti in g/CV h). Per la stima si sono considerate navi in grado di trasportare fino a 30.000 t, definite *Handy tankers*, alle quali è associata una potenza di circa 7.000 kW; come velocità di transito si è considerato 3 nodi, riferendosi al transito delle navi a velocità ridotta all'interno dell'area portuale. I fattori emissivi espressi in kg/km/nave sono riportati in Tabella 5:

Inquinante	Fattore di emissione (kg/km/nav)
NO _x	33,984
PM ₁₀	2,491
CO	1,583
SO ₂	18,460

TABELLA 5 – FATTORI DI EMISSIONI NAVALI

Nella seguente tabella (Tabella 6) si riportano i flussi di massa annui degli inquinanti emessi dalle navi per il trasporto di idrocarburi afferenti alla banchina di Costa Morena; si ricorda che i flussi marittimi presentano una variabilità tra 12-24 navi/anno. Il calcolo è stato effettuato per un tragitto della

lunghezza di 1 km riferibile all'ultimo tratto percorso dalle navi in attracco alla banchina di Costa Morena e ponendosi nella ipotesi più cautelativa di n. 24 navi/anno:

Inquinante	Fattore di emissione (kg/anno)
NOx	815,60
PM ₁₀	59,78
CO	37,99
SO ₂	443,04

TABELLA 6 - FLUSSO DI MASSA ANNUALE DEGLI INQUINANTI EMESSI DALLE NAVI

La realizzazione del deposito costiero comporterà di conseguenza un aumento dell'impatto sull'atmosfera causato dalle emissioni delle navi petrolifere; tale aumento, considerato però il traffico complessivo (navi da diporto, commerciali, pescherecci, ecc..) medio annuale in entrata/uscita dal porto di Brindisi, che nell'anno 2015 si è attestato in complessive 2.384 navi (**Fonte: Avvisatore Marittimo del Porto di Brindisi, <http://www.porto.br.it/bpi/>), sia da considerare trascurabile.**

Emissioni convogliate dalle pensiline di carico e unità recupero vapori (VRU):

Il sistema di recupero vapori sarà composto da una package PK-403 (unità VRU) e dalle tubazioni di collegamento tra skid di carico e package.

La funzione del VRU è di recuperare i vapori contenuti nelle autocisterne che vengono spiazzati durante le operazioni di carico prodotti. Il dimensionamento del sistema è stato condotto considerando la contemporaneità di carico dei tre bracci benzina alla portata di design pari a 450 mc/h.

Il package sarà costituito da due filtri a carbone attivo, una pompa a vuoto e una colonna di assorbimento. Il processo avviene con ciclo di assorbimento attraverso uno dei due filtri a carbone attivo e successivo adsorbimento mediante lavaggio con benzina. Mentre il primo filtro a carbone attivo è in funzione, il secondo filtro è in fase di rigenerazione. Il package sarà dotato di PLC locale per il controllo e gestione del funzionamento dell'unità. Il PLC locale sarà collegato al DCS in Sala Controllo per l'acquisizione e registrazione dei parametri di funzionamento e allarmi.

Come prescritto ALLEGATO VII Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 alla Parte II, al punto 2.3 il Sistema di Recupero vapori garantirà che le emissioni di idrocarburi non supereranno i limiti di specifica:

<u>VOC totali (escluso metano ed etano)</u>	<u>10 g/Nm³</u>
<u>Benzene + 1.3 Butadiene</u>	<u>5 mg/Nm³</u>

e che tali emissioni si manterranno al di sotto di tale limite, mediamente, per un periodo qualunque della durata di 8 ore consecutive di lavoro, in condizioni normali.

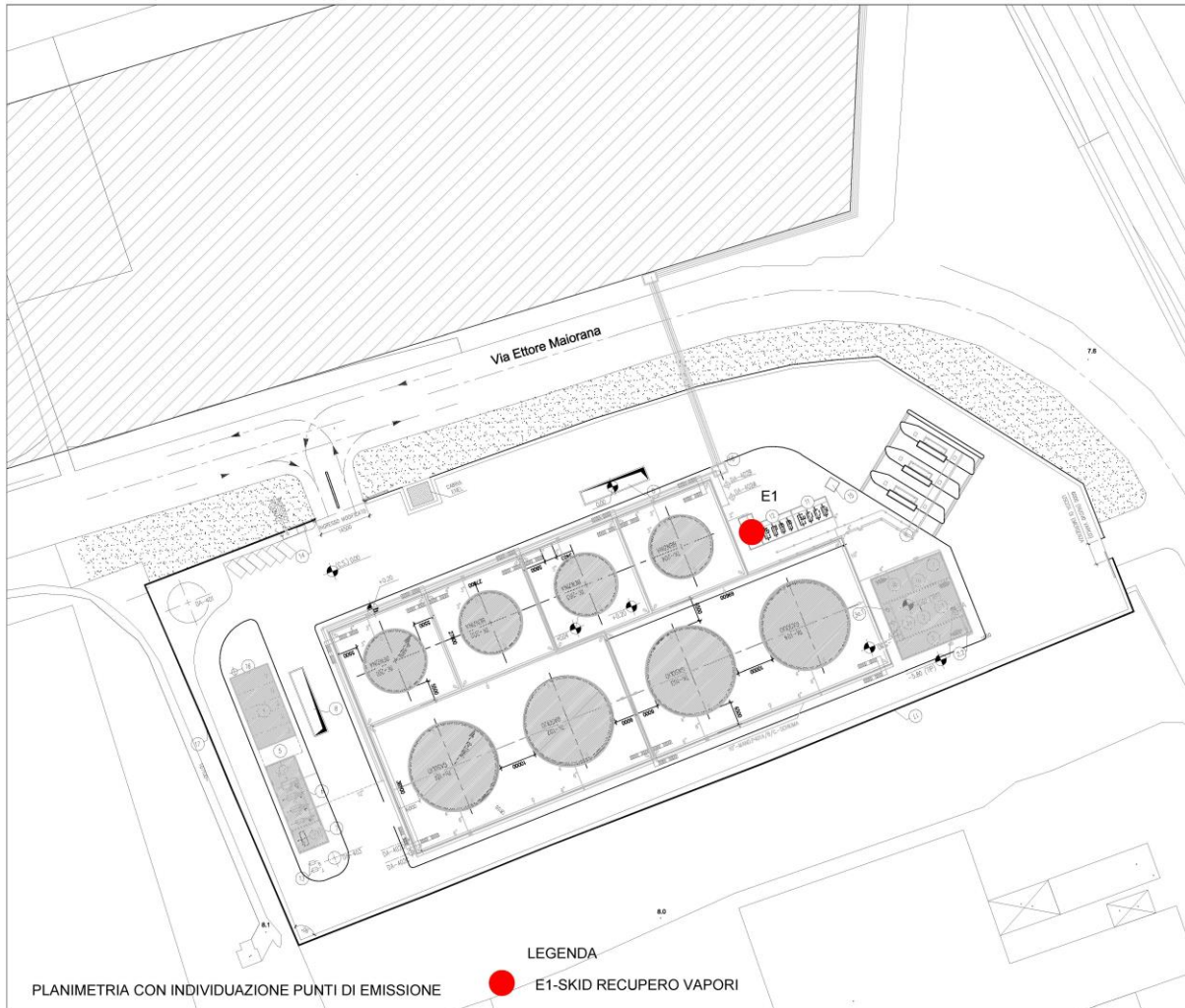


FIGURA 10 - PLANIMETRIA UBICAZIONE PUNTI DI EMISSIONI CONVOGLIATE

5.7 Programma di monitoraggio per la componente atmosfera

L'attuazione del programma di monitoraggio per la componente atmosfera nelle tre diverse fasi è descritto al § 9 – *Attuazione della strategia di monitoraggio*.

6. RUMORE

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come *“l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)”* (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

Il monitoraggio ante operam (AO) ha come obiettivi specifici:

- la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Il monitoraggio in corso d'opera (CO), effettuato per tutte le tipologie di cantiere (fissi e mobili) ed esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, ha come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

Il monitoraggio post operam (PO) ha come obiettivi specifici:

- ✓ il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- ✓ la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- ✓ la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

In ottemperanza alle linee guida ministeriali, si considererà il rumore prodotto dal traffico marittimo da e verso il terminal/impianto stesso, predisponendo una stazione per il monitoraggio del rumore prossima alla banchina del porto.

I parametri acustici rilevati nei punti di monitoraggio sono elaborati per valutare gli impatti dell'opera sulla popolazione attraverso la definizione dei descrittori/indicatori previsti dalla L. 447/1995 e relativi decreti attuativi. Per l'identificazione dei punti di monitoraggio si fa riferimento allo studio acustico predisposto nell'ambito dello SIA, con particolare riguardo a:

- a. ubicazione e descrizione dell'opera di progetto;
- b. ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell'area di indagine;
- c. individuazione e classificazione dei ricettori posti nell'area di indagine, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- d. valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti;
- e. descrizione degli interventi di mitigazione previsti (specifiche prestazionali, tipologia, localizzazione e dimensionamento).

Le misurazioni dei parametri meteorologici, generalmente effettuate in parallelo alle misurazioni dei parametri acustici, saranno effettuate allo scopo di verificare la conformità dei rilevamenti fonometrici e per valutare gli effetti delle condizioni atmosferiche sulla propagazione del suono.

La durata delle misurazioni, funzione della tipologia della/e sorgente/i in esame, deve essere adeguata a valutare gli indicatori/descrittori acustici individuati; la frequenza delle misurazioni e i periodi di effettuazione devono essere appropriati a rappresentare la variabilità dei livelli sonori, al fine di tenere conto di tutti i fattori che influenzano le condizioni di rumorosità (clima acustico) dell'area di indagine, dipendenti dalle sorgenti sonore presenti e dalle condizioni di propagazione dell'emissione sonora.

Per il monitoraggio AO saranno effettuate misurazioni che siano rappresentative dei livelli sonori presenti nell'area di indagine prima della realizzazione dell'opera ed eventualmente durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti.

Per il monitoraggio CO la frequenza è strettamente legata alle attività di cantiere: in funzione del cronoprogramma della attività, si individuano le singole fasi di lavorazione significative dal punto di vista della rumorosità e per ciascuna fase si programma l'attività di monitoraggio. I rilievi fonometrici sono previsti:

- ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all'avvio di specifiche lavorazioni impattanti;
- alla realizzazione degli interventi di mitigazione;
- allo spostamento del fronte di lavorazione (nel caso di cantieri lungo linea).

Per lavorazioni che si protraggono nel tempo, è possibile programmare misure con periodicità bimestrale, trimestrale o semestrale, da estendere a tutta la durata delle attività di cantiere.

Il monitoraggio PO deve essere eseguito in concomitanza dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio), nelle condizioni di normale esercizio e durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti.

La strumentazione di misura del rumore ambientale sarà scelta conformemente alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16/03/1998 ed in particolare deve soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure saranno conformi, rispettivamente, alle norme CEI EN 61260 e CEI EN 61094. I calibratori devono essere conformi alla norma CEI EN 60942 per la classe 1.

I rilevamenti fonometrici saranno eseguiti in conformità a quanto disposto al punto 7 dell'allegato B del DM 16/03/1998, relativamente alle condizioni meteorologiche. Risulta quindi necessaria l'acquisizione, contemporaneamente ai parametri acustici, dei seguenti parametri meteorologici, utili alla validazione delle misurazioni fonometriche:

- precipitazioni atmosferiche (mm);
- direzione prevalente e velocità massima del vento (m/s);
- umidità relativa dell'aria (%);
- temperatura (°C).

I rilevamenti fonometrici sono effettuati nella situazione di esercizio più gravosa nelle condizioni abituali (o a regime) di conduzione del sito di attività industriale, non soltanto in riferimento alla/e sorgente/i oggetto di indagine, ma anche in relazione alla variabilità delle altre sorgenti che contribuiscono a determinare il clima acustico dell'area di indagine.

Per il monitoraggio del rumore ambientale si deve inoltre tenere conto che il rumore dovuto alle attività di cantiere si compone di diversi contributi:

- rumore prodotto dalle lavorazioni eseguite con macchine da cantiere;
- attività associate (carico/scarico/deposito di materiale);
- sorgenti fisse a supporto delle aree di cantiere e/o associate alle attività del cantiere (gruppi elettrogeni, ecc.);
- rumore da traffico di mezzi pesanti sulle piste di cantiere e/o sulle infrastrutture di trasporto adiacenti alle aree, in ingresso/uscita dalle aree di cantiere.

I descrittori acustici per valutare gli impatti di un'attività di cantiere sono:

- LAeq, valutato nei due periodi di riferimento TR, diurno e notturno, secondo la definizione di cui all'Allegato A del DM 16/3/1998;
- LAeq, valutato sul tempo di misura TM, secondo la definizione di cui all'Allegato A del DM 16/3/1998.

La normativa nazionale individua le tecniche di misura e di elaborazione dei parametri acustici ai fini della determinazione dei descrittori specifici all'Allegato B del DM 16/3/1998.

Il monitoraggio garantirà che le misure si svolgano durante le lavorazioni più rumorose e che siano effettuate in prossimità dei ricettori più esposti e/o critici (non necessariamente gli stessi ricettori per tutti gli scenari di lavorazione).

6.1.1 Misurazioni effettuate (bianco acustico) e impatto previsionale atteso

Si riassumono di seguito i seguenti aspetti relativi all'area in oggetto, significativi per quanto concerne gli aspetti acustici.

Stato di fatto: l'area in oggetto è caratterizzata al contorno dalla presenza di un'azienda che confina con il Brundisium (T.S.M. S.R.L. TRATTAMENTI SUPERFICIALI DEI METALLI) che provoca una immissione acustica nel contorno.

Al momento dei rilievi le attività osservate sono state le seguenti: transito di mezzi pesanti e transito veicolare. In assenza di abitazioni, scuole, ospedali, case di cura o di riposo, sono stati considerati quali recettori maggiormente rappresentativi, le aziende ed uffici più prossimi alle lavorazioni che attualmente si prevede siano svolte in esterno in relazione all'area delle sorgenti sonore.

Nella fattispecie:

Recettore R1- identificato con edificio degli uffici che si andranno a realizzare all'interno dell'impianto.

Recettore R2- identificato con l'edificio degli uffici dell'azienda confinante (T.S.M. S.R.L. TRATTAMENTI SUPERFICIALI DEI METALLI).

Fase di esercizio: Per quanto concerne le sorgenti sonore significative, collocabili in aree esterne e comunque che possano incidere sul clima acustico d'area recando un disturbo reale ai recettori maggiormente sensibili, si riportano nella tabella successiva i dati così come comunicati dalla committenza, rispetto alla portata produttiva attuale e che potrebbero comunque subire variazioni non attualmente prevedibili ed i livelli riscontrati per la taratura /validazione delle sorgenti.

Il lavoro si svolge su 5 giorni la settimana, dal lunedì al sabato unicamente in periodo diurno con turni articolati, in condizioni di normale esercizio, dalle ore 6:00 alle 18.00.

Identificativo misura	Sorgente	Leq a 6 metri misurato in casi analghi (dBA)	Leq a 6 metri simulato (dBA)	Tempo d'utilizzo (ore/giorno)
T1	Pompe di carico	62 dB(A)	62 dB(A)	5
T2	Traffico mezzi pesanti	63 dB(A)	65 dB(A)	5

La dislocazione delle stesse sorgenti, a titolo cautelativo, è stata concentrata nell'area più prossima ai recettori considerati, scegliendo di porre la sorgente (mobile) più consistente in posizione avanzata rispetto alla sorgente (mobile) meno consistente.

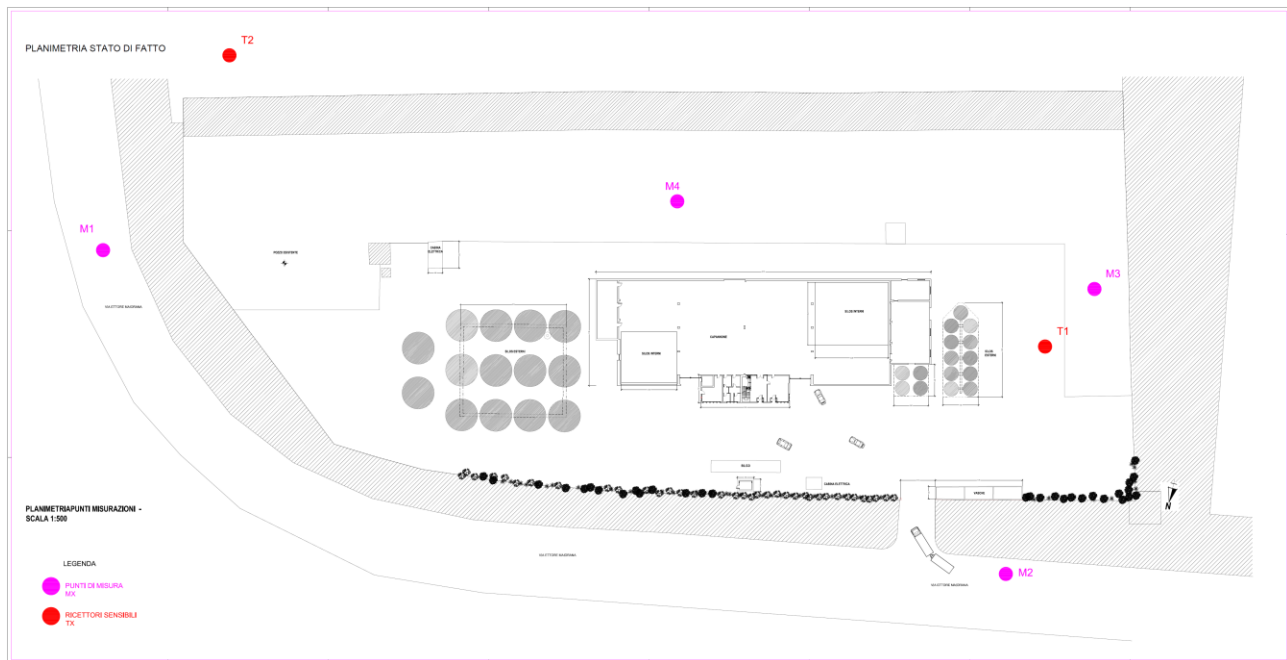


FIGURA 11 - PLANIMETRIA UBICAZIONE PUNTI DI MISURAZIONE RUMORE

In particolare si indicano, nella successiva tabella, i dati relativi alle misurazioni del livello acustico rilevato nei punti di monitoraggio indicati e il livello acustico atteso nello stato progettuale.

TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO (6:00 – 22:00) TEMPO DI MISURAZIONE E CAMPIONAMENTO 1:00 H PER OGNI PUNTO			
Identificativo misura	Sorgente sonora	Livello di pressione sonora equivalente rilevato al ricevitore LAeq (dBA)	Livello di pressione sonora equivalente simulato al ricevitore (PROGETTO) LAeq (dBA)
M1	Via Ettore Majorana Ovest	67,2 dB(A)	69,2 dB(A)
M2	Via Ettore Majorana Nord	63,5 dB(A)	65,5 dB(A)
M3	Strada interna complesso industriale – Lato Est	62,3 dB(A)	64,5 dB(A)
M4	Confine interno lato sud	64,5 dB(A)	66,5 dB(A)

I limiti acustici da considerare a livello normativo, sono quelli previsti dal “Regolamento Comunale per la tutela dell’inquinamento acustico” del Comune di Brindisi per la classe:

VI - Aree esclusivamente industriali (limite 70 dB)

Si evidenzia che la differenza tra i livelli di pressione sonora misurata e simulata si mantiene in tutti i casi al di sotto di 3 db(A). Inoltre, il livello atteso si mantiene al di sotto del limite indicato dal citato Regolamento.

In corso d'opera, con cadenza annuale, verrà eseguita una indagine fonometrica per la valutazione dell'impatto acustico sull'ambiente esterno al fine di verificare il rispetto dei limiti delle emissioni sonore previste per la zona in cui ricade il sito prescelto secondo la normativa vigente in materia.

Sono state previste n. cinque punti di monitoraggio di cui quattro in prossimità del deposito e uno in prossimità del molo Costa Morena. Le misure dei livelli di rumore verranno eseguite in ore diurne lungo il perimetro dell'impianto ed in prossimità del cancello di ingresso, nelle postazioni di misura riportati nella planimetria allegata alla relazione tecnica fonometrica.

Tali misure saranno eseguite con strumentazione conforme alle norme di legge vigenti in materia, da un tecnico competente in acustica, iscritto nell'elenco dei "Tecnici Competenti in acustica ambientale" (art. 2, comma 6, L.Q. 447/1995).

Punto di misura	Limite assoluto immissione in dBA	Strumentaz. utilizzata	Modalità di registrazione	Freq.	Mod. trasmissione	Reporting
Via Ettore Majorana Ovest	70	Fonometro integratore	Cartacea	annuale	Elettronica	Triennale
Via Ettore Majorana Nord	70	Fonometro integratore	Cartacea	annuale	Elettronica	Triennale
Strada interna compl. Ind. - Lato Est	70	Fonometro integratore	Cartacea	annuale	Elettronica	Triennale
Confine interno lato sud	70	Fonometro integratore	Cartacea	annuale	Elettronica	Triennale

⁽¹⁾ Verifica del rispetto del limite assoluto di rumore in ambiente esterno

6.2 Programma di monitoraggio per la componente rumore

L'attuazione del programma di monitoraggio per la componente rumore nelle tre diverse fasi è descritto al § 9 – Attuazione della strategia di monitoraggio.

7. AMBIENTE IDRICO

7.1 Monitoraggio acque superficiali

Il sistema di trattamento e gestione delle acque meteoriche progettato ottempera a quanto disposto dal REGOLAMENTO REGIONALE 9 dicembre 2013, n. 26 “*Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia*” (attuazione dell’art. 113 del Dl.gs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.),

Il PMA relativo alla componente “Ambiente idrico superficiale” è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all’esercizio dell’opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante operam, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle azioni di progetto.

Per i “corpi idrici di riferimento” o in generale quelli che devono essere monitorati ai sensi della normativa di settore, la frequenza e la durata di monitoraggio dovranno adeguatamente integrarsi con quanto previsto dalla normativa di settore, considerando le specifiche finalità delle indagini mirate al controllo degli effetti determinati dalla realizzazione/esercizio dell’opera.

Ai sensi dell’art. 5 della L.R. 9 dicembre 2013, n. 26, le acque di prima pioggia provenienti dalle superfici scolanti impermeabilizzate di insediamenti industriali, artigianali, commerciali e di servizio, localizzati in aree sprovviste di fognatura separata, devono essere avviate verso vasche di accumulo a perfetta tenuta stagna e sottoposte ad un trattamento di grigliatura e dissabbiatura prima del loro scarico nei recapiti finali.

7.2 Definizioni

Ai sensi dell’art. 8 della Legge Regionale 26/2013, il deposito di carburanti rientra tra i settori produttivi e/o attività specifiche per le quali c’è il rischio di dilavamento di sostanze pericolose (punto q - “Attività destinate al carico ed alla distribuzione dei carburanti ed operazioni di vendita delle stazioni di servizio per autoveicoli”) e pertanto le operazioni di convogliamento, separazione, raccolta, trattamento e scarico delle acque di prima pioggia e di lavaggio sono soggette alle disposizioni del Capo II della succitata Legge.

Fatte salve le definizioni di cui all’art. 74 del Dl.gs. n. 152/06 e ss. mm. ed ii., ai fini del presente documento si intende per:

- **Acque meteoriche di dilavamento:** le acque di pioggia che precipitano sull’intera superficie impermeabilizzata scolante afferente allo scarico o all’immissione;
- **Acque di prima pioggia:** le prime acque meteoriche di dilavamento relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 (quarantotto) ore di tempo asciutto, per una altezza di precipitazione uniformemente distribuita compresa tra 5 (cinque) e 2,5 (due virgola cinque) mm per le superfici scolanti di estensione rientranti tra 10.000 (diecimila) mq e 50.000

(cinquantamila) mq, valutate al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili che non corrivano sulle superfici scolanti stesse.

- **Acque di seconda pioggia:** la parte delle acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia;
- **Superficie scolante:** l'insieme di strade, cortili, piazzali, aree di carico e scarico e di ogni altra superficie scoperta, alle quali si applicano le disposizioni sullo smaltimento delle acque meteoriche di cui al presente documento.

7.3 Descrizione del sistema di gestione delle acque di dilavamento

7.3.1 Dimensionamento vasca di prima pioggia

Le acque meteoriche che intercettano i piazzali del deposito saranno trattate, ai sensi della normativa di settore vigente, come acque grigie o acque di prima pioggia. Per “acque di prima pioggia” s'intendono, distinguendole così da quelle meteoriche, le acque che, per ogni evento meteorico, corrispondono ad una precipitazione di 5 mm (pari a 50 l/m²/ha) distribuita uniformemente sull'area scolante servita dalla rete di drenaggio.

In particolare, nel caso in esame, le acque di prima pioggia sono quelle provenienti da:

- bacini dei serbatoi pavimentati;
- area delle sale pompe pavimentate;
- strade;
- drenaggi di fondo delle pese;
- isole in calcestruzzo e marciapiedi;
- pluviali della palazzina e del locale antincendio.
- tetti dei serbatoi;
- colaticci delle pompe e pipeways;
- drenaggi e scarichi accidentali area baie di carico autocisterne.

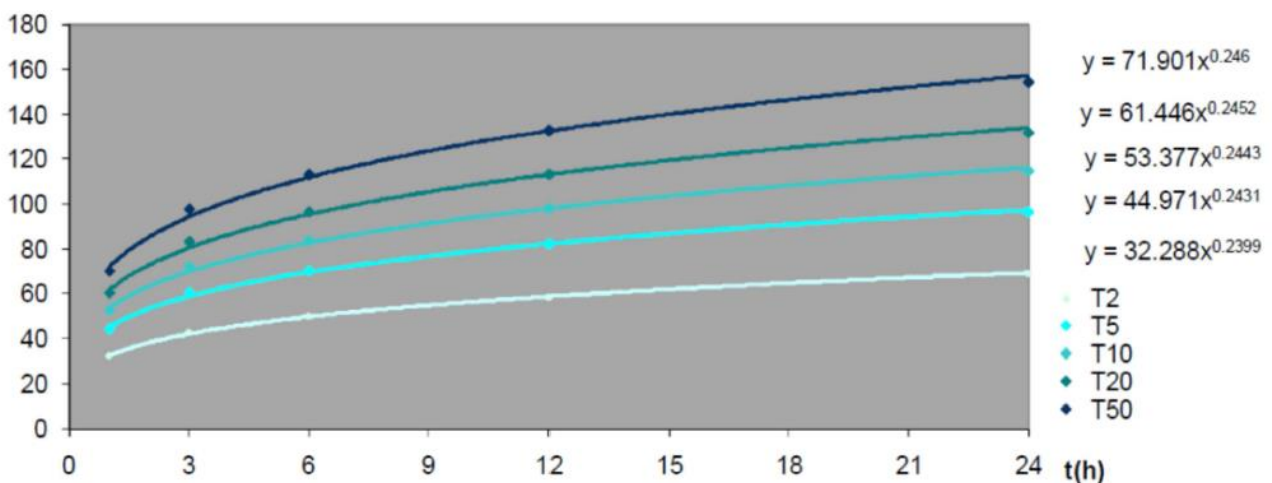
Tali acque risultano, infatti, contaminate in primo luogo per il fatto che non beneficiano di effetti di diluizione e in secondo luogo perché contengono sabbie, oli lubrificanti, carburanti, idrocarburi, abrasioni di pneumatici e freni, rifiuti, metalli pesanti, corpi solidi in genere, etc.

A tal fine è stata prevista, a servizio del deposito de quo, una vasca di prima pioggia, al fine di raccogliere le acque convogliate da una rete dedicata. In questo modo, separando e trattando le acque di prima pioggia, fino a renderle riutilizzabili, si limita l'inquinamento e il depauperamento delle risorse idriche sotterranee.

Nella vasca le acque verranno sottoposte a trattamenti di disoleatura prima di essere accumulate. All'interno della vasca sarà ubicato un sistema di chiusura a galleggiante. Quando nella vasca viene raggiunto il livello massimo prefissato, corrispondente al volume scaricato di acque inquinate di prima

pioggia, tale sistema interromperà l'immissione nella vasca deviando le successive acque diluite (di seconda pioggia) destinate al riutilizzo in un serbatoio adiacente.

Il calcolo delle portate di pioggia da avviare al trattamento è stato eseguito considerando come superficie scolante l'intera area del deposito al netto dei serbatoi. La superficie totale dei serbatoi è di circa 2.700 m², la superficie scolante è pertanto di 2,14 ha. La portata di pioggia da trattare è stata ricavata facendo riferimento all'altezza delle precipitazioni h dedotte dalla curva di possibilità pluviometrica (CPP; $h=a \cdot t^n$) avente tempo di ritorno $T=5$ anni, per un evento meteorico di un'ora, relativamente all'area del Salento. Le Curve di Probabilità Pluviometrica sono fornite dal Servizio di Tutela delle acque della Regione Puglia e sono di seguito riportate:



Il coefficiente di afflusso ψ utilizzato è quello relativo a lastricato di asfalto e marciapiedi con manto impermeabile. La portata è stata calcolata come prodotto tra l'altezza, la superficie scolante e il coefficiente di deflusso, diviso la durata dell'evento (1h); il valore ottenuto è di 855 mc/h.

Il volume della vasca di prima pioggia è stato stimato seguendo le indicazioni della normativa regionale (Regolamento Regionale 9 dicembre 2013 n. 26), quindi sui primi 5mm di pioggia caduti nel bacino scolante in riferimento. Per una semplificazione impiantistica (riduzione del numero di pompe di rilancio), a tale volume si è deciso di aggiungere quello derivante dall'accumulo di un'ora di portata di fogna oleosa (calcolata considerando anche le precipitazioni defluenti dai tetti dei serbatoi).

Il volume finale per l'accumulo della prima pioggia e della portata oleosa è di 215 mc.

7.3.2 Dimensionamento della vasca di seconda pioggia e collettori fognari

Le acque di dilavamento successive a quelle di prima pioggia, sono sottoposte, prima del loro versamento, ad un trattamento di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione.

La stima di massima dei volumi e delle superfici occupate dalle sezioni di trattamento delle acque di seconda pioggia e oleose, è stata condotta in riferimento alle EN 858-1:2004 e EN 858-2:2004.

I trattamenti previsti a cui sottoporre le acque oleose (previa grigliatura grossolana) consistono in una sedimentazione/disoleazione tramite vasca a pacchi lamellari e successivo adsorbimento su carboni attivi, adeguando così le acque ad un eventuale riutilizzo e/o al recapito I trattamenti a cui sottoporre le acque di seconda pioggia, meno cariche di solidi sospesi e idrocarburi, consistono in una grigliatura grossolana seguita da sedimentazione e disoleazione con pacchi lamellari. La profondità delle vasche tiene conto delle esigenze di spazio dei pacchi lamellari che si è ipotizzato di installare. La geometria della vasca tiene conto anche del carico lineare di sfioro applicabile ai trattamenti considerati (25m³/m all'ora) per evitare il trascinarsi delle sostanze separate.

Gli oli e le sostanze leggere sono allontanate dalle vasche per stramazzo e convogliate per gravità in una vasca di accumulo dimensionata per ottimizzare lo smaltimento tramite autospurgo; i solidi accumulati nelle tramogge delle vasche verranno estratti e smaltiti da delle prese di fondo alle quali l'autospurgo potrà collegarsi. I volumi delle tramogge saranno da definire in una successiva fase progettuale. La massima portata utilizzata per il dimensionamento dei collettori fognari delle acque bianche è stata calcolata utilizzando il metodo della corrivazione.

Il coefficiente di afflusso ψ è stato considerato cautelativamente pari a 0,9, valore superiore relativo a lastricato di asfalto e marciapiedi con manto impermeabile. Il tempo di ritorno scelto, per evitare un eccessivo dimensionamento dei collettori fognari, è stato imposto a 5 anni, in linea con il rischio di insufficienza previsto dalla normativa in vigore e dalle comuni pratiche di dimensionamento per zone industriali rilevanti. La portata al colmo ha un valore di circa 3000 m³/h e si presenta con una durata dell'ordine di qualche minuto; per tale motivo è stato previsto un volume di laminazione della portata al colmo che consentirà di accumularla per circa 13 minuti (volume 600 m³).

In Figura 11 si schematizza in blocchi il sistema di trattamento delle acque di dilavamento:

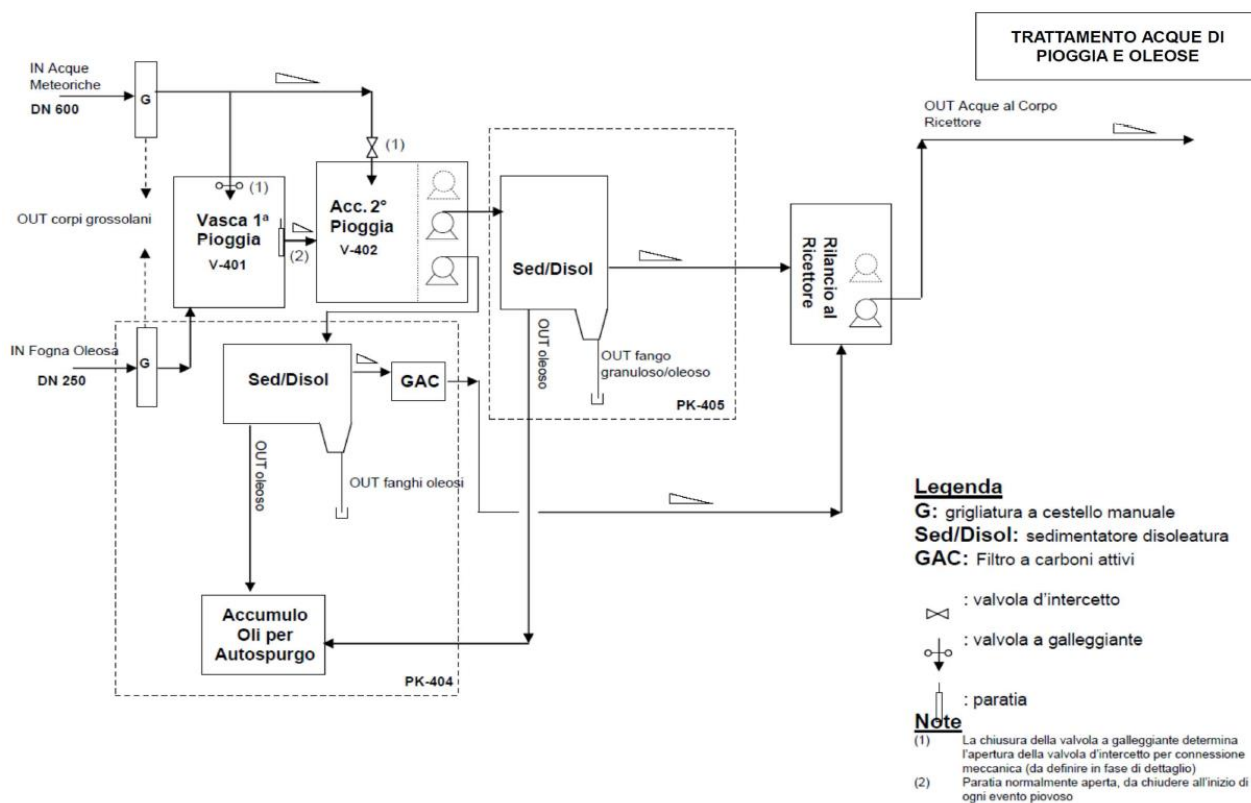


FIGURA 12 - DIAGRAMMA FLUSSO DI PROCESSO DEL SISTEMA DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI DILAVAMENTO

7.3.3 Sistema di funzionamento e recapito finale

Il sistema di gestione delle acque meteoriche è stato progettato per adempiere alle normative nazionali, regionali e di settore in materia di deposito costieri.

Ai sensi dell'art. 10 della L.R. n. 26/2013 le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, saranno sottoposte, entro 48 ore dal termine dell'evento meteorico, ad un trattamento depurativo appropriato in loco tale da conseguire il rispetto dei valori limite di emissione previsti dalla Tabella 4, di cui all'allegato 5 alla Parte Terza del Dl.gs. 152/06 e ss. mm. ed ii., nel caso di scarico nei corsi d'acqua episodici, naturali ed artificiali, sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo.

La normativa regionale vigente sulla gestione delle acque di cui sopra prevede che *“Fermo restando l'obbligo, ove tecnicamente possibile, di riutilizzo delle acque meteoriche di dilavamento finalizzato alle necessità irrigue, domestiche, industriali ed altri usi consentiti dalla legge, le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, opportunamente trattate [.....], nei casi in cui ci sia eccedenza delle stesse acque recuperate per gli usi consentiti, ovvero l'impossibilità di riutilizzo, sono recapitate secondo il seguente ordine preferenziale:*

- a. *rete fognaria nera, nel rispetto delle prescrizioni regolamentari del Soggetto Gestore per scarichi di tipo industriale e previa valutazione della compatibilità qualitativa e quantitativa del sistema fognario/depurativo;*
- b. *acque superficiali compresi i corpi idrici artificiali;*
- c. *corsi d'acqua episodici, naturali ed artificiali, suolo e strati superficiali del sottosuolo, qualora l'Autorità competente accerti l'impossibilità tecnica o l'eccessiva onerosità, di utilizzare i recapiti precedentemente elencati.*

Nel caso specifico, in assenza di una rete fognaria consortile, le acque raccolte e gestite dalla vasca di trattamento saranno accumulate in un serbatoio di riserva idrica (v. layout impianto - item DA-403) e da qui riutilizzate in situ attraverso un circuito (circuito acqua dolce) con lo scopo principale di consentire lo spiazzamento delle linee di trasferimento prodotti da banchina a deposito. Dopo ogni operazione di trasferimento prodotti le linee saranno infatti mantenute libere da prodotti idrocarburici e dai relativi vapori mediante riempimento con acqua dolce, in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente.

In Figura 12 si riporta il relativo PFD.

Il sistema sarà costituito dai seguenti principali item:

1. serbatoio di accumulo acqua DA-403 da 200 mc;
2. pompe di rilancio P-403 A/B;
3. circuito di distribuzione.

Il circuito sarà costituito da tubazioni da 2" e 1 ½" che alimenteranno:

- ✚ sale pompe benzina e gasolio;
- ✚ VRU;
- ✚ baie di carico autocisterne;
- ✚ banchina – area scarico navi.



Il serbatoio di accumulo acqua dolce è stato previsto con riempimento mediante autobotte oppure con reintegro attraverso il riutilizzo delle acque trattate in uscita dall'impianto di trattamento acque. La filosofia di gestione è manuale, il ricircolo al serbatoio consente di mantenere la pompa in marcia durante i transitori tra un utilizzo e il successivo.

Ai sensi della L.R. sopra richiamata, durante le precipitazioni atmosferiche non saranno scaricate le acque di prima pioggia trattate in qualsiasi recapito finale.

Il troppo pieno accumulato sarà gestito come recapito sul suolo e sottosuolo attraverso un sistema di irrigazione delle aree a verde prospicienti il deposito lungo la via E.

Majorana. La portata massima consentita sarà pari a $16,0 \text{ l/m}^2 \cdot \text{day}$.

Considerando una superficie pari a circa 3.900 m^2 , se ne ricava volume d'acqua recapitata pari a circa $62,4 \text{ m}^3/\text{day}$.

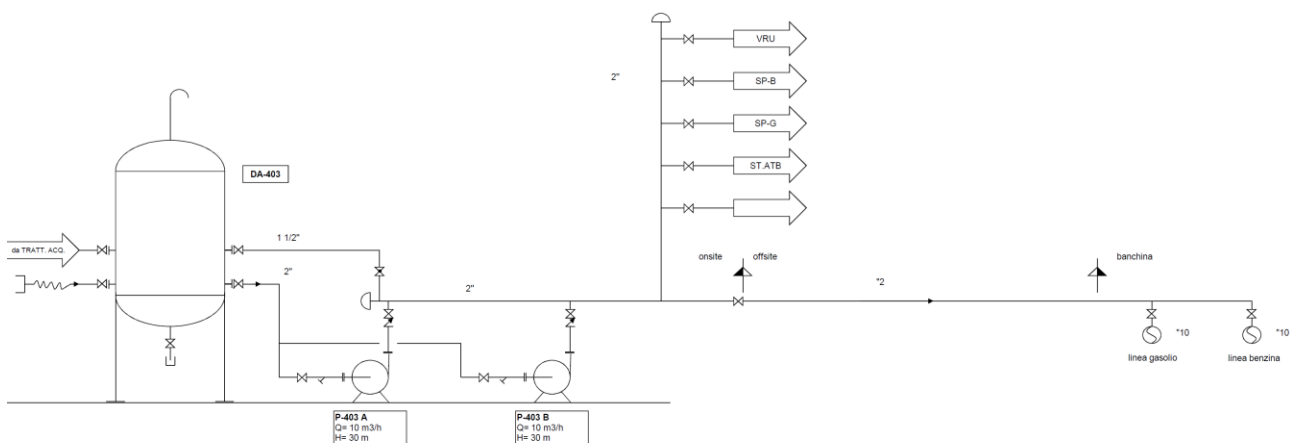
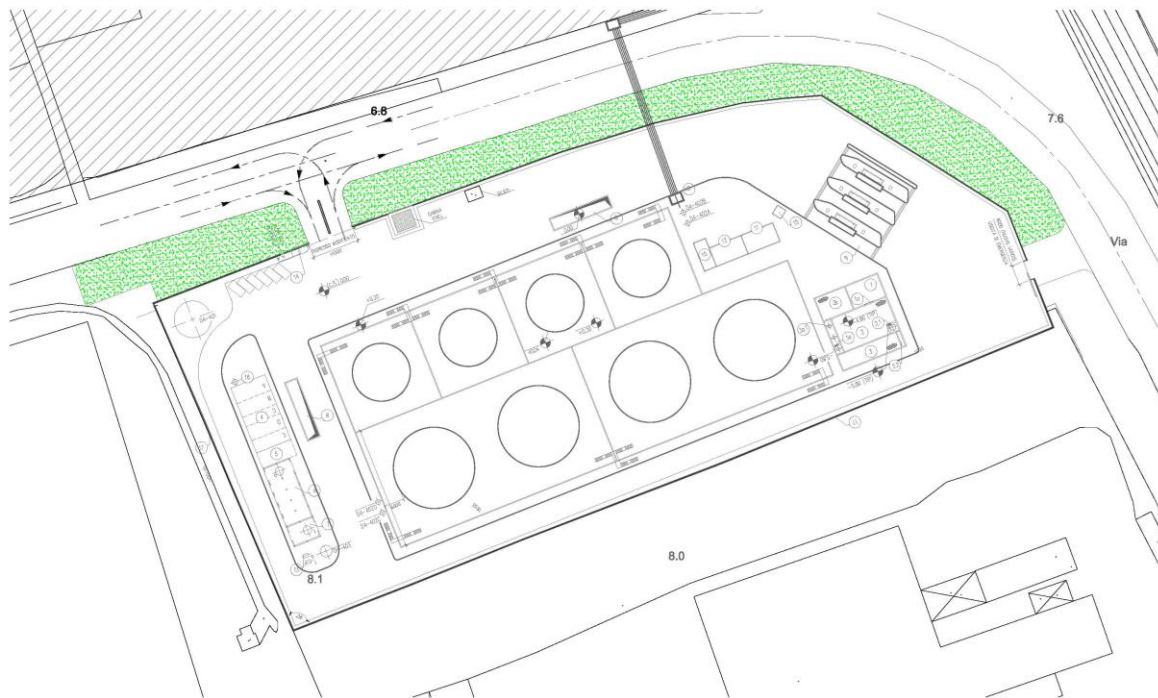
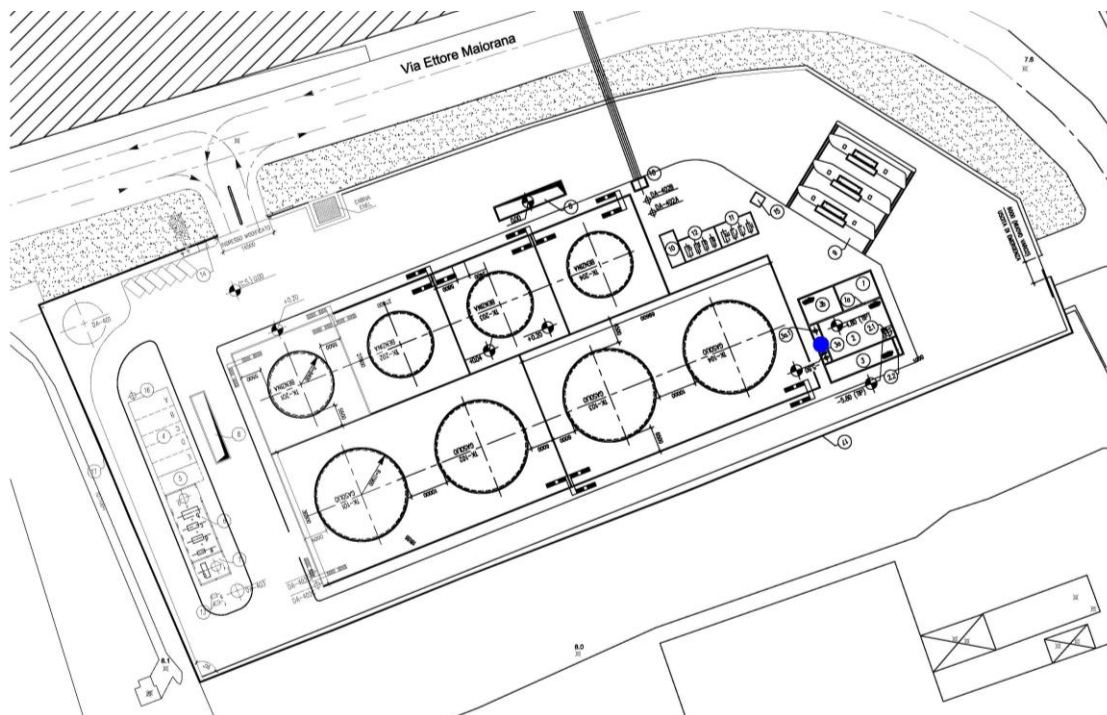


FIGURA 13 - DIAGRAMMA DI FLUSSO CIRCUITO ACQUA DOLCE

**FIGURA 14 - INQUADRAMENTO AREE A VERDE E RECAPITO DEL TROPPO PIENO**

7.4 Punti di monitoraggio qualità delle acque superficiali

I campionamenti delle acque meteoriche saranno eseguiti nel pozzetto di uscita ubicato in prossimità della vasca di stoccaggio delle acque di prima pioggia (Vasca di rilancio al ricettore - elaborato EG8.4), prima dell'immissione alla vasca di accumulo riserva idrica (v. planimetria generale dell'impianto).



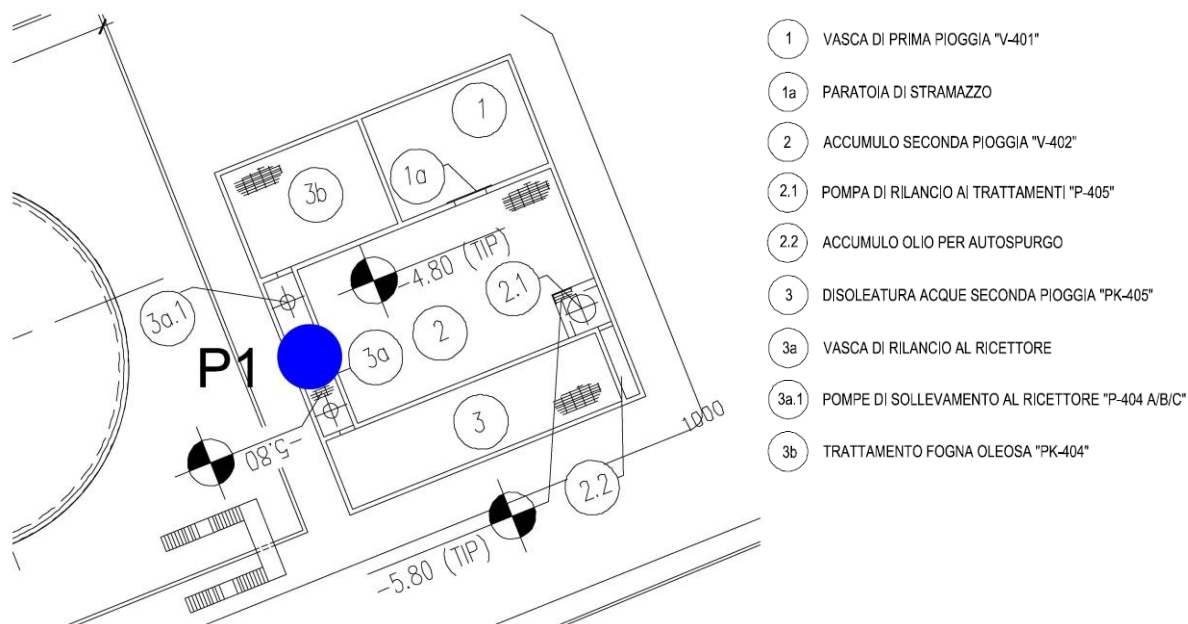


FIGURA 15 - UBICAZIONE PUNTO DI MONITORAGGIO ACQUE SUPERFICIALI

I parametri monitorati verranno confrontati con i valori limite di emissione previsti dalla Tabella 4, di cui all'allegato 5 alla Parte Terza del D.lgs. 152/06 e ss. mm. ed ii., nel caso di scarico nei corsi d'acqua episodici, naturali ed artificiali, sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo.

7.5 Acque nere

Il sistema rappresenta la raccolta e l'aggettamento delle acque sanitarie dei servizi igienici della palazzina. E' stata prevista una fossa biologica tipo "Imhoff" come terminale dei convogliamenti delle acque nere.

In assenza di un sistema fognario consortile la gestione dei reflui sarà affidata a terzi con modalità proprie di gestione dei reflui civili.

7.6 Monitoraggio acque sotterranee

Il PMA dell'ambiente idrico sotterraneo e delle risorse idriche ad esso connesse, così come sviluppato, consentirà di ottenere sufficienti dati per verificare nel tempo lo stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici potenzialmente interferiti dalle azioni di progetto.

Nella scelta dell'ubicazione dei punti di monitoraggio rispetta il criterio monte - valle rispetto alla direzione di deflusso della falda, al fine di poter valutare non solo le caratteristiche chimico - fisiche delle acque sotterranee e la superficie piezometrica della falda, ma anche di valutare e individuare tempestivamente eventuali variazioni di un determinato parametro tra punti di misura ubicati a monte e a valle idrogeologico e conseguentemente eventuali impatti legati alle pressioni riconducibili, o meno, alle azioni del progetto.

Considerati gli obiettivi specifici del monitoraggio idrogeologico, le attività in situ e le analisi in laboratorio prevedranno principalmente controlli mirati all'accertamento dello stato quantitativo e qualitativo delle risorse idriche sotterranee e di quelle superficiali che interagiscono con l'acquifero potenzialmente impattato dalle attività del progetto.

I principali parametri necessari al monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei ad essi connessi sono:

- livello piezometrico della falda nei pozzi o fori di sondaggi attrezzati con
- piezometri;
- portate volumetriche delle sorgenti;
- caratteristiche del deflusso e/o escursioni del livello dei corsi d'acqua
- superficiali;
- escursioni del livello nei sistemi acquiferi che alimentano aree umide o laghi

7.6.1 Monitoraggio acque sotterranee – Campagna indagini 2008

Come detto negli elaborati progettuali, l'area BRUNDISIUM S.p.A. è stata già caratterizzata dal punto di vista ambientale.

Il Piano di indagine preliminare è stato predisposto nell'Agosto 2007 in ottemperanza a quanto disposto dall'art. 242 del D.Lgs. 152 del 3 aprile 2006 ed in aderenza a quanto indicato nell'Allegato 2 alla parte quarta del medesimo decreto ed al D.M. 471/99 ed approvato con prescrizioni nell'ambito della Conferenza di Servizi Decisoria del 15 Gennaio 2008, presso la Direzione Qualità della Vita del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare.

Nella corso della Campagna di indagini ambientali è stata prevista la caratterizzazione delle acque sotterranee mediante prelievo di n. 4 campioni di acqua dai piezometri installati nel lotto in esame.

Confrontando i dati analitici riscontrati nei 4 rapporti di prova di acque sotterranee con i valori limite previsti dal D.Lgs. 152/06, Allegato V al Titolo V della parte IV tabella 2, essi sono stati superati nei seguenti casi:

- campione di acqua di falda prelevato da SP1 relativamente all'analita *Manganese*;
- campione di acqua di falda prelevato da SP2 relativamente all'analita *Manganese*;
- campione di acqua di falda prelevato da SP3 relativamente agli analiti *Manganese e ferro*;
- campione di acqua di falda prelevato da SP4 relativamente all'analita *Manganese*.

È risultato del tutto inutile svolgere l'analisi di rischio sito specifica prevista dalla normativa vigente sulla componente acque di falda, poiché l'ex stabilimento vitivinicolo Brundisium ricade all'interno della perimetrazione di interesse nazionale in cui tutta la falda risulta inquinata, per cui la bonifica è un problema collettivo dell'intera area; infatti è già in atto un "Accordo di programma" col Ministero

dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare, Regione Puglia, Provincia di Brindisi, Comune di Brindisi e Autorità Portuale di Brindisi, a cui la Società committente ha aderito con note prott. n° 550 del 22/05/2008 e n° 552 del 26/05/2008 indirizzate al Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare, mettendo a tale Ministero le procedure e le modalità per la bonifica della falda.

7.7 Attuazione della strategia di MA

Prima dell'inizio delle attività di realizzazione dell'impianto si installeranno numero due piezometri ubicati come indicato negli Allegati alla presente (piezometri Pz1 e Pz2 – v. Allegato 1-2-3).

I campioni d'acqua saranno prelevati in ciascun punto di monitoraggio delle acque e analizzati in laboratorio; la scelta degli analiti andrà effettuata facendo riferimento a quanto indicato nel protocollo operativo del SIN di Brindisi di cui all'art.5 dell'Accordo di Programma sottoscritto il 18.12.2007.

La frequenza dei rilievi e del campionamento per la caratterizzazione qualitativa dei corpi idrici sotterranei sarà effettuata in fase di esercizio con cadenza prestabilita minima di almeno due volte l'anno, al fine di consentire una completa definizione della variabilità stagionale dei parametri.

Il controllo della quota della falda sarà eseguito prima di procedere allo spurgo dei piezometri, fase propedeutica al campionamento. Come buona regola per l'accuratezza delle misure, ogni volta che si compie la misura del livello della falda, si dovrà controllare la profondità del pozzo o foro di sondaggio per assicurarsi che non si siano formati depositi sul fondo e sia idoneo per il campionamento. Il controllo andrà eseguito nello stesso giorno e all'incirca nello stesso tempo per ogni pozzo/piezometro, in modo da determinare più accuratamente i parametri idrodinamici della falda: la direzione del flusso delle acque sotterranee e la portata e velocità, al fine di poter osservare e stabilire le variazioni del regime del deflusso delle acque sotterranee.

Il rilievo dei parametri fisici - chimici da valutare in campo su ciascun campione d'acqua dovrà essere eseguito subito dopo la misura del livello statico della falda e dopo un adeguato spurgo del pozzo/piezometro e la stabilizzazione delle condizioni idrochimiche. L'esecuzione dei monitoraggi (caratteristiche delle apparecchiature da utilizzare, strumentazione, metodologie di campionamento ed analisi in situ e in laboratorio, numero di campioni da rilevare nel periodo di osservazione, ecc.) farà riferimento alle metodologie più accreditate proposte da autorevoli istituti di ricerca Internazionali e nazionali, quali US-EPA (United States Environmental Protection Agency), IRSA (Istituto di Ricerca Sulle Acque); UNICHIM (ente di normazione tecnica operante nel settore chimico federato all'UNI - Ente Nazionale di Unificazione); ASTM (American Standard Test Method), DIN (Deutsches Institut für Normung) etc..

Le analisi chimiche dovranno essere eseguite presso laboratori accreditati e certificati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. L'affidabilità e la precisione dei risultati dovranno essere assicurati dalle

procedure di qualità interne ai laboratori che eseguono le attività di campionamento ed analisi e, pertanto, i laboratori coinvolti nelle attività di monitoraggio dovranno essere accreditati ed operare in modo conforme a quanto richiesto dalla norma summenzionata.

Per le acque sotterranee, andranno esaminati in via preliminare i seguenti parametri:

- Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Manganese, Tallio, Vanadio, Zinco, Cianuri (liberi), Fluoruri;
- BTEX (Benzene, Toluene, Etil-benzene, Xileni);
- saranno ricercate anche sostanze che, seppur non contemplate nell'All.I, sono considerate traccianti significativi (es. MTBE);
- Idrocarburi totali espressi come n-esano;
- IPA (parametri da 29 a 37 della Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n. 152/06);
- Alifatici clorurati cancerogeni, non cancerogeni e Alifatici alogenati cancerogeni (parametri da 39 a 57 della Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n. 152/06);
- PCDD/PCDF e PCB qualora rilevati nei suoli in concentrazioni superiori ai limiti.

8. SUOLO

Il MA della componente suolo è finalizzato a caratterizzare la qualità del suolo nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e di esercizio) mediante prelievo di campioni e analisi chimico-fisiche strumentali. Si prevede in fase ante operam ed in corso d'opera la predisposizione di numero due stazioni per la caratterizzazione del top soil (0,00-0,30 m dal p.d.c.) per attestare i valori di bianco e verificare l'influenza delle attività di realizzazione delle opere sulla matrice ambientale.

In fase di esercizio, invece, il monitoraggio porrà attenzione sul controllo degli sversamenti accidentali di idrocarburi dai serbatoi e lungo il terminale, mediante appositi cavi e sensori per il rilevamento in continuo delle perdite.

Perdite da serbatoi: Il cavo viene installato intorno alla circonferenza o sotto la pavimentazione di serbatoi di stoccaggio adagiati sopra il livello del suolo come protezione permanente da perdite non rilevate attraverso le lastre di fondo corrose dovute anche ad un eccessivo riempimento dei serbatoi o di fuoriuscite dai raccordi delle pareti laterali.

Perdite dal terminale: La condotta di carico da realizzarsi sarà costituita con tubi a doppia parete, e monitoraggio in continuo delle eventuali perdite. In corrispondenza del punto di attracco della nave, sarà allestita una piazzuola per alloggio terminali di carico/scarico, con pompa per drenaggio acque piovane ed eventuali sversamenti da inviare al serbatoioio *slop* ubicato nell'area stoccaggio.



La tubazione verrà posata all'interno di uno scavo, in modo da non confinare con gli altri impianti e cavidotti di banchina, ed opportunamente ricoperta a regola d'arte. L'integrità delle condotte sarà controllata mediante pozzetti intermedi impermeabilizzati.

Nonostante ciò, si prevede l'adozione di un sistema di cavi per il monitoraggio delle perdite. I cavi sensibili sono interconnessi alla

dorsale digitale del sistema e producono segnali in diversi punti

- a livello locale / sul posto con avvisatori acustici, luci lampeggianti o attuazione di valvole;
- nei sistemi di gestione dell'impianto per essere integrati nel software ;
- a distanza sulla rete remota o in applicazioni di telefonia mobile.

9. ATTUAZIONE DELLA STRATEGIA DI MONITORAGGIO

Sulla base delle informazioni ad oggi disponibili, si riportano le modalità di attuazione della strategia di monitoraggio sopra delineata, che potranno comunque subire modifiche in corso d'opera.

Sono previste tre fasi: ante operam, in corso d'opera e post operam.

La durata del cantiere è valutata in 14 mesi (v. studio di impatto ambientale).

Fase ante operam:

- **Acque sotterranee:** n. 2 stazioni esterne all'area interessata dai lavori in oggetto (n. 2 piezometri di nuova realizzazione monte-valle idrogeologico) per il rilievo del livello freatico e per il prelievo di campioni di acqua sotterranea per la determinazione dei parametri di cui al Protocollo Operativo SIN Brindisi di cui sopra; un prelievo da ciascun piezometro da effettuarsi con cadenza mensile prima dell'avvio delle opere per complessivi mesi tre (n. totale campioni 6 campioni);
- **Suolo:** n. 2 prelievi di top soil per la determinazione di metalli, idrocarburi C<12 e C>12, BTEX, composti alifatici alogenati, clorobenzeni in ogni campione e di PCDD/PCDF; due campioni con cadenza mensile prima dell'avvio delle opere per complessivi tre mesi (n. totale campioni 6);
- **Atmosfera:** n. 2 stazioni per il rilevamento dei parametri PM10, piombo tetraetile, CO, NOx, SOx, benzene, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, cloroformio, percloroetilene, tetracloruro di carbonio, toluene, tricloroetano, tricloroetilene, xilene, ammoniaca, due volte con cadenza quindicinale prima dell'avvio delle opere in ciascuna stazione per numero tre mesi (n. totale misurazioni 12);
- **Rumore:** n. 4 stazioni mobili, per il rilievo delle vibrazioni e del rumore due volte prima dell'inizio delle attività (previsti 8 rilievi);

In corso d'opera:

- **Suolo:** n. 2 prelievi di campioni di top soil per la determinazione di metalli, idrocarburi C<12 e C>12, BTEX, composti alifatici alogenati, clorobenzeni e di PCDD/PCDF eseguirsi con cadenza semestrale (totale campioni 4 campioni);
- **Atmosfera:** n. 3 stazioni di campionamento per il rilevamento dei parametri PM10, CO, NOx, SOx, benzene, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, cloroformio, percloroetilene, tetracloruro di carbonio, toluene, tricloroetano, tricloroetilene, xilene, ammoniaca; Campionamento con cadenza mensile nel primo mese, trimestrale nei mesi successivi (n. 15 campioni);
- **Acque sotterranee:** n. 2 stazioni posizionate a monte e a valle idrogeologico dell'area interessata dalle opere per il rilievo del livello freatico e per il prelievo di campioni di acqua sotterranea per la determinazione dei parametri di cui al Protocollo Operativo SIN Brindisi di

cui sopra, con cadenza mensile per il primo mese all'avvio dell'attività e trimestrale nei mesi successivi in ciascuna stazione (n. campioni: 10);

- **Rumore:** n. 5 stazioni mobili, per il rilievo delle vibrazioni e del rumore; trimestrale per tutta la durata dei lavori (previsti 20 rilievi);

Fase post operam:

- **Suolo:** n. 2 stazioni per il monitoraggio degli sversamenti lungo il canale terminale per la determinazione di metalli, idrocarburi C<12 e C>12, BTESX, composti alifatici alogenati, clorobenzeni e di PCDD/PCDF con cadenza semestrale;
- **Atmosfera:** n. 3 stazioni di campionamento per il rilevamento dei parametri PM10, CO, NOx, SOx, benzene, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, cloroformio, percloroetilene, tetracloruro di carbonio, toluene, tricloroetano, tricloroetilene, xilene, ammoniaca, con cadenza semestrale per tutta la durata dell'attività;
- **Acque sotterranee:** n. 2 stazioni posizionate a monte e a valle idrogeologico dell'area interessata dalle opere per il rilievo del livello freatico e per il prelievo di campioni di acqua sotterranea per la determinazione dei parametri di cui al Protocollo Operativo SIN Brindisi di cui sopra, con cadenza quindicinale per il primo mese all'avvio dell'attività e semestrale nei mesi successivi in ciascuna stazione;
- **Acque superficiali:** n. 1 prelievi dal pozzetto (vasca 3a adiacente la vasca di prima pioggia da effettuarsi con cadenza semestrale);
- **Rumore:** n. 5 stazioni mobili, per il rilievo delle vibrazioni e del rumore numero uno l'anno durante l'esercizio dell'attività;

Nella seguente Tabella n. 7 è riportato un quadro sintetico delle indagini previste per ciascuna matrice da monitorare nelle diverse fasi, con indicazione della frequenza di rilievo e campionamento prevista:

FASE ANTE OPERAM				
Matrice	Stazioni	Campionamento	Parametri	Frequenza/durata
Acque sotterranee	2	Freatimetro	Livello piezometrico	Mensile/tre volte prima dell'intervento, per ogni stazione
Acque sotterranee	2	Prelievo campioni	Protocollo SIN Brindisi (art.5 dell'Accordo di Programma sottoscritto il 18.12.2007)	Mensile/ tre volte prima dell'intervento, per ogni stazione
Terreno	2	Prelievo campioni	metalli, idrocarburi C>12 e C<12, BTEX, composti alifatici alogenati, clorobenzeni; CDD/PCDF	Mensile/ tre volte prima dell'intervento, per ogni stazione
Atmosfera	2	Prelievo campioni	PM ₁₀ , piombo tetraetile, CO, NO _x , SO _x , benzene, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, cloroformio, percloroetilene, tetracloruro di carbonio, toluene, tricloroetano, tricloroetilene, xilene, ammoniacca	Mensile/tre volte prima dell'intervento, per ogni stazione
Rumore e vibrazioni	4	Rilievo in situ	Livello sonoro e vibrazioni	Due volte prima dell'esecuzione dei lavori
FASE CORSO D'OPERA				
Acque sotterranee	2	Freatimetro	livello freatico	n. 1 rilievo il primo mese, Trimestrale fino alla fine dei lavori
Acque sotterranee	2	Prelievo campioni (uno per ciascuna stazione)	Protocollo SIN Brindisi (art.5 dell'Accordo di Programma sottoscritto il 18.12.2007)	n. 1 campionamento nel primo mese, trimestrale nei mesi successivi
Terreno	2	Prelievo campioni	metalli, idrocarburi C>12 e C<12, BTEX, composti alifatici alogenati, clorobenzeni; PCDD/PCDF	Campionamento con cadenza semestrale per tutta la durata dei lavori
Rumore e vibrazioni	5	Rilievo in situ	Livello sonoro e vibrazioni	Trimestrale per tutta la durata dei lavori
Atmosfera	3	Prelievo campioni	PM ₁₀ , piombo tetraetile, CO, NO _x , SO _x , benzene, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, cloroformio, percloroetilene, tetracloruro di carbonio, toluene, tricloroetano, tricloroetilene, xilene, ammoniacca	Campionamento con cadenza mensile nel primo mese, trimestrale nei mesi successivi
FASE POST OPERAM				

Acque sotterranee	2	Freatimetro	livello freatico	Rilievo con cadenza semestrale nel corso dell'esercizio
Acque sotterranee	2	Prelievo campioni (uno per ciascuna stazione)	Protocollo SIN Brindisi (art.5 dell'Accordo di Programma sottoscritto il 18.12.2007)	Rilievo con cadenza semestrale nel corso dell'esercizio
Acque superficiali	1	Prelievo campioni (uno per ciascuna stazione)	Tabella 4, di cui all'allegato 5 alla Parte Terza del D.lgs. 152/06	Rilievo con cadenza semestrale nel corso dell'esercizio
Terreno	Serbatoi/terminale	Sensori	**	Monitoraggio in continuo
Rumore e vibrazioni	5	Rilievo in situ	Livello sonoro e vibrazioni	Rilievo con cadenza annuale nel corso dell'esercizio
Atmosfera	2	Prelievo campioni	PM ₁₀ , piombo tetraetile, CO, NO _x , SO _x , benzene, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, cloroformio, percloroetilene, tetracloruro di carbonio, toluene, tricloroetano, tricloroetilene, xilene, ammoniacca	Campionamento con cadenza semestrale nel corso dell'esercizio

TABELLA 7 - QUADRO RIEPILOGATIVO STRATEGIA DEL MA

Relativamente al set di parametri da determinare nelle diverse matrici ambientali, si specifica quanto segue:

- per metalli si intende l'analisi dei seguenti parametri: arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, stagno, vanadio, tallio e zinco;
- per composti alifatici alogenati si intende l'analisi dei seguenti parametri: clomometano, diclorometano, triclorometano, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, 1,2-dicloropropano, 1,1,2-tricloroetano, tricloroetilene, 1,2,3-tricloropropano, 1,1,2,2-tetracloroetano, tetracloroetilene, 1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene, 1,1,1-tricloroetano, 1,2-dibromoetano, dibromoclorometano, bromodiclorometano, 1,1,2-tricloropropano.
- Per le acque sotterranee, andranno esaminati i seguenti parametri: Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Manganese, Tallio, Vanadio, Zinco, Cianuri (liberi), Fluoruri, BTEX (Benzene, Toluene, Etil-benzene, Xileni), MTBE, Idrocarburi totali espressi come n-esano, IPA (parametri da 29 a 37 della Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n. 152/06), Alifatici clorurati cancerogeni, non cancerogeni e Alifatici alogenati cancerogeni (parametri da 39 a 57 della Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n. 152/06), PCDD/PCDF e PCB qualora rilevati nei suoli in concentrazioni superiori ai limiti.

- Per le acque superficiali che recapitano sul suolo: pH, SAR, BOD5, COD, Azoto totale, Fosforo totale, Tensioattivi totali, Alluminio, Berillio, Arsenico, Bario, Boro, Cromo totale, Manganese, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Vanadio, Zinco, Solfuri, Solfiti, Solfati, Cloro attivo, Cloruri, Fluoruri, Fenoli totali, Aldeidi totali, Solventi organici aromatici totali, Solventi organici azotati totali, Escherichia coli.

** In caso di rilevamento perdite di idrocarburi: campionamento e analisi/chimico fisiche dei terreni secondo il set analitico di cui al SIN Brindisi: Alluminio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo tot., CromoVI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Cianuri (liberi), Floruri (solubili); Idrocarburi leggeri (C<12) e idrocarburi pesanti (C>12); IPA (parametri da 25 a 37 della Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n. 152/06); Alifatici clorurati cancerogeni, non cancerogeni e Alifatici alogenati cancerogeni; PCDD/PCDF e PCB [gli analiti PCB e PCDD/PCDF dovranno essere ricercati su almeno il 20 % dei campioni di top soil (0-20 cm). Qualora il top soil non sia campionabile la ricerca di tali parametri dovrà essere condotta sui campioni prelevati nello strato immediatamente sottostante]; Amianto [il parametro Amianto dovrà essere ricercato sul 20 % dei campioni di top soil (0-20 cm)];

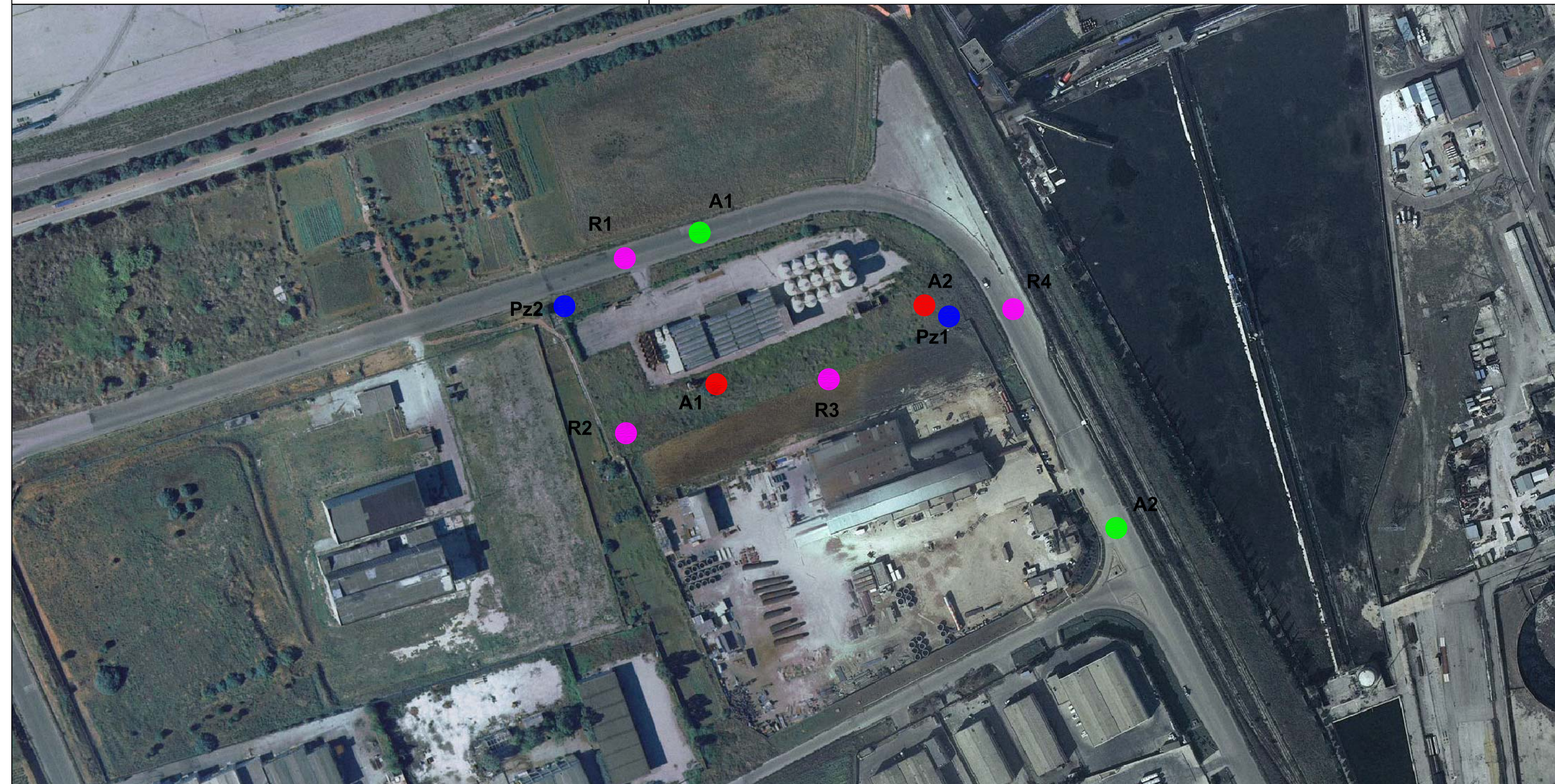
Si allegano:

1. Planimetria punti di monitoraggio ante operam;
2. Planimetria punti di monitoraggio in corso d'opera;
3. Planimetria punti di monitoraggio post operam;
4. PFD impianto trattamento acque di dilavamento;
5. PFD circuito acqua dolce.



- Stazione di monitoraggio rumore e vibrazioni
- Stazione di monitoraggio suolo e sottosuolo
- Stazione di monitoraggio ambiente idrico sotterraneo
- Stazione di monitoraggio atmosfera

PUNTI DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI FASE ANTE OPERAM



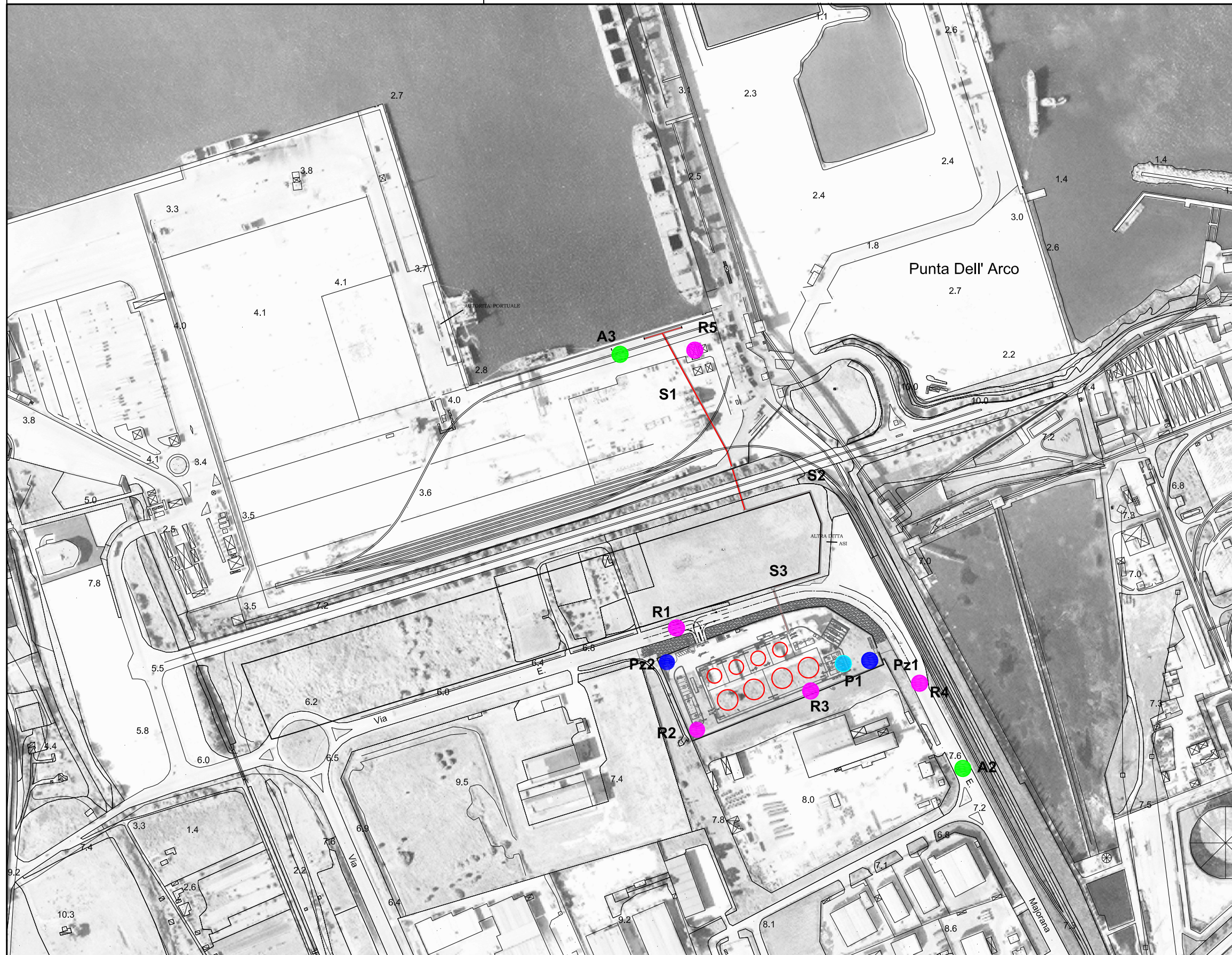
- Stazione di monitoraggio rumore e vibrazioni
- Stazione di monitoraggio suolo e sottosuolo
- Stazione di monitoraggio ambiente idrico sotterraneo
- Stazione di monitoraggio atmosfera

PUNTI DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI FASE IN CORSO D'OPERA

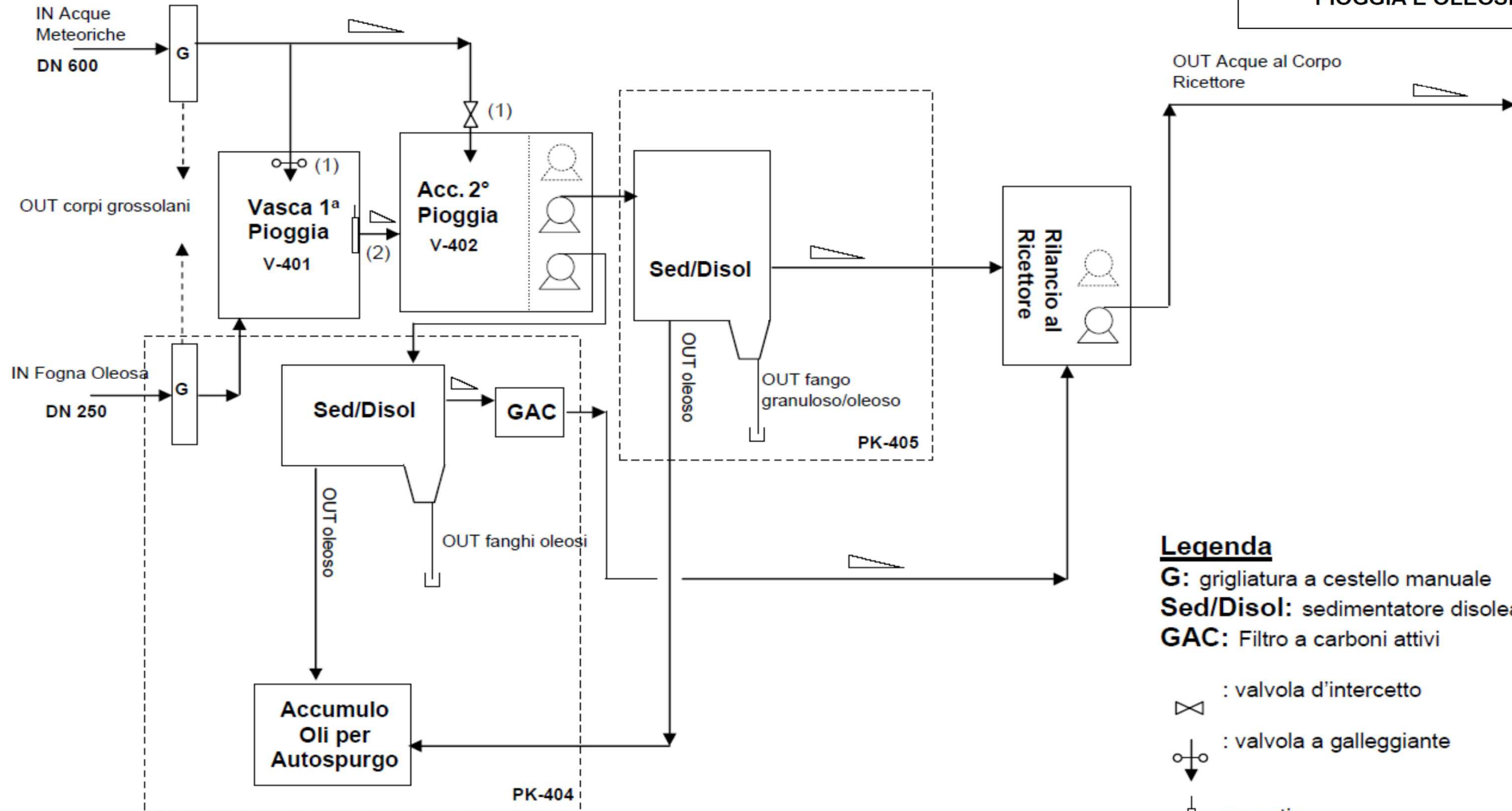


- Monitoraggio sversamenti idrocarburi - In continuo
- Stazione di monitoraggio rumore e vibrazioni
- Stazione di monitoraggio ambiente idrico sotterraneo
- Stazione di monitoraggio atmosfera
- Stazione di monitoraggio acque superficiali

PUNTI DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI FASE POST OPERAM



TRATTAMENTO ACQUE DI PIOGGIA E OLEOSE





Legenda


G: grigliatura a cestello manuale

Sed/Disol: sedimentatore disoleatura

GAC: Filtro a carboni attivi

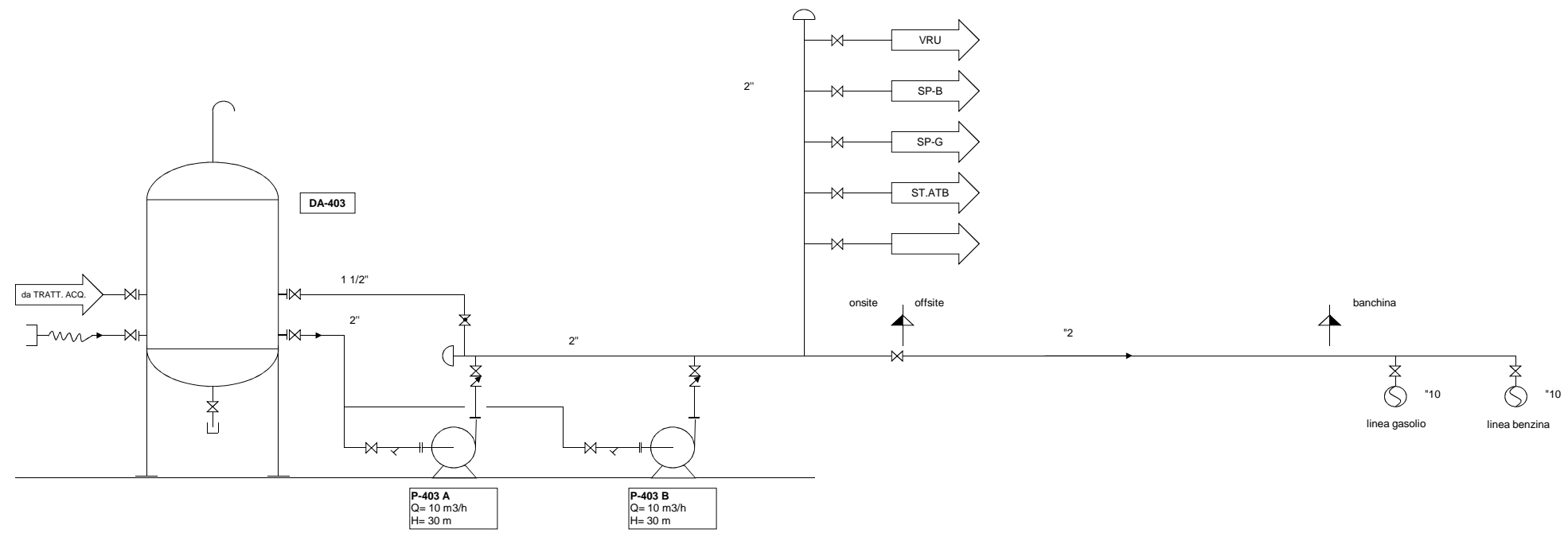
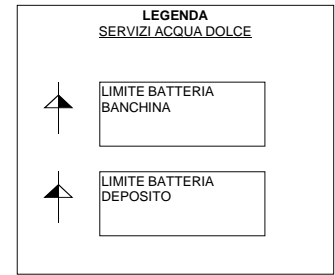
 : valvola d'intercetto

 : valvola a galleggiante

 : paratia

Note

- (1) La chiusura della valvola a galleggiante determina l'apertura della valvola d'intercetto per connessione meccanica (da definire in fase di dettaglio)
- (2) Paratia normalmente aperta, da chiudere all'inizio di ogni evento piovoso



SERVIZIO ACQUA DOLCE