




Sommario

3.0 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	1
3.1 INTRODUZIONE	1
3.2 POZZO MEZZOCOLLE: INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DISTANZE SIGNIFICATIVE	1
3.3 AREA D'INDAGINE GEOFISICA: INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3.4 CLIMATOLOGIA ED ATMOSFERA	5
3.4.1 <i>Normativa di riferimento</i>	5
3.4.2 <i>Dati di qualità dell'aria</i>	23
3.5 AMBIENTE IDRICO	35
3.5.1 <i>Normativa di riferimento</i>	35
3.5.2 <i>Idrografia superficiale dell'area di studio</i>	36
3.5.3 <i>Qualità delle acque superficiali</i>	37
3.5.4 <i>Qualità delle acque sotterranee</i>	72

	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 1 di 83
---	--	--	------------------------

3.0 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

3.1 INTRODUZIONE

Il presente capitolo costituisce il “**Quadro di Riferimento Ambientale**” dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al Programma lavori presentato da Eni E&P Unità Geografica Italia, nell’Istanza di Concessione di Coltivazione Idrocarburi liquidi e gassosi denominata “MEZZOCOLLE”.

Le attività previste nel suddetto programma lavori sono illustrate nel Quadro di Riferimento Progettate, e riassunte di seguito:

1. lo Sviluppo del Pozzo Mezzocolle 1 Dir, tramite l’installazione di *facilities* di superficie ed allaccio all’esistente Centrale gas di Santerno per mezzo di due condotte di circa 4 km;
2. l’esecuzione di un rilievo sismico 2D e 3D, di cui il rilievo 3D verrà eseguito parzialmente anche nell’area dell’esistente Concessione Santerno. L’acquisizione dei dati geofisici sarà unica e verrà effettuata una volta attribuita la nuova Concessione Mezzocolle;
3. se l’esito dei rilievi sismici sarà positivo, verranno realizzate 1 o 2 perforazioni esplorative, presso postazioni da individuare sulla base dei risultati ottenuti dai rilievi stessi. Tali attività saranno comunque oggetto di *iter* autorizzativi specifici e successivi alla realizzazione delle attività in oggetto.


Il Quadro di Riferimento Ambientale si basa sull’analisi dettagliata delle singole componenti ambientali ed antropiche prima della realizzazione dell’opera, al fine di fornire una descrizione il più possibile esaustiva della situazione attuale dell’area in esame.

Nello specifico, così come richiesto dalla normativa vigente, sono state analizzate le seguenti componenti:

- **Climatologia ed atmosfera** (inquadramento climatologico generale e locale e analisi della qualità dell’aria);
- **Ambiente idrico** (Idrografia superficiale dell’area di studio, analisi della qualità delle acque superficiali e sotterranee);
- **Suolo e sottosuolo** (caratterizzazione geomorfologica, pedologica, geologico-strutturale, geologico locale, geotecnica, idrogeologica e dei rischi geologici);
- **Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi** (descrizione degli ambiti naturali protetti, della copertura forestale, degli ecosistemi e della componente faunistica);
- **Paesaggio** (descrizione delle caratteristiche paesaggistiche nell’ambito territoriale di area vasta e del sito);
- **Salute pubblica** (caratteristiche socio-demografiche della popolazione, stato socio-sanitario della comunità interessata, sistema socio-economico);
- **Rumore e Vibrazioni** (zonizzazione acustica dell’area di studio, individuazione dei recettori potenzialmente sensibili e campagna di misura del rumore);
- **Mobilità e Traffico** (rete viaria e traffico locale).

3.2 POZZO MEZZOCOLLE: INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DISTANZE SIGNIFICATIVE

Il progetto di Pozzo denominato “Mezzocolle 1 Dir” ed il tracciato proposto per le relative condotte di collegamento alla Centrale esistente di Santerno sono ubicati a Sud-Ovest del Comune di Imola (BO), all’interno del territorio comunale. Le attività nella zona sono principalmente a carattere rurale, con piccoli centri

	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 2 di 83
---	--	--	------------------------

abitati, campi coltivati a viti e alberi da frutto e qualche azienda agricola e piccoli insediamenti industriali produttivi di dimensioni ridotte. La localizzazione del progetto nel territorio è visibile in **Tavola 1.1A**.

La frazione abitata più prossima all'area del pozzo è il nucleo di Fabbrica, distante circa 330 m in direzione Sud. Lungo il tracciato della condotta si incontrano case sparse prevalentemente legate alle attività agricole della zona; i principali centri urbani limitrofi al passaggio della condotta sono costituiti dalla frazione di Fabbrica e da quella di Ponticelli.

L'area è interessata da alcuni corsi d'acqua minori:

- Rio Montrone, situato a Sud-Ovest dell'area pozzo ad una distanza di circa 70 m;
- Rio Tombazza, situato a Nord-Est dell'area pozzo ad una distanza di circa 850 m da essa e che interseca il tracciato della condotta;
- Rio Ponticelli, situato a Nord-Est dell'area pozzo ad una distanza di circa 2 Km da essa e che interseca il tracciato della condotta;
- Canale di Mulini, situato a Sud-Est dell'area pozzo e della condotta ad una distanza variabile con un minimo di circa 50 m da quest'ultimo.

Il maggiore corso d'acqua presente nell'area è il Fiume Santerno che scorre a Sud-Est dell'area di progetto, parallelamente al futuro tracciato della condotta, ad una distanza mai inferiore a circa 200 m.

Le infrastrutture principali presenti in zona sono costituite dalla Via Montanara (Strada Statale n. 610), che collega Imola con Firenze in direzione NordEst-SudOvest, mentre il sistema stradale presente ai margini della strada principale è costituito da collegamenti minori.

L'autostrada A14 (E45) Bologna-Taranto è situata a Nord di Imola, ad una distanza di circa 11 Km dall'area pozzo. La linea ferroviaria più prossima (Bologna-Ravenna) è localizzata a circa 8,5 Km dall'area pozzo e a circa 5 Km dalla centrale Santerno. È presente un metanodotto interrato di proprietà Snam Rete Gas, localizzato parallelamente al tracciato della condotta oggetto di questa studio, la distanza tra i due risulta variabile, ma comunque dell'ordine di pochi metri e in alcuni punti si azzerava in quanto i tracciati si incrociano.

In **Tavola 1.1A** è riportato un inquadramento territoriale dell'area di progetto.

A seguito dei sopralluoghi effettuati nell'area è stata verificata la possibile presenza di recettori in un raggio di circa 300 m nei dintorni del Pozzo Mezzocolle 1 Dir. Le informazioni raccolte sono state riassunte di seguito e schematizzate in forma di tabella con relativa documentazione fotografica in **Allegato 3**.



Figura 3.2-1: Identificazione dei recettori sensibili nei dintorni dell'area del Pozzo Mezzocolle 1 Dir (identificato come punto n. 1, colore blu)

In data 10 e 11 Aprile 2006 è stata effettuata la battuta topografica di una striscia di terreno interessata dal tracciato della futura condotta, nell'area in cui verrà localizzata la futura linea di collegamento tra il Pozzo Mezzocolle 1 Dir e l'esistente Centrale di Santerno. Il rilievo topografico ha previsto la battuta di 460 punti. In **Tavola 2.2** è riportato il tracciato della futura condotta su una base costituita dalla planimetria catastale dell'area.


Il rilievo è stato effettuato con lo scopo di fornire una base grafica per lo studio di fattibilità per la realizzazione delle nuove condotte di collegamento tra il pozzo e la centrale e per localizzare in modo definitivo il loro tracciato, tenendo conto degli elementi sensibili presenti sul territorio.

Sono stati pertanto dettagliati e raccolti i seguenti elementi:

- tutti gli elementi generalmente significativi nell'ambito dei rilievi topografici con strumentazione celerimetrica (esempio: fabbricati, recinzioni, muri, cordoli, strade, pali, elettrodotti o simili, ecc.);
- altimetria dettagliata in maniera da definire con linee di discontinuità gli avvallamenti e le scarpate.

Il nuovo tracciato si diparte dal Pozzo Mezzocolle 1 Dir verso Nord-Est, passa per il primo tratto a monte delle case limitrofe, prosegue verso Sud-Est attraversando la SP 610 ed incontra la condotta esistente SNAM fiancheggiandola poi fino alla Centrale gas Santerno.

Seguendo una descrizione di maggiore dettaglio le condotte di collegamento relative al progetto di sviluppo del Campo Gas Mezzocolle partono dal Pozzo Mezzocolle 1 Dir, ubicato sulle colline Imolesi nella vallata del fiume

	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 4 di 83
---	--	--	------------------------

Santerno, a monte della strada statale SS610 e terminano alla Centrale Gas di Santerno, localizzata ad una distanza di circa 4 km dal pozzo in direzione dell'abitato di Ponticelli (direzione Nord-Est). Tutto il percorso si snoda in un contesto agricolo.

Nel tratto iniziale il tracciato segue la strada di accesso al pozzo Mezzocolle 1 Dir per circa 150 m in direzione Nord-Est, quindi oltrepassa un incrocio tra strade interpoderali, costeggia alcuni edifici lato monte e prosegue per ulteriori 150 m circa prima di svoltare in direzione Sud-Est e proseguire digradando per circa 300 m (dislivello di circa 40 m). Il tracciato attraversa quindi Via Montanara (SS610) e l'abitato della località Fabbrica e prosegue per altri 300 m per poi deviare nuovamente a Nord-Est ed incontrare un'area alberata in località Pila Cipolla.

In questo tratto il territorio degrada da 112 m s.l.m. (quota a cui si trova il Pozzo Mezzocolle 1 Dir) a 67 m s.l.m. ed è caratterizzato dalla presenza di campi coltivati prevalentemente a frutteto e da una serie di edifici sparsi come Montrone di Sopra, Prato e l'abitato di Fabbrica. La condotta prosegue quindi, con alcune deviazioni, in direzione Nord-Est per circa 3 Km, oltrepassando e circondando la Centrale Gas Santerno.

Tutto questo tratto, esteso ad una quota costante pari a circa 66-70 m s.l.m., è sostanzialmente parallelo alle condotte SNAM esistenti e, in diversi punti, sono previsti attraversamenti della stessa da parte delle nuove condotte in costruzione.

I principali centri abitati localizzati nelle vicinanze di questo tratto del tracciato sono: Cipolla, Casetta Fornace, Fondo Casino, Sant'Antonio, Casino, Ponticelli, Paiona, Torretta Giarona, Casetto, Laghetto.

Oltre al fiume Santerno che scorre ad alcune centinaia di metri dal tracciato, sono presenti anche un canale detto "Canale dei Molini", il Rio Montone, il Rio Ponticelli e il Rio della Tombazza (questi ultimi due sono attraversati dal tracciato previsto per le future condotte).

Il tracciato è stato scelto basandosi sul principio di limitare il più possibile gli impatti e le servitù, si è quindi presa la decisione di farlo sviluppare in stretto parallelismo con i gasdotti Snam Rete Gas in esercizio. La sua localizzazione in maniera definitiva è stata identificata a valle dei sopralluoghi evitando il più possibile di avvicinarsi ai punti più sensibili che in questo caso sono i nuclei abitati e le cascine sparse essendo il territorio prevalentemente agricolo.

Nell'**Allegato 4** è riportata la progressione in modalità fotografica del percorso delle condotte con l'indicazione di massima della localizzazione del tracciato delle condotte.


3.3 AREA D'INDAGINE GEOFISICA: INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'indagine geofisica pianificata allo scopo di definire con sicurezza la separazione tra i vari culmini strutturali osservati nelle vicinanze di Mezzocolle, è relativa a due temi esplorativi:

1. tema Bagnolo / Marnoso Arenacea;
2. tema Carbonati profondi.

Il tema Bagnolo / Marnoso Arenacea è la continuazione del trend individuato nei giacimenti di Santerno e Mezzocolle e si sviluppa su una fascia che si snoda in direzione Est-Ovest nella parte meridionale dell'Istanza di concessione, ad una profondità compresa tra 1.500 e 2.500 m. L'area comprende una superficie di 50 km² geograficamente ricadente nel Comune di Imola, in Provincia di Bologna. Per valutare la sua prospettività si intende eseguire un rilievo sismico 3D su una superficie di circa 50 km² che copre anche parte della concessione Santerno (cfr. **Figura 2-2** e **Figura 2-3** del Quadro Progettuale).

Il tema Carbonati profondi si sviluppa invece nella parte Nord-Ovest dell'istanza e dovrebbe essere costituito da un alto strutturale della piattaforma carbonatica mesozoica, analoga a quella incontrata dal pozzo Bagnolo1. Tale tema sarà meglio definito attraverso l'esecuzione di una linea sismica 2D, lunga circa 21 km, per ottenere

	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 5 di 83
---	--	--	------------------------

una migliore risoluzione delle geometrie profonde, un rilievo gravimetrico di dettaglio coincidente con la linea sismica 2D ed un'interpretazione geologica dell'area tramite integrazione dei nuovi dati con quelli esistenti.

3.4 CLIMATOLOGIA ED ATMOSFERA

3.4.1 Normativa di riferimento

In questa sezione si riporta un sommario delle principali norme vigenti in tema di qualità dell'aria, con particolare riferimento alla normativa della Regione Emilia Romagna.

I limiti di concentrazione indicati dalla normativa sono essenzialmente di due tipi:

1. il primo tipo di limite (definito dal “valore limite”, “valore guida” ed “obiettivo di qualità”) fa riferimento alla prevenzione della salute a lungo termine e si basa su misure di lungo periodo (usualmente un anno);
2. il secondo tipo di limite (definito dal “livello d'attenzione” ed “allarme”) fa riferimento alla prevenzione a breve termine, in presenza di fenomeni acuti d'inquinamento. In particolare, il livello d'attenzione è la concentrazione d'inquinante che, se superata in maniera persistente nel tempo, può portare ad una situazione di rischio ambientale e sanitario, mentre il livello di allarme corrisponde alla concentrazione di inquinante il cui superamento indica già di per sé una situazione di rischio ambientale e sanitario.


Per una migliore comprensione di quanto segue e delle tabelle successive, si riportano alcune definizioni che compaiono nella nuova normativa europea ed italiana:

- VALORE LIMITE: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso, che dovrà essere raggiunto entro un dato termine e che non dovrà essere superato.
- SOGLIA D'ALLARME: livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso d'esposizione di breve durata e raggiunto il quale gli stati membri devono immediatamente intervenire secondo quanto disposto dalla direttiva 96/62/CE.
- VALORE BERSAGLIO: livello fissato al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso, da conseguirsi per quanto possibile entro un dato periodo di tempo.
- OBIETTIVO A LUNGO TERMINE: concentrazione d'ozono nell'aria al di sotto della quale si ritengono improbabili, in base alle conoscenze scientifiche attuali, effetti nocivi diretti sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso. Tale obiettivo deve essere conseguito, salvo quando ciò non sia realizzabile, tramite misure proporzionate nel lungo periodo al fine di fornire un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente.
- MARGINE DI SUPERAMENTO: percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato alle condizioni stabilite dalla direttiva 96/62/CE.
- SOGLIA D'INFORMAZIONE: livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso d'esposizione di breve durata della popolazione e raggiunto il quale gli stati membri devono immediatamente intervenire

Normativa comunitaria

Si riportano in seguito le principali direttive europee concernenti il tema dell'inquinamento atmosferico:

- **Dir. 1996/62/CE** del 27 settembre 1996 del Parlamento Europeo e del Consiglio in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente; recepita con D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351.

	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 6 di 83
---	--	--	------------------------

- **Dir. 1999/30/CE** del 22 aprile 1999 del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido d'azoto, gli ossidi d'azoto, le particelle e il piombo; recepita con D.M. 2 aprile 2002, n. 60.
- **Dir. 2000/69/CE** del 16 novembre 2000 del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente, recepita con D.M. 2 aprile 2002, n. 60;
- **Dir. 2002/3/CE** del 12 febbraio 2002 del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa all'ozono nell'aria, recepita con D.Lgs. 21 maggio 2004, n. 183.


Normativa nazionale

I principali riferimenti normativi nazionali relativi alla qualità dell'aria sono i seguenti:

- **D.P.C.M. 28/03/1983:** Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e limiti massimi di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno, e successive modificazioni ed integrazioni, quali: D.M. 2 aprile 2002, n. 60, D.Lgs. 21 maggio 2004, n. 183 e ex D.P.R. 203/1988 abrogato dall'Art. 280 del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152. In particolare :
 - *le disposizioni relative al biossido di zolfo, al biossido di azoto, alle particelle sospese e al PM10, al piombo, al monossido di carbonio e al benzene" contenute nel presente decreto, sono abrogate, secondo quanto disposto dall'art. 40 del D.M. 2 aprile 2002, n. 60;*
 - *le disposizioni concernenti l'ozono contenute nel presente decreto, sono abrogate, secondo quanto disposto dall'art. 10 del D.Lgs. 21 maggio 2004, n. 183.*
- **D.Lgs. 4/08/1999 n. 351:** recepimento della direttiva comunitaria 1996/62/CE del 27 settembre 1996 che definisce i principi base della strategia per il miglioramento della qualità dell'aria per ciascun paese membro.
- **D.M. 02/04/2002 n. 60:** Recepimento della direttiva 1999/30/CE del consiglio 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido d'azoto, gli ossidi d'azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.
- **D.Lgs. n. 183 del 21/05/2004:** Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria.
- **D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006:** Norme in materia ambientale. La parte V il presente decreto contiene la normativa in vigore in termini di limiti alle emissioni per diverse tipologie di impianti, le norme tecniche per il campionamento e quanto concerne le richieste di emissione in atmosfera.

Il **D.Lgs. 4/08/1999 n. 351** definisce i principi base della strategia per il miglioramento della qualità dell'aria. Tali principi prevedono la fissazione di valori limite e delle soglie d'allarme per la protezione della salute umana e dell'ambiente, del valore obiettivo per l'ozono e la definizione di metodi di valutazione della qualità dell'aria. Tali metodi sono costruiti sulla base di criteri comuni che permettano l'individuazione di zone ove sia necessario il miglioramento o il mantenimento della qualità dell'aria. La legge definisce il contesto generale ed individua il seguente elenco d'inquinanti sui quali intervenire in via prioritaria: biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), Polveri sottili (PM₁₀), piombo (Pb), ozono (O₃), monossido di carbonio (CO), Benzene, idrocarburi aromatici policiclici (IPA), mercurio (Hg), cadmio (Cd), arsenico (As), nichel (Ni).

Il successivo **D.M. 2/04/2002 n. 60** definisce i valori limite per SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, particelle di Pb, benzene e CO. Per i diversi analiti possono essere riportati i valori limite orario e/o giornaliero da non superare più di un determinato numero di volte durante l'arco temporale in esame. Per tutti gli inquinanti. sono riportati i valori limite annuali per la protezione della salute umana da calcolarsi come media delle concentrazioni medie orarie misurate.

 Eni	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 7 di 83
---	--	--	------------------------

Per il raggiungimento dei limiti annuali viene definito un percorso di riduzione dei limiti massimi ammissibili, attraverso la definizione di margini di tolleranza che si riducono progressivamente nel tempo, a partire dalla data di entrata in vigore. Per portare le massime concentrazioni ammissibili al graduale raggiungimento del limite stesso vengono definiti percorsi variabili tra 5 e 10 anni.

Occorre precisare che tali valori sono applicabili ad un periodo a lungo termine d'elaborazione e richiedono, in alcuni casi, interventi che spettano alle varie autorità. L'indagine in oggetto utilizza tali limiti come un riferimento qualitativo di massima. I confronti con i limiti a lungo periodo (ad esempio su base annua) vengono compiuti dalle Autorità territoriali competenti (es. Provincia, ARPA, Comuni) sulla base dei dati forniti a lungo termine dal sistema di monitoraggio della qualità dell'aria e dalle valutazioni basate sul monitoraggio in continuo della qualità dell'aria che viene svolto, ad esempio, dalle reti provinciali di rilevamento.

Normativa regionale

La Legge Regionale 21/04/1999, n. 3, "Riforma del sistema regionale e locale" e s.m.i., definisce le funzioni della Regione in materia di inquinamento acustico ed atmosferico (Art. 121) e le funzioni degli Enti Locali in materia di inquinamento atmosferico (Art. 122, il cui comma 4 è stato modificato dall'art. 1, comma 1 della L.R. 4 maggio 2001, n. 12, recante: "*Modifiche alla L.R. 21 aprile 1999, n. 3 in materia di ambiente, viabilità e trasporti e modifiche alla L.R. 14 gennaio 1989, n. 1.*").

Il D.Lgs. n. 351 del 04/08/1999 all'Art. 8 attribuisce alle Regioni il compito di provvedere alla definizione di una lista di zone ed agglomerati urbani sulla base delle valutazioni della qualità dell'aria, in funzione del superamento o meno del valore limite e del margine di tolleranza fissato dalle direttive comunitarie e recepito nel D.M. n. 60/2002.

Sempre alle Regioni viene attribuito il compito di produrre dei Piani di miglioramento della qualità dell'aria che tendano a mantenere i livelli inferiori ai limiti là dove sono inferiori ed a ridurli ove sono superiori. I limiti, i margini di tolleranza ed i tempi sono definiti nel D.M. n. 60/2002.

La Regione Emilia Romagna (in base al D.Lgs. 04/08/1999 n. 351 e successive norme quali ad esempio il D.M. n. 261/2002) ha emanato, ai sensi della L.R. 21/04/1999 n. 3, Art. 121 e 122, delle "Linee d'Indirizzo per l'espletamento delle funzioni degli Enti Locali in materia d'inquinamento atmosferico" secondo le quali viene definita una suddivisione su base comunale dell'intero territorio regionale, secondo **3 tipologie di zone, dalla A alla C** (con valori limite decrescenti), identificando limiti di concentrazione per gli inquinanti atmosferici di ciascuna zona:


- **Zona A:** In tale zona sono inseriti i territori dei comuni più densamente popolati e nei quali sono presenti stabilimenti industriali o di servizio che, per potenzialità produttiva o numero, possono provocare un elevato inquinamento atmosferico ed i territori dei comuni confinanti con quelli indicati al punto precedente e per i quali è previsto o è prevedibile uno sviluppo industriale od antropico in grado di produrre un notevole inquinamento atmosferico.
- **Zona B:** In tale zona sono inseriti i territori dei comuni scarsamente popolati nei quali sono presenti stabilimenti industriali o di servizio che per potenzialità produttiva o numero, possono provocare un modesto inquinamento atmosferico ed i territori dei comuni con essi confinanti per i quali è previsto uno sviluppo industriale ed antropico in grado di provocare un modesto inquinamento atmosferico.
- **Zona C:** In tale zona sono inseriti i territori dei comuni scarsamente popolati nei quali sono presenti aree di particolare interesse ambientale, turistico, artistico archeologico o per le quali è previsto lo sviluppo di attività agricole forestali poco compatibili con l'insediamento di particolari stabilimenti industriali o con insediamenti antropici di particolare rilevanza.

Il territorio di Imola e la località della frazione di Fabbrica ricadono in zona A, i cui valori limiti di inquinamento atmosferico sono riportati in **Tabella 3.4-1**. Tali limiti sono da ritenersi validi per tutta l'area di interferenza del progetto Mezzocolle.

Tabella 3.4-1: Limiti di concentrazione per aree classificate in Zona A (Fonte: "Linee d'Indirizzo per l'espletamento delle funzioni degli Enti Locali in materia d'inquinamento atmosferico, Regione Emilia Romagna, Direzione Generale Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa)

Inquinante	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Periodo di riferimento
Biossido di Zolfo	80	Mediana delle concentrazioni medie di 24 ora nell'arco di un anno	1 Aprile - 31 Marzo
	130	<i>Mediana delle concentrazioni medie di 24 ora rilevate in inverno</i>	
	250	<i>98° percentile delle concentrazioni medie di 24 h rilevate in 1 anno</i>	1 Ottobre - 31 Marzo
Biossido di Azoto	200	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 h rilevate in 1 anno	
Monossido di carbonio	10000	Concentrazione media di 8 ora	1 Aprile - 31 Marzo
	40000	Concentrazione media di 1 ora	
Ozono	200	Concentrazione media da non raggiungere più di una volta al mese	1 Gennaio - 31 Dicembre
Piombo	2	Media delle concentrazioni medie di 24 ora rilevate in 1 anno	
Particelle sospese	150	Media delle concentrazioni medie di 24 ora rilevate in 1 anno	00 - 24 h
	300	95° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate in 1 anno	
Fluoro	20	Concentrazione media di 24 ora	1 Gennaio - 31 Dicembre
	10	Media delle concentrazioni medie di 24 ora rilevate in 1 mese	
Idrocarburi non metanioci	200	Concentrazione media di 3 ore consecutive	1 Aprile - 31 Marzo

Ai sensi del D.G.R. 15/05/2001. n. 804, "Approvazione linee di indirizzo per l'espletamento delle funzioni degli Enti locali in materia di inquinamento atmosferico di cui agli artt. 121 e 122 della L.R. 21 aprile 1999, n. 3 "Riforma del sistema regionale e locale", la zonizzazione proposta a livello regionale prevede l'appartenenza dei diversi comuni a 13 aree individuate che, ai fini dell'applicazione del DL 351/1999, coincidono con gli "agglomerati" così come definiti dal decreto stesso.

	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 9 di 83
---	--	--	------------------------

L'area d'interesse ricade nell'Agglomerato "R7": Castel Guelfo di Bologna, Dozza Imolese, Imola, Mordano, definita come area che non supera il limite dei 250.000 abitanti; ma che presenta caratteristiche di densità, di popolazione e di uso del territorio che suggeriscono la necessità della valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente.

Ai sensi della normativa vigente ogni comune il cui territorio è completamente o parzialmente ricompreso nell'agglomerato, deve predisporre un piano operativo finalizzato al risanamento atmosferico sulla base delle indicazioni regionali, in linea con i limiti imposti per ogni inquinante dal D.M. n. 60/2002.

3.4.1.1 Inquadramento climatologico generale e locale

Per la descrizione delle caratteristiche meteorologiche dell'area interessata dallo studio di impatto ambientale, sono state analizzate differenti basi di dati al fine di acquisire i migliori dati disponibili in termini di affidabilità.

Per la caratterizzazione meteorologica dell'area vasta è stata consultata la classificazione di Koppen, riconosciuta come una delle maggiormente affidabili, in quanto caratterizza l'intero globo in fasce climatiche sulla base dei soli parametri di temperatura e piovosità.

Per la descrizione dei regimi anemometrici sono stati acquisiti i dati orari relativi al 2003 dalle stazioni più vicine disponibili, trattando nello specifico le registrazioni delle stazioni dell'aeroporto di Bologna e di Forlì distanti rispettivamente circa 35 e 40 km dal sito oggetto di studio. I dati così analizzati sono stati confrontati quanto già elaborato nello SIA redatto da Eni nell'Agosto 2004 per il Pozzo esplorativo Mezzocolle 1 Dir (Doc. SAOP n° 64/04 "Studio di Impatto Ambientale Pozzo Mezzocolle 1 Dir"), che trattava i dati del Servizio Meteorologico Regionale dell'Emilia Romagna, analizzando la stazione meteo più vicina situata in località Settefonti, Comune di Ozzano dell'Emilia (BO), a circa 20 km a NO dell'area del Pozzo di Mezzocolle.

Per la trattazione dei regimi pluviometrici sono stati riportati i dati provenienti dal documento di SIA per il Pozzo esplorativo Mezzocolle 1 Dir, relativi alle registrazioni presso la stazione meteorologica n. 02327 del Comune di Imola, distante circa 10 km dall'area del pozzo, per il periodo compreso tra il 1956 e il 1985.

La trattazione delle classi di stabilità atmosferica è stata affrontata acquisendo, dall'Aeronautica Militare, le registrazioni orarie di oltre 50 anni (dal 1961 al 1991) relative alla stazione di Bologna.

L'inventario delle emissioni e la descrizione dello stato di fatto della qualità dell'aria nella zona è stato effettuato reperendo il Piano di Gestione per il Risanamento, l'Azione ed il Mantenimento della Qualità dell'Aria della Provincia di Bologna – Assessorato all'Ambiente – Anno 2005.

Per una più completa comprensione di tutti questi parametri e per la validazione ed il confronto delle caratteristiche meteorologiche e di qualità atmosferica per l'area di localizzazione del progetto Mezzocolle, è stata condotta, tra il 15 ed il 22 Febbraio 2006, una campagna di rilevamento della qualità dell'aria sito-specifica, con la registrazione continuativa dei principali parametri di inquinamento dell'aria e delle caratteristiche meteorologiche correlate.

In seguito sono descritti tutti i parametri sopra citati, con lo scopo di inquadrare meteorologicamente la zona oggetto dello studio.

3.4.1.2 Caratterizzazione meteorologica dell'area

L'area oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale è situata in una zona collinare lungo la valle del Fiume Santerno, a Sud-Ovest del Comune di Imola, nel territorio provinciale di Bologna.

L'orografia della zona presenta un fondovalle, presso il quale è situato l'abitato di Fabbrica, a circa 60 m s.l.m. ed una serie di rilievi collinari ad Ovest e ad Est dell'area del pozzo, fino a quote di circa 250 m s.l.m.. In **Figura 3.4-1** si riporta una mappa dell'orografia superficiale di una porzione della Provincia di Bologna, ottenuta sovrapponendo un modello digitale del terreno, che contiene le informazioni sull'orografia superficiale (DTM, *Digital Terrain Model*), con una carta topografica della zona (IGM 1:10.000).

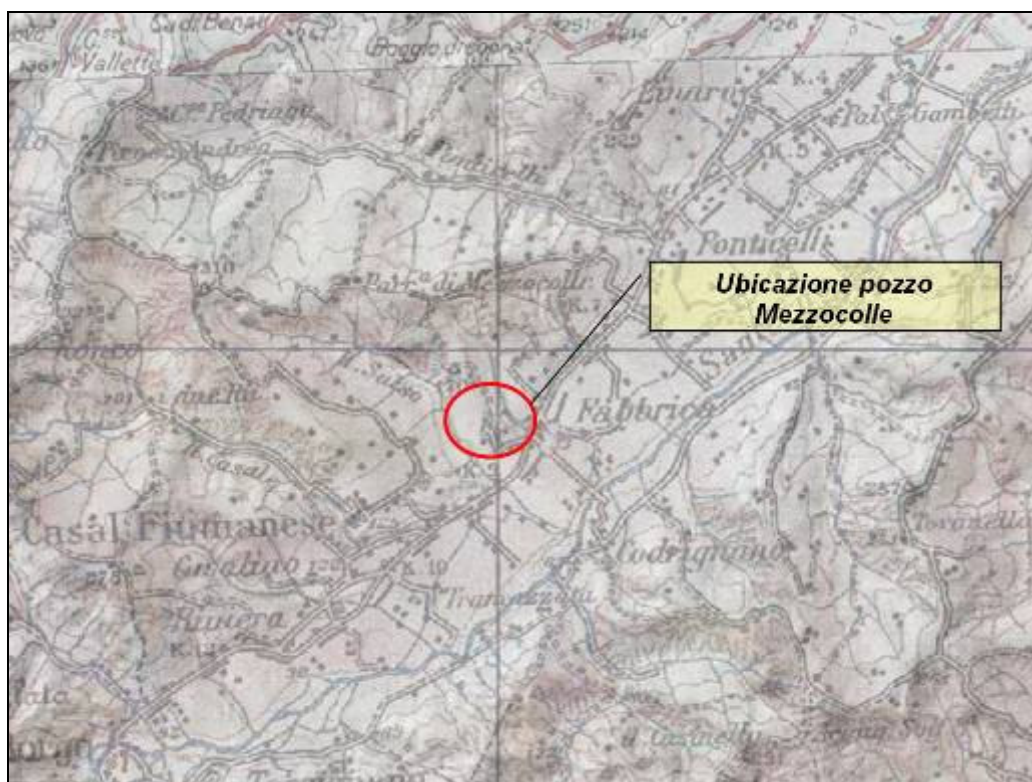


Figura 3.4-1: Orografia dell'area a sud-ovest di Imola (BO)

La caratterizzazione climatologica dell'area vasta è stata effettuata sulla base della Carta Climatica elaborata da Wladimir Köppen, di cui è riportato uno stralcio nella **Figura 3.4-2**. Köppen elaborò tale sistema di classificazione nel 1918, definendo vari tipi di clima sulla base delle caratteristiche di temperatura e piovosità.

Questo sistema è stato perfezionato più volte fino alla sua edizione completa, apparsa nel 1936, e successivamente elaborata dallo stesso autore in collaborazione con R. Geiger; la versione ultima è del 1961.

Nella zona vasta, secondo tale classificazione, è presente un clima di tipo temperato subcontinentale. Esso interessa tutta la pianura padana e quella veneta, la pianura friulana, la fascia costiera dell'alto adriatico e la peninsulare interna. La temperatura media annua oscilla tra 10°C e 14°C, la media del mese più freddo è compresa tra -1° e 3.9°C, con 2 mesi in cui la temperatura media risulta maggiore di 20°C. L'escursione annua delle temperature va da 16°C a 19°C.

Il clima continentale è quello tipico delle zone non raggiunte dall'influenza mitigatrice ed apportatrice di umidità dei mari. È caratterizzato da inverni piuttosto rigidi ed estati calde e relativamente asciutte, con una breve incidenza delle stagioni intermedie.

Analizzando con maggior dettaglio la zona collinare intorno ad Imola, in particolare in direzione di Firenze, è possibile aggiungere qualche elemento alla descrizione del clima di quest'area.

Sebbene tipicamente continentale, il clima di questa fascia di territorio emiliano risente in maniera marcata della presenza della catena appenninica, che si innalza ad Ovest a quote generalmente comprese tra 1000 e 1500 m, ma che raggiunge anche 2000 m nei punti più elevati. Questa barriera orografica svolge un'azione simile a quella delle Alpi, nei confronti delle masse d'aria che giungono da Ovest, sbarrando la strada ai flussi d'aria provenienti da occidente. Un altro fattore climatico che contribuisce alla tipicità del clima dell'area è la presenza del Mar Adriatico a circa 60 km ad Est, che in maniera relativamente efficace fa sentire il suo effetto anche tale distanza. Sebbene sia noto che l'effetto climatico diretto del mare lungo le coste adriatiche emiliane si spinga all'interno fino a 15 km circa, nei dintorni di Imola l'influenza del mare ha effetti sulle temperature e soprattutto sul contenuto di umidità dell'aria e conseguentemente sulle precipitazioni.



La fascia di territorio oggetto di studio può avere connotazioni a clima temperato sublitoraneo (Regione sublitoranea interna) tipico delle le zone collinari del pre-appennino tosco - umbro - marchigiano e dei versanti bassi dell'Appennino meridionale. Tale classe climatica, secondo la classificazione di Köppen, ha una temperatura media annua compresa tra 10°C e 14.4°C con la media del mese più freddo da 4°C a 5.9°C. L'escursione termica annua è di 16°C a 19°C.



Figura 3.4-2: Classificazione climatica dell'area vasta d'interesse (Fonte: Stralcio dalla Carta Climatica elaborata da Wladimir Köppen, 1961)

3.4.1.3 Regimi anemometrici locali

Per la descrizione dei regimi anemometrici sono stati acquisiti i dati orari registrati per l'anno 2003 dagli aeroporti di Bologna e Forlì. Tali dati sono stati confrontati con quelli riportati nel SIA del Pozzo esplorativo Mezzocolle 1 Dir, relativi alla stazione situata in località Settefonti, nel Comune di Ozzano dell'Emilia (BO), a circa 20 km a NO dell'area pozzo.

Si riportano in seguito le elaborazioni relative alla stazione dell'aeroporto di Bologna. Dall'analisi delle frequenze di intensità emerge un regime dei venti generalmente di intensità ridotta e di scarsa rilevanza in termini quantitativi. Oltre il 75% delle osservazioni è contenuto entro i 3,6 m/s di velocità, con una media dei valori pari a circa 3,1 m/s. Analizzando inoltre le frequenze relative alle direzioni di provenienza riportate nella **Figura 3.4-3**,

Figura 3.4-4 e nella **Figura 3.4-5**, emerge una sostanziale prevalenza di regimi di venti deboli, provenienti dai settori orientali, occidentali e meridionali, con frequenza relativa di accadimento molto simile.

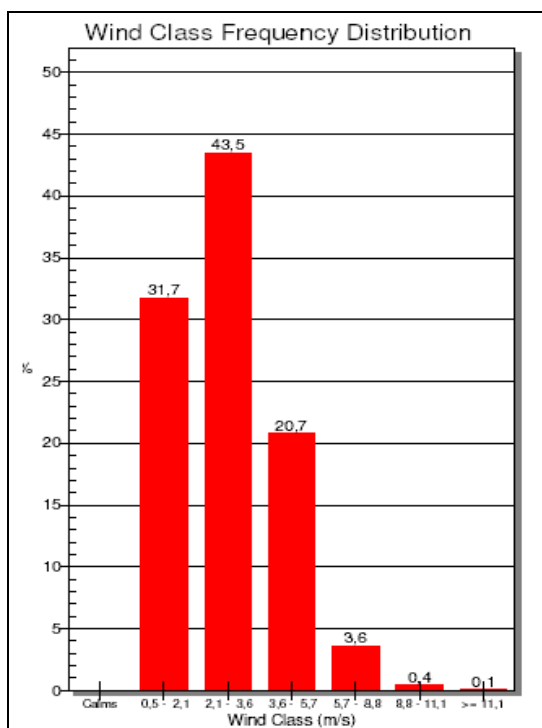


Figura 3.4-3: Frequenze orarie di intensità dei venti registrati a Bologna (Stazione n. 161400) per l'anno 2003. Numero totale osservazioni 14922. Elaborazione Ensr-Aecom (Fonte: Aeronautica Militare)

Wind Direction (Blowing From) / Wind Speed (m/s)	Wind Direction (Blowing From) / Wind Speed (m/s)						Total
	0,5 - 2,1	2,1 - 3,6	3,6 - 5,7	5,7 - 8,8	8,8 - 11,1	>= 11,1	
348,75-11,25	234	112	14	2	0	0	362
11,25-33,75	218	172	36	3	0	0	429
33,75-56,25	260	244	90	23	2	0	619
56,25-78,75	294	366	167	40	5	2	874
78,75-101,25	463	858	604	96	18	4	2043
101,25-123,75	165	305	262	86	9	1	828
123,75-146,25	79	74	46	13	1	0	213
146,25-168,75	63	40	21	8	0	0	132
168,75-191,25	176	275	236	34	1	0	722
191,25-213,75	351	1203	690	56	2	0	2302
213,75-236,25	531	598	78	31	6	0	1244
236,25-258,75	407	369	80	25	12	1	894
258,75-281,25	536	930	471	75	6	3	2021
281,25-303,75	383	524	198	33	0	0	1138
303,75-326,25	349	292	94	8	0	0	743
326,25-348,75	224	124	9	1	0	0	358
Total	4733	6486	3096	534	62	11	14922

Frequency of Calm Winds: 0
Average Wind Speed: 3.12 m/s

Figura 3.4-4: Frequenza delle osservazioni orarie di intensità e direzione dei venti, suddivise in classi di velocità ed in settori di provenienza, per la stazione di Bologna (n. 161400) per l'anno 2003. Numero totale osservazioni 14922. Elaborazione Ensr-Aecom (Fonte: Aeronautica Militare)

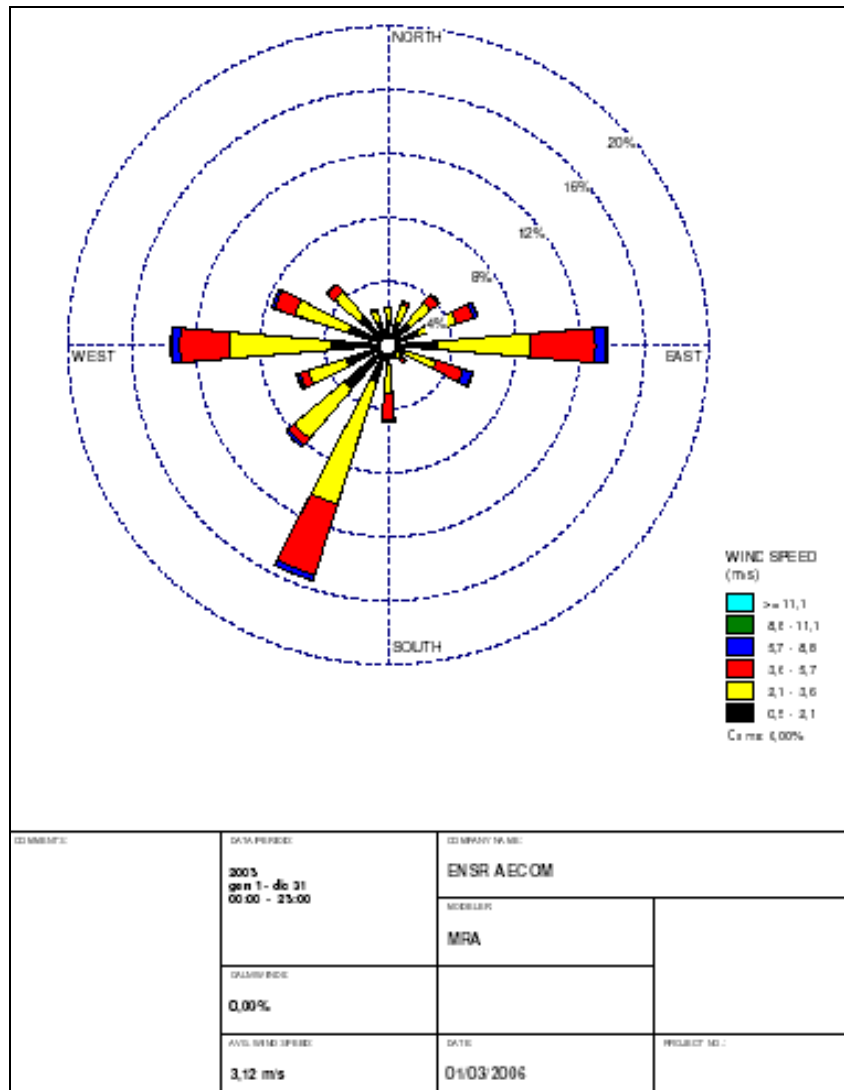


Figura 3.4-5: Regime anemometrico elaborato per frequenza di intensità e di direzione di provenienza, per la stazione di Bologna (n. 161400), per l'anno 2003. Elaborazione Ensr-Aecom (Fonte dei dati: Aeronautica Militare)

Analizzando le registrazioni presso la stazione dell'aeroporto di Forlì la situazione anemometrica appare relativamente simile. Anche in questo caso sono state acquisite le registrazioni orarie di tutto l'anno 2003. L'analisi delle frequenze di intensità evidenzia un regime dei venti analogo, con fenomeni ventosi di intensità ridotta e di scarsa rilevanza. Oltre il 73% delle osservazioni è contenuto entro i 3,6 m/s di velocità, con una velocità media del vento intorno a 3,1 m/s, come mostrato in **Figura 3.4-6**.

Analogamente alla stazione di Bologna, le frequenze relative alle direzioni di provenienza riportate in **Figura 3.4-7** e **Figura 3.4-8** mostrano una sostanziale prevalenza di regimi di venti deboli, provenienti dai settori orientali e occidentali, mentre sono assenti le brezze dai settori meridionali, probabilmente a causa della maggiore influenza dei regimi di "brezza di mare e terra" dovuti alla vicinanza della stazione di registrazione con la costa.

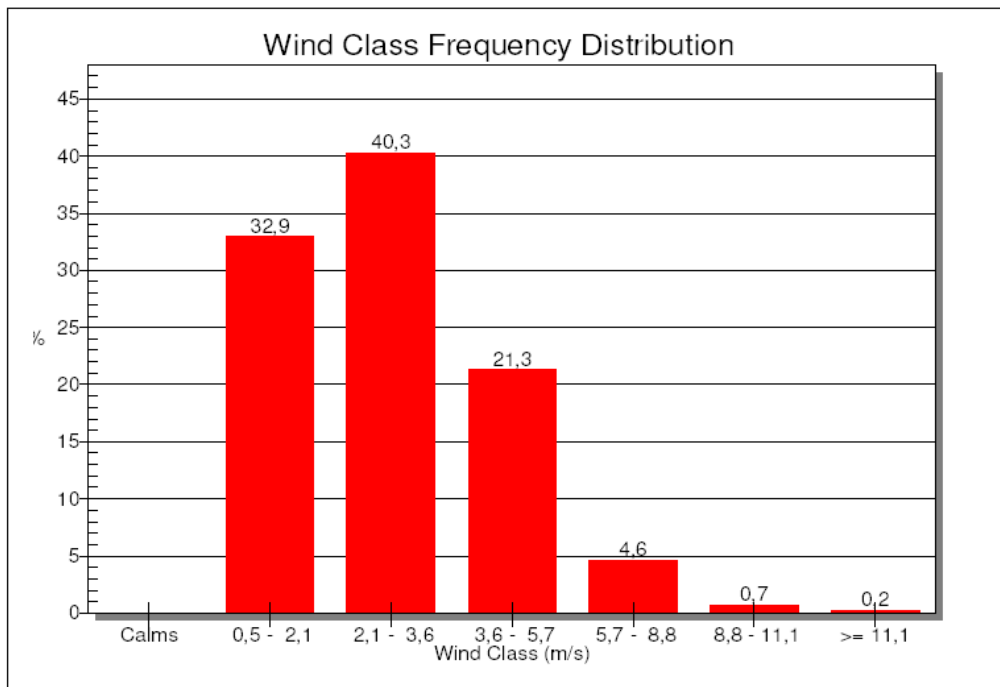


Figura 3.4-6: Frequenze orarie di intensità dei venti registrati a Forlì (Stazione n. 161470) per l'anno 2003. Numero totale osservazioni 3560. Elaborazione Ensr-Aecom. (Fonte dei dati: Aeronautica Militare)

Wind Direction (Blowing From)	Wind Speed (m/s)						Total
	0,5 - 2,1	2,1 - 3,6	3,6 - 5,7	5,7 - 8,8	8,8 - 11,1	>= 11,1	
348,75-11,25	50	64	7	1	0	1	123
11,25-33,75	28	45	23	4	0	0	100
33,75-56,25	49	84	40	16	0	0	189
56,25-78,75	93	170	96	7	0	0	366
78,75-101,25	129	330	148	11	12	0	630
101,25-123,75	62	64	23	4	1	0	154
123,75-146,25	30	19	9	2	0	0	60
146,25-168,75	21	17	15	0	0	0	53
168,75-191,25	63	24	9	1	1	0	98
191,25-213,75	100	22	13	1	2	3	141
213,75-236,25	118	59	63	36	2	4	282
236,25-258,75	89	35	71	33	3	0	231
258,75-281,25	86	60	27	8	1	0	182
281,25-303,75	135	211	116	25	1	0	488
303,75-326,25	68	161	79	13	0	0	321
326,25-348,75	52	68	19	2	1	0	142
Total	1173	1433	758	164	24	8	3560

Frequency of Calm Winds: 0
Average Wind Speed: 3,12 m/s

Figura 3.4-7: Frequenza delle osservazioni orarie di intensità e direzione dei venti, suddivise in classi di velocità ed in settori di provenienza, per la stazione di Forlì (n. 161470) per l'anno 2003. Numero totale osservazioni 3560. Elaborazione Ensr-Aecom (Fonte dei dati: Aeronautica Militare)

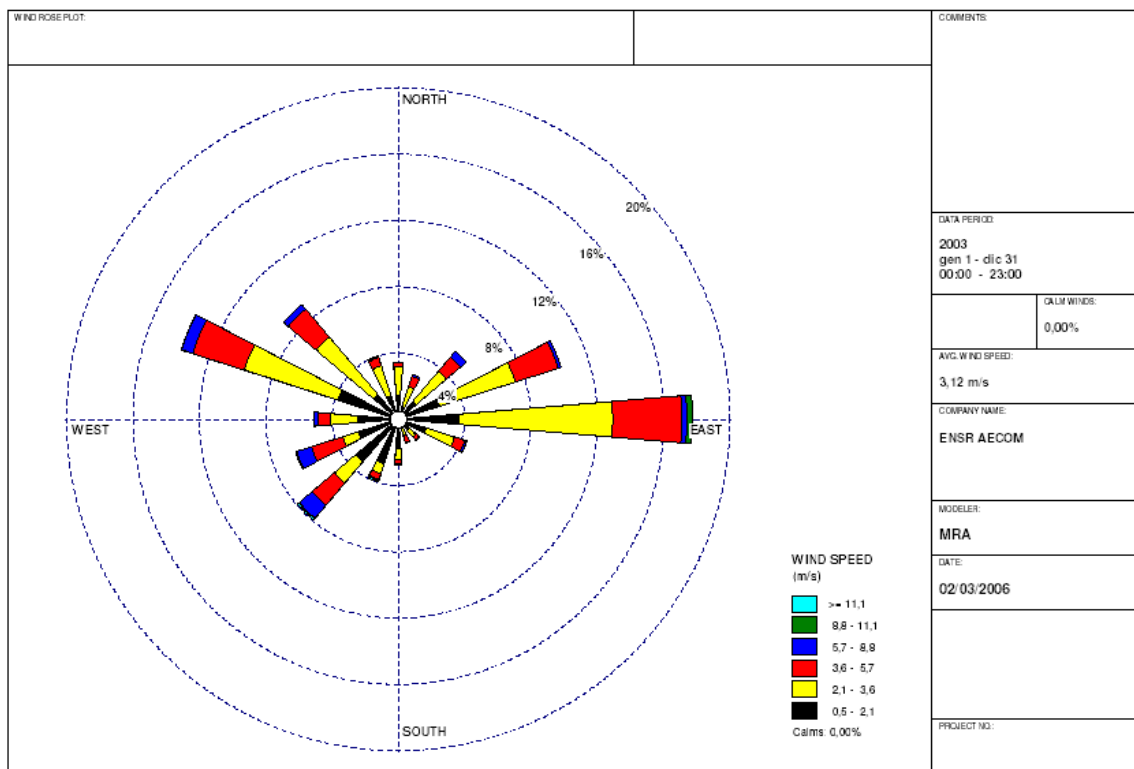


Figura 3.4-8: Regime anemometrico elaborato per frequenza di intensità e di direzione di provenienza, per la stazione di Forlì (n. 161470), per l'anno 2003. Elaborazione Ensr-Aecom (Fonte dei dati: Aeronautica Militare)

Effettuando il confronto con i dati anemometrici riportati nel SIA per il Pozzo esplorativo Mezzocolle 1 Dir emerge una sostanziale congruità con quanto riportato per le stazioni di Bologna e Forlì.

Per la caratterizzazione del regime anemologico in prossimità dell'area di studio erano stati presi in considerazione i dati pubblicati dal Servizio Meteorologico Regionale dell'Emilia-Romagna, analizzando la stazione meteo più vicina situata in località Settefonti, Comune di Ozzano dell'Emilia (BO), a circa 20 km a Nord-Ovest dell'area del Pozzo di Mezzocolle.

Le frequenze normalizzate relative al periodo dal 11/11/1985 al 31/12/1994 evidenziano una prevalenza di venti a medio bassa velocità (0,5-3,0 m/sec).

I dati di frequenza anemometrica, riportati in **Figura 3.4-9** mostrano una prevalenza dei venti da Ovest ed un'equa distribuzione nei settori Nord-Est e Sud-Est.

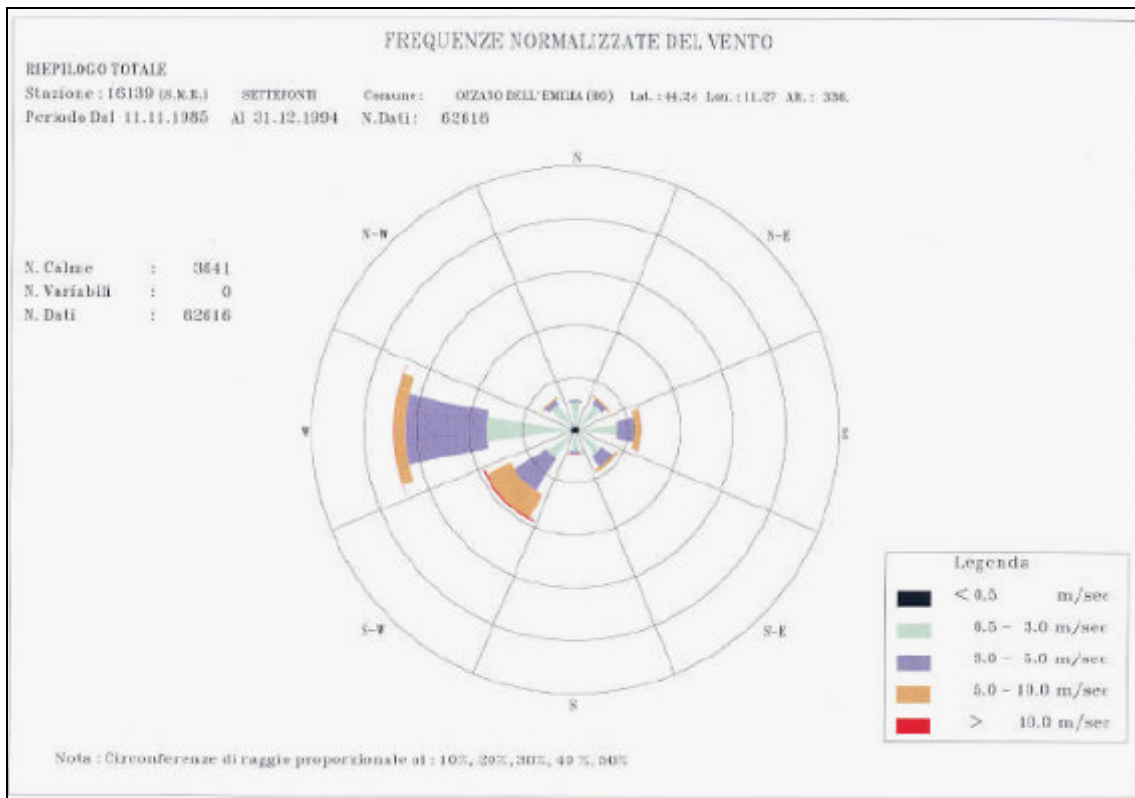


Figura 3.4-9: Regime anemometrico elaborato per frequenza di intensità e di direzione di provenienza. Stazione n. 161390, Settefonti. Base dati: anni 1985 – 1994 (Fonte: Doc. SAOP n° 64/04 Studio di Impatto Ambientale Pozzo Mezzocolle 1 Dir)

A conclusione dello studio di caratterizzazione meteorologica locale, sono stati analizzati i dati anemometrici rilevati tra il 15 ed il 22 Febbraio 2006, appositamente per il presente SIA, mediante la stazione mobile di misura ubicata presso il sito in oggetto. La campagna, condotta al fine di rilevare le caratteristiche chimico-fisiche dell'aria, ha registrato anche tutti i parametri meteorologici di interesse ambientale.

L'acquisizione è stata effettuata mediante una stazione mobile di misura attrezzata per il rilievo dei parametri meteorologici e di qualità dell'aria. I sensori meteorologici sono stati montati su un'antenna telescopica e posti a 9 m d'altezza rispetto al piano campagna. Sono quindi stati registrati in continuo, per tutto il periodo del monitoraggio, i seguenti parametri meteorologici:

- velocità del vento – con anemometro a forza a 3 coppe paraboliche;
- direzione del vento – segnamento a banderuola con potenziometro di lettura;
- pressione atmosferica – termometro elettromeccanico;
- umidità relativa – con sensore di tipo a cappello SRHS;
- temperatura – termocoppia;
- irraggiamento solare – sistema Starpyranometer;
- precipitazioni atmosferiche – pluviometro a vasche basculanti.



I dati meteorologici provenienti dai sensori sono stati raccolti presso una centralina posta nel mezzo mobile e registrati in formato elettronico. Tali dati sono infine stati appositamente pretrattati ed organizzati in grafici.

Il documento completo relativo alla campagna di monitoraggio dell'aria è riportato in **Allegato 5**. Vengono in seguito riportati i principali risultati descrittivi della situazione meteo-climatica riscontrata durante il monitoraggio eseguito.

In **Figura 3.4-10** si riportano i grafici riassuntivi delle frequenze e direzioni di provenienza locale registrate. I dati registrati dalla stazione mobile non appaiono in congruenza con i dati climatologici registrati dalle stazioni rappresentative dell'area vasta e descritti in precedenza. Occorre evidenziare che i dati raccolti in campo si riferiscono ad un periodo temporale ristretto, che non copre le variabilità stagionali che mutano significativamente il regime di brezze. Il confronto con tali dati, infatti, evidenzia come nella settimana di monitoraggio effettuata si siano registrate condizioni particolari di brezze da Nord, con intensità media dell'ordine dei 2,7 m/s, e quindi in linea con il quadro meteorologico dell'area, ma con picchi superiori ai 10 m/s, provenienti quasi esclusivamente dai settori settentrionali. Tali venti potrebbero corrispondere all'influsso dei venti di Bora, che fanno sentire i propri effetti anche in queste aree dell'Emilia, specialmente nei mesi invernali.

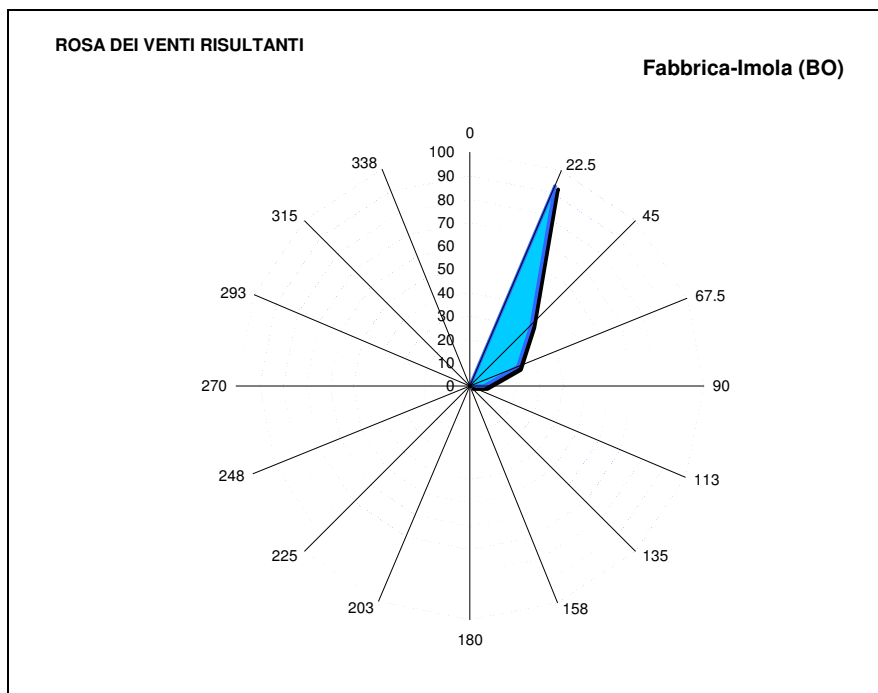


Figura 3.4-10: Frequenze di provenienza dei venti registrate durante la campagna di monitoraggio della qualità dell'aria, condotta nell'area di studio tra il 15 ed il 22 febbraio 2006. Elaborazione Ensr-Aecom.



3.4.1.4 Pluviometria

Nel documento di SIA per il Pozzo esplorativo Mezzocolle 1 Dir sono stati elaborati i dati pluviometrici registrati presso la stazione meteorologica n. 02327 del Comune di Imola (latitudine: 44° 21' 11", longitudine: 11° 43' 47"), ad una distanza di circa 10 km in direzione Nord-Est dal sito oggetto di studio, per il periodo compreso tra il 1956 e il 1985 (cfr. **Tabella 3.4-2**).

La pluviometria dell'area mostra una media annuale intorno a 821 mm di pioggia.

MESE	PRECIPITAZIONE CUMULATA					MAX ASSOLUTA		PERCENTUALE DEI GIORNI CON VALORE (X) IN mm					
	N°Dati (giorni)	Media (mm)	Sqm (mm)	Min (mm)	Max (mm)	giorno	mm	X<1	X≥1	1≤X<5	5≤X<10	10≤X<20	X≥20
GENNAIO	930	52.8	38.9	8.4	172.2	01/01/73	51.2	77.5	22.5	49.3	30.1	14.4	6.2
FEBBRAIO	848	51.2	34.0	1.8	154.6	26/02/72	47.2	76.8	23.2	51.8	24.4	14.2	9.6
MARZO	930	72.3	38.8	3.0	199.6	08/03/73	80.4	72.8	27.2	47.8	22.5	23.3	6.3
APRILE	870	83.9	48.8	18.0	214.4	17/04/72	71.8	71.5	28.5	46.8	21.0	19.4	12.9
MAGGIO	930	67.8	38.1	21.6	175.0	28/05/83	42.2	73.3	26.7	48.8	23.4	20.6	7.3
GIUGNO	900	65.9	40.6	15.8	222.6	23/06/81	116.3	78.4	21.6	46.9	22.7	16.5	13.9
LUGLIO	930	42.5	31.0	1.4	124.2	29/07/72	62.0	87.2	12.8	42.0	26.1	17.6	14.3
AGOSTO	930	67.8	46.9	3.2	181.4	31/08/59	92.0	81.2	18.8	42.3	22.3	18.3	17.1
SETTEMBRE	900	76.7	80.2	5.8	364.6	25/09/73	102.2	82.1	17.9	42.2	19.3	14.9	23.6
OTTOBRE	930	76.8	61.6	3.4	289.8	12/10/75	69.0	77.8	22.2	35.9	26.7	21.8	15.5
NOVEMBRE	900	95.5	61.2	5.0	285.4	04/11/66	88.2	71.6	28.4	40.6	23.0	20.3	16.0
DICEMBRE	930	75.2	40.5	20.0	197.0	01/12/67	67.2	74.0	26.0	40.9	27.3	22.3	9.5
ANNO	20928	821.1	205.4	484.4	1386.0	23/06/81	116.2	77.0	23.0	44.8	24.0	19.0	12.2

Tabella 3.4-2: Dati pluviometrici registrati presso la stazione meteorologica n. 02327 del Comune di Imola (lat: 44° 21' 11" long: 11° 43' 47") per il periodo compreso tra il 1956 e il 1985

3.4.1.5 Classi di stabilità atmosferica

Le classi di stabilità sono generalmente elaborate attraverso opportuni algoritmi di calcolo sulla base dell'intensità del vento, della radiazione solare diurna e notturna e della copertura nuvolosa.

Alternativamente, la stabilità può essere stimata a partire da alcune grandezze misurate dalle stazioni meteo, come velocità del vento e radiazione solare al suolo, secondo la classificazione di Pasquill, riportata in **Tabella 3.4-3**. Le classi di stabilità atmosferica di Pasquill sono importanti indicatori qualitativi dell'intensità della turbolenza atmosferica; esse sono caratterizzate da 6 possibili condizioni, da fortemente instabile (A) a fortemente stabile (F o F+G).



giorno (radiazioni a medie latitudini)

Vento [m/s]	Radiazione solare [W/m ²]					
	>700	700-540	540-400	400-270	270-140	<140
<2	A	A	B	B	C	D
2-3	A	B	B	B	C	D
3-4	B	B	B	C	C	D
4-5	B	B	C	C	D	D
5-6	C	C	C	C	D	D
>6	C	C	D	D	D	D

notte

Vento [m/s]	Radiazione solare [W/m ²]		
	>-20	-20-40	<-40
<2	D	F	F
2-3	D	E	F
3-5	D	D	E
5-6	D	D	D
>6	D	D	D

Tabella qualitativa per le classi di Pasquill

Vento [m/s]	Radiazione solare (giorno)			Copertura nuvolosa (notte)	
	Forte	Moderata	Debole	>1/2	<=1/2
<2	A	A-B	B	E	F
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

Tabella 3.4-3: Tabelle di calcolo delle classi di Stabilità di Pasquill

In **Figura 3.4-11** si riporta un esempio di come le condizioni di stabilità atmosferica e di inversione termica determinano le concentrazioni di gas diffusi in atmosfera da un camino. Come si può notare, le condizioni più critiche per la diffusione atmosferica da una sorgente, a parità di altre condizioni, si hanno con atmosfera instabile Classe A, (moti turbolenti portano concentrazioni elevate di gas a breve distanze dall'impianto, con una limitata diluizione in aria), ed in presenza di uno strato di inversione termica al di sopra del camino che limita fortemente la diffusione verticale dei gas emessi.

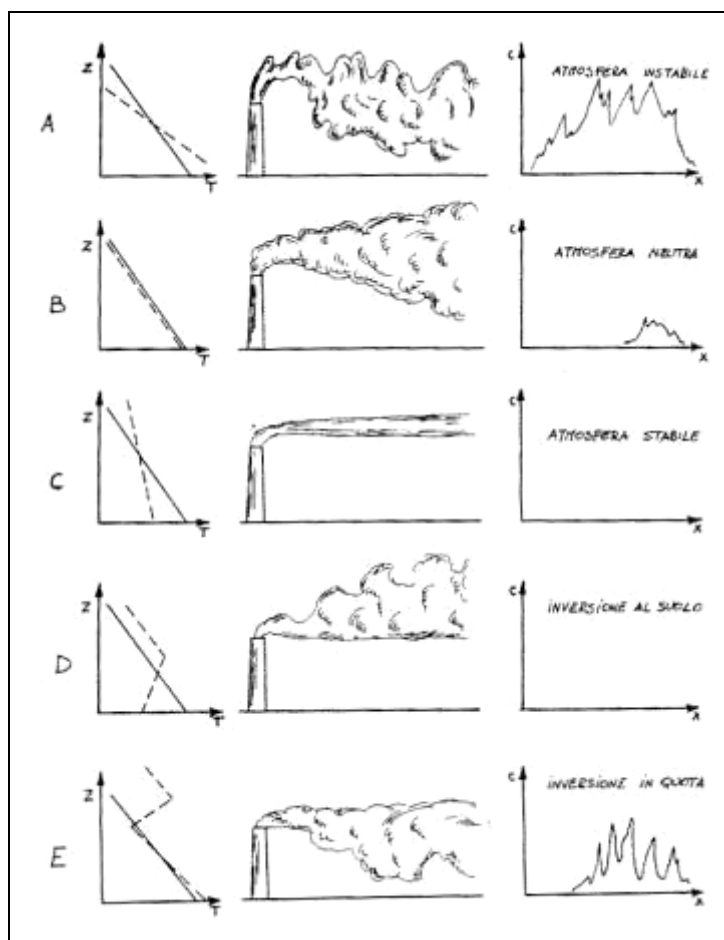


Figura 3.4-11: Fenomeni diffusivi atmosferici al variare delle condizioni di stabilità ed in presenza di fenomeni di inversione termica (Fonte: Giuliano M., 1979: "La gestione dell'inquinamento atmosferico nelle aree urbane")

L'analisi delle classi di stabilità atmosferica è stata effettuata analizzando i dati storici registrati dalla stazione disponibile più vicina al sito, localizzata a Bologna Borgo Panigale. Nello specifico sono state acquisite ed elaborate oltre 89.000 osservazioni registrate dall'Aeronautica Militare a copertura del periodo storico 1951-1991, in modo da fornire una base dati attendibile su un tempo sufficientemente esteso; di tali osservazioni è stato analizzato l'andamento temporale delle classi di stabilità atmosferica.

Le condizioni di stabilità registrate a Bologna possono essere considerate rappresentative anche delle caratteristiche di stabilità atmosferica dell'area oggetto del presente SIA, in quanto le due zone sono piuttosto vicine in termini di distanza e soprattutto non dissimili dal punto di vista meteorologico.

Le frequenze di registrazione delle classi di stabilità presso l'aeroporto di Bologna, reperite dall'Aeronautica Militare, sono state sintetizzate per frequenza di accadimento mensile e riportate in **Figura 3.4-12**; la loro elaborazione grafica è riportata in **Figura 3.4-13**. Da questi dati emerge una rilevanza di condizioni neutre adiabatiche (Classe D) caratterizzate da turbolenza termodinamica molto debole, con una incidenza del 43,8% dei casi. La seconda condizione in termini di frequenza è la situazione termodinamica molto stabile (Classe F+G), con turbolenza termodinamica assente, rilevata nel 22,5% dei casi. Solo nel 10,7% circa dei casi si registra una condizione di moderata instabilità (Classe B), con una moderata turbolenza termica dell'atmosfera.



ELABORAZIONE DI DATI METEOROLOGICI - COLLABORAZIONE SERVIZIO METEOROLOGICO A.M. - ENEL													
STAZIONE METEOROLOGICA A.M. 140 - BOLOGNA BORGO PANIGALE - LAT. 44 32 LONG. 11 18 ALT. 49 M.													
PERIODO DI OSSERVAZIONE DAL 1/1951 AL 12/1991													
NUMERO DELLE OSSERVAZIONI 89029													
CLASSI DI STABILITA'													
DISTRIBUZIONE DELLE FREQUENZE MENSILI E ANNUALI (%)													
CLASSI STABIL.	MESE												INTERO PERIODO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A	0.00	2.49	26.97	45.14	82.16	100.44	119.06	100.27	62.38	11.97	0.00	0.00	45.88
B	28.43	59.68	90.96	104.71	145.90	186.06	218.50	141.16	151.32	89.46	36.42	29.63	106.62
C	19.53	36.42	43.10	56.50	81.11	99.34	106.39	74.49	51.41	36.71	24.50	15.80	53.67
D	491.43	522.74	498.55	543.48	416.67	313.25	221.50	354.66	355.71	496.38	537.49	495.26	437.71
E	50.48	48.71	73.37	74.93	86.47	98.52	105.71	87.04	85.17	63.41	47.94	40.29	71.82
F + G	220.01	219.39	230.57	169.36	183.65	200.88	227.76	241.30	287.62	274.17	226.97	219.52	224.99
NEBBIA	190.12	110.57	36.49	5.88	4.05	1.51	1.09	1.08	5.79	27.89	126.67	199.50	59.31
TOTALE	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
N. OSS.	7527	6837	7564	7487	7656	7288	7341	7410	7256	7601	7468	7594	89029

Figura 3.4-12: Sintesi dell'elaborazione delle frequenze di accadimento delle classi di stabilità di Pasquill. Stazione di Bologna, periodo 1951-1991. Elaborazione Ensr-Aecom (Fonte dei dati: Aeronautica Militare)

In **Figura 3.4-13** i dati delle frequenze di accadimento delle classi di stabilità sono stati analizzati mensilmente, ricostruendo un anno medio fittizio, su una base dei dati pari a 50 anni (dal 1951 al 1991). Attraverso tali dati è possibile evidenziare che le condizioni di elevata instabilità (classe A), che in alcune condizioni potrebbero favorire l'incidenza degli inquinanti nei dintorni di una sorgente di emissioni, sono più elevate nei mesi estivi (da Giugno a Settembre), mentre si riducono nelle altre stagioni.

Sulla base di tali dati, ad esempio, il mese di Luglio potrebbe presentare criticità legate all'elevata instabilità dell'atmosfera. Tuttavia, anche l'elevata stabilità dei mesi invernali di Dicembre, Gennaio e Febbraio, unita alla presenza di nebbie, potrebbe portare a fenomeni di scarsa diluizione dei contaminanti aerodispersi da sorgenti mobili e fisse, causando fenomeni di criticità legati all'accumulo di inquinanti nei dintorni delle sorgenti di emissione e nei "canyon" stradali (l'effetto "canyon" è l'effetto di concentrazione di inquinanti atmosferici in tratti viari interessati da flussi di traffico intenso in zone intensamente edificate e pertanto chiuse dalle costruzioni da ambo i lati delle carreggiate).

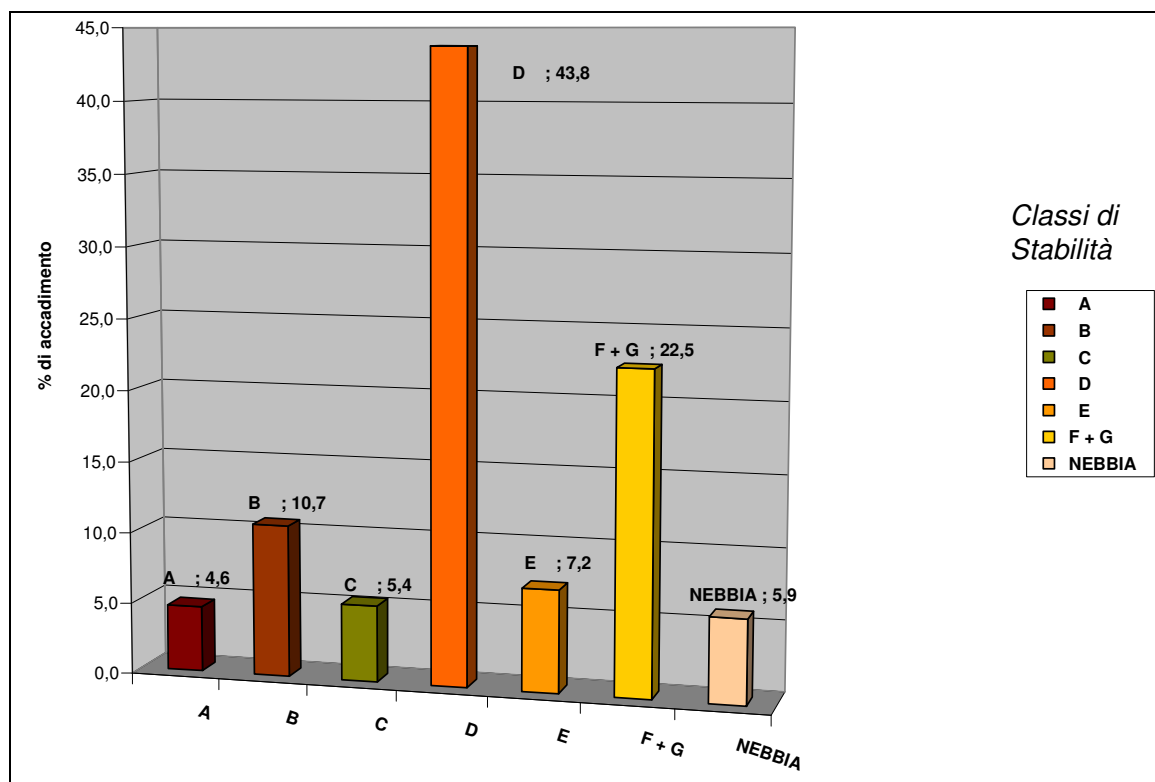


Figura 3.4-13: Elaborazione grafica delle frequenze di accadimento delle classi di stabilità di Pasquill. Stazione di Bologna, periodo 1951-1991. Elaborazione Ensr-Aecom (Fonte dei dati: Aeronautica Militare)

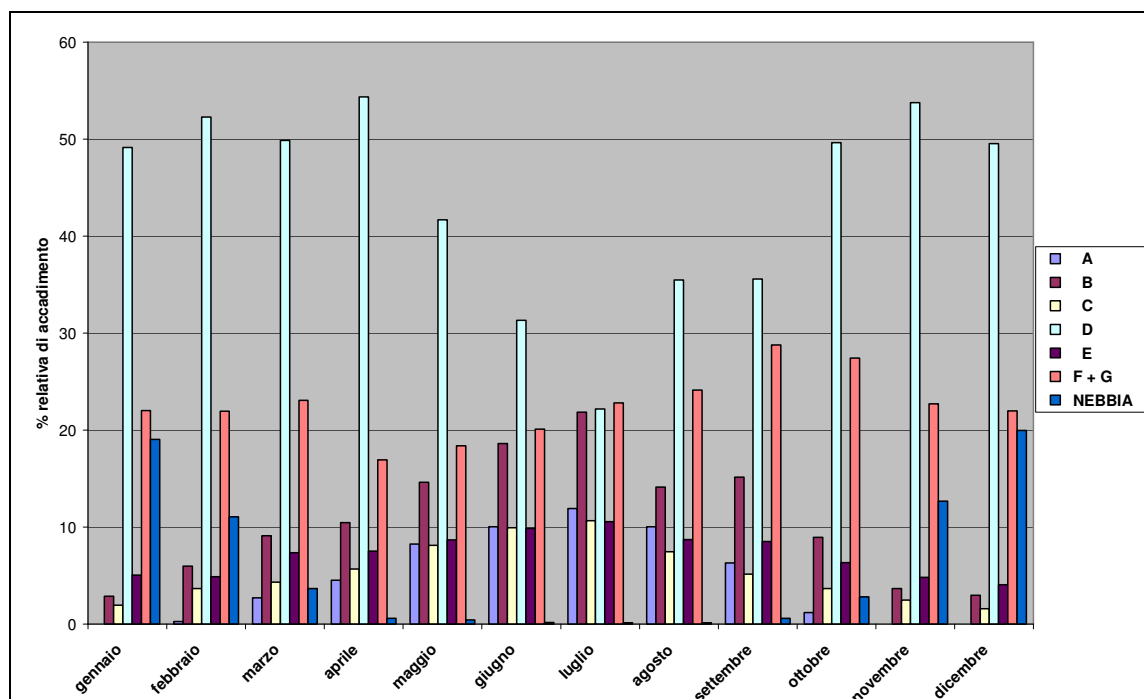


Figura 3.4-14: Elaborazione delle frequenze di accadimento delle classi di stabilità di Pasquill con frequenza mensile. Stazione di Bologna, periodo 1951-1991. Elaborazione Ensr-Aecom (Fonte dei dati: Aeronautica Militare)

3.4.2 Dati di qualità dell'aria

Lo studio della qualità dell'aria preesistente all'opera oggetto del presente SIA e l'inventario delle emissioni è stato effettuato reperendo il Piano di Gestione per il Risanamento, l'Azione ed il Mantenimento della Qualità dell'Aria della Provincia di Bologna – Assessorato all'Ambiente – Anno 2005 ed attraverso il "Rapporto sulla Qualità dell'Aria nella Provincia di Bologna: Stato e Valutazione Sanitaria" redatto dal Servizio Tutela Ambiente della Provincia di Bologna nell'Anno 2005. Tali dati sono stati infine integrati con i risultati ottenuti dal monitoraggio sito-specifico eseguito con mezzo mobile (Febbraio 2006), finalizzato a rappresentare lo stato puntuale della qualità dell'aria in area Pozzo Mezzocolle 1 Dir.

3.4.2.1 Inventario delle emissioni

Il Piano di Gestione è suddiviso per tipologia di emissione (civile, industriale e da traffico veicolare) e riporta i dati di qualità dell'aria elaborati con differenti metodologie, calcolati su scala provinciale e, per alcune aree, disgregati anche a livello comunale sulla base del numero di abitanti di ogni Comune.

Le **emissioni da fonte civile** vengono calcolate a scala provinciale e comunale per gli inquinanti tipici in seguito dettagliati, per ciascuna attività della classificazione Corinair (*CO-ordinated INFORMATION on the Environment in the European Community – AIR*) e per tipo di combustibile. Il progetto internazionale CORINAIR fa parte del programma CORINE, finalizzato alla raccolta e all'organizzazione di informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse naturali nella Comunità Europea, attivo dal 1989.

Le aree con emissioni più elevate sono quelle in cui è presente una maggiore concentrazione di popolazione. Il Comune di Bologna contribuisce per il 40% alle emissioni totali da riscaldamento civile della provincia, mentre quello di Imola per circa il 7%. Per il Comune di Imola la stima complessiva delle emissioni, in tonnellate all'anno, è riportata nella tabella seguente.

Tabella 3.4-4: Emissioni civili (t/anno) relative Comune di Imola (Fonte: Piano di Gestione per il Risanamento, l'Azione ed il Mantenimento della Qualità dell'Aria, Provincia di Bologna – Assessorato all'Ambiente – Anno 2005)	
Parametro	Emissioni (tonn/a)
Monossido di Carbonio (CO)	57,26
Ossidi di Azoto (NOx)	121,74
Biossido di Zolfo (SO ₂)	10,86
Composti Organici Volatili (COV)	11,34
Particolato con diametro inferiore a 10 µm (PM10)	15,0
Polveri Totali Sospese (PTS)	15,25

Per quello che riguarda le **emissioni da fonti industriali**, il calcolo è basato sulla banca dati del catasto provinciale e delle autorizzazioni rilasciate ai sensi dell'ex DPR 203/1988 abrogata dal D.Lgs. 152/2006. Ogni impianto industriale che prevede per le proprie lavorazioni un'emissione in atmosfera deve infatti presentare e ottenere dall'Autorità competente l'autorizzazione preventiva allo scarico degli inquinanti generati dalla propria attività secondo quanto stabilito dalla normativa vigente.

Le attività presenti nel catasto sono state raggruppate in macrosettori; per ciascuna attività sono state stimate le quantità di PM10 emesse a partire dal particolato totale. In **Tabella 3.4-5** si riportano le emissioni di PTS (polveri totali sospese) e PM10 per macrosettore per la Provincia di Bologna.

Tabella 3.4-5: Emissioni di PTS e PM10 da fonte industriale per macrosettore nella Provincia di Bologna (fonte: Piano di Gestione per il Risanamento, l’Azione ed il Mantenimento della Qualità dell’Aria, Provincia di Bologna – Assessorato all’Ambiente – Anno 2005)

macrosettore	Descrizione macrosettore	PTS [t/a]	PM10 [t/a]
1	PRODUZIONE ENERGIA E TRASFORMAZIONE COMBUSTIBILI	2,39	2,35
3	COMBUSTIONE NELL'INDUSTRIA	138,11	24,39
4	PROCESSI PRODUTTIVI	504,81	100,35
5	ESTRAZIONE E DISTRIBUZIONE COMBUSTIBILI	0,08	0,00
6	USO DI SOLVENTI	104,77	2,02
9	TRATTAMENTO E SMALTIMENTO RIFIUTI	0,17	0,00
10	AGRICOLTURA	5,02	0,10
TOTALE IN PROVINCIA		755,34	129,22

In **Tabella 3.4-6** si riportano i dati relativi alle emissioni da fonti industriali per la Provincia di Bologna e per il Comune di Imola (BO).

Tabella 3.4-6: Emissioni da fonte industriale per la Provincia di Bologna e nel Comune di Imola (Fonte: Piano di Gestione per il Risanamento, l’Azione ed il Mantenimento della Qualità dell’Aria, Provincia di Bologna – Assessorato all’Ambiente – Anno 2005)						
	CO (t/a)	NO _x (t/a)	SO ₂ (t/a)	COV (t/a)	PM10 (t/a)	PTS (t/a)
Provincia di Bologna	2346,13	4374,13	1070,76	883,34	129,28	755,34
Comune di Bologna	515,34 (22%)	897,11 (20,5%)	189,72 (17,7%)	194,31 (22%)	30,24 (23,4%)	134,52 (17,8%)
Comune di Imola	141,44 (6,0%)	247,84 (5,7%)	61,81 (5,8%)	73,48 (8,3%)	8,19 (6,3%)	52,32 (6,9%)

Per quello che riguarda la disaggregazione comunale delle emissioni, dalla tabella sopra riportata si osserva come il contributo maggiore sia originato dal Comune di Bologna, dove sono insediate un gran numero di imprese. Tale contributo è pari al 23% per il PM10, al 22% per CO e COV, al 21% per gli NO_x e al 18% per PTS e SO₂. Altri comuni con emissioni industriali significative sono Minerbio, Imola, Granarolo e Zola Predosa, mentre i restanti Comuni si attestano su valori più bassi, inferiori al 2-3% del totale.

La stima delle **emissioni da traffico** deriva dai dati di assegnazione dei modelli di traffico della Provincia di Bologna e del Comune di Bologna.

In **Tabella 3.4-7** si riportano le emissioni da traffico veicolare per la Provincia e il Comune di Bologna.

Tabella 3.4-7: Emissioni da traffico veicolare per la Provincia ed il Comune di Bologna (fonte: Piano di Gestione per il Risanamento, l’Azione ed il Mantenimento della Qualità dell’Aria, Provincia di Bologna – Assessorato all’Ambiente – Anno 2005)

<i>dati in tons/anno</i>	SO2	COV	CO	NOx	PTS	PM10
<i>traffico Comune</i>	71.19	4105.79	24609.76	4087.74	722.53	455.53
<i>traffico Provincia</i>	90.80	1817.17	15065.75	4574.36	841.19	466.16

3.4.2.2 Andamento della concentrazione degli inquinanti delle stazioni di monitoraggio ARPA

La rete provinciale di monitoraggio dell’inquinamento atmosferico è costituita da 16 stazioni di rilevamento, distribuite su 8 Comuni della Provincia di Bologna; in Comune di Imola sono localizzate 3 stazioni di monitoraggio dei seguenti parametri:

- Imola - Cavour (NO₂, CO, SO₂)
- Imola - De Amicis (NO₂, CO, PM10)
- Imola – Pirandello (NO₂, CO, PTS, O₃)

I dati di qualità dell’aria disponibili sono stati pubblicati sul documento “Rapporto sulla Qualità dell’Aria nella Provincia di Bologna: Stato e Valutazione Sanitaria” redatto nell’Anno 2005 dal Servizio Tutela Ambiente della Provincia di Bologna, di cui si riporta in seguito un’analisi mirata nello specifico alla descrizione dell’area di studio oggetto del presente SIA.

Dai dati riportati in tale documento si evidenzia come nel corso del 2005 non sono stati superati i Valori Limite previsti come Standard di Qualità dell’aria per quanto concerne i parametri NO₂, CO, PTS e SO₂ per il territorio di Bologna e Provincia. Relativamente all’area di studio in oggetto al presente SIA, si è rilevato un superamento dei limiti giornalieri per il PM10 nella stazione di Imola-De Amicis, pari a n. 52 giorni e un superamento dei limiti per l’O₃ nella stazione di Imola-Pirandello pari a n. 30 superamenti rispetto all’Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, n. 155 superamenti rispetto al Valore Limite di protezione della salute dell’ozono e n. 2 superamenti rispetto alla soglia di informazione media oraria.

Biossido di Azoto (NO₂)

- *Valore Limite orario per la protezione della salute umana (DM 02.04.02, n. 60): 200 microg/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile con margine di tolleranza pari ad 50 microg/m³ per l’anno 2005.*

Il Valore Limite previsto per lo standard di Qualità dell’Aria non è stato superato nel periodo considerato (01/01-31/12/2005) in nessuna stazione di monitoraggio. Per quanto riguarda le postazioni del Comune di Imola non è stato rilevato nessun superamento del valore limite.

In particolare, dal confronto dei dati rilevati da tutte le stazioni di monitoraggio provinciali, tra il 1997 e il 2005, si evidenzia come la stazione di Imola - Pirandello, non abbia mai registrato superamenti del valore limite orario nell’arco degli ultimi nove anni

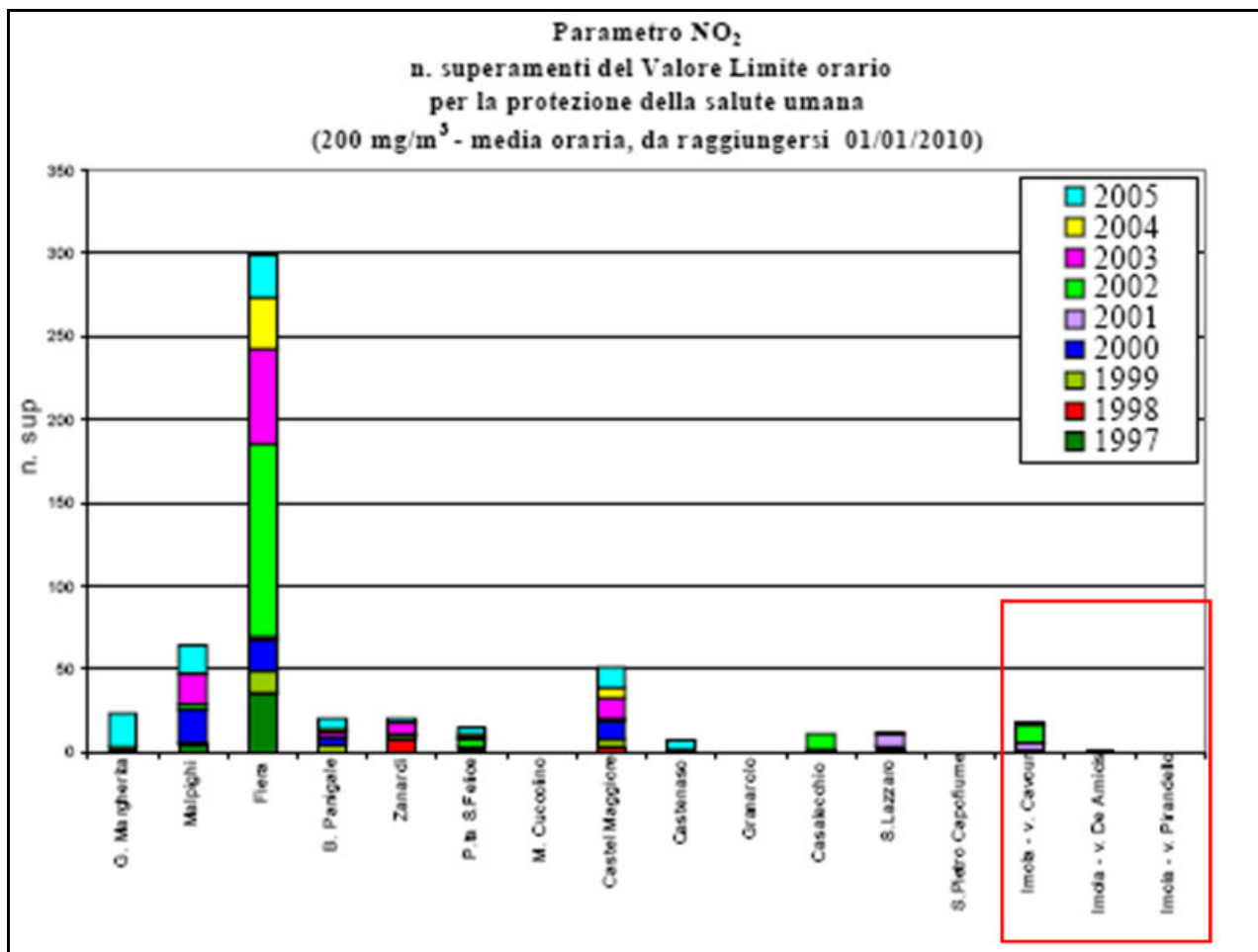


Figura 3.4-15: Andamento dei valori orari registrati di biossido di azoto nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia di Bologna con evidenziate le stazioni del Comune di Imola

La media annuale delle concentrazioni medie orarie registrate negli ultimi 5 anni è risultata maggiore del valore limite più margine di tolleranza (50 microg/m³) in 8 postazioni della Provincia, mentre non ci sono stati superamenti in nessuna postazione ubicata nel Comune di Imola.

Per quanto concerne l'analisi delle medie mensili per le postazioni del Comune di Imola si evidenzia come i valori rilevati nella stazione di Pirandello siano sistematicamente più bassi; i valori medi mensili più elevati di quelli misurati nella postazione di Cavour, ad eccezione dei mesi di Gennaio e Febbraio in cui risultano maggiori i valori medi rilevati a De Amicis (**Figura 3.4-15**).

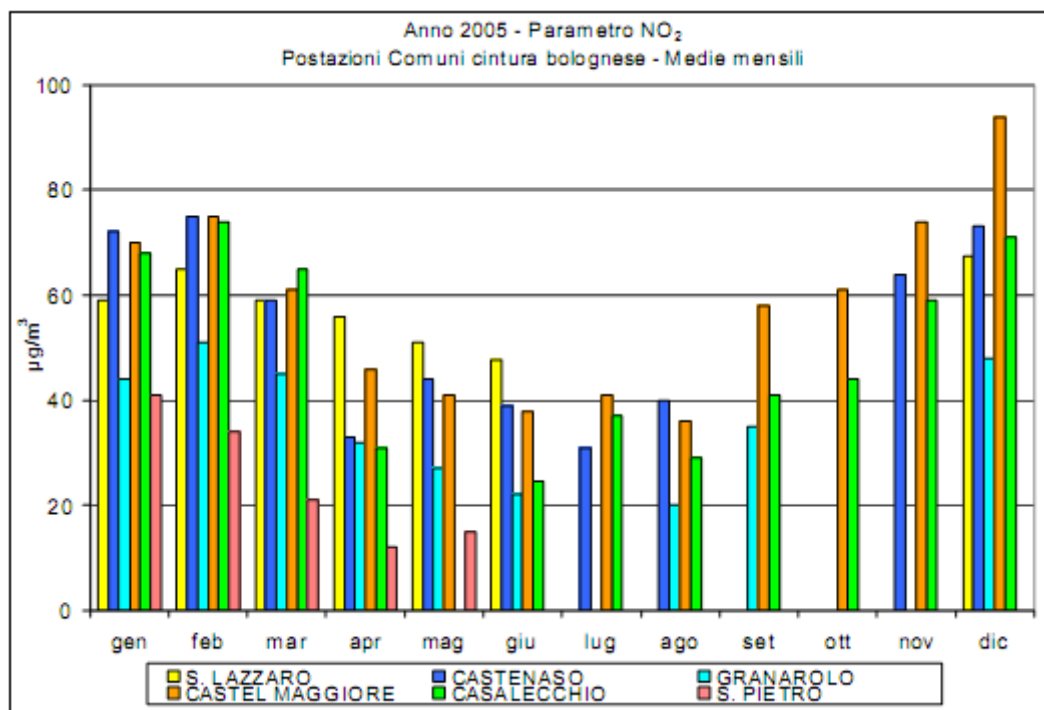


Figura 3.4-16: Andamento delle concentrazioni medie mensili di biossido di azoto nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria del Comune di Imola

Monossido di carbonio (CO)

- Valore Limite come media massima giornaliera su 8 ore per la protezione della salute umana (DM 02.04.02, n. 60): 10 mg/m³.

I Valori Limite previsti per gli Standard di Qualità dell'Aria non sono mai stati superati nel periodo considerato (01/01 – 31/12/2005) in nessuna postazione.

L'analisi dei dati e degli andamenti temporali per questo inquinante evidenziano come tale inquinante possa, nell'anno 2005, non considerarsi più critico per tutte le postazioni. Nell'agglomerato di Imola si riscontra una situazione abbastanza diversificata durante l'anno 2005 e non si evidenzia una netta prevalenza di una stazione rispetto alle altre, considerando i bassi valori rilevati.

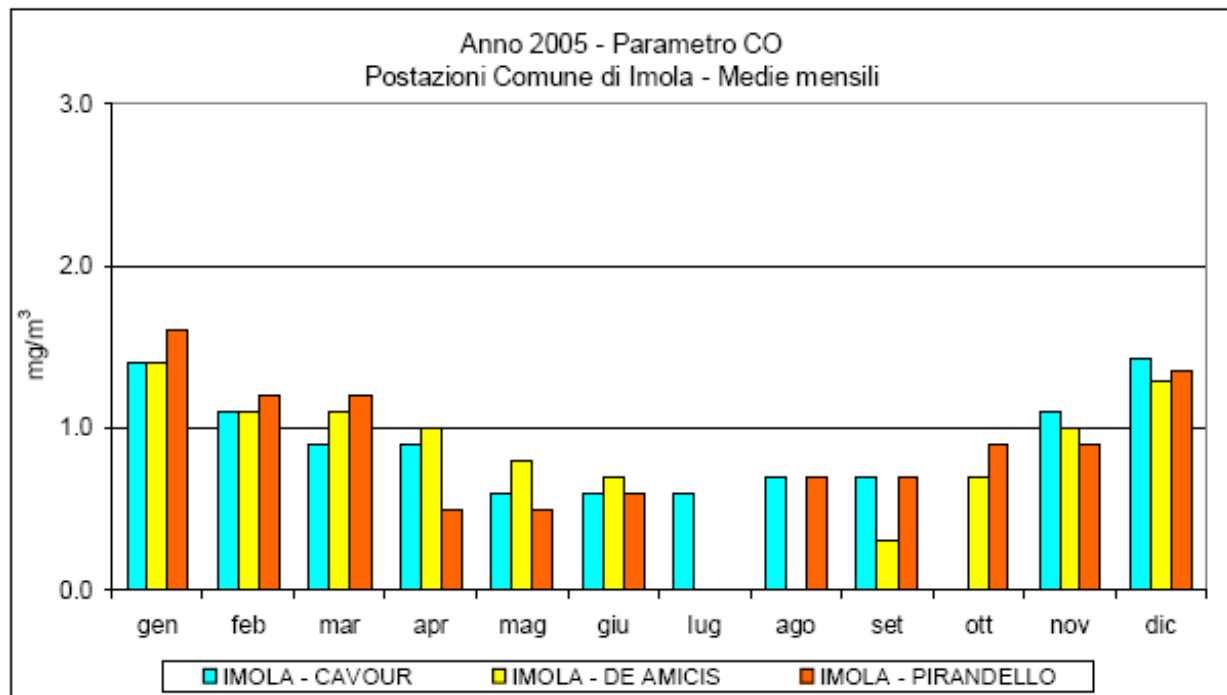


Figura 3.4-17: Andamento delle concentrazioni medie mensili di monossido di carbonio nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria del Comune di Imola

Polveri Totali Sospese (PTS)

I valori di PTS calcolati su dati dell'anno 2005 nelle stazioni della rete di monitoraggio provinciale sono risultati inferiori ai limiti previsti per gli Standard di Qualità dell'Aria antecedente al DM 60/2002 che non prevede la regolamentazione delle PTS, ma, al Capo IV prevede una regolamentazione relativa al Materiale Particolato inferiore ai 10 µm (PM₁₀) e al Materiale Particolato inferiore ai 2,5 µm (PM_{2,5}). In particolare, all'articolo 38, Comma 2 del DM 60/02 si esplicita che per valutare il valore limite relativo alle particelle sospese totali (PST) si possono utilizzare i dati relativi al PM₁₀ moltiplicati per un fattore pari a 1,2.

Inoltre, documenti redatti dall'Environmental Protection Agency (EPA), rilevano come la frazione di PM₁₀ e PM_{2,5}, corrispondente al Materiale Particolato inferiore ai 2,5 µm, possano essere statisticamente riconducibili ad una frazione percentuale del quantitativo delle Polveri Totali Sospese presenti nell'aria. Nello specifico il 75% circa delle PTS è caratterizzato dalla frazione di PM₁₀, mentre il 10,5% circa è caratterizzato dalla frazione di PM_{2,5}.


Materiale Particolato inferiore ai 10 µm (PM₁₀)

- *Valore Limite di 24 ore per la protezione della salute umana (DM 02.04.02, n. 60): 50 microg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile.*

Il numero dei giorni di superamento del valore limite per l'anno 2005, registrato nelle stazioni della rete di monitoraggio provinciale, risulta maggiore di 35 volte per tutte le postazioni, compresa la stazione Imola-De Amicis, unica stazione del Comune di Imola dotata di analizzatore automatico di PM₁₀, attivo dal 01/11/2003 che ha registrato, nel corso dell'anno 2005, n. 52 giorni di superamento del valore limite previsto.

- *Valore Limite annuale per la protezione della salute umana (DM 02.04.02, n. 60): 40 microg/m³.*

I Valori Limite previsti per il PM₁₀ non sono mai stati superati nel periodo considerato (01/01 – 31/12/2005) in nessuna postazione del comune di Imola e, confrontando i valori medi annui registrati nella postazione Imola -

	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 29 di 83
---	--	--	-------------------------

De Amicis nel biennio 2004-2005, si registra un valore pressoché stabile nel tempo e inferiore al Valore Limite imposto dalla normativa vigente.

A partire dal mese di Luglio 2004 è iniziato il monitoraggio in continuo delle polveri sottili PM2.5 in due stazioni della rete di monitoraggio provinciale ed esattamente nella stazione del Comune di Bologna e nella stazione del Comune di Molinella. Tale monitoraggio non è stato ad oggi esteso al Comune di Imola.

Biossido di Zolfo (SO₂)

- *Valore Limite orario per la protezione della salute umana (DM 02.04.02, n. 60): 350 microg/m³ da non superare più di 24 volte per anno civile;*
- *Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana (DM 02.04.02, n. 60): 125 µg/m³ da non superare più di 3 volte per anno civile;*
- *Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi (DM 02.04.02, n. 60): 20 µg/m³.*

I valori registrati sono sempre stati inferiori a tutti i limiti imposti dalla normativa vigente (Valore Limite orario e Valore Limite di 24 ore per la protezione della salute umana e Valore Limite annuale per la protezione degli ecosistemi da DM 02/04/2002, n. 60) nel periodo 01/01 – 31/12/2005. In particolare, occorre precisare che nel Comune di Imola soltanto la stazione Imola - Cavour è dotata di analizzatore automatico di biossido di zolfo.

Ozono (O₃)

- *Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (D. Lgs. 183 del 21. 05.2004): media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile: 120 microg/m³;*
- *Soglia di informazione basata sulla media oraria (D. Lgs. 183 del 21. 05.2004): 180 microg/m³*

Nel Comune di Imola soltanto la stazione Imola-Pirandello è dotata di analizzatore automatico di ozono e nel corso del 2005 la stazione di monitoraggio ha registrato n. 30 superamenti rispetto all'Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, n. 155 superamenti rispetto al Valore Limite di protezione della salute dell'ozono e n. 2 superamenti rispetto alla soglia di informazione media oraria.

Dal grafico seguente si evidenzia come l'andamento di tale inquinante sia strettamente legato alle condizioni meteorologiche del periodo estivo. Dall'analisi delle medie mensili relative all'anno 2005 si nota che la produzione di ozono è nettamente superiore nei mesi estivi rispetto a quelli invernali, questa infatti viene fortemente influenzata dal grado di insolazione. L'ozono è un inquinante secondario a carattere ubiquitario, prodotto da un ciclo di reazioni fotochimiche di precursori quali ossidi di azoto e composti organici volatili; a causa di fenomeni di diffusione la fonte di emissione di tali precursori può essere anche lontana dal punto di maggior rilevamento dell'ozono.

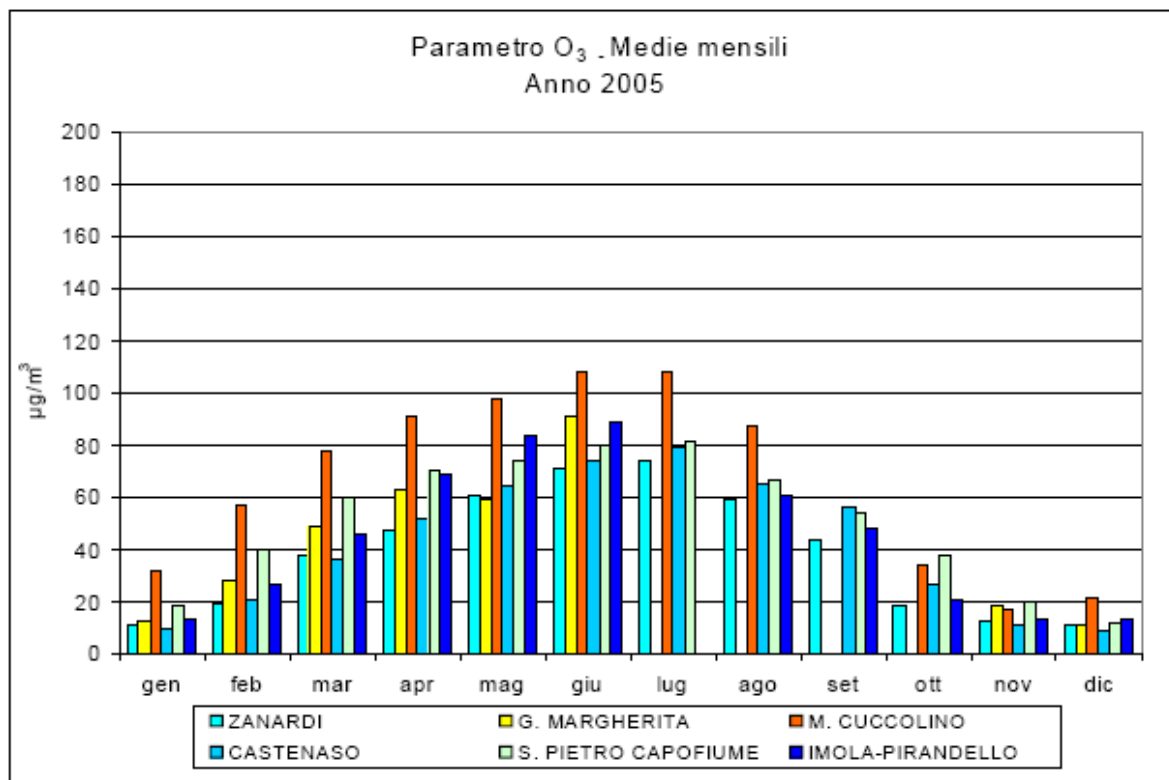


Figura 3.4-18: Andamento delle concentrazioni medie mensili di ozono nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia di Bologna

Commento ai dati

Dai dati riportati nei punti precedenti emerge il sostanziale contributo emissivo da parte del traffico veicolare (per NO_x, CO_x e polveri atmosferiche) allo stato di qualità dell'aria della zona oggetto di studio. In generale, la situazione della qualità dell'aria presso l'area del Comune di Imola appare abbastanza buona, con rari fenomeni acuti di inquinamento atmosferico legati, comunque, alla presenza di traffico veicolare ed alla concomitanza di condizioni atmosferiche sfavorevoli. I dati delle emissioni complessive registrati, infatti, individuano nella sorgente traffico del veicolare il principale contributo emissivo, con alcune peculiarità:

- inquinanti critici (PM₁₀, NO_x, benzene localmente): sul particolato, si evidenzia una dominanza dei contributi dovuti al traffico crescente con la riduzione della dimensione, e quindi della respirabilità, delle polveri; la quota di non-traffico è del 26% per il particolato fine PM₁₀; per gli ossidi di azoto il contributo del traffico è del 60% circa, mentre attività produttive e civili contribuiscono per il 40% circa; le emissioni di COV sono molto legate al traffico che si sviluppa internamente al Comune a causa del maggiore numero di veicoli motorizzati a due ruote, con una incidenza più che doppia rispetto al territorio provinciale, mentre le attività non-traffico contribuiscono per il 15% circa;
- inquinanti non critici (CO, SO₂): le emissioni di CO sono molto legate al traffico che si sviluppa internamente al Comune a causa della minore velocità media; le quote non-traffico si attestano sul 7%; le emissioni di SO₂ derivano essenzialmente dalle attività produttive (80%).

3.4.2.3 Caratteristiche locali di qualità dell'aria da monitoraggio mediante mezzo mobile

Per l'inquadramento relativo alla qualità dell'aria presso la zona oggetto del presente SIA, tra i giorni 15 e 22 Febbraio 2006 è stata condotta una campagna di rilevamento dei dati di qualità dell'aria, mediante stazione



mobile presso l'area del Pozzo Mezzocolle 1 Dir. La presente sezione mostra un quadro sintetico delle misure effettuate e dei risultati ottenuti.

Il punto di misura è stato scelto all'interno di una proprietà privata posta a circa 200 m a Nord-Est rispetto all'area del pozzo (**Figura 3.4-19**).

L'ubicazione della stazione mobile di misura è stata scelta tenendo conto delle condizioni meteorologiche prevalenti nell'area, cercando di minimizzare, per quanto possibile, le interferenze locali alle registrazioni dei parametri meteorologici e di qualità dell'aria. È stato scelto ad esempio di non posizionare la stazione mobile a ridosso di strutture alte o di sorgenti di emissione particolarmente rilevanti, al fine di fotografare la situazione di *back-ground* della qualità dell'aria slegata da eventuali sorgenti puntuali di emissione.

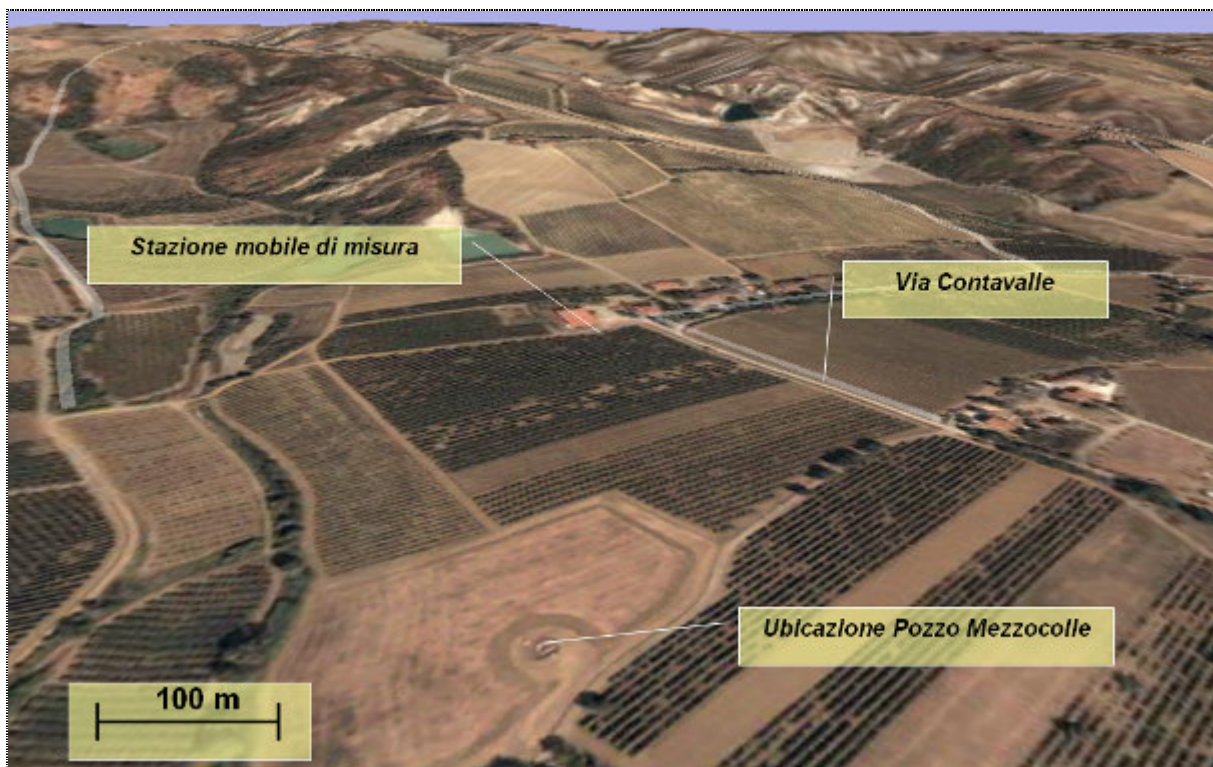


Figura 3.4-19: ubicazione della stazione mobile di misura utilizzata nel mese di luglio 2005 per il rilevamento locale della qualità dell'aria (Fonte dell'immagine www.google.it. Elaborazione Ensr-Aecom)

La stazione mobile è stata posizionata il giorno 14 Febbraio e messa in esercizio. Il giorno seguente è stata calibrata, ed ha iniziato la registrazione dei dati dei parametri chimici e meteorologici fino al giorno 22 Febbraio.

Oltre ai parametri meteorologici (cfr. paragrafo 3.4.1.1), sono stati registrati i seguenti parametri di qualità dell'aria:

- ossidi di azoto (NO-NO₂-NO_x);
- monossido di carbonio (CO);
- ozono (O₃);
- polveri totali (PTS);
- polveri fini PM10;
- anidride solforosa (SO₂);
- idrogeno solforato (H₂S);



- idrocarburi totali;
- metano (CH₄);
- analisi – cromatografia Ionica;
- benzene e composti organici non metanici (C₆H₆/NMHC);
- BTX.

Nello stesso periodo del monitoraggio con mezzo mobile sono stati effettuati **due prelievi di polveri totali** in due punti individuati lungo il percorso della tubazione di collegamento alla centrale gas di Santerno, prevista dal progetto, riportati nella **Tavola 3.1** (Punto A: Via Gentilina - Punto B: Via Canale).

In **Allegato 5** si riporta lo studio completo della qualità dell'aria con i risultati analitici rilevati durante il monitoraggio, comprensivo di note sulla strumentazione impiegata e rapporti di prova.

I dati di qualità dell'aria rilevati nella campagna eseguita mostrano un sostanziale accordo con quanto riportato nel documento della Provincia di Bologna sulla qualità dell'aria.

In seguito vengono sintetizzati i valori più significativi riscontrati durante la campagna.

NO_x

Tutti i valori misurati sono a livelli di sicurezza, pur in presenza di alcune punte (valore media oraria massimo NO₂: 137 µg/Nm³ con un limite 200 µg/Nm³).

Si è registrato un valore più elevato del valore indicato dalla normativa per la protezione della vegetazione (DM 60/2002: valore media oraria massimo NO_x: 56 µg/Nm³ con un limite 30 µg/Nm³). Tale limite tuttavia non si applica per territori con attività produttive e vie di comunicazione principali come quello in oggetto (rif. D.M. 60/2002, Allegato VIII, comma1, punto B). Inoltre il territorio di Imola e la località della frazione di Fabbrica ricadono in **zona A**, i cui valori limiti di inquinamento atmosferico sono riportati in **Figura 3.4-2**.

L'andamento temporale delle concentrazioni in atmosfera rispecchia il flusso veicolare con due punte nell'arco della giornata, al mattino tra le 8 e le 10 e alla sera tra le 19 e le 21 (**Figura 3.4-20**).

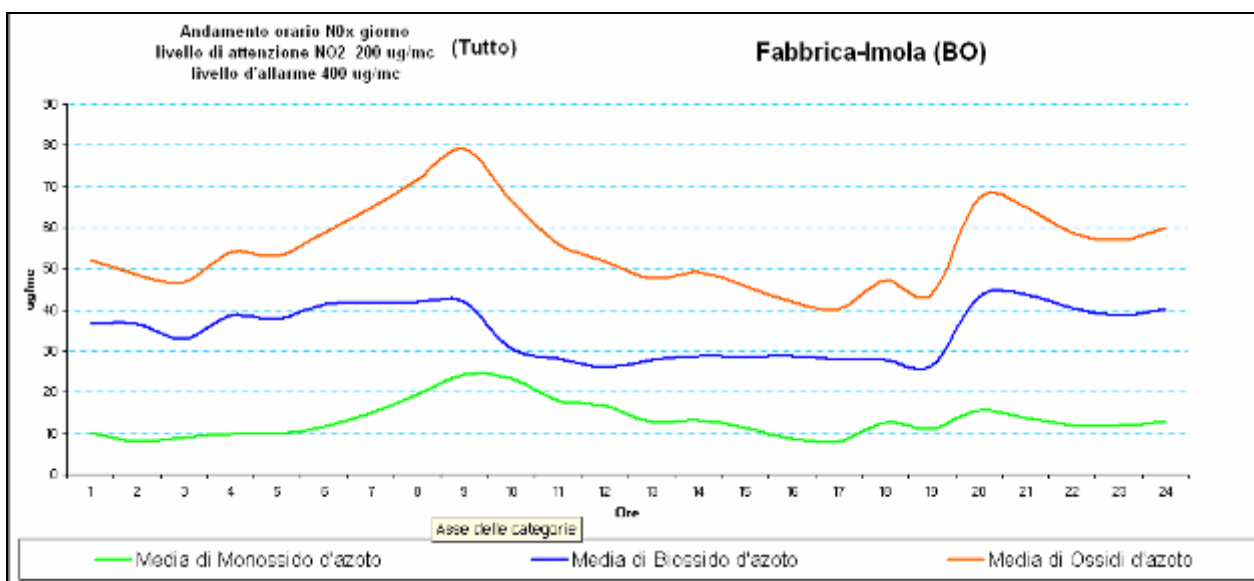



Figura 3.4-20: Andamento orario medio delle concentrazioni di NO_x registrate presso il pozzo Mezzocolle. Periodo 15-22 febbraio 2006. Elaborazione Ensr-Aecom

	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 33 di 83
---	--	--	-------------------------

PM10 e PTS

La media annuale dei valori medi giornalieri si avvicina al limite imposto ($36,3 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ contro il limite di $40 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ riferita alla media annuale dei valori medi giornalieri; si ricorda che il D.M. 60/2002 prevede come obiettivo entro il 2010 un limite di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Si segnala inoltre il superamento del valore limite giornaliero (mediato su 24 ore) di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante la giornata del 17 Febbraio, con valori di picco di $71,6 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

Per quanto riguarda le polveri totali (PTS) rilevate lungo il percorso della futura condotta, i valori riscontrati sono $74,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel punto A e $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel punto B (**Tavola 3.1**). Tenendo conto che il PM10 rappresenta una frazione compresa tra il 50 ed il 75% delle polveri totali, i valori di polveri riscontrati sono paragonabili a quelli rilevati presso il pozzo.

Ozono

I valori di ozono sono abbastanza significativi (concentrazione massima oraria $84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ contro una soglia d'allarme di $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, media oraria $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$), seppur sempre contenuti entro i limiti prescritti. I valori sono a livelli congruenti con gli andamenti stagionali e l'ozono non appare un parametro a rischio. Si evidenzia tuttavia che la stagione in cui il parametro presenta le criticità più elevate, è la stagione estiva, nella quale le condizioni meteorologiche determinano le condizioni più sfavorevoli alla formazione e concentrazione di tale gas. L'ozono troposferico, infatti, è un inquinante che si forma in atmosfera in presenza di ossidi d'azoto per mezzo di una radiazione solare intensa e idrocarburi in atmosfera.

Conclusioni

Per quanto riscontrato nella campagna di misura, i livelli di inquinanti non destano problemi particolari, fatto salvo per i seguenti parametri:

- PM10 che ha la tendenza a superare i valori limite imposti;
- NO_x che è contenuto entro i limiti di legge anche se vicino al valore limite stesso.

Ozono troposferico rispetta i limiti di legge, ma i valori riscontrati sono abbastanza elevati considerando la stagione. Si evidenzia comunque che l'ozono è un inquinante secondario, generato cioè da precursori primari che non sono necessariamente emessi nelle vicinanze e dal forte irraggiamento solare, e quindi che le sue concentrazioni non sono facilmente modificabili dall'azione umana con interventi in zona.

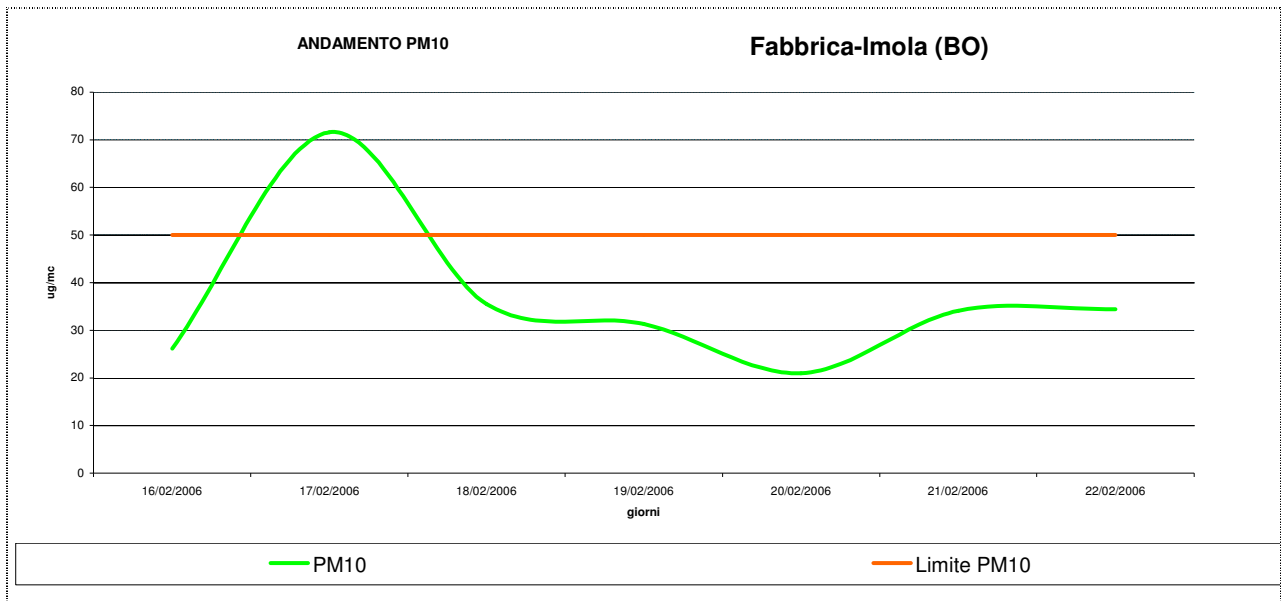


Figura 3.4-21: Andamento medio giornaliero delle concentrazioni di PM10 registrate presso il Pozzo Mezzocolle. Periodo 15-22 febbraio 2006. Elaborazione Ensr-Aecom

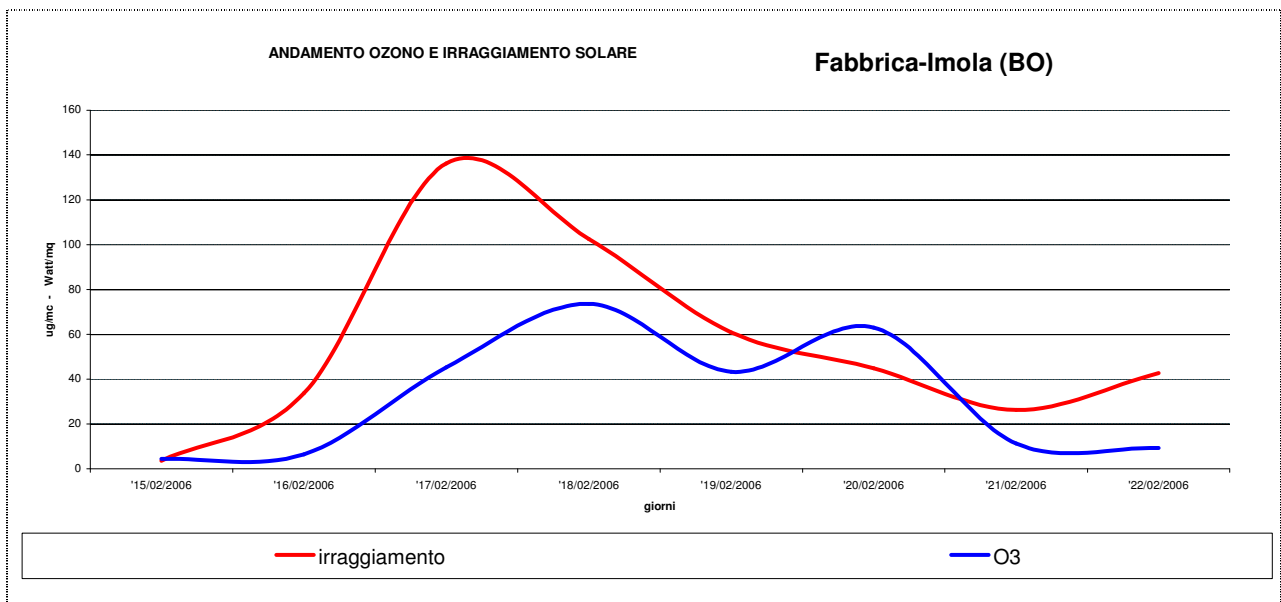



Figura 3.4-22: Andamento medio giornaliero delle concentrazioni di Ozono correlate con il rilievo dell'irraggiamento solare registrato presso il pozzo Mezzocolle. Periodo 15-22 febbraio 2006. Elaborazione Ensr-Aecom

 Eni	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 35 di 83
---	--	--	-------------------------

3.5 AMBIENTE IDRICO

3.5.1 Normativa di riferimento


Si riportano in seguito I principali riferimenti normative in material di acque superficiali.

Normativa comunitaria

- **Direttiva 2006/7/CE** del 15 Febbraio 2006 - Parlamento europeo e Consiglio - relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e che abroga la direttiva 76/160/CEE (G.U.U.E. L64 del 4.3.2006). Recepita con Decreto Legislativo 11 Luglio 2007, n. 94.
- **Decisione 2001/2455/CE:** Parlamento Europeo e Consiglio del 20 novembre 2001 relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n. 331).
- **Direttiva 2000/60/CE** del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. **Direttiva modificata** dalla Decisione 2001/2455/CE.
- **Direttiva 98/83/CE** del 3 novembre 1998 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, attuata con D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31.
- **Direttiva 91/676/CEE** del 12 dicembre 1991 relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole. La presente direttiva è stata recepita con il D. Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole" e con le norme di cui alla parte terza del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152. L'art. 9 è stato sostituito dall'art.3 del regolamento (CE) n. 1882/2003.
- **Direttiva 91/271 CEE** del 21 maggio 1991 concernente il trattamento delle acque reflue urbane. La presente direttiva è stata recepita con il D. Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole" e con le norme di cui alla parte terza del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152. L'art. 18 è stato sostituito dall'art. 3 del regolamento (CE) 1882/2003 e l'allegato I è stato modificato dall'art. 1 della direttiva 98/15/CE.

Normativa nazionale

- **D. L.gs 3 aprile 2006, n. 152:** S. O. n.96/L G.U.R.I 14 aprile 2006 n. 88. Norme in materia ambientale, disciplina la qualità delle acque sotterranee e superficiali, i limiti di degli scarichi e gli strumenti di pianificazione, tutela e controllo della risorsa idrica (Parte Terza del D.Lgs. 152/2006);
- **Direttiva 27 Maggio 2004:** Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Disposizioni interpretative delle norme relative agli standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose. (GU n. 137 del 14-6-2004);
- **Decreto 6 Novembre 2003, n. 367:** Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del ex. decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 (abrogato dal D.Lgs 152/2006). Il testo di tale legge è stato parzialmente modificato dall' Art 78 del D.Lgs 152/2006.

	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 36 di 83
---	--	--	-------------------------

Normativa regionale

- **Legge Regionale n. 7 del 14/04/2004** “Disposizioni in materia ambientale. Modifiche ed integrazioni a leggi regionali” (B.U.R. Emilia-Romagna n. 48 del 15 aprile 2004). Successive modificazioni ed integrazioni: Legge Regionale del 6 marzo 2007, n. 4.
- **Legge del 20/11/2001 n. 41:** Regolamento per la disciplina del procedimento di concessione di acqua pubblica. B.U.R.E.R. n. 168 del 22 novembre 2001.
- **Legge del 24/03/2000 n. 22** “Norme in materia di territorio, ambiente e infrastrutture - Disposizioni attuative e modificative della L.R. 21 aprile 1999, n. 3. B.U.R.E.R. n.53 del 27 marzo 2000”.
- **Legge del 24/03/2000 n. 20:** Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio. B.U.R.E.R. n.52 del 24 marzo 2000. Successive modificazioni ed integrazioni: L.R. 25 novembre 2002, n. 37; L.R. 19 dicembre 2002, n. 31; L.R. 34/2000; L.R. 21 dicembre 2001, n.47; L.R. 3 giugno 2003, n. 10; L.R. 23 dicembre 2004, n. 27.
- **L.R. 6 settembre 1999 n. 25** “Delimitazione degli ambiti territoriali ottimali e disciplina delle forme di cooperazione tra gli enti locali per l'organizzazione del servizio idrico integrato e del servizio di gestione dei rifiuti urbani”. Successive modificazioni ed integrazioni: L.R. 21 agosto 2001, n. 27; L.R. 28 gennaio 2003, n.1; L.R. 14 aprile 2004, n.7.
- **L.R. 21 aprile 1999 n. 3** “Riforma del sistema regionale e locale "Capo III Sezione III "Inquinamento delle acque" Artt. 110 - 120, Capo IV Sezione I "Funzioni in materia di risorse idriche, difesa del suolo e miniere" Artt. 138 – 144”. Successive modificazioni ed integrazioni: L.R. 22/2000; L.R. 12/2001; L.R. 4 maggio 2001, n. 12; L.R. 14 aprile 2004.
- **L.R. 29 marzo 1993 n. 14** “Istituzione dell'Autorità dei Bacini Regionali”.L.R. 28 novembre 1986 n. 42 "Ulteriori modifiche e integrazioni alla L.R. 29 gennaio 1983 n. 7: recante "Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature" - Provvedimenti per il contenimento dell'eutrofizzazione".
- **L.R. 29 gennaio 1983 n. 7** “Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature. Disciplina del trasporto di liquami e acque reflue di insediamenti civili e produttivi”. Successive modificazioni ed integrazioni: L.R. 23 marzo 1984, n. 13; L.R. n. 50 del 24 aprile 1995.

3.5.2 Idrografia superficiale dell'area di studio

L'idrografia della Provincia di Bologna è disegnata dai fiumi Reno, Samoggia, Setta, Savena, Idice, Sillaro e Santerno, che costituiscono i principali corsi d'acqua del suo territorio. Il Reno è il principale tra questi fiumi, lungo circa 211 Km; nasce in Provincia di Pistoia e sfocia nell'Adriatico dopo aver raccolto quasi tutte le acque del Bolognese.

Il reticolo idrografico superficiale dell'area oggetto di questo studio è costituito da un tratto del Fiume Santerno, da piccoli riali che discendono le colline in sponda destra del fiume stesso e da un canale artificiale, il canale dei Molini, ad uso irriguo, alimentato dalle acque del Fiume Santerno, derivate dallo sbarramento di Codrignano. L'area indagata in questo studio è situata tra lo sbarramento di Codrignano e il comune di Ponticelli, a valle della confluenza dell'omonimo rio. Oltre al Santerno sono stati oggetto di questo studio il Rio Ponticelli e il Rio Montone, mentre non è stato volutamente indagato il Rio della Tombazza vista la scarsità della sua portata ed un regime idraulico irregolare che lo vede in asciutta per alcuni periodi dell'anno. Il Rio Montrone sfocia nel canale dei Molini, mentre il Rio della Tombazza sfocia nel Santerno raccogliendo anche le acque del troppopieno del canale. Sistemi di chiuse regolano la portata e l'utilizzo dell'acqua del canale come si vede in **Figura 3.5-1**.



Figura 3.5-1: Canale irriguo in prossimità di una chiusa e Rio della Tombazza a monte del canale stesso

3.5.3 Qualità delle acque superficiali

3.5.3.1 Classificazione dei corpi idrici superficiali

Al fine della tutela e risanamento delle acque superficiali e sotterranee, il D.Lgs. 152/2006 individua (Art. 79) gli obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e gli obiettivi di qualità per specifica destinazione funzionale dei corpi idrici in base alla loro classificazione in:

- acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile;
- acque destinate alla balneazione;
- acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;
- acque destinate alla vita dei molluschi.


I corpi idrici significativi dell'Emilia Romagna sono identificati nel Piano di Tutela delle acque il cui ultimo aggiornamento disponibile è stato approvato dall'Assemblea Legislativa con Deliberazione n. 40 il 21 Dicembre 2005.

Tale piano viene elaborato ed aggiornato in base alle indicazioni della Regione e dell'ARPA Emilia Romagna, infatti l'Agenzia Regionale dell'ambiente si occupa del periodico monitoraggio dei corsi d'acqua considerati significativi..

Nell'area in esame l'unico corso d'acqua classificato come significativo è il Torrente Santerno, mentre i Rii Montrone, della Tombazza e Ponticelli non sono considerati tali in quanto hanno portate molto ridotte e variabili stagionalmente.

Il **Fiume Santerno**, essendo un corso d'acqua del secondo ordine con un bacino imbrifero di superficie superiore a 400 km², è classificato "corpo idrico significativo" e viene quindi regolarmente monitorato e classificato al fine del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Secondo la classificazione in base alla specifica destinazione funzionale il Torrente Santerno fa parte delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile. Le acque dolci superficiali per essere utilizzate o destinate alla produzione di acqua potabile, sono classificate dalle Regioni nelle categorie A1, A2 e A3 secondo le caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche di cui alla tabella 1/A dell'Allegato 2 dell'ex D.Lgs. 152/1999, abrogato dal D.Lgs. 152/2006, che modifica le metodologie di classificazione dei corsi d'acqua, mantenendo un approccio simile relativamente alle metodologie di classificazione di qualità delle acque superficiali.

	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 38 di 83
---	--	--	-------------------------

Si intende per:

- Categoria A1: acque che per essere potabili devono essere sottoposte a trattamento fisico semplice e disinfezione;
- Categoria A2: acque che per essere potabili devono essere sottoposte a trattamento fisico e chimico normale e disinfezione;
- Categoria A3: acque che per essere potabili devono essere sottoposte a trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione.

Le regioni inviano i dati relativi al monitoraggio e alla classificazione delle acque al Ministero della Sanità, che provvede al successivo inoltro alla Commissione europea. Le acque dolci superficiali che presentano caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche qualitativamente inferiori ai valori limite imperativi della categoria A3 possono essere utilizzate, in via eccezionale, solo nel caso in cui non sia possibile ricorrere ad altre fonti di approvvigionamento e a condizione che le acque siano sottoposte ad opportuno trattamento che consenta di rispettare le norme di qualità delle acque destinate al consumo umano.

Le regioni, al fine di un costante miglioramento dell'ambiente idrico, stabiliscono programmi, che vengono recepiti nel piano di tutela, per mantenere, ovvero adeguare, la qualità delle acque dei corsi d'acqua significativi all'obiettivo di qualità per specifica destinazione. Le regioni predispongono un apposito elenco che provvedono ad aggiornare periodicamente e l'ARPA esegue periodici campionamenti atti a raccogliere le informazioni necessarie al monitoraggio della qualità dell'acqua.

Ad oggi, la rete di controllo regionale risulta costituita da 26 punti di presa distribuiti sia lungo i corsi d'acqua superficiali sia in laghi/invasi artificiali. A seguito del monitoraggio effettuato nel triennio 1999-2000-2001, è presente sul Fiume Santerno una presa classificata in Categoria A3 e 1° Elenco Speciale: Ami (BO).

Per la valutazione della qualità delle acque superficiali, il Piano di Tutela delle acque della Regione Emilia Romagna, ad oggi fa ancora riferimento alla classificazione dell'ex D.Lgs.152/1999 e, in considerazione del fatto che non sono stati ancora emanati gli Atti Amministrativi di attuazione del nuovo D.Lgs.152/2006, la vigente normativa definisce solo linee generali e non metodologie specifiche di campionamento..

In seguito si riporta la classificazione del Fiume Santerno ottenuta dalle analisi svoltesi nel triennio 2000/2002, che hanno condotto alla valutazione dello "Stato Ecologico" del Corso d'Acqua (SECA), sulla base dei risultati combinati di analisi di IBE e di LIM (Livello di Inquinamento espresso dai Macrodescrittori), definito in base alla presenza di sostanze chimiche pericolose.

Le analisi sono state effettuate su campioni prelevati dalla stazione di tipo AS (su corpi idrici significativi) ubicata sul Fiume Santerno a valle di p.te Mordano a Bagnara di Romagna (circa 9 km a NE del centro di Imola). La stazione è disposta nel tratto arginato pensile, a valle di numerosi prelievi per uso agricolo e potabile e dello scarico del depuratore di Imola (110.000 Abitanti Equivalenti).

Si riporta brevemente la metodologia utile per la determinazione dello "Stato di qualità ambientale" del corso d'acqua (SACA), sulla base di quanto indicato dall'All.1 ex D. Lgs. 152/1999 e successive modifiche. Come premessa va valutato lo "stato ecologico" del corso d'acqua di seguito illustrato.

Calcolo del LIM

Per il calcolo del **LIM Livello di Inquinamento espresso dai Macrodescrittori** si fa riferimento alla tabella di seguito riportata.

Tabella 3.5-1: Tabella per il calcolo del LIM

	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100 - OD (%saturazione) (*)	≥ 10 (**)	≤ 20	≤ 30	≤ 50	>50
BOD5 (O ₂ mg/L)	<2,5	≤ 4	≤ 8	≤15	>15
COD (O ₂ mg/L)	<5	≤10	≤15	≤ 25	>25
NH ₄ (N mg/L)	<0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤1,50	>1,5
NO ₃ (N mg/L)	<0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤10,0	>10,0
Fosforo totale (P mg/L)	<0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	>0,60
Escherichia coli (UFC/100 mL)	<100	≤1000	≤ 5000	≤ 20000	>20000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato	80	40	20	10	5
Livello di inquinamento da macrodescrittori	480-560	240-475	120-235	60-115	<60

(*) La misura deve essere attuata in assenza di vortici, il dato relativo al deficit o al surplus deve essere considerato in valore assoluto

(**) in assenza di eutrofia

Il procedimento per il calcolo del LIM si può schematizzare come di seguito:

- sull'insieme dei risultati ottenuti durante la fase di monitoraggio bisogna calcolare, per ciascuno dei parametri contemplati, il 75° percentile (per quanto riguarda il primo indicatore il valore del 75° percentile va riferito al valore assoluto della differenza dal 100%);
- si individua la colonna in cui ricade il risultato ottenuto, individuando così il livello di inquinamento da attribuire a ciascun parametro e, conseguentemente il suo punteggio;
- si ripete tale operazione di calcolo per ciascun parametro della tabella e quindi si sommano tutti i punteggi ottenuti;
- si individua il livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori in base all'intervallo in cui ricade il valore della somma dei livelli ottenuti dai diversi parametri, come indicato nell'ultima riga della **Tabella 3.5-1**.

Ai fini della classificazione devono essere disponibili almeno il 75% dei risultati delle misure eseguibili nel periodo considerato.

Calcolo IBE

L'**IBE, Indice Biotico Esteso** (Ghetti 1997), è utilizzato al fine di determinare la qualità biologica di un corso d'acqua attraverso la sua composizione macrobentonica. Il principio metodologico dell'IBE si basa sull'analisi qualitativa della comunità macrobentonica; in particolare lo stato di salute dell'ecosistema fluviale viene messo in relazione alla diversa sensibilità di alcuni gruppi di macroinvertebrati la cui presenza / assenza costituisce una prima indicazione sull'entità del degrado ambientale, nonché al numero complessivo di unità sistematiche (*taxa*) che costituiscono la comunità macrobentonica e che di norma diminuisce in presenza di inquinamento. La sua applicazione consente di valutare il grado d'integrità ambientale di un corso d'acqua e di attribuirlo, mediante l'assegnazione di un punteggio, ad una determinata classe di qualità biologica. La determinazione del valore di IBE da attribuire ad una determinata sezione di corso d'acqua si basa su di una tabella a doppia entrata (cfr. **Tabella 3.5-2**):

- in ordinata sono indicati i gruppi di macroinvertebrati elencati in ordine di sensibilità decrescente agli effetti delle variazioni ambientali;
- in ascissa sono riportati gli intervalli numerici che fanno riferimento al numero complessivo di unità sistematiche ritrovate durante il campionamento nel tratto d'acqua in oggetto.

Tabella 3.5-2: Tabella per il calcolo del valore di IBE (Indice Biotico Esteso)

Gruppi faunistici (primo ingresso)		Numero totale delle Unità Sistematiche costituenti la comunità (secondo ingresso)							
		0 - 1	2 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 25	26 - 30	31 - 35
Plecotteri (<i>Leuctra</i> °)	Più di una U.S.	/	/	8	9	10	11	12	13
	Una sola U.S.	/	/	7	8	9	10	11	12
Efemerotteri (Baetidae e Caenidae °°)	Più di una U.S.	/	/	7	8	9	10	11	12
	Una sola U.S.	/	/	6	7	8	9	10	11
Tricotteri	Più di una U.S.	/	5	6	7	8	9	10	11
	Una sola U.S.	/	4	5	6	7	8	9	10
Gammaridi, Atiidi e Palemonidi	Tutte le U.S. sopra assenti	/	4	5	6	7	8	9	10
Asellidi	Tutte le U.S. sopra assenti	/	3	4	5	6	7	8	9
Oligocheti o Chironomidi	Tutte le U.S. sopra assenti	1	2	3	4	5	/	/	/
Tutti i Taxa precedenti assenti	Possono esserci organismi a respirazione aerea	0	1	/	/	/	/	/	/

° : nelle comunità in cui *Leuctra* è presente come unico taxon di Plecotteri e sono contemporaneamente assenti gli Efemerotteri (tranne baetidae e caenidae), *Leuctra* deve essere considerata al livello dei Tricotteri al fine dell'entrata orizzontale in tabella.

°° : nelle comunità in cui sono assenti i Plecotteri (tranne eventualmente *Leuctra*) e fra gli Efemerotteri sono presenti solo Baetidae e Caenidae l'ingresso orizzontale avviene al livello dei Tricotteri.

Prendendo in considerazione la **Tabella 3.5-3** che pone in relazione il valore di IBE con le classi di qualità, è possibile esprimere un giudizio sintetico circa la qualità delle acque.

Tabella 3.5-3: Classi di qualità e relativo giudizio, secondo l'indice IBE

IBE	Classe	Qualità dell'acqua	Giudizio	Colore
10 +	I	buona	non inquinato	Azzurro
8-9	II	accettabile	leggermente inquinato	Verde
6-7	III	dubbia	inquinato	Giallo
4-5	IV	critica	molto inquinato	Arancione
0-1-2-3	V	molto critica	fortemente inquinato	Rosso

Il campionamento qualitativo di macrobenthos nell'area oggetto del presente SIA si è svolto utilizzando un apposito retino immanicato, cercando di indagare tutti quei microhabitat favorevoli ad essere colonizzati da questi organismi. Il campione raccolto e fissato con formaldeide al 4% è stato successivamente analizzato in laboratorio, dove si è proceduto al riconoscimento degli organismi presenti ad un livello gerarchico stabilito dal protocollo IBE. Il valore IBE ottenuto è stato calcolato dalla combinazione del numero totale di taxa rinvenuti e

dal loro livello di sensibilità ambientale. Per la valutazione del risultato dell'IBE si considera il valore medio ottenuto dalle analisi eseguite durante il periodo di misura per la classificazione.

Determinazione SECA

Per la valutazione dello “**stato ecologico**”, **SECA**, si utilizza la tabella seguente, **Tabella 3.5-4**, attribuendo la classe peggiore tra quelle ottenute dal punteggio IBE e dal punteggio LIM.

Tabella 3.5-4: Tabella per determinazione dello stato ecologico SECA					
	CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III	CLASSE IV	CLASSE V
IBE	> 10	8 - 9	6 - 7	4 - 5	1, 2, 3
LIM	480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60

Determinazione SACA

Ai fini della valutazione dello “**stato ambientale**”, **SACA**, i dati relativi allo stato ecologico vanno rapportati con i dati relativi alla presenza degli inquinanti chimici (“stato chimico”). Lo “stato chimico” è definito in base alla presenza di sostanze chimiche pericolose tra le quali le principali sono quelle richiamate in Allegato 1 e 2 ex D.Lgs. 152/1999, (corrispondente all'Allegato 1 alla Parte Terza del D. Lgs. 152/2006. Le due tabelle contengono parametri differenti). Ai fini della prima classificazione, ai sensi dell'ex D.Lgs. 152/1999, la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici superficiali è effettuata in base ai valori soglia riportate nella direttiva 76/464/CEE e nelle direttive da essa derivate.

Alla successiva **Tabella 3.5-5** sono riportati i principali inquinanti chimici già normati dalle direttive comunitarie. Per la definizione dello stato chimico la selezione dei parametri da ricercare è effettuata dalla Autorità competente, in relazione alle criticità presenti sul territorio.

Tabella 3.5-5: Principali inquinanti chimici da controllare nelle acque dolci superficiali	
INORGANICI	ORGANICI
Cadmio	dieldrin
Cromo totale	endrin
Mercurio	isodrin
Nichel	DDT
Piombo	esaclorobutadiene
Rame	1,2 dicloroetano
Zinco	tricloroetilene
	triclorobenzene
	cloroformio
	tetracloruro di carbonio
	percloroetilene
	pentaclorofenolo
	esaclorobenzene
	esaclorocicloesano
	aldrin

Ai sensi dell'Allegato 1 alla Parte Terza del D. Lgs. 152/2006, lo "stato chimico" è definito in base alla media aritmetica annuale delle concentrazioni di sostanze pericolose nelle acque superficiali. Ai fini della prima classificazione, la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici superficiali è effettuata in base ai valori soglia riportati nella Tabella 1/A dell'Allegato 1 alla Parte Terza. Rispetto alla precedente normativa, le Autorità competenti possono altresì effettuare il rilevamento di parametri aggiuntivi relativi ad inquinanti specifici elencati nella Tabella 1/B dell'Allegato 1 alla Parte Terza, individuati ai sensi della normativa stessa. Nelle seguenti tabelle 1/A e 1/B, sulla base della Decisione 2455/2001/CE, le sostanze prioritarie sono contrassegnate con P; le sostanze pericolose prioritarie con PP; le sostanze alle quali l'attribuzione della qualifica di sostanze pericolose prioritarie è soggetta a riesame sono contrassegnate con (PP).

A titolo di esempio, la normativa vigente prende in considerazione l'analisi di inquinanti chimici quali l'Arsenico e il Benzene, non contemplate dall'ex D.Lgs. 152/1999.

La tabella di riferimento per riportare i dati relativi allo stato ecologico con i dati relativi alla presenza degli inquinanti chimici è la **Tabella 3.5-6**.

Tabella 3.5-6: Determinazione dello stato ambientale (SACA)						
Classe di stato ecologico (SECA)		CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III	CLASSE IV	CLASSE V
	<i>Concentrazione inquinanti di cui alla Tab.1 dell'Allegato 1/2 ex D.Lgs.152/1999</i>					
Determinazione del SACA	≤ Valore Soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
	> Valore Soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

Se lo stato ambientale da attribuire alla sezione di corpo idrico risulta inferiore a "Buono", devono essere effettuati accertamenti successivi finalizzati alla individuazione delle cause del degrado e alla definizione delle azioni di risanamento.

Lo stato ambientale è definito in relazione al grado di scostamento rispetto alle condizioni di un corpo idrico di riferimento. Il corpo idrico di riferimento è quello con caratteristiche biologiche, idromorfologiche, e fisico-chimiche, tipiche di un corpo idrico relativamente immune da impatti antropici.

La descrizione degli stati di qualità ambientale previsti per le acque superficiali è riportata in **Tabella 3.5-7**.

Tabella 3.5-7: Definizione dello stato ambientale dei corpi idrici superficiali	
Stato	Classificazione
ELEVATO	<p>Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica sarà caratterizzata da una composizione e un'abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo.</p> <p>La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili dei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica.</p>
BUONO	<p>I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate.</p> <p>La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.</p>

Tabella 3.5-7: Definizione dello stato ambientale dei corpi idrici superficiali	
Stato	Classificazione
SUFFICIENTE	<p>I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato".</p> <p>La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.</p>
SCADENTE	<p>Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale, e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato.</p> <p>La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.</p>
PESSIMO	<p>I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato.</p> <p>La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.</p>

Classificazione del Fiume Santerno

La classificazione della stazione a valle di P.te Mordano a Bagnara di Romagna in base al SECA è riportata in **Tabella 3.5-8**.


Tabella 3.5-8: Classificazione del Torrente Santerno in corrispondenza della stazione a valle di Ponte Mordano a Bagnara di Romagna nel triennio 2000-2002 (fonte: Piano di Tutela delle Acque dell'Emilia Romagna)				
Corpo idrico	Stazione	2000	2001	2002
Santerno	A valle di Ponte Mordano	Classe IV	Classe IV	Classe IV

Essendo il SECA di classe IV, nel caso della stazione di rilevamento analizzata, l'attribuzione del SACA risulterà comunque "SCADENTE", sono quindi necessari ulteriori accertamenti. Tali accertamenti, soprattutto se il risultato derivante dall'IBE é significativamente peggiore della classificazione derivante dai dati dei macrodescrittori e degli eventuali parametri addizionali, devono includere analisi supplementari volte a verificare la presenza di sostanze pericolose non ricercate in precedenza ovvero l'esistenza di eventuali effetti di tipo tossico su organismi acquatici, ovvero di fenomeni di accumulo di contaminanti nei sedimenti e nel biota.

L'eventuale evidenziazione di situazioni di tossicità per gli organismi testati e/o evidenze di bioaccumulo sugli stessi portano ad attribuire lo stato ambientale scadente.

Gli obiettivi minimi di qualità per la stazione di cui sopra fanno riferimento ad una SACA "SUFFICIENTE" (CLASSE III) per il 2008 e ad una SACA "BUONO" (CLASSE II) per il 2016.

Si è già riportato il fatto che le acque del il Fiume Santerno risultano classificate come acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile. In particolare nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia

 Eni	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 44 di 83
---	--	--	-------------------------


Romagna tali acque sono classificate come appartenenti al “primo elenco speciale” (appartengono al primo elenco speciale le acque che non corrispondono ai requisiti di cui all’art. 5, primo comma del D.P.R. 515/1982). In Tabella 3.5-9 sono riportate le analisi relative al monitoraggio effettuato da ARPA negli anni 2004 e 2005 nella stazione di Borgo Tossignano e, come si può notare, le concentrazioni dei parametri misurati risultano nella quasi totalità dei casi accettabili anche rispetto ai valori limite della categoria A1 delle acque destinate alla produzione di acqua potabile. In alcuni casi i valori misurati non risultano accettabili per la categoria A1, ma solo due dati risultano fuori dai limiti della categoria A3.

In generale, i valori misurati sono abbastanza costanti nel tempo, si può registrare solo un aumento dei cloruri e la diminuzione delle concentrazioni di coliformi fecali e totali e di streptococchi fecali.

Tabella 3.5-9: Analisi delle acque del Santerno nella stazione di Borgo Tossignano (fonte: dati ARPA anni 2003 e 2004)

DATA		07/01/03	11/02/03	11/03/03	01/04/03	06/05/03	03/06/03	01/07/03	05/08/03	02/09/03	07/10/03	04/11/03	02/12/03	07/01/04	03/02/04	02/03/04	06/04/04	04/05/04	01/06/04	06/07/04	03/08/04	07/09/04	05/10/04	02/11/04	01/12/04
disciolto																									
B.O.D.5 a 20°C senza nitrificazione	O ₂ mg/L	2,5	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0		2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2,1	2
Azoto Kjeldahl (tranne NO ₂ e NO ₃)	N mg/L	< 0,5	0,7	0,7	< 0,5	< 0,5	1	0,8	0,7	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,6	< 0,5	0,6	< 0,5	3,9	0,6	< 0,5	< 0,5
Ammoniaca	NH ₄ mg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Sostanze estraibili al cloroformio (SEC)	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Coliformi totali	/100 mL	9000	600	600	0	200	30000	4000	1000	4000	100	2000	400	100	8	1	35	140	2000	20	40	30	1100	2500	200
Coliformi fecali	/100 mL	600	120	150	0	160	5000	600	700	1000	40	300	100	20	4	1	20	25	800	12	40	20	300	2500	40
Streptococchi fecali	/100 mL	1600	100	40	0	60	1200	200	200	600	40	120	40	10	40	45	100	27	600	4	130	30	200	1500	21
Salmonelle		assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti

Legenda:	
	Valori superiori ai limiti di riferimento della categoria A1
	Valori superiori ai limiti di riferimento della categoria A2
	Valori superiori ai limiti di riferimento della categoria A3

	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 48 di 83
---	--	--	-------------------------

3.5.3.2 Analisi effettuate sui corpi idrici superficiali

Al fine di caratterizzare nel dettaglio l'ambiente idrico del territorio di studio e, in particolare dell'area circostante il sito del pozzo in progetto "Mezzocolle 1 Dir" e delle relative condotte di allaccio alla centrale Santerno, è stata programmata una campagna di campionamento ed analisi delle acque superficiali.

I corsi d'acqua oggetto di questo studio sono stati monitorati applicando due protocolli ampiamente utilizzati a livello nazionale: l'Indice Biotico Esteso (IBE) e l'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF). Unitamente all'applicazione di tali protocolli sono stati rilevati attraverso apposite sonde i principali parametri chimico-fisici dell'acqua (Temperatura, Ossigeno disciolto, pH e conducibilità). Infine sono stati prelevati campioni d'acqua e di sedimento per analisi chimiche e microbiologiche. Le indagini sono state eseguite il 7 Marzo 2006. Sono state fissate due stazioni di campionamento sul Rio Montrone (Rio Montrone 1 e Rio Montrone 2), una stazione sul Rio Ponticelli e due stazioni sul Fiume Santerno (Santerno 1 e Santerno 2); l'ubicazione delle stazioni è riportata in **Tabola 3.2**.

Per quanto riguarda le analisi chimico-fisiche, per i campioni prelevati dal Rio Montrone e Ponticelli sono state effettuate le analisi necessarie per il calcolo del SECA, per i campioni prelevati dal Santerno, oltre a queste analisi, sono stati valutati anche i parametri relativi alle acque destinate ad uso potabile. Infatti, come già indicato precedentemente, il Santerno in base alla classificazione di destinazione funzionale dell'ex D.Lgs.152/1999 risulta caratterizzato come "acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile". Invece, per i Rii Montrone e Ponticelli l'analisi di tali parametri non risulta adeguata data la loro natura torrentizia con portata ridotta e molto variabile durante l'anno (a volte nulla). Consci del fatto che i campionamenti puntuali effettuati diano una descrizione dello stato di qualità delle acque più incerto rispetto ad una completa campagna di monitoraggio protratta nel tempo, possiamo considerare le analisi effettuate come ulteriori informazioni da affiancare a quelle raccolte da ARPA e Regione per descrivere in modo esaustivo lo stato dei corsi d'acqua. Inoltre, essendo l'IBE un parametro molto conservativo, la sua valutazione rappresenta effettivamente una descrizione dello stato della qualità del corso d'acqua nel tempo e non strettamente limitato al momento del campionamento. Il calcolo dell'IBE, del LIM, del SECA e del SACA è già stato descritto precedentemente, vediamo ora come si valuta l'IFF, Indice di Funzionalità Fluviale.

Per quanto riguarda i sedimenti ,raccolti durante il campionamento nei corpi idrici superficiali, sono stati analizzati alcuni dei parametri indicati come "Microinquinanti e sostanze pericolose di prima priorità da ricercare nei sedimenti" contenuti nella Tabella 5 ex D.Lgs. 152/1999. I valori ottenuti dalle analisi sono stati confrontati con i valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e sottosuolo ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006. In particolare, per essere più cautelativi, i valori di concentrazione sono stati confrontati con i valori limite accettabili per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale. Tutti i certificati analitici di laboratorio sono riportati negli Allegati al SIA (**Allegato 7** - Rapporti di prova acque superficiali; **Allegato 8** - Rapporti di prova sedimenti).

Determinazione dell'IFF

L'**IFF, Indice di Funzionalità Fluviale** (Siligardi *et al.*, 2000), permette una migliore valutazione degli ecosistemi fluviali. È ampiamente utilizzato per esprimere la qualità dell'ecosistema fluviale acquatico e ripario soprattutto in termini di livello di "funzionalità idrobiologica" del corso d'acqua, ossia delle sue capacità di riutilizzare la materia organica al suo interno. Infatti, quanto più tale processo è efficiente, tanto più abbondanti e diversificate sono le biocenosi fluviali ospitate, dal momento che un corso d'acqua costituisce un ecosistema aperto, che dipende dall'apporto esterno di energia e materia. Un elevato livello di funzionalità fluviale implica inoltre una forte capacità di autodepurazione dell'acqua e, quindi, di resistenza all'inquinamento organico. L'applicazione del protocollo IFF prevede la compilazione di una scheda composta da 14 domande a risposta multipla; ad ogni singola risposta è associato un punteggio (cfr. **Tabella 3.5-10**). Il valore IFF si ottiene sommando ogni singolo punteggio e può variare da un minimo di 14 ad un massimo di 300. Al valore ottenuto corrisponde un livello di funzionalità che va da I (situazione migliore) a V (situazione peggiore) al quale corrisponde il relativo giudizio di funzionalità.



Tabella 3.5-10: Scheda per l'applicazione dell'Indice IFF

Domanda	Sponda		
	dx		sx
1- Stato del territorio circostante			
Coperto da foreste e boschi	25		25
Prati, pascoli, pochi arativi ed incolti	20		20
Colture stagionali in prevalenza e/o arativi misti e/o colture permanenti	5		5
Aree urbanizzate	1		1
2- Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
Presenza di formazioni arboree riparie	30		30
Presenza di formazioni arbustive riparie (saliceti arbustivi) e/o canneto	25		25
Presenza di formazioni arboree non riparie	10		10
Presenza di formazioni arbustive non riparie o erbacee o vegetazione assente	1		1
2bis- Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
Presenza di formazioni arboree riparie	20		20
Presenza di formazioni arbustive riparie (saliceti arbustivi) e/o canneto	15		15
Presenza di formazioni arboree non riparie	10		10
Presenza di formazioni arbustive non riparie o erbacee o vegetazione assente	1		1
3- Ampiezza della fascia di vegetazione perifluviale arborea ed arbustiva			
Fascia di vegetazione perifluviale > 30 m	20		20
Fascia di vegetazione perifluviale 5 – 30 m	10		10
Fascia di vegetazione perifluviale 1- 5 m	5		5
Fascia di vegetazione perifluviale assente	1		1
4- Continuità della fascia di vegetazione perifluviale arborea ed arbustiva			
Senza interruzioni	20		20
Con interruzioni	10		10
Interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata	5		5
Suolo nudo o vegetazione erbacea rada	1		1
5- Condizioni idriche dell'alveo			
Larghezza dell'alveo di morbida inferiore del triplo dell'alveo bagnato		20	
Alveo di morbida maggiore del triplo dell'alveo bagnato (fluttuazioni di portata stagionali)		15	
Alveo di morbida maggiore del triplo dell'alveo bagnato (fluttuazioni di portata frequenti)		5	
Alveo bagnato molto ridotto o quasi inesistente (o impermeabilizzazioni del fondo)		1	
6- Conformazione delle rive			
Con vegetazione arborea e/o massi	25		25
Con erbe e arbusti	15		15



Tabella 3.5-10: Scheda per l'applicazione dell'Indice IFF

Domanda	Sponda		
	dx		sx
Con sottile strato erboso	5		5
Rive nude	1		1
7- Strutture di ritenzione degli apporti trofici			
Alveo con grossi massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati o canneto o idrofite		25	
Massi e/o rami con depositi di sedimento (o canneto o idrofite rade e poco estese)		15	
Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene o assenza di canneto e idrofite		5	
Alveo di sedimenti sabbiosi senza alghe o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
8- Erosione delle rive			
Poco evidente e non rilevante	20		20
Solamente nelle curve o nelle strettoie	15		15
Frequente con scavo delle rive e delle radici	5		5
Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1
9- Sezione trasversale			
Naturale		15	
Naturale con lievi interventi artificiali		10	
Artificiale con qualche elemento naturale		5	
Artificiale		1	
10- Struttura del fondo dell'alveo			
Diversificato e stabile		25	
A tratti mobile		15	
Facilmente mobile		5	
Artificiale o cementato		1	
11- Raschi, pozze e meandri			
Ben distinti, ricorrenti		25	
Presenti a distanze diverse e con successione irregolare		20	
Lunghe pozze che separano corti raschi o viceversa, pochi meandri		5	
Meandri, raschi e pozze assenti, percorso raddrizzato		1	
12- Componente vegetale in alveo bagnato in acque a flusso turbolento			
Periphyton rilevabile solo al tatto e scarsa copertura di macrofite		15	
Periphyton scarsamente sviluppato e copertura macrofittica limitata		10	
Periphyton discreto o scarsamente sviluppato con elevata copertura di macrofite		5	
Periphyton spesso, o discreto con elevata copertura di macrofite		1	
12bis- Componente vegetale in alveo bagnato in acque a flusso laminare			

Tabella 3.5-10: Scheda per l'applicazione dell'Indice IFF

Domanda	Sponda		
	dx		sx
Periphyton poco sviluppato e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
Periphyton discreto con scarsa copertura di macrofite tolleranti, o scarsamente sviluppato con limitata copertura di macrofite tolleranti		10	
Periphyton discreto o poco sviluppato con significativa copertura di macrofite tolleranti		5	
Periphyton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
13- Detrito			
Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
Frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
Frammenti polposi		5	
Detrito anaerobico		1	
14_ Comunità macrobentonica			
Ben struttura e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
Sufficientemente diversificata, ma con struttura alterata rispetto a quanto atteso		10	
Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di <i>taxa</i> tolleranti all'inquinamento		5	
Assenza di una comunità strutturata; pochi <i>taxa</i> , tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	

Vengono in seguito riportati e descritti i risultati ottenuti dalle analisi eseguite in campo per il presente SIA.



Rio Montrone 1

È la prima stazione posta sul Rio Montrone situata a monte del pozzo Eni denominato “Mezzocolle 1 Dir”, in prossimità di un piccolo invaso artificiale ad uso irriguo. Il corso d’acqua scorre in un’area delle colline imolesi dominata da vigneti e frutteti. Una ristretta vegetazione riparia costituita prevalentemente da arbusti e canneto è sufficiente a nascondere il suo piccolo alveo che in questo tratto presenta una larghezza media di 60 cm ed una profondità media di 10 cm (**Figura 3.5-2**).



Figura 3.5-2: Rio Montrone in corrispondenza della prima stazione di campionamento

La **Tabella 3.5-11** mostra i parametri chimico fisici misurati nel Marzo 2006.

Tabella 3.5-11: Parametri chimico-fisici nella stazione Rio Montone 1

Temperatura °C	Ossigeno disciolto (mg/l)	Saturazione (%)	pH	Conducibilità (µS/cm)
8,8	9,3	88	8,31	1.192

Il fondo dell’alveo è costituito esclusivamente da materiale limoso-argilloso e presenta un ambiente monotono con poche aree colonizzabili dal macrobenthos. La **Tabella 3.5-12** mostra la fauna macrobentonica rinvenuta con una stima di abbondanza per le singole unità sistematiche.

Tabella 3.5-12: Macroinvertebrati e relativa abbondanza rinvenuti nella stazione Rio Montone 1

Ordine o gruppo	Famiglia	Genere	Abbondanza
TRICOTTERI	Limnephilidae		Raro

COLEOTTERI	Dytiscidae	Raro
DITTERI	Simulidae	Comune
DITTERI	Chironomidae	Comune
DITTERI	Tipulidae	Raro
GASTEROPODI	Planorbidae	Raro

Il risultato del campionamento evidenzia l'assenza di generi appartenenti ai gruppi più esigenti, quali Efemerotteri e Plecotteri. Complessivamente sono state rinvenute 6 unità sistematiche. Al fine dell'applicazione dell'indice IBE l'ingresso orizzontale è determinato dall'unica famiglia di Tricotteri ed unitamente alle 6 unità sistematiche complessivamente rinvenute il **valore IBE** risultante è pari a **5-4** corrispondente ad una **IV classe di qualità**. Il giudizio finale è quello di un **ambiente molto inquinato o comunque molto alterato**.

Dall'applicazione dell'IFF tale rio raggiunge un punteggio pari a **171** sia in sponda destra che in sponda sinistra corrispondente ad un **livello di funzionalità III** ed un **giudizio di funzionalità mediocre**. Oltre ad un territorio circostante estremamente antropizzato, con estesi frutteti ed una pessima percentuale di area naturale, ad influenzare negativamente il risultato dell'IFF ha contribuito una bassa diversificazione sia della morfologia che della struttura del fondo dell'alveo. Questa situazione comporta inoltre ripercussioni negative anche sulla componente biologica del corso d'acqua come peraltro già evidenziata con i risultati dell'applicazione dell'IBE.

In base alle analisi chimico-fisiche, (cfr. **Tabella 3.5-13**), il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori calcolato in base alle indicazioni dell'ex D.Lgs. 152/1999 in questo punto di campionamento risulta pari ad un Livello 2.

Tabella 3.5-13: Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per nella stazione Montrone 1 in data 07/03/2006						
Montrone 1	Valore	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100 - OD (%saturazione)	88	>= 10	<= 20	<=30	<=50	>50
BOD5 (O ₂ mg/L)	6	<2,5	<=4	<=8	<=15	>15
COD (O ₂ mg/L)	27,5	<5	<=10	<=15	<=25	>25
NH ₄ (N mg/L)	< 0,0023	<0,03	<=0,10	<=0,50	<=1,50	>1,5
NO ₃ (N mg/L)	8,228	<0,3	<=1,5	<=5,0	<=10,0	>10,0
Fosforo totale (P mg/L)	<0,0025	<0,07	<=0,15	<=0,30	<=0,60	>0,60
Escherichia coli (UFC/100 mL)	16	<100	<=1000	<=5000	<=20000	>20000
Punteggio	280	80	40	20	10	5
Livello di inquinamento da macrodescrittori	Livello 2	480-560	240-475	120-235	60-115	<60

Essendo l'IBE di Classe IV e il LIM di Livello 2, lo stato ecologico risulta di Classe IV. Dato che lo stato ecologico è di Classe IV, il SACA risulta "SCADENTE" in base alla Tabella 3.5-6. Lo stato complessivo del corso d'acqua sembra quindi molto alterato, anche se tale situazione è probabilmente accentuata dalla bassa portata che caratterizza il Rio Montrone.

Per quanto riguarda i sedimenti, come si può vedere in **Tabella 3.5-14**, i valori di concentrazione dei parametri misurati sono notevolmente inferiori ai valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e sottosuolo ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale. Possiamo quindi considerarli non soggetti a particolari fenomeni di inquinamento.



Tabella 3.5-14: Concentrazione dei parametri indicati dal D.Lgs. 152/2006 nella stazione Montrone 1 (analisi del 7/03/2006)

Sostanza	Unità di misura	D.Lgs. 152/2006 (Parte Quarta, All.5, Tab.1)	Montrone 1
Inorganici e Metalli:			
Arsenico	mg/kg	20	8,26
Cadmio	mg/kg	2	0,0041
Cromo totale	mg/kg	150	43,7
Mercurio	mg/kg	1	0,044
Nichel	mg/kg	120	30,5
Piombo	mg/kg	100	6,82
Rame	mg/kg	120	16,8
Zinco	mg/kg	150	39,7
Organici:			
Policlorobifenili (PCB)	mg/kg	0,06	< 0,000031
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA):			
_ Naftalene	mg/kg	N.N.	< 0,0034
_ Acenaftene	mg/kg	N.N.	< 0,0031
_ Fenantrene	mg/kg	N.N.	< 0,005
_ Fluorantene	mg/kg	N.N.	< 0,0058
_ Benzo(a)antracene	mg/kg	0,5	< 0,0072
_ Crisene	mg/kg	5	< 0,0047
_ Benzo(b)fluorantene,	mg/kg	0,5	< 0,0047
_ Benzo(k)fluorantene	mg/kg	0,5	< 0,0066
_ Benzo(a)pirene	mg/kg	0,1	< 0,0049
_ Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	0,1	< 0,0065
_ Benzo(g,h,i,)perilene	mg/kg	0,1	< 0,0054
_ Antracene	mg/kg	N.N.	< 0,0061
_ Indeno(1,2,3,c,d)pirene	mg/kg	0,1	< 0,0051
_ Pirene	mg/kg	5	< 0,0066
_ Acenaftilene	mg/kg	N.N.	< 0,0031
_ Fluorene	mg/kg	N.N.	<0,0057
_ Sommatoria	mg/kg	10	< 0,0072
Composti organoclorurati prioritari:			
_ DDD	mg/kg	0,01	< 0,0043



_ DDT	mg/kg	0,01	< 0,0053
_ DDE	mg/kg	0,01	< 0,0065
_ □- HCH	mg/kg	0,01	< 0,0057
_ □- HCH	mg/kg	0,01	< 0,0067
_ □- HCH	mg/kg	N.N.	< 0,0051
_ □- HCH	mg/kg	0,01	< 0,005
_ Aldrin	mg/kg	0,01	< 0,0075
_ Dieldrin	mg/kg	0,01	< 0,0057
_ Endrin	mg/kg	0,01	< 0,0077
_ Endrin aldeide	mg/kg	N.N.	< 0,0057
_ Isodrin	mg/kg	N.N.	< 0,0041
_ Clordano (somma degli isomeri Cis- clordano e Trans - clordano)	mg/kg	0,01	< 0,0056
_ Alacror	mg/kg	0,01	< 0,0052

Rio Montrone 2

La stazione Rio Montrone 2 è posta a valle del pozzo Eni denominato "Mezzocolle 1 Dir". Morfologicamente il corso d'acqua mantiene le stesse caratteristiche della precedente stazione (cfr. **Figura 3.5-3**).



Figura 3.5-3: Rio Montrone in corrispondenza della seconda stazione di campionamento

La **Tabella 3.5-15** mostra i parametri chimico fisici misurati nel Marzo 2006.

Tabella 3.5-15: Parametri chimico-fisici nella stazione Rio Montrone 2				
Temperatura °C	Ossigeno disciolto (mg/l)	Saturazione (%)	pH	Conducibilità (µS/cm)
8,3	9,46	88,7	8,17	1.215

La componente macrobentonica è complessivamente scarsa (cfr. **Tabella 3.5-16**), dovuta ad una bassa diversificazione del fondo dell'alveo composto quasi esclusivamente da sedimento fine (sabbia e argilla), e la conseguente assenza di una varietà di rifugi per il macrobenthos.

Tabella 3.5-16: Macroinvertebrati e relativa abbondanza rinvenuti nella stazione Rio Montone 2			
Ordine o gruppo	Famiglia	Genere	Abbondanza
TRICOTTERI	Limnephilidae		Raro
COLEOTTERI	Dytiscidae		Raro
DITTERI	Simuliidae		Comune
DITTERI	Chironomidae		Comune
CROSTACEI	Asellidae		Raro
GASTEROPODI	Lymnaeidae		Raro
OLIGOCHETI	Lumbricidae		Raro

Delle 7 unità sistematiche campionate quattro coincidono con quelle rinvenute nella stazione Rio Montrone 1. Anche in questo caso il risultato ottenuto conduce ad un valore **IBE** pari a **5** corrispondente ad una **IV classe** di qualità. Il giudizio finale è quello di un **ambiente molto inquinato o comunque molto alterato**.

Per quanto riguarda l'**IFF**, si fa riferimento a quanto ottenuto nella stazione "Rio Montrone 1", in quanto non vi sono variazioni ambientali tali da giustificare un giudizio differente. Sia le caratteristiche del corso d'acqua (quali ambiente ripario, morfologia dell'alveo) che quelle del territorio circostante rimangono pressoché invariate, con un **livello di funzionalità III** ed un **giudizio di funzionalità mediocre**.

In base alle analisi chimico-fisiche, **Tabella 3.5-17**, il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori calcolato in base alle indicazioni dell'ex D.Lgs. 152/1999 n questo punto di campionamento risulta pari ad un Livello 2.

La Sezione B dell'Allegato 2, Parte Terza del D.Lgs. 152/2006 prevede dei parametri ulteriori, oltre a quelli previsti dall'ex D.Lgs. 152/1999 da considerare per valutare l'idoneità delle acque superficiali alla vita dei pesci.

Tabella 3.5-17: Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per nella stazione Montrone 2, in data 7/03/2006						
Montrone 2	Valore	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100 - OD (%saturazione)	88,7	>= 10	<= 20	<=30	<=50	>50
BOD5 (O ₂ mg/L)	<2	<2,5	<=4	<=8	<=15	>15
COD (O ₂ mg/L)	22,3	<5	<=10	<=15	<=25	>25
NH ₄ (N mg/L)	< 0,0023	<0,03	<=0,10	<=0,50	<=1,50	>1,5
NO ₃ (N mg/L)	5,148	<0,3	<=1,5	<=5,0	<=10,0	>10,0
Fosforo totale (P mg/L)	<0,0025	<0,07	<=0,15	<=0,30	<=0,60	>0,60

Escherichia coli (UFC/100 mL)	15	<100	<=1000	<=5000	<=20000	>20000
Punteggio	345	80	40	20	10	5
Livello di inquinamento da macrodescrittori	Livello 2	480-560	240-475	120-235	60-115	<60

Essendo l'IBE di Classe IV e il LIM di Livello 2, lo stato ecologico risulta di Classe IV. Dato che lo stato ecologico è di Classe IV, il SACA risulta "SCADENTE" in base alla **Tabella 3.5-6**. Lo stato complessivo del corso d'acqua sembra quindi molto alterato, anche se tale situazione è probabilmente accentuata dalla bassa portata che caratterizza il Rio Montrone.

Per quanto riguarda i sedimenti, come si può vedere in **Tabella 3.5-18**, i valori di concentrazione dei parametri misurati sono notevolmente inferiori ai valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e sottosuolo ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale. Possiamo quindi considerarli non soggetti a particolari fenomeni di inquinamento.

Tabella 3.5-18: Concentrazione dei parametri indicati dal D.M. D.Lgs. 152/2006 nella stazione Montrone 2 (analisi del 7/03/2006)

Sostanza	Unità di misura	D.Lgs. 152/2006 (Parte Quarta, All.5, Tab.1)	Montrone 2
Inorganici e Metalli:			
Arsenico	mg/kg	20	7,13
Cadmio	mg/kg	2	< 0,0042
Cromo totale	mg/kg	150	36,9
Mercurio	mg/kg	1	< 0,045
Nichel	mg/kg	120	30,2
Piombo	mg/kg	100	7,97
Rame	mg/kg	120	19,4
Zinco	mg/kg	150	39,8
Organici:			
Policlorobifenili (PCB)	mg/kg	0,06	< 0,000033
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA):			
_ Naftalene	mg/kg	N.N.	< 0,0033
_ Acenafene	mg/kg	N.N.	< 0,003
_ Fenantrene	mg/kg	N.N.	< 0,0048
_ Fluorantene	mg/kg	N.N.	< 0,0056
_ Benzo(a)antracene	mg/kg	0,5	< 0,0069
_ Crisene	mg/kg	5	< 0,0045
_ Benzo(b)fluorantene,	mg/kg	0,5	< 0,0045



Tabella 3.5-18: Concentrazione dei parametri indicati dal D.M. D.Lgs. 152/2006 nella stazione Montrone 2 (analisi del 7/03/2006)

Sostanza	Unità di misura	D.Lgs. 152/2006 (Parte Quarta, All.5, Tab.1)	Montrone 2
_ Benzo(k)fluorantene	mg/kg	0,5	< 0,0063
_ Benzo(a)pirene	mg/kg	0,1	< 0,0048
_ Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	0,1	< 0,0063
_ Benzo(g,h,i,)perilene	mg/kg	0,1	< 0,0052
_ Antracene	mg/kg	N.N.	< 0,0059
_ Pirene Indeno(1,2,3,c,d)pirene	mg/kg	0,1	< 0,0049
_ Pirene	mg/kg	5	< 0,0064
_ Acenaftilene	mg/kg	N.N.	< 0,003
_ Fluorene	mg/kg	N.N.	< 0,0054
_ Sommatoria	mg/kg	10	< 0,0069
Composti organoclorurati prioritari:			
_ DDD	mg/kg	0,01	< 0,0042
_ DDT	mg/kg	0,01	< 0,0051
_ DDE	mg/kg	0,01	< 0,0063
_ □- HCH	mg/kg	0,01	< 0,0055
_ □- HCH	mg/kg	0,01	< 0,0064
_ □- HCH	mg/kg	N.N.	< 0,0049
_ □- HCH	mg/kg	0,01	< 0,0048
_ Aldrin	mg/kg	0,01	< 0,0073
_ Dieldrin	mg/kg	0,01	< 0,0055
_ Endrin	mg/kg	0,01	< 0,0074
_ Endrin aldeide	mg/kg	N.N.	< 0,0055
_ Isodrin	mg/kg	N.N.	< 0,004
_ Clordano (somma degli isomeri Cis-clordano e Trans – clordano)	mg/kg	0,01	< 0,0054
_ Alacror	mg/kg	0,01	< 0,005

Rio Ponticelli

Il Rio Ponticelli scende dalle colline imolesi e dopo aver percorso qualche chilometro in una zona pianeggiante confluisce nel Fiume Santerno in sponda sinistra. A livello della stazione di campionamento il rio presenta una larghezza media di circa 2,5 m ed una profondità media di 70 cm (cfr. **Figura 3.5-4**). Il mesohabitat è rappresentato principalmente da zone a *run* (tratti con corrente veloce, flusso laminare, acqua poco o

mediamente profonda), alle quali si intervallano brevi *riffle* (tratti con corrente veloce, turbolenza superficiale, acqua poco profonda). Il substrato è prevalentemente limoso-argilloso con zone ciottolose nei *riffle*.



Figura 3.5-4: Rio Ponticelli in corrispondenza della stazione di campionamento

La **Tabella 3.5-19** mostra i parametri chimico fisici misurati nel Marzo 2006.

Tabella 3.5-19: Parametri chimico-fisici nella stazione Rio Ponticelli				
Temperatura °C	Ossigeno disciolto (mg/l)	Saturazione (%)	pH	Conducibilità (µS/cm)
8,2	10,44	96,8	8,4	1.247

I *taxa* macrobentonici rinvenuti nel campionamento sono mostrati in **Tabella 3.5-20**.

Tabella 3.5-20: Macroinvertebrati e relativa abbondanza rinvenuti nella stazione Rio Ponticelli			
Ordine o gruppo	Famiglia	Genere	Abbondanza
EFEMEROTTERI	Baetidae	Baetis	Comune
ODONATI	Coenagrionidae	Coenagrion	Raro
DITTERI	Simuliidae		Comune
DITTERI	Chironomidae		Comune
OLICGOCHETI	Tubificidae		Raro

Solo 5 unità sistematiche sono state rinvenute nel campione e nessuna tra queste risulta particolarmente sensibile. Tra gli Efemerotteri, infatti, la famiglia dei Baetidae è quella più tollerante all'inquinamento. Da quanto osservato risulta un valore **IBE** pari a **4-5** corrispondente ad una **IV classe** di qualità. Il giudizio finale è quello di un **ambiente molto inquinato o comunque molto alterato**.

Il giudizio di funzionalità fluviale ottenuto dall'applicazione del protocollo **IFF** è di un **tratto mediocre-scadente** avendo ottenuto un punteggio pari a **111 per la sponda destra** e **102 per la sponda sinistra**. Il corso d'acqua mostra una fascia riparia molto stretta, con una vegetazione composta da radi salici e qualche arbusto e con segni evidente di erosione dovuta probabilmente all'elevata pendenza di tale fascia, che rende incisiva l'azione dell'acqua soprattutto in caso di piena. Il territorio circostante è rappresentato dall'abitato di Ponticelli e da ampi

frutteti. Le caratteristiche appena esposte penalizzano l'habitat fluviale nella sua interezza, giustificando lo scarso risultato ottenuto con l'Indice di Funzionalità Fluviale che pone il rio al **livello III-IV di funzionalità**.

In base alle analisi chimico-fisiche, **Tabella 3.5-21**, il Livello di Inquinamento da Macrodescriptors calcolato in base alle indicazioni dell'ex D.Lgs. 152/1999 in questo punto di campionamento risulta pari ad un Livello 2.

La Sezione B dell'Allegato 2, Parte Terza del D.Lgs. 152/2006 prevede dei parametri ulteriori, oltre a quelli previsti dall'ex D.Lgs. 152/1999 da considerare per valutare l'idoneità delle acque superficiali alla vita dei pesci.

Tabella 3.5-21: Livello di inquinamento espresso dai macrodescriptors per nella stazione Ponticelli, in data 7/03/2006						
Ponticelli	Valore	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100 - OD (%saturazione)	96,8	>= 10	<= 20	<=30	<=50	>50
BOD5 (O ₂ mg/L)	4	<2,5	<=4	<=8	<=15	>15
COD (O ₂ mg/L)	25,9	<5	<=10	<=15	<=25	>25
NH ₄ (N mg/L)	< 0,0023	<0,03	<=0,10	<=0,50	<=1,50	>1,5
NO ₃ (N mg/L)	12,232	<0,3	<=1,5	<=5,0	<=10,0	>10,0
Fosforo totale (P mg/L)	0,0247	<0,07	<=0,15	<=0,30	<=0,60	>0,60
Escherichia coli (UFC/100 mL)	13	<100	<=1000	<=5000	<=20000	>20000
Punteggio	295	80	40	20	10	5
Livello di inquinamento da macrodescriptors	Livello 2	480-560	240-475	120-235	60-115	<60

Essendo l'IBE di Classe IV e il LIM di Livello 2, lo stato ecologico risulta di Classe IV. Dato che lo stato ecologico è di Classe IV, il SACA risulta "SCADENTE" in base alla Tabella 3.5-6. Lo stato complessivo del corso d'acqua sembra quindi molto alterato.

Per quanto riguarda i sedimenti, come si può vedere in **Tabella 3.5-22**, i valori di concentrazione dei parametri misurati sono notevolmente inferiori ai valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e sottosuolo ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale. Possiamo quindi considerarli non soggetti a particolari fenomeni di inquinamento.

Tabella 3.5-22: Concentrazione dei parametri indicati dal D.Lgs. 152/2006 nella stazione Ponticelli (analisi del 7/03/2006)			
Sostanza	Unità di misura	D.Lgs. 152/2006 (Parte Quarta, All.5, Tab.1)	Ponticelli
Inorganici e Metalli:			
Arsenico	mg/kg	20	10,5
Cadmio	mg/kg	2	< 0,0041
Cromo totale	mg/kg	150	57,2
Mercurio	mg/kg	1	< 0,045
Nichel	mg/kg	120	38



Tabella 3.5-22: Concentrazione dei parametri indicati dal D.Lgs. 152/2006 nella stazione Ponticelli (analisi del 7/03/2006)

Sostanza	Unità di misura	D.Lgs. 152/2006 (Parte Quarta, All.5, Tab.1)	Ponticelli
Piombo	mg/kg	100	9,75
Rame	mg/kg	120	27,5
Zinco	mg/kg	150	63,3
Organici:			
Policlorobifenili (PCB)	mg/kg	0,06	< 0,000031
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA):			
_ Naftalene	mg/kg	N.N.	< 0,0033
_ Acenaftene	mg/kg	N.N.	< 0,003
_ Fenantrene	mg/kg	N.N.	< 0,0048
_ Fluorantene	mg/kg	N.N.	0,0118
_ Benzo(a)antracene	mg/kg	0,5	< 0,0069
_ Crisene	mg/kg	5	< 0,0045
_ Benzo(b)fluorantene,	mg/kg	0,5	< 0,0045
_ Benzo(k)fluorantene	mg/kg	0,5	< 0,0063
_ Benzo(a)pirene	mg/kg	0,1	< 0,0048
_ Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	0,1	< 0,0063
_ Benzo(g,h,i,)perilene	mg/kg	0,1	< 0,0052
_ Antracene	mg/kg	N.N.	< 0,0059
_ Pirene Indeno(1,2,3,c,d)pirene	mg/kg	0,1	< 0,0049
_ Pirene	mg/kg	5	0,0142
_ Acenaftilene	mg/kg	N.N.	< 0,003
_ Fluorene	mg/kg	N.N.	<0,0054
_ Sommatoria	mg/kg	10	0,026
Composti organoclorurati prioritari:			
_ DDD	mg/kg	0,01	0,0208
_ DDT	mg/kg	0,01	< 0,0051
_ DDE	mg/kg	0,01	< 0,0063
_ □- HCH	mg/kg	0,01	< 0,0055
_ □- HCH	mg/kg	0,01	< 0,0064
_ □- HCH	mg/kg	N.N.	< 0,0049
_ □- HCH	mg/kg	0,01	< 0,0048



Tabella 3.5-22: Concentrazione dei parametri indicati dal D.Lgs. 152/2006 nella stazione Ponticelli (analisi del 7/03/2006)

Sostanza	Unità di misura	D.Lgs. 152/2006 (Parte Quarta, All.5, Tab.1)	Ponticelli
_ Aldrin	mg/kg	0,01	< 0,0073
_ Dieldrin	mg/kg	0,01	< 0,0055
_ Endrin	mg/kg	0,01	< 0,0074
_ Endrin aldeide	mg/kg	N.N.	< 0,0055
_ Isodrin	mg/kg	N.N.	< 0,004
_ Clordano (somma degli isomeri Cis-clordano e Trans – clordano)	mg/kg	0,01	< 0,0054
_ Alacror	mg/kg	0,01	< 0,005

Fiume Santerno 1

Il Fiume Santerno nasce presso il passo della Futa e dopo aver percorso 85 Km entra nel Reno a valle del nodo idraulico della Bastia. La stazione di campionamento del *macrobenthos* è posta circa 150 m a valle della traversa di Codrignano (cfr. **Figura 3.5-5**). Escludendo un breve tratto di una cinquantina di metri a ridosso della diga, in cui è presente una forte turbolenza, il corso d'acqua diventa un lungo *run* (tratto con corrente veloce, flusso laminare, acqua poco o mediamente profonda), in cui l'acqua scorre con flusso laminare. La larghezza media del tratto indagato è di circa 30 m mentre la profondità supera a pochi metri dalla riva i 150 cm.



Figura 3.5-5: La traversa di Codrignano e il primo punto di campionamento sul Fiume Santerno

La **Tabella 3.5-23** mostra i parametri chimico fisici misurati nel marzo 2006.

Tabella 3.5-23: Parametri chimico-fisici nella prima stazione Fiume Santerno 1				
Temperatura °C	Ossigeno disciolto (mg/l)	Saturazione (%)	pH	Conducibilità (µS/cm)
5,8	11,12	98,1	8,63	524

Il campionamento del macrobenthos, vista la profondità dell'acqua, è avvenuto in prossimità della sponda sinistra in una fascia larga circa 3 metri e lunga circa 30 m. I *taxa* rinvenuti sono mostrati in **Tabella 3.5-24**.

Tabella 3.5-24: Macroinvertebrati e relativa abbondanza rinvenuti nella stazione Fiume Santerno 1			
Ordine o gruppo	Famiglia	Genere	Abbondanza
PLECOTTERI	Taeniopterigidae	Brachyptera	Comune
EFEMEROTTERI	Baetidae	Baetis	Comune
EFEMEROTTERI	Heptagenidae	Electrogena	Raro
EFEMEROTTERI	Heptagenidae	Ecdyonurus	Raro
TRICOTTERI	Hydropsychidae		Raro
ODONATI	Gomphidae	Onychogomphus	Comune
DITTERI	Simulide		Comune
DITTERI	Chironomidae		Raro
OLIGOCHETI	Tubificidae		Raro

Complessivamente sono state rinvenute 9 unità sistematiche, tra le quali alcune abbastanza esigenti appartenenti all'ordine dei Plecotteri e degli Efemerotteri. Il valore **IBE** raggiunto è pari a **7** corrispondente alla **III° classe di qualità**. Il giudizio finale è quello di un **ambiente inquinato o comunque alterato**. Il risultato ottenuto potrebbe essere stato sottostimato per le oggettive difficoltà di campionamento di questo tratto, per il quale si potrebbero eventualmente utilizzare anche i substrati artificiali per macrobenthos. Questi ultimi, per dare risultati attendibili, dovrebbero però essere utilizzati stagionalmente per almeno un anno e non sono quindi impiegabili ai fini del presente studio.

Il risultato ottenuto con l'applicazione del protocollo **IFF** dà un **giudizio di funzionalità intermedio tra buono e mediocre**, derivante da un punteggio pari a **191** sia in sponda destra che in sponda sinistra. Lo stato del territorio circostante, una certa monotonia nella morfologia del mesohabitat ed un popolamento macrobentonico reale inferiore a quello che potenzialmente si potrebbe rinvenire in un corso d'acqua di questo tipo, sono le ragioni che hanno contribuito ad abbassare il giudizio di funzionalità di questo corso d'acqua nel tratto indagato.

In base alle analisi chimico-fisiche, **Tabella 3.5-25**, il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori calcolato in base alle indicazioni dell'ex D.Lgs. 152/1999 in questo punto di campionamento risulta pari ad un Livello 2.

La Sezione B dell'Allegato 2, Parte Terza del D.Lgs. 152/2006 prevede dei parametri ulteriori, oltre a quelli previsti dall'ex D.Lgs. 152/1999 da considerare per valutare l'idoneità delle acque superficiali alla vita dei pesci.

Tabella 3.5-25: Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per nella stazione Santerno 1, in data 7/03/2006.						
Santerno 1	Valore	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100 - OD (%saturazione)	98,2	>= 10	<= 20	<=30	<=50	>50
BOD5 (O ₂ mg/L)	<2	<2,5	<=4	<=8	<=15	>15
COD (O ₂ mg/L)	18,9	<5	<=10	<=15	<=25	>25
NH ₄ (N mg/L)	0,104	<0,03	<=0,10	<=0,50	<=1,50	>1,5
NO ₃ (N mg/L)	1,74	<0,3	<=1,5	<=5,0	<=10,0	>10,0

Fosforo totale (P mg/L)	0,0203	<0,07	<=0,15	<=0,30	<=0,60	>0,60
Escherichia coli (UFC/100 mL)	8	<100	<=1000	<=5000	<=20000	>20000
Punteggio	295	80	40	20	10	5
Livello di inquinamento da macrodescrittori	Livello 2	480-560	240-475	120-235	60-115	<60

Essendo l'IBE di Classe III e il LIM di Livello 2, lo stato ecologico risulta di Classe III. Per quanto riguarda lo stato ambientale, il SACA del Fiume Santerno può risultare SUFFICIENTE o SCARSO in base al superamento o meno dei parametri della **Tabella 3.5-5**.

Il Fiume Santerno è classificato come corso d'acqua da destinarsi alla produzione di acqua potabile ed è classificato come appartenente al primo elenco speciale in base al Piano di Tutela delle Acque vigente. Sono già stati riportati i risultati del monitoraggio dell'ARPA riferiti agli anni 2003 e 2004 con il confronto con i parametri indicati dalla Tabella 1/A, Allegato 2, Parte Terza del D.Lgs.152/2006 per i corsi d'acqua destinati alla produzione di acqua potabile. In **Tabella 3.5-26** sono indicati i risultati delle analisi del campionamento del 7/03/2006 nelle stazioni Santerno 1 e Santerno 2 e di un campionamento precedente, 18/03/2004, nella stazione Santerno 3, che si trova in posizione intermedia. I risultati ottenuti sono indicativi, in quanto relativi ad un unico campionamento, ma si può rilevare che sono in linea con i dati del monitoraggio di ARPA. I valori sono nella quasi totalità dei casi accettabili rispetto alla categoria A1 delle acque potabili, che sono più restrittivi rispetto alla categoria di classificazione del Fiume Santerno (primo elenco speciale e quindi peggiore della categoria A3). Alcuni valori dei parametri risultano superiori ai limiti della categoria A1 e A2 ma nessuno non rientra in quelli della categoria A3. Si può quindi supporre che le condizioni del Fiume Santerno siano in miglioramento, considerando che in base al Piano di Tutela delle Acque vigente la Regione Emilia Romagna intende portare tutte le aste fluviali attualmente classificate come A3 o come appartenenti all'elenco speciale alla categoria A2.



Tabella 3.5-26: Analisi dei campioni d'acqua raccolti nelle stazioni Santerno 1, Santerno 2 e Santerno 3 in base ai parametri indicati dalla Tab. 1/A, Allegato 2, Parte Terza del D.Lgs. 152/2006 (ex D.Lgs. 152/1999, Allegato 2, Tabella 1/A) per le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile.

Parametri	Unità di misura	Valori di concentrazione limite D.Lgs. 152/06, Parte Terza, All.2, Tab.1A			Campioni		
		A1	A2	A3	Santerno 3 in data 18/03/2004	Santerno 1 in data 7/03/2006	Santerno 2 in data 7/03/2006
pH	-	6,5-8,5 ^G	5,5-9 ^G	5,5-9 ^G	8,10	8,63	8,23
Colore	mg/L scala	20	100	200	N.D.	incolore	incolore
Totale materie in sospensione	mg/L MES	25 ^G	-	-	56	35,1	41,6
Temperatura	°C	25	25	25	9,4	5,8	7
Conduttività	µS/cm a 20°C	1000 ^G	1000 ^G	1000 ^G	550	524	558
Odore	Fattore di diluizione a 25°C	3 ^G	10 ^G	20 ^G	N.D.	inodore	inodore
Nitrati	mg/L NO ₃	50	50	50	N.D.	1,74	2,04
Fluoruri	mg/L F	1,5	-	-	N.D.	0,0839	0,0885
Ferro disciolto	mg/L Fe	0,3	2	-	N.D.	0,665	0,881
Manganese	mg/L	0,05 ^G	0,1 ^G	1 ^G	N.D.	0,0305	0,120
Rame	mg/L	0,05	0,05 ^G	1 ^G	0,0049	0,0028	0,00705
Zinco	mg/L	2	5	5	< 0,01	0,0429	0,0289
Boro	mg/L	1 ^G	1 ^G	1 ^G	N.D.	0,0399	0,0432
Berillio	mg/L	-	-	-	N.D.	0,000023	0,0000489
Cobalto	mg/L	-	-	-	N.D.	0,000443	0,000755



Tabella 3.5-26: Analisi dei campioni d'acqua raccolti nelle stazioni Santerno 1, Santerno 2 e Santerno 3 in base ai parametri indicati dalla Tab. 1/A, Allegato 2, Parte Terza del D.Lgs. 152/2006 (ex D.Lgs. 152/1999, Allegato 2, Tabella 1/A) per le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile.

Parametri	Unità di misura	Valori di concentrazione limite D.Lgs. 152/06, Parte Terza, All.2, Tab.1A			Campioni		
		A1	A2	A3	Santerno 3 in data 18/03/2004	Santerno 1 in data 7/03/2006	Santerno 2 in data 7/03/2006
Nichel	mg/L	-	-	-	0,0015	0,00201	0,0031
Vanadio	mg/L	-	-	-	N.D.	0,00123	0,0016
Arsenico	mg/L	0,05	0,05	0,1	0,0003	0,000384	0,000533
Cadmio	mg/L	0,005	0,005	0,005	N.D.	< 0,000021	< 0,000021
Cromo totale	mg/L	0,05	0,05	0,05	N.D.	0,00142	0,0018
Piombo	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,001	0,000864	0,00147
Selenio	mg/L	0,01	0,01	0,01	N.D.	0,000343	0,00032
Mercurio	mg/L	0,001	0,001	0,001	< 0,0005	0,0000241	0,00002
Bario	mg/L	0,1	1	1	0,077	0,0555	0,0553
Cianuro	mg/L	0,05	0,05	0,05	N.D.	< 0,002	< 0,002
Solfati (SO ₄)	mg/L	250	250	250	70	60,7	72,1
Cloruri (Cl)	mg/L	200 ^G	200 ^G	200 ^G	20,9	12,5	15,8
Tensioattivi (che reagiscono al blu di metilene)	mg/L (solfato di laurile)	0,2 ^G	0,2 ^G	0,5 ^G	N.D.	< 0,042	< 0,042
Fosfati (P ₂ O ₅)	mg/L	0,4 ^G	0,7 ^G	0,7 ^G	< 0,2	< 0,063	< 0,063
Fenoli	mg/L C ₆ H ₅ OH	0,001	0,005	0,1	N.D.	0,00011	0,000153



Tabella 3.5-26: Analisi dei campioni d'acqua raccolti nelle stazioni Santerno 1, Santerno 2 e Santerno 3 in base ai parametri indicati dalla Tab. 1/A, Allegato 2, Parte Terza del D.Lgs. 152/2006 (ex D.Lgs. 152/1999, Allegato 2, Tabella 1/A) per le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile.

Parametri	Unità di misura	Valori di concentrazione limite D.Lgs. 152/06, Parte Terza, All.2, Tab.1A			Campioni		
		A1	A2	A3	Santerno 3 in data 18/03/2004	Santerno 1 in data 7/03/2006	Santerno 2 in data 7/03/2006
Idrocarburi disciolti o emulsionati	mg/L	0,05	0,2	1	< 0,010	< 0,0027	0,0027
Idrocarburi policiclici aromatici	mg/L	0,0002	0,0002	0,001	N.D.	0,000299	0,000204
Antiparassitari totali	mg/L	0,001	0,0025	0,005	N.A.	< 0,000008	< 0,000008
COD (O ₂)	mg/L	-	-	30 ^G	< 20	18,9	19,9
Tasso di saturazione	% O ₂	>70 ^G	>50 ^G	>30 ^G	N.D.	98,1	78,6
BOD ₅ (O ₂)	mg/l	< 3 ^G	< 5 ^G	< 7 ^G	< 10	< 2	< 2
Azoto Kjeldahl	mg/L	1 ^G	2 ^G	3 ^G	N.D.	0,441	0,441
Ammoniaca	mg/L	-	1,5	4	N.D.	0,104	0,239
Sostanze estraibili al cloroformio	mg/L	0,1 ^G	0,2 ^G	0,5 ^G	N.D.	0,440	0,360
Carbonio organico totale	mg/L	-	-	-	N.D.	1,180	2,060
Coliformi totali	u.f.c./100 ml	50 ^G	5000 ^G	50000 ^G	100	41	69
Coliformi fecali	u.f.c./100 ml	20 ^G	2000 ^G	20000 ^G	N.D.	13	17
Streptococchi fecali	u.f.c./100 ml	20 ^G	1000 ^G	10000 ^G	N.D.	6	11

Tabella 3.5-26: Analisi dei campioni d'acqua raccolti nelle stazioni Santerno 1, Santerno 2 e Santerno 3 in base ai parametri indicati dalla Tab. 1/A, Allegato 2, Parte Terza del D.Lgs. 152/2006 (ex D.Lgs. 152/1999, Allegato 2, Tabella 1/A) per le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile.

Parametri	Unità di misura	Valori di concentrazione limite D.Lgs. 152/06, Parte Terza, All.2, Tab.1A			Campioni		
		A1	A2	A3	Santerno 3 in data 18/03/2004	Santerno 1 in data 7/03/2006	Santerno 2 in data 7/03/2006
Salmonelle	presenza/L	assenza 5 L ^G	assenza in 1L ^G	-	N.D.	assenza in 1L	assenza in 1L

Legenda:

Note: almeno il 95% dei valori campionati e analizzati devono essere conformi ai valori di concentrazione limite, salvo quanto indicato dall'apice ^G	
	Valori superiori ai limiti di riferimento della categoria A1
	Valori superiori ai limiti di riferimento della categoria A2
	Valori superiori ai limiti di riferimento della categoria A3
^G	Il 90% dei campioni deve essere conforme al valore di concentrazione limite



Per quanto riguarda i sedimenti, come si può vedere in **Tabella 3.5-27**, i valori di concentrazione dei parametri misurati sono notevolmente inferiori ai valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e sottosuolo ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale. Possiamo quindi considerarli non soggetti a particolari fenomeni di inquinamento.

Tabella 3.5-27: Concentrazione dei parametri indicati dal D.Lgs. 152/2006 nella stazione Santerno 1 (analisi del 7/03/2006)

Sostanza	Unità di misura	D.Lgs. 152/2006 (Parte Quarta, All.5, Tab.1)	Santerno 1
Inorganici e Metalli:			
Arsenico	mg/kg	20	6,63
Cadmio	mg/kg	2	< 0,004
Cromo totale	mg/kg	150	44,7
Mercurio	mg/kg	1	< 0,044
Nichel	mg/kg	120	36,5
Piombo	mg/kg	100	7,1
Rame	mg/kg	120	17
Zinco	mg/kg	150	47,4
Organici:			
Policlorobifenili (PCB)	mg/kg	0,06	< 0,000029
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA):			
_ Naftalene	mg/kg	N.N.	< 0,0037
_ Acenaftene	mg/kg	N.N.	< 0,0034
_ Fenantrene	mg/kg	N.N.	< 0,0054
_ Fluorantene	mg/kg	N.N.	< 0,0064
_ Benzo(a)antracene	mg/kg	0,5	< 0,0079
_ Crisene	mg/kg	5	< 0,0051
_ Benzo(b)fluorantene,	mg/kg	0,5	< 0,0051
_ Benzo(k)fluorantene	mg/kg	0,5	< 0,0072
_ Benzo(a)pirene	mg/kg	0,1	< 0,0054
_ Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	0,1	< 0,0071
_ Benzo(g,h,i,)perilene	mg/kg	0,1	< 0,0059
_ Antracene	mg/kg	N.N.	< 0,0067
_ Pirene Indeno(1,2,3,c,d)pirene	mg/kg	0,1	< 0,0056
_ Pirene	mg/kg	5	< 0,0072
_ Acenaftilene	mg/kg	N.N.	< 0,0034
_ Fluorene	mg/kg	N.N.	<0,0062



Tabella 3.5-27: Concentrazione dei parametri indicati dal D.Lgs. 152/2006 nella stazione Santerno 1 (analisi del 7/03/2006)

Sostanza	Unità di misura	D.Lgs. 152/2006 (Parte Quarta, All.5, Tab.1)	Santerno 1
_Sommatoria	mg/kg	10	< 0,0079
Composti organoclorurati prioritari:			
_ DDD	mg/kg	0,01	< 0,0047
_ DDT	mg/kg	0,01	< 0,0058
_ DDE	mg/kg	0,01	< 0,0072
_ □- HCH	mg/kg	0,01	< 0,0062
_ □- HCH	mg/kg	0,01	< 0,0073
_ □- HCH	mg/kg	N.N.	< 0,0055
_ □- HCH	mg/kg	0,01	< 0,0055
_ Aldrin	mg/kg	0,01	< 0,0083
_ Dieldrin	mg/kg	0,01	< 0,0063
_ Endrin	mg/kg	0,01	< 0,0084
_ Endrin aldeide	mg/kg	N.N.	< 0,0062
_ Isodrin	mg/kg	N.N.	< 0,0045
_ Clordano (somma degli isomeri Cis-clordano e Trans – lordano)	mg/kg	0,01	< 0,0061
_ Alacror	mg/kg	0,01	< 0,0057

Fiume Santerno 2

La stazione Santerno 2 è posta nel paese di Ponticelli a valle dell'ingresso dell'omonimo rio nel corso d'acqua principale. In questo tratto il fiume è largo circa 30 m mentre la profondità supera i 150 cm già a ridosso della sponda. Per tale ragione in questa stazione non si è potuto effettuare il campionamento di macrobenthos.



Figura 3.5-6: Il secondo punto di campionamento sul Fiume Santerno

I parametri chimico fisici rilevati con le apposite sonde sono elencati in **Tabella 3.5-28**.

Tabella 3.5-28: Parametri chimico-fisici nella stazione Fiume Santerno 2				
Temperatura °C	Ossigeno disciolto (mg/l)	Saturazione (%)	pH	Conducibilità (µS/cm)
7	8,74	78,6	8,23	558

Dall'applicazione dell'**IFF** il Fiume Santerno in questo tratto raggiunge un punteggio pari a **207 in sponda sinistra** e **226 in sponda destra**. Entrambi i valori ricadono in un **Il livello di funzionalità** corrispondente ad un **giudizio buono**. Hanno contribuito al raggiungimento di questo giudizio una buona condizione della fascia riparia dove salici e canneto sono presenti in modo continuo per tutto il tratto e non si evidenzia alcun segno di erosione. Un aspetto negativo è invece la monotonia della struttura del fondo dell'alveo, costituita da sabbia e argilla che lascia presumere anche una scarsa diversità nella fauna macrobentonica.

In base alle analisi chimico-fisiche, **Tabella 3.5-29**, il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori calcolato in base alle indicazioni dell' ex D.Lgs. 152/1999 in questo punto di campionamento risulta pari al Livello 2.

Tabella 3.5-29: Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori per nella stazione Santerno 2, in data 7/03/2006.						
Santerno 2	Valore	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100 - OD (%saturazione)	78,6	>= 10	<= 20	<=30	<=50	>50
BOD5 (O ₂ mg/L)	<2	<2,5	<=4	<=8	<=15	>15
COD (O ₂ mg/L)	19,9	<5	<=10	<=15	<=25	>25
NH ₄ (N mg/L)	0,239	<0,03	<=0,10	<=0,50	<=1,50	>1,5

NO ₃ (N mg/L)	2,04	<0,3	<=1,5	<=5,0	<=10,0	>10,0
Fosforo totale (P mg/L)	0,0248	<0,07	<=0,15	<=0,30	<=0,60	>0,60
Escherichia coli (UFC/100 mL)	9	<100	<=1000	<=5000	<=20000	>20000
Punteggio	295	80	40	20	10	5
Livello di inquinamento da macrodescrittori	Livello 2	480-560	240-475	120-235	60-115	<60

In questo punto del corso d'acqua non è stato possibile calcolare l'IBE, non si può quindi ricavare il valore dello stato ecologico del corso d'acqua. Si può però supporre che le caratteristiche del corso d'acqua in questa stazione siano sostanzialmente simili a quelle della stazione più a monte in quanto il valore dell'IFF è simile e il livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori è lo stesso.

Sempre per la profondità del corso d'acqua non è stato possibile campionare e valutare la qualità dei sedimenti.

Per quanto riguarda le analisi dell'acqua in riferimento ai parametri dei corsi d'acqua destinati alla produzione di acqua potabile, i risultati sono riportati in **Tabella 3.5-26**. Come nel caso della stazione Santerno 1 si nota una sostanziale coerenza fra il campionamento in data 7/03/2006 e le analisi precedenti (altri campionamenti e dati ARPA) e la maggior parte dei parametri analizzati soddisfa i vincoli della categoria A1 e A2.

3.5.4 Qualità delle acque sotterranee

3.5.4.1 La rete di monitoraggio regionale

La Rete Regionale di Monitoraggio delle Acque Sotterranee è attiva dal 1976 ed è nata nell'ambito della predisposizione del Progetto di Piano per la salvaguardia e l'utilizzo ottimale delle risorse idriche; da tale anno è iniziata la gestione della rete che, attraverso ricorrenti aggiornamenti, continua tuttora a cura di ARPA.

Dall'anno di costituzione della rete, i rilievi vengono effettuati con quattro campagne annuali, per il controllo della piezometria e della conducibilità elettrica specifica. Dagli anni 1987-88 si sono estese le indagini alla componente qualitativa, creando così una rete di controllo "quali-quantitativo"; i rilievi dei parametri fisico-chimici e microbiologici vengono attualmente svolti dall'ARPA e proseguono tramite l'effettuazione di due campagne annuali.

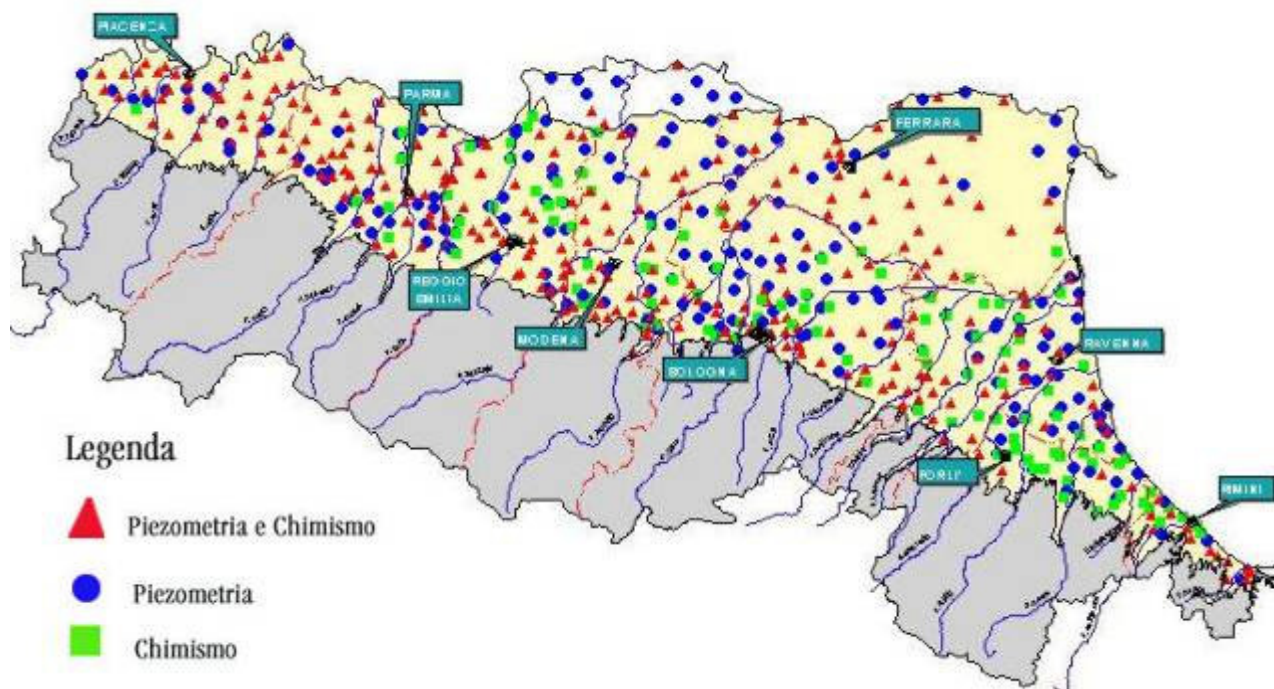


Figura 3.5-7 Distribuzione spaziale sull'intero territorio regionale delle stazioni di misura (pozzi) suddivise per la tipologia di misura su di esse effettuata: solo piezometria, solo chimismo o entrambe le misure.

Nell'area in esame non sono presenti punti di campionamento della rete di monitoraggio regionale da cui evincere dati inerenti lo stato qualitativo dell'acquifero presente nella valle del fiume Santerno. Punti di misura di tale rete sono presenti unicamente nei pressi di Imola, in aree non correlabili con il sito di interesse.

3.5.4.2 Dati pregressi relativi all'area di studio

Al fine della valutazione dello stato qualitativo delle acque sotterranee, presenti in corrispondenza dell'area di pozzo, sono state eseguite 3 sessioni di campionamento acque da 3 piezometri installati in sito nel corso della fase esplorativa del pozzo (Sessione di campionamento 20/07/2005).

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati analitici ottenuti per i parametri ricercati nelle varie sessioni di campionamento.

Tabella 3.5-30: Tabella riassuntiva delle analisi sulle acque sotterranee. Sessione di campionamento del 20/07/2005

Parametri	Unità di misura	Concentrazione soglia di contaminazione (D.Lgs.152/06, All.5, Tab.2)	Campioni		
			Pz 1	Pz 2	Pz 3
Idrocarburi policiclici aromatici:					
• benzo (a) anthracene	µg/l	0,1	NR	NR	NR
• benzo (a) pyrene	µg/l	0,01	NR	NR	NR
• benzo (b) fluoranthene	µg/l	0,1	NR	NR	NR
• benzo (g,h,i) perylene	µg/l	0,01	NR	NR	NR
• benzo (k) fluoranthene	µg/l	0,05	NR	NR	NR



Tabella 3.5-30: Tabella riassuntiva delle analisi sulle acque sotterranee. Sessione di campionamento del 20/07/2005

Parametri	Unità di misura	Concentrazione soglia di contaminazione (D.Lgs.152/06, All.5, Tab.2)	Campioni		
			Pz 1	Pz 2	Pz 3
<ul style="list-style-type: none"> chrysene 	µg/l	5	NR	NR	NR
<ul style="list-style-type: none"> dibenzo (a, h) anthracene 	µg/l	0,01	NR	NR	NR
<ul style="list-style-type: none"> indeno (1, 2, 3-cd) pyrene 	µg/l	0,1	NR	NR	NR
<ul style="list-style-type: none"> pyrene 	µg/l	—	NR	NR	NR
<ul style="list-style-type: none"> Sommatoria I.P.A. Acque sotterranee (benzo (b) fluorantene, Benzo (g, h, i) terilene, Indeno (1, 2, 3-cd) pirene) 	µg/l	0,1	NR	NR	NR
Solventi Organici Aromatici:					
<ul style="list-style-type: none"> Benzene 	µg/l	1	NR	NR	NR
<ul style="list-style-type: none"> Etilbenzene 	µg/l	50	NR	NR	NR
<ul style="list-style-type: none"> Toluene 	µg/l	15	NR	NR	NR
<ul style="list-style-type: none"> p-Xilene 	µg/l	10	NR	NR	NR
pH	-	—	6,9 (lab)	6,8 (lab)	7,0 (lab)
Conducibilità	mS/cm	—	1,94 (lab)	1,36 (lab)	0,94 (lab)
Torbidità	NTU	—	7,42	13,5	33
Manganese	µg/l	50	780	2800	1100
Ferro	µg/l	200	80	4800	1800
Piombo	µg/l	10	NR	NR	NR
Cromo totale	µg/l	50	NR	NR	NR
Cromo VI	µg/l	—	NR	NR	NR
Rame	µg/l	1000	NR	NR	NR
Cadmio	µg/l	5	NR	NR	NR
Cloruri	mg/l	—	270	97	49
Solfati	mg/l	250	106	144	16
Nitrati	mg/l	—	0,17	0,13	NR
Nitriti	µg/l	500	60	52	63
Azoto ammoniacale	mg/l	—	3,0	1,78	2,0
Idrocarburi totali	mg/l	—	0,014	NR	0,055
Nichel	µg/l	5	NR	NR	NR



Tabella 3.5-30: Tabella riassuntiva delle analisi sulle acque sotterranee. Sessione di campionamento del 20/07/2005

Parametri	Unità di misura	Concentrazione soglia di contaminazione (D.Lgs.152/06, All.5, Tab.2)	Campioni		
			Pz 1	Pz 2	Pz 3

Tabella 3.5-31: tabella riassuntiva delle analisi sulle acque sotterranee. Sessione di campionamento del 23/08/2005

Parametri	Unità di misura	Concentrazione soglia di contaminazione (D.Lgs.152/06, All.5, Tab.2)	Campioni		
			Pz 1	Pz 2	Pz 3
Idrocarburi policiclici aromatici:					
• benzo (a) anthracene	µg/l	0,1	NR	NR	NR
• benzo (a) pyrene	µg/l	0,01	NR	NR	NR
• benzo (b) fluoranthene	µg/l	0,1	NR	NR	NR
• benzo (g,h,i) perylene	µg/l	0,01	NR	NR	NR
• benzo (k) fluoranthene	µg/l	0,05	NR	NR	NR
• chrysene	µg/l	5	NR	NR	NR
• dibenzo (a, h) anthracene	µg/l	0,01	NR	NR	NR
• indeno (1, 2, 3-cd) pyrene	µg/l	0,1	NR	NR	NR
• pyrene	µg/l	—	NR	NR	NR
• Sommatoria I.P.A. Acque sotterranee (benzo (b) fluorantene, Benzo (g, h, i) terilene, Indeno (1, 2, 3-cd) pirene)	µg/l	0,1	NR	NR	NR
Solventi Organici Aromatici:					
• Benzene	µg/l	1	NR	NR	NR
• Etilbenzene	µg/l	50	NR	NR	NR
• Toluene	µg/l	15	NR	NR	NR
• p-Xilene	µg/l	10	NR	NR	NR
pH	-	—	6,7 (lab)	6,6 (lab)	6,7 (lab)
Conducibilità	mS/cm	—	1,65 (lab)	1,4 (lab)	0,79 (lab)
Torbidità	NTU	—	612	654	4200
Manganese	µg/l	50	2300	3200	4200
Ferro	µg/l	200	1600	3300	4600



Tabella 3.5-30: Tabella riassuntiva delle analisi sulle acque sotterranee. Sessione di campionamento del 20/07/2005

Parametri	Unità di misura	Concentrazione soglia di contaminazione (D.Lgs.152/06, All.5, Tab.2)	Campioni		
			Pz 1	Pz 2	Pz 3
Piombo	µg/l	10	NR	NR	NR
Cromo totale	µg/l	50	NR	NR	NR
Cromo VI	µg/l	—	NR	NR	NR
Rame	µg/l	1000	NR	2,0	1,1
Cadmio	µg/l	5	NR	NR	NR
Cloruri	mg/l	—	310	54	55
Solfati	mg/l	250	49	130	140
Nitrati	mg/l	—	0,08	NR	4,8
Nitriti	µg/l	500	94	73	200
Azoto ammoniacale	mg/l	—	2,0	0,18	0,10
Idrocarburi totali	mg/l	—	0,014	NR	0,013
Nichel	µg/l	5	6,0	3,0	8,0

Tabella 3.5-32: Tabella riassuntiva delle analisi sulle acque sotterranee. Sessione di campionamento del 28/11/2005

Parametri	Unità di misura	Concentrazione soglia di contaminazione (D.Lgs.152/06, All.5, Tab.2)	Campioni		
			Pz 1	Pz 2	Pz 3
Idrocarburi policiclici aromatici:					
• benzo (a) anthracene	µg/l	0,1	NR	NR	NR
• benzo (a) pyrene	µg/l	0,01	NR	NR	NR
• benzo (b) fluoranthene	µg/l	0,1	NR	NR	NR
• benzo (g,h,i) perylene	µg/l	0,01	NR	NR	NR
• benzo (k) fluoranthene	µg/l	0,05	NR	NR	NR
• chrysene	µg/l	5	NR	NR	NR
• dibenzo (a, h) anthracene	µg/l	0,01	NR	NR	NR
• indeno (1, 2, 3-cd) pyrene	µg/l	0,1	NR	NR	NR
• pyrene	µg/l	—	NR	NR	NR




Tabella 3.5-32: Tabella riassuntiva delle analisi sulle acque sotterranee. Sessione di campionamento del 28/11/2005

Parametri	Unità di misura	Concentrazione soglia di contaminazione (D.Lgs.152/06, All.5, Tab.2)	Campioni		
			Pz 1	Pz 2	Pz 3
<ul style="list-style-type: none"> Sommatoria I.P.A. Acque sotterranee (benzo (b) fluorantene, Benzo (g, h, i) terilene, Indeno (1, 2, 3-cd) pirene) 	µg/l	0,1	NR	NR	NR
Solventi Organici Aromatici:					
<ul style="list-style-type: none"> Benzene 	µg/l	1	NR	NR	NR
<ul style="list-style-type: none"> Etilbenzene 	µg/l	50	NR	NR	NR
<ul style="list-style-type: none"> Toluene 	µg/l	15	NR	NR	NR
<ul style="list-style-type: none"> p-Xilene 	µg/l	10	NR	NR	NR
pH	-	—	6,7	7,0	7,2
Conducibilità	mS/cm	—	1,4	1,25	0,95
Torbidità	NTU	—	294	474	110
Manganese	µg/l	50	3400	2200	480
Ferro	µg/l	200	2700	650	700
Piombo	µg/l	10	NR	NR	NR
Cromo totale	µg/l	50	3,0	NR	3,0
Cromo VI	µg/l	—	NR	NR	NR
Rame	µg/l	1000	4,0	2,0	3,0
Cadmio	µg/l	5	NR	NR	NR
Cloruri	mg/l	—	88	120	60
Solfati	mg/l	250	52	90	130
Nitrati	mg/l	—	0,15	0,08	48
Nitriti	µg/l	500	160	100	580
Azoto ammoniacale	mg/l	—	13	0,40	0,40
Idrocarburi totali	mg/l	—	NR	NR	NR
Nichel	µg/l	5	15	NR	2,0

3.5.4.3 Analisi effettuate per il presente SIA

Al fine di caratterizzare qualitativamente l'acqua presente nella falda superficiale della valle del Fiume Santerno sono stati prelevati tre (3) campioni da pozzi idrici privati localizzati in prossimità del percorso delle future condotte ed un (1) campione da un pozzo interno alla centrale gas di Santerno, come riportato in **Tavola 3.3**.

	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 78 di 83
---	--	--	-------------------------

Sistemi di controllo qualità

Le attività di campionamento delle acque sono state condotte con particolare riguardo alle procedure di controllo ed assicurazione della qualità (*QA/QC Quality Assurance/QualityControl*). Tali procedure hanno lo scopo di assicurare che i dati raccolti nel corso delle attività di indagine siano tecnicamente accurati, adeguatamente documentati ed in accordo con i requisiti di qualità del progetto.

Procedure di campionamento

I campioni sono stati raccolti utilizzando le procedure standard di riferimento (EPA, *Handbook for Sampling and Sample Preservation of Water and Wastewater*, EPA-600/4-82-029, September 1982; EPA, *RCRA Groundwater Monitoring Technical Enforcement Guidance*, November 1992; Geotrans, Inc., *RCRA Permit Writer's Manual, Groundwater Protection*, prepared for the U.S. EPA, Contract No. 68-01-6464, October 1983). L'applicazione puntuale, omogenea e coerente di tali procedure permette di preservare le caratteristiche delle matrici ambientali campionate e, conseguentemente, di prelevare campioni realmente rappresentativi delle diverse aree oggetto di indagine.

Procedure di documentazione e custodia dei campioni

Nel corso delle operazioni di campo, dopo aver riposto accuratamente i campioni di acqua all'interno degli specifici contenitori, il personale di campo ha proceduto alla loro identificazione ed etichettatura. Su ogni contenitore è stata apposta un'etichetta dove sono stati riportati con inchiostro indelebile i seguenti dati:

- identificazione del sito di indagine;
- nome e numero del progetto;
- numero del sondaggio/piezometro o codice identificativo del punto di prelievo;
- data di prelievo del campione;
- profondità di prelievo del campione;
- nome del responsabile di campionamento.


Per ogni gruppo di campioni è stata compilata una Scheda di Custodia (*Chain of Custody*) dove sono state registrate in modo accurato tutte le informazioni relative ad ogni campione dal momento del prelievo fino alla spedizione al laboratorio.

Per ogni campione sulla scheda di accompagnamento sono stati riportati i seguenti dati:

- Numero sequenziale/codice del campione del campione;
- Data del campionamento;
- Orario del campionamento;
- Matrice campionata (terreni o acqua);
- Localizzazione del campione e profondità di prelievo (per i campioni di terreno);
- Analisi da effettuare;
- Eventuali note specifiche per il laboratorio.

Sulla Catena di Custodia, che ha accompagnato i campioni in tutte le fasi di trasporto e spedizione, hanno apposto la propria firma tutte le persone alle quali, lungo il percorso, sono stati affidati i campioni.

La procedura di custodia dei campioni, quindi, è cominciata in campo con le attività di prelievo ed è proseguita con l'etichettatura univoca di ciascun contenitore, con la compilazione della Scheda di Custodia e con la preparazione e l'imballaggio dei campioni per la spedizione.

	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production Unità Geografica Italia	Doc. SAOP/108 Istanza di Concessione MEZZOCOLLE	Cap. 3 Pag. 79 di 83
---	--	--	-------------------------

Su ogni contenitore termico utilizzato per la spedizione, è stata applicata una etichetta adesiva (*Custody Seal*), compilata preventivamente con la data e la firma del personale di campo.

Il laboratorio di analisi ha documentato sul “modulo di ricevimento campioni” le condizioni generali dei campioni (temperatura, stato dei campioni, etc.) al momento della ricezione dei campioni.

Procedure di imballaggio, conservazione e spedizione dei campioni

Al termine delle operazioni di preparazione dei campioni, i contenitori sono stati etichettati, dopo aver preventivamente ripulito la parte esterna da eventuali materiali residui. I contenitori sono stati quindi riposti in sacchetti di plastica richiudibili con l'etichetta ben visibile, e sistemati, unitamente a polistirolo espanso o materiale simile per evitare danneggiamenti, in contenitori termici per la spedizione. Al fine di mantenere la temperatura dei campioni attorno a 4°C, in ogni contenitore termico sono stati riposti materiali refrigeranti.

I campioni sono stati spediti al laboratorio di analisi mediante un corriere espresso. La catena di custodia è stata trasmessa al laboratorio unitamente ai campioni.

Controlli di qualità di campo

Tutti gli strumenti di misurazione utilizzati in campo (misuratori di pH, conducibilità, potenziale redox, ossimetro, termometro, ecc.) sono stati calibrati giornalmente prima dell'inizio delle attività di indagine e prima di ogni misurazione.

Riduzione e convalida dei dati

I dati raccolti nel corso delle attività in oggetto, sono stati rivisti e verificati prima di essere inseriti nel rapporto tecnico, segnalando in modo opportuno qualsiasi tipo di anomalia riscontrata nella fase di prelievo o di preparazione o di analisi dei campioni.

La convalida dei dati consiste nella revisione degli stessi rispetto a una serie di criteri al fine di identificare possibili errori e qualificarli preventivamente al loro utilizzo. Le tecniche di convalida permettono di accettare, scartare o comunque dare una valutazione sulla qualità dei dati, sulla base di procedure e criteri standardizzati e stabiliti all'inizio del lavoro.

E' stato verificato che:

- tutte le analisi richieste siano state eseguite e completate;
- i campioni siano stati ricevuti al laboratorio in condizioni adeguate;
- le analisi siano state eseguite entro i tempi previsti al fine di mantenere la loro rappresentatività (*holding times*);
- le analisi siano state eseguite con metodologie e limiti di rilevamento analitico comparabili e congruenti.

Prelievo dei campioni d'acqua

Di seguito sono descritte le modalità di campionamento delle acque di falda:

- Misurazione dei livelli piezometrici prima dell'inizio del campionamento;
- Prelievo dei campioni di acqua di falda mediante bailer monouso o rubinetto di campionamento, nei casi in cui era presente.
- Misurazione dei parametri chimico-fisici delle acque prelevate.



Figura 3.5-8: Punti di prelievo con campionamento mediante boiler monouso - corrispondenti ai punti GW 1 e GW3 in Tavola 3.3)



Figura 3.5-9: Campionamento mediante bailer monouso



Figura 3.5-10: Punto di campionamento mediante prelievo da rubinetto - corrispondente al punto GW 2 in Tavola 3.3)

I parametri che sono stati analizzati dal laboratorio Theolab di Volpiano (TO) sono:

- idrocarburi policiclici aromatici;
- composti aromatici volatili;
- metalli;
- anioni;
- sostanze azotate;
- composti idrocarburici.

I risultati analitici di tali campioni sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 3.5-33: Tabella riassuntiva delle analisi sulle acque sotterranee. Sessione di campionamento del 11/04/2006

Parametri	Unità di misura	Concentrazione soglia di contaminazione (D.Lgs.152/06, All.5, Tab.2)	Campioni		
			GW 1	GW 2	GW 3
Idrocarburi policiclici aromatici:					
• benzo (a) anthracene	µg/l	0,1	< 0,0039	< 0,0039	< 0,0039
• benzo (a) pyrene	µg/l	0,01	< 0,0045	< 0,0045	< 0,0045
• benzo (b) fluoranthene	µg/l	0,1	< 0,0034	< 0,0034	< 0,0034



Tabella 3.5-33: Tabella riassuntiva delle analisi sulle acque sotterranee. Sessione di campionamento del 11/04/2006

Parametri	Unità di misura	Concentrazione soglia di contaminazione (D.Lgs.152/06, All.5, Tab.2)	Campioni		
			GW 1	GW 2	GW 3
• benzo (g,h,i) perylene	µg/l	0,01	< 0,0039	< 0,0039	< 0,0039
• benzo (k) fluoranthene	µg/l	0,05	< 0,0036	< 0,0036	< 0,0036
• chrysene	µg/l	5	< 0,0036	< 0,0036	< 0,0036
• dibenzo (a, h) anthracene	µg/l	0,01	< 0,0056	< 0,0056	< 0,0056
• indeno (1, 2, 3-cd) pyrene	µg/l	0,1	< 0,0042	< 0,0042	< 0,0042
• pyrene	µg/l	50	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035
• Sommatoria I.P.A. Acque sotterranee (benzo (b) fluorantene, Benzo (g, h, i) terilene, Indeno (1, 2, 3-cd) pirene)	µg/l	0,1	< 0,0056	< 0,0056	< 0,0056
Solventi Organici Aromatici:					
• Benzene	µg/l	1	< 0,035	< 0,035	< 0,035
• Etilbenzene	µg/l	50	< 0,029	< 0,029	< 0,029
• Toluene	µg/l	15	< 0,033	< 0,033	< 0,033
• p-Xilene	µg/l	10	< 0,058	< 0,058	< 0,058
pH	-	—	7,04 (lab)	7,1 (lab)	7,36 (lab)
Conducibilità	mS/cm	—	1,170 (lab)	1,320 (lab)	1,55 (lab)
Manganese	µg/l	50	0,285	0,328	18,3
Ferro	µg/l	200	24,4	11,9	705
Piombo	µg/l	10	0,551	1,94	1,82
Cromo totale	µg/l	50	< 0,11	< 0,11	1,57
Cromo VI	µg/l	5	< 0,15	< 0,15	0,164
Rame	µg/l	1000	0,438	4,9	9,77
Cadmio	µg/l	5	< 0,021	< 0,021	< 0,021
Cloruri	mg/l	—	66,4	82,9	109
Solfati	mg/l	250	113	129	175



Tabella 3.5-33: Tabella riassuntiva delle analisi sulle acque sotterranee. Sessione di campionamento del 11/04/2006

Parametri	Unità di misura	Concentrazione soglia di contaminazione (D.Lgs.152/06, All.5, Tab.2)	Campioni		
			GW 1	GW 2	GW 3
Nitrati	mg/l	—	30,4	99,5	290
Nitriti	µg/l	500	104	< 6,2	< 6,2
Azoto ammoniacale	µg/l	—	< 4,7	< 4,7	< 4,7
Idrocarburi totali	mg/l	—	0,0142	< 0,003	0,0121
Nichel	µg/l	20	0,634	0,641	2,13