

COMUNE DI FERRARA

PIANO DI RECUPERO DI INIZIATIVA PUBBLICA

(L. 457/78)

AREA EX AMGA

ATI:

 **BEHNISCH ARCHITEKTEN**

 **POLITECNICA**
INGEGNERIA E ARCHITETTURA
(Società mandataria)

GRUPPO DI PROGETTO

DIREZIONE

Arch. Fatima Alagna (Responsabile)
Arch. Martin Haas
Arch. Stefan Behnisch
Ing. Antonio De Fazio

COLLABORATORI

Arch. T. Kessler
Arch. T. Lang
Dott. M. De Bernardi

PRESTAZIONE SPECIALISTICA

Dott. C. Mazzoni (Coop. Archeologia) - Indagini archeologiche
Dott. A. Mucchi - Geologia, geotecnica-sismica
Dott. F. Catano, Dott. M.P. Mascia (Land Consulting) - Acustica ambientale
Dott. P. Ciuffreda (Land Consulting) - Qualità dell'aria
Dott. L. Gambassi (Land Consulting) - Suolo, sottosuolo ed acque sotterranee
Dott. R. Pavignani - VAS
Avv. A. M. Vandelli - Aspetti procedurali
Ing. D. Ceccotto - Bonifica dei suoli

ELABORATO

RAPPORTO AMBIENTALE

OPERA ARGOMENTO DOC. E PROG. FASE REVISIONE

P2 **FE** **RA01** **G** **1**

CARTELLA:	FILE NAME: P2 FE RA01_G1_4115	NOTE:	PROT. 4115	SCALA:	
2					
1	REVISIONE		Febbraio 2011	ATI	LANG ALAGNA
0	EMISSIONE		Agosto 2010	SPECIALISTI	LANG ALAGNA
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

**RAPPORTO AMBIENTALE /
PIANO DI RECUPERO DI INIZIATIVA
PUBBLICA (PdR)
"AREA EX AMGA"
COMUNE DI FERRARA**

INDICE

1. Impostazione della valutazione ed inquadramento normativo.....	4
1.1 La verifica di assoggettabilità tra il Dlgs 4/2008 e la L.R. 6/2009	4
1.2 L'impostazione metodologica	5
2. Il progetto urbanistico	7
2.1 La riqualificazione dell'area ex Amga	7
2.2. Dal Masterplan al Piano Particolareggiato: il processo decisionale.....	10
2.3 Obiettivi e contenuti del Piano Particolareggiato	12
3. L'analisi di coerenza con il quadro pianificatorio.....	14
3.1 Il Piano strutturale comunale ed il PRG vigente.	14
3.2 I piani generali e di settore sovraordinati.....	28
3.3 I piani di settore di livello comunale.....	28
3.4 Conclusioni.....	30
4. Lo stato e le dinamiche evolutive delle componenti ambientali, qualità e criticità.....	31
4.1 Stato del clima e dell'atmosfera.....	31
4.1.1 Inquinamento atmosferico	31
4.1.2 Descrizione del regime anemometrico	49
4.1.3 Andamento delle temperature e delle precipitazioni.....	53
4.2 Acque superficiali	63
4.3 Suolo, sottosuolo ed acque sotterranee	68
4.3.1 Inquadramento geologico-geomorfologico	68
4.3.2 Inquadramento idrogeologico	68
4.3.3 Inquadramento ambientale di dettaglio	69
4.3.4 Indagine in sito	69
4.3.5 Analisi chimiche.....	73
4.4 Clima acustico	86
4.4.1 Introduzione.....	86
4.4.2 Individuazione e caratteristiche acustiche dei ricettori.....	87
4.4.3 Risultati dello studio acustico	90
4.4.4 Conclusioni.....	92
4.5 Campi elettromagnetici.....	93
4.6 Ambiente ed ecosistemi	95
4.6.1 La Rete Natura 2000	95
4.6.2 La Rete Ecologica della Provincia di Ferrara.....	98
4.6.3 La Rete Ecologica del comune di Ferrara	99

4.6.4 Flora e Fauna	99
4.7 Paesaggio e patrimonio storico culturale.....	105
4.8 Analisi del traffico	114
4.8.1 Assetto della viabilità (stato di fatto e scenario programmato) e ambito di studio.....	114
4.8.2 Analisi dei flussi veicolari (stato di fatto).....	115
4.8.3 Scenario programmato in assenza degli interventi (opzione zero)	118
5 Valutazione delle potenziali interferenze	121
5.1 Clima e Atmosfera.....	121
5.2 Acque superficiali	123
5.3 Suolo e sottosuolo ed acque sotterranee	124
5.4 Clima acustico	126
5.5 Campi elettromagnetici.....	132
5.6 Ambiente ed ecosistemi	132
5.7 Paesaggio e patrimonio storico culturale.....	134
5.8 Traffico	136
Allegati	142

1. Impostazione della valutazione ed inquadramento normativo

1.1 La verifica di assoggettabilità tra il Dlgs 4/2008 e la L.R. 6/2009

La verifica di assoggettabilità, introdotta dal Dlgs 4/2008 (art. 12), consiste in una "verifica se il piano o il programma possa avere effetti significativi sull'ambiente", al fine di assumere, conseguentemente, la decisione se esso debba essere sottoposto o meno a valutazione ambientale.

Essa è svolta dall'autorità competente (in questo caso la Provincia di Ferrara), sulla base degli elementi di cui all'Allegato V del Dlgs 4/2008 e tenuto conto delle osservazioni pervenute. Autorità procedente è il Comune di Ferrara.

A seguito dell'entrata in vigore del Dlgs 4/2008 la Regione Emilia, già con la circolare del novembre 2008 recante "Prime indicazioni in merito all'entrata in vigore del Dlgs 16 gennaio 2008 [omesso]", aveva disciplinato le modalità di applicazione della procedura di valutazione ambientale ai piani territoriali ed urbanistici sia in regime di L.R. 20/2000, sia in regime previgente (L.R. 47/78), stabilendo che per i piani non disciplinati dalla L.R. 20/2000, attivati dopo l'entrata in vigore della L.R. n. 9 del 2008, si debba procedere alla verifica di assoggettabilità qualora ricorrano i casi di cui al comma 3 e 3 bis dell'art. 6 del Dlgs 4/2008, ovvero:

- piani e programmi che determinano l'uso di piccole aree a livello locale;
- le modifiche minori a piani e programmi (la cui valutazione, salvo i casi di esclusione previsti dalla L.R. 6/2009, spetta caso per caso all'autorità competente);
- piani e programmi diversi da quelli di cui al comma 2 dell'art. 6.

Oggetto della presente verifica è il Piano particolareggiato di recupero dell'area ex Amga, ubicata a ridosso del centro storico della città di Ferrara tra via Bologna e le mura cinquecentesche, ove si prevedono interventi di trasformazione fisica e funzionale. Il Piano particolareggiato si pone in sostanziale conformità e coerenza con il Piano Strutturale Comunale approvato e tuttavia necessita di una procedura di variante al PRG vigente per essere attuato.

Il Piano particolareggiato oggetto della presente verifica, ancorché in variante al PRG, si ritiene possa ricadere nel primo e secondo punto e pertanto, attraverso il presente Rapporto, vengono forniti quegli elementi conoscitivi e valutativi necessari per l'espressione del provvedimento di verifica da parte dell'autorità competente.

La legge n. 6 ha improntato il recepimento della disciplina sulla valutazione ambientale dei piani a criteri di massima semplificazione, dando piena applicazione ai principi di integrazione e non duplicazione, introdotti con particolare enfasi dalla stessa direttiva in materia di VAS, proprio per evitare un eccessivo aggravamento delle procedure di approvazione dei piani.

Preme inoltre sottolineare che con la L.R. 6/2009 si è delineato un dispositivo della valutazione ambientale dei piani territoriali ed urbanistici che porta ad escludere dalla valutazione ambientale i Piani Urbanistici Attuativi nei casi di:

- PUA attuativi di un POC, dotato di Valsat, se non comportino variante e il POC ha definito l'assetto localizzativo delle nuove previsioni e delle dotazioni territoriali, gli indici di edificabilità, gli usi ammessi e i contenuti planivolumetrici, tipologici e costruttivi degli interventi, dettando i limiti e le condizioni di sostenibilità ambientale delle trasformazioni previste;
- espressa esenzione da parte della Provincia, nel provvedimento con il quale si esprime sulla compatibilità ambientale del POC, sempre che i PUA che non comportino variante al POC ed ove il POC abbia integralmente disciplinato gli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione e trasformazione del territorio da esso previsti, valutandone compiutamente gli effetti ambientali.

Se inoltre si considera che le varianti ex legge regionale 47/1978 sono in via di esaurimento si può ritenere pertanto transitoria la fase in cui, quanto meno per i piani d'uso del suolo, potranno essere effettuate verifiche di assoggettabilità.

1.2 L'impostazione metodologica

L'Allegato V del Dlgs 4/2008 fornisce un elenco di criteri inerenti gli aspetti di caratterizzazione del progetto, sua localizzazione e stima degli impatti potenziali che devono essere osservati da autorità proponente e procedente (Comune di Ferrara) e autorità competente (Provincia di Ferrara) ai fini dell'espressione del provvedimento di verifica.

Il presente rapporto ha lo scopo di fornire all'autorità che deve esprimere il provvedimento di verifica, le informazioni necessarie alla decisione se il piano necessita di valutazione ambientale.

Tali informazioni articolate per quadri (pianificatorio-programmatico, progettuale ed ambientale) riguardano le caratteristiche del progetto urbanistico, le caratteristiche degli effetti attesi dalla sua attuazione e delle aree potenzialmente coinvolte da essi sulle diverse componenti ambientali. Il presente Rapporto è quindi strutturato in:

- un primo capitolo di descrizione del progetto urbanistico proposto dal Piano particolareggiato di recupero e delle modifiche intercorse dalla fase di ideazione, redazione del masterplan al progetto di piano;
- un secondo capitolo di analisi di coerenza con il quadro pianificatorio e programmatico;
- un terzo capitolo contenente la caratterizzazione dello stato e delle tendenze evolutive delle diverse componenti ambientali e territoriali dell'area interessata e di un suo adeguato intorno (risorse e criticità);
- infine la valutazione dei possibili effetti ambientali e l'indicazione delle possibili misure di mitigazione e compensazione.

Le componenti ambientali ed antropiche analizzate sono le seguenti:

- Clima e Atmosfera
- Acque superficiali
- Suolo e sottosuolo ed acque sotterranee
- Clima acustico
- Campi elettromagnetici
- Ambiente ed ecosistemi
- Paesaggio e patrimonio storico culturale
- Traffico

2. Il progetto urbanistico

Il progetto urbanistico riguarda la rifunzionalizzazione e riqualificazione dell'area ex AMGA, colloca a ridosso del centro storico della città di Ferrara, tra il perimetro della cerchia muraria cinquecentesca e via Bologna, dove fra la metà dell'800 ed i primi del '900 si insediarono grandi servizi urbani oggi dismessi.

L'area fa parte del comparto Mura Sud, posto ad est dell'asse di via Bologna, a diretto contatto con l'area delle mura. Ha una superficie di 7.428 mq. ed è attualmente adibito a sede della Polizia Municipale, con i relativi uffici e piazzali, parzialmente coperti con tettoie, per il ricovero dei mezzi.

Una prima fase di lavoro ha previsto la redazione di un Masterplan con il compito di definire un disegno unitario e complessivo dei nuovi tessuti urbani.

Sulla base del Masterplan, approvato dal Consiglio Comunale (Delibera N° 950002 del 04/12/2008), si sono definiti i contenuti per la redazione del piano urbanistico attuativo dell'area in Variante al PRG.

2.1 La riqualificazione dell'area ex Amga

Prima di procedere alla descrizione del progetto urbanistico preme evidenziare che la "sostenibilità" nella sua declinazione di sostenibilità sociale, economica ed ambientale è stata assunta sin dalla fase di elaborazione del masterplan quale matrice delle scelte progettuali. In particolare il team di progetto ha operato secondo alcune linee guida orientate a realizzare una rete di spazi pubblici collegati con la città, assicurandone un utilizzo "continuo" nell'arco della giornata; a prevedere nuove attività attrattive e funzioni urbane in grado di rivitalizzare gli spazi recuperati; a prevedere un mix funzionale tipico dei centri antichi e oggi da riproporre come modello di "urbanità"; a cogliere tutte le opportunità perché le operazioni di riuso delle parti della città esistente creino nuova qualità urbana ed ambientale.

Nel percorso di costruzione del progetto assume rilievo la comprensione delle specifiche condizioni del luogo in cui si opera al fine di potere determinare quali soluzioni progettuali "sostenibili" possono essere effettivamente adottate, a quali costi e condizioni.

Sostenibilità significa quindi anche capacità di integrare vecchio e nuovo: così nell'area ex Amga i nuovi edifici residenziali sono studiati per offrire un'ampia gamma di tipologie e le residenze prossime alle mura estensi disporranno di un livello seminterrato per i parcheggi privati, mentre i loft disporranno di un proprio verde privato realizzato con balconi, terrazze e tetti giardino dai quali si potrà avere la vista verso le mura storiche.

L'area, riservata principalmente ad usi residenziali è progettata con un'edilizia che consente un uso flessibile, che può assecondare la diversità di funzioni necessarie per assicurare un utilizzo dei volumi e degli spazi gradevole ed economicamente sostenibile.

Con tale progetto si è inteso quindi dare avvio ad un'operazione di rifunzionalizzazione e riqualificazione di una piccola porzione ma importante della città di Ferrara; attraverso un progetto che generi qualità urbana, che si ispiri ai principi di sostenibilità e che, al contempo, risulti realizzabile dal punto di vista del bilancio economico-finanziario.

I fattori chiave del processo di rigenerazione urbana possono essere ricondotti a quattro azioni, assunte base del progetto urbanistico:

A) Creare una rete di spazi pubblici collegata con la città

Riqualificare un vuoto urbano significa ristabilire quella "densità delle relazioni" spaziali, funzionali, economico-sociali e percettive; densità di relazioni che è intimamente legata al concetto di città, specie di quella storica.

Lo spazio pubblico diviene allora quella dimensione spaziale in cui sono contenute e corroborate queste relazioni.

Si tratta di avere attenzione alle pratiche d'uso della città, alle esigenze espresse dalle diverse culture e categorie sociali a partire dalla inderogabile necessità di garantire la percorribilità pedonale e ciclabile all'interno dei nuovi tessuti urbani integrandoli con la città esistente. Si tratta ancora di avere attenzione al ruolo che gli spazi ineditati assumono nell'attuazione di quella "città verde" evocata dal PSC.

Costruire una rete di spazi pubblici collegata alla città diviene quindi una strategia cardine per la rivitalizzazione urbana.

Assicurare un uso continuo degli spazi pubblici durante tutta la giornata

Gli spazi pubblici costituiscono luogo di una parte importante della vita di tutti i giorni e ciò induce una domanda di nuove attrezzature a ciò funzionali.

Gli spazi pubblici giocano infatti un ruolo importante nel trasformare il tempo libero dal lavoro in tempo "scelto" (che si può trascorrere cioè secondo le proprie attitudini ed inclinazioni). In questo caso è in gioco l'esercizio della cittadinanza nei riguardi della fruibilità degli spazi pubblici intesi come patrimonio collettivo, fruibilità che deve protrarsi il più possibile lungo tutto il corso della giornata. Assicurare un uso continuo degli spazi pubblici è la seconda strategia chiave che qui si richiama.

Lo spazio pubblico deve essere altresì progettato con attenzione alle variabili micro-climatiche, alla direzione dei venti e del soleggiamento in relazione ai diversi usi (spazi per la sosta, spazi per il gioco, ecc.).

B) Creare nuove destinazioni urbane

Il contenuto prima del contenitore. Il successo delle operazioni di riqualificazione urbana si gioca, prima ancora che sulle soluzioni architettoniche proposte, sulle attività e funzioni che vi si immagina possano insediarsi.

Funzioni attrattive, che creino una domanda di visita e di fruizione ed attivino pratiche d'uso. Destinazioni che tuttavia devono prevedere anche adeguati spazi "denormalizzati", orientati ad una flessibilità d'uso non definita a priori, ma lasciata alla creatività dei loro utenti. L'immaginare nuove destinazioni urbane richiede quindi una diversa prospettiva nell'approccio alla riqualificazione urbana ed alla progettazione urbanistica ed architettonica che pone al centro gli utilizzatori dei nuovi spazi.

C) Creare mix funzionali

Creare multifunzionalità è altra strategia chiave, oramai ampiamente riconosciuta, della riqualificazione urbana.

Sancita nella pratica come nella prassi disciplinare, non solo per i suoi risvolti in termini di minimizzazione del consumo di risorse non riproducibili (il mix funzionale contribuisce in prima istanza alla riduzione della domanda di mobilità per l'utilizzazione di beni e servizi), ma anche quale fattore di produzione di interazione sociale, di urbanità (nell'accezione data da sociologi come Guidicini o Bagnasco). La multifunzionalità contraddistingue l'urbanità.

E allora il centro antico, nel quale la mixité di usi ed attività negli spazi aperti o costruiti trova la massima espressione, (ri)diviene "modello" da esportare verso le periferie. Da qui l'obiettivo, definito dal PSC, di esportare i caratteri di qualità urbana del centro antico (qualità architettonica, ma anche multifunzionalità, densità di relazioni, di spazi collettivi e di socialità) verso le parti più periferiche della città contemporanea, che trova nelle aree oggetto di intervento occasioni emblematiche per concretizzarsi.

D) Qualità urbana e ambientale

La risoluzione sulla "Qualità architettonica dell'ambiente urbano e rurale" del Consiglio dell'Unione Europea, adottata il 12 Febbraio del 2001 afferma che l'architettura è un elemento fondamentale della storia, della cultura e del quadro di vita di ciascuno dei nostri paesi; essa rappresenta una delle forme di espressione artistica essenziale nella vita quotidiana dei cittadini, con la quale ci si prefigge "di migliorare la qualità dell'ambiente di vita quotidiano".

In un contesto come quello della città di Ferrara e del suo Centro storico, l'ultima strategia chiave che qui si richiama è quella, più complessiva, della qualità urbana ed ambientale. Occorre cogliere tutte le opportunità, che trovano nel riuso delle parti della città esistenti caposaldi fondamentali, per creare qualità urbana a partire dalla qualità delle architetture sino al progetto delle relazioni con il contesto e le altre parti di città.

La qualità urbana ed ambientale diviene matrice delle scelte progettuali, non solo dal punto di vista degli esiti della progettazione, ma anche rispetto al processo di elaborazione del progetto, qualità che si declina sotto diversi aspetti:

- di miglioramento della qualità della vita nell'accezione di sicurezza (dalla protezione da traffico alla sicurezza sociale), accoglienza degli spazi e loro

- vivibilità e piacevolezza d'uso (comfort climatico, dimensione adeguata alla persona, ecc.);
- di rinnovo e/o di uso razionale delle risorse naturali (ai fini della loro conservazione alle generazioni future); di tendenziale equilibrio tra sistemi naturali ed antropici.

2.2. Dal Masterplan al Piano Particolareggiato: il processo decisionale

Nel 2007, con provvedimento di Consiglio Comunale del 16 luglio 2007- P.g. N°55900, è stata approvata la costituzione della Società di Trasformazione Urbana (Ferrara Immobiliare S.p.A.- Società di Trasformazione Urbana), al fine di attuare le previsioni di riqualificazione e recupero urbanistico degli ambiti "Palazzo degli Specchi – MOF – Darsena ed AMGA".

La Società di Trasformazione Urbana che nella fase di avvio delle proprie attività ha dovuto indire una gara per la selezione dei progettisti. Risultata vincitrice l'A.T.I. costituita da Politecnica Ingegneria ed Architettura Società Cooperativa e Studio Associato Behnisch Architekten che nel settembre 2008 hanno redatto il Masterplan.

Il Masterplan è stato individuato come strumento propedeutico e funzionale alla definizione delle scelte urbanistiche e compositive più idonee alla risoluzione degli aspetti progettuali delle diverse aree affidate alla STU, con una progettazione degli interventi ispirata ai più avanzati orientamenti in materia di sostenibilità.

Si rendono necessarie varianti agli attuali strumenti urbanistici in vigore nel Comune di Ferrara per dare compimento al progetto prefigurato dal Masterplan attraverso l'elaborazione dei Piani Particolareggiati.

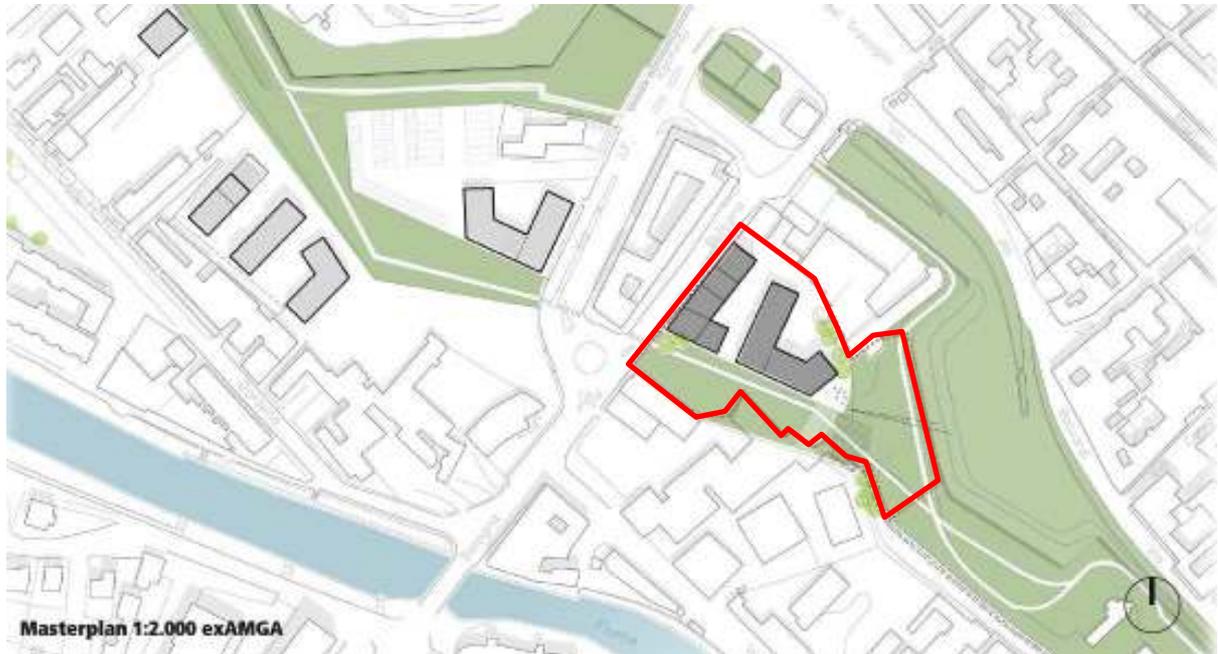
Il Consiglio Comunale di Ferrara in data 15 dicembre 2008 (P.G. n° 95002/2008) ha deliberato l'approvazione del Masterplan.

Nel corso dell'anno 2009 il lavoro della STU è stato principalmente di approfondimento e definizione degli studi propedeutici per acquisire i successivi pareri per gli aspetti archeologici, ambientali, geologici, sismici, della Soprintendenza oltre che valutare i più corretti strumenti da utilizzare per la redazione dei PUA.

Nell'aprile 2010 il Consiglio Comunale ha approvato delle linee guida per la redazione dei Piani di Recupero di iniziativa pubblica (PdR) dell'area ex Amga (P.G. 37535).

I Piani di Recupero di iniziativa pubblica (PdR), redatti ai sensi della L. 457/78 e s.m.i., si pongono in variante al PRG Vigente ed in perfetta coerenza con il nuovo Piano Strutturale Comunale approvato dal Consiglio Comunale in data 16 aprile 2009.

Estratto della planimetria di Masterplan per l'area ex Amga



Le indicazioni progettuali del Masterplan sono state ampiamente confermate dal Comune di Ferrara con l'approvazione delle linee guida per la redazione dei Piani di Recupero di iniziativa pubblica (PdR) dell'area ex Amga.

Il Piano di Recupero prende le mosse da un Masterplan predisposto nel 2008, discusso dalla città ed oggetto di una delibera di approvazione da parte del Consiglio Comunale.

Come detto, è' seguita nel 2010 una Delibera di Giunta con alcune Linee Guida per lo sviluppo della progettazione in quanto si sono venuti precisando nel frattempo alcuni aspetti specifici che non modificano tuttavia l'impostazione del Masterplan. Le Linee Guida definiscono le funzioni da insediare e le relative quantità in termini di Superficie Lorda; in specifico vengono confermate le funzioni previste dal Masterplan: 5000 mq di residenza con possibilità di insediare un albergo, 700 mq di commercio e/o pubblici esercizi; non trova invece conferma la previsione di un parcheggio pubblico interrato e nel comparto saranno ubicati esclusivamente i parcheggi pertinenziali.

2.3 Obiettivi e contenuti del Piano Particolareggiato

L'area l'ex Amga, dislocata nel quadrante meridionale della città di Ferrara, è collocata a ridosso del Centro Storico ed all'interno della Buffer Zone del sito UNESCO che ricomprende la città storica racchiusa dalle mura Estensi.

L'Amministrazione Comunale, con le citate linee guida, ha prefigurato i seguenti obiettivi di recupero - rifunzionalizzazione, orientati **per l'area in oggetto**:

- al completamento di isolati urbani esistenti;
- alla creazione di un isolato urbano con funzioni miste residenziali e commerciali, salvaguardando i rapporti visivi tra il Bastione di S. Lorenzo e la via Bologna.

Il Piano Particolareggiato ha fatto propri tali obiettivi così declinandoli come di seguito descritto.

L'area ex Amga è situata nelle vicinanze di Porta Paola, il principale ingresso sud al percorso lungo le Mura. In quest'area gli edifici esistenti si trovano spesso vicini alle antiche Mura, che in questo tratto raggiungono un'altezza approssimativa di circa 10 mt così che tra le Mura e gli edifici lo spazio acquista un carattere particolare, trasformandosi quasi in uno stretto "canale verde". Questa è la ragione per cui viene proposta la creazione di un nuovo largo passaggio pedonale attrezzato a verde che colleghi il sottomura con la rotonda tra via Bologna e via Kennedy e consenta di riconnettere la cintura verde presente attorno alla città. Per risolvere il dislivello di circa tre metri tra il sottomura e il piano stradale, viene prevista una sorta di scalinata verde attraverso la quale si potrà raggiungere anche una piattaforma dalla quale si avrà la vista del parco sottomura e sulla quale potrebbe trovare posto, per esempio, un ristorante. Nell'area viene poi prevista la realizzazione di due edifici, di altezze contenute a destinazione prevalentemente residenziale, ad eccezione dei piani terra. I piani terra su via Bologna e verso il parco delle mura dovrebbero infatti ospitare attività aperte al pubblico: bari, ristoranti, negozi; ai piani superiori è prevista residenza, ma potrebbe anche essere localizzato un albergo.

Nella fase di redazione del Masterplan è parso subito chiaro che non si poteva pensare allo sviluppo di questa parte di città ignorando l'immediato intorno. In particolare l'esistente parcheggio di via Kennedy è apparso subito molto importante, tanto da ritenere opportuno includerlo nelle strategie di sviluppo. La realizzazione della connessione verde tra le mura e la rotonda non avrebbe senso se terminasse nella desolata area del parcheggio; essa richiede che anche in questa parte si realizzi una soluzione che porti a completare le cintura verde che accompagna il tracciato delle mura, includendo inoltre una piccola porzione del comparto "Silla".

Il progetto ha dunque come elementi strutturanti la salvaguardia e valorizzazione delle connessioni visive (ma anche funzionali) con le mura storiche ed il parco lineare che si è creato attorno ad esse e con il baluardo di S.Lorenzo.

Il Masterplan, prevedeva anche un parcheggio pubblico interrato a due livelli che si è valutato di non riproporre in sede di Piano di Recupero.

Estratto della tavola - progetto: planimetria descrittiva



3. L'analisi di coerenza con il quadro pianificatorio

Il quadro di riferimento programmatico contiene gli elementi conoscitivi sulle relazioni (di coerenza/conformità) fra l'intervento previsto e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale. Tali elementi costituiscono parametri di riferimento per la costruzione del giudizio di compatibilità ambientale.

Ai fini della presente verifica si è qui assunto, quale unico riferimento per l'analisi di coerenza/conformità con il quadro programmatico, lo strumento urbanistico comunale generale vigente composto dal Piano Strutturale comunale approvato nell'aprile del 2009, e, sino all' approvazione del RUE e del POC, dal PRG vigente per quanto non espressamente o implicitamente sostituito od abrogato dal PSC stesso.

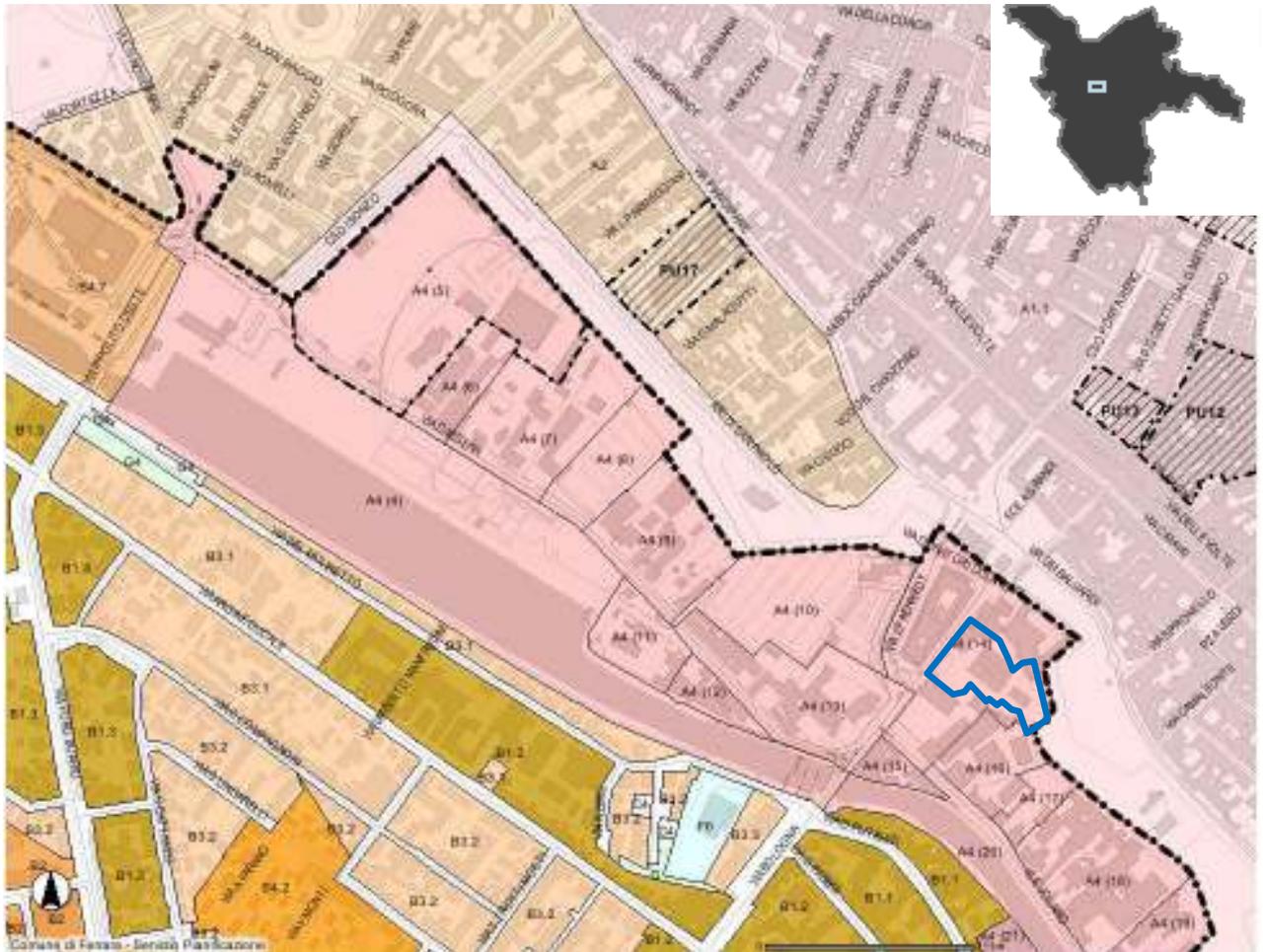
Il PSC è infatti adeguato al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico ed al PTCP vigente della Provincia di Ferrara.

3.1 Il Piano strutturale comunale ed il PRG vigente.

Il Piano Regolatore Generale Vigente (**PRG**) approvato in data 11 aprile 1995 (Delibera Giunta Regionale n. 1309) è stato redatto su supporto cartaceo mentre solo parte degli elaborati sono disponibili in formato digitale.

Dalla tavola degli usi del suolo del PRG 1995 (vedi figura seguente) osserviamo che l'area ex Amga ricade tra le zone A che sono costituite dagli insediamenti storici urbani e dalle strutture insediative storiche non urbane. Nello specifico sono sottozona di tipo A4 definiti nel PRG quali "Ambiti esterni alla cinta muraria interessati prevalentemente da insediamenti produttivi che hanno subito processi di degrado, dismissione o riuso improprio. In tali ambiti il tessuto insediativo è privo di elementi caratterizzanti e dovrà pertanto essere sostituito".

Estratto dalla Tavola del PRG (1995) Vigente – Usi del suolo



-  Zone di Interesse Archeologico
-  Piani Unitari di Intervento
-  P.d.U Nuovi Insempiamenti di Modeste Dimensioni ad Intervento Unitario
-  Programmi Integrati di Intervento
-  Aree Soggette a Piano Particolareggiato
-  Perimetri di Inviluppo Aree di Parco Territoriale
-  Perimetri Centri Storici
-  Asta Navigabile

- Ambiti**
-  A1.1
 -  A1.2
 -  A2
 -  A3
 -  A4
 -  A5

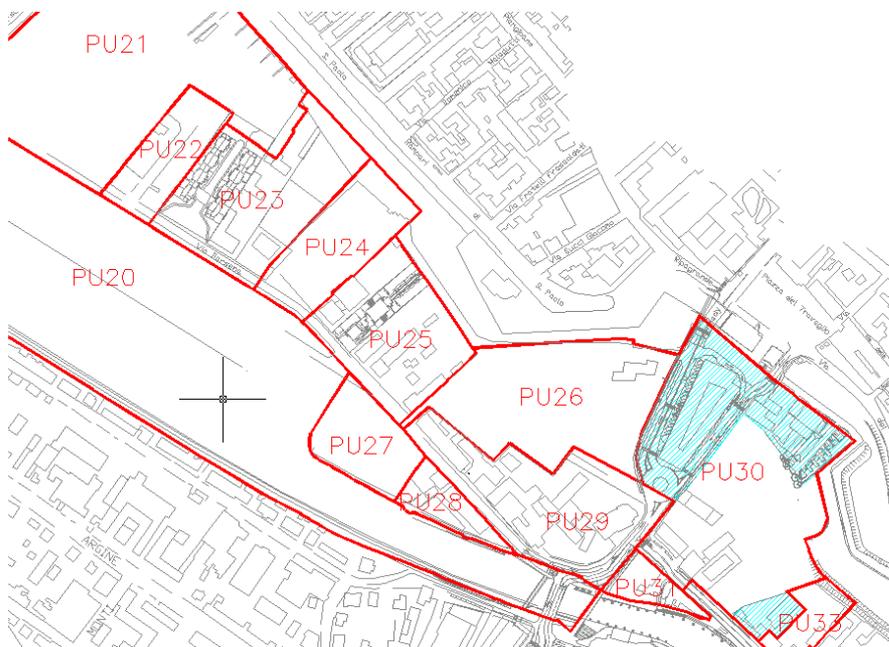


Area oggetto di Piano di recupero

Gli interventi in zona A si attuano per unità minima di intervento mediante piano particolareggiato pubblico o privato, piano di recupero pubblico o privato (art 28 NTA PRG). **Per tale area, infatti, il PRG prescrive l'adozione di progetti unitari (P.U.) da assoggettare a Piano Particolareggiato o a Piano di Recupero** estesi almeno ad un sub-ambito, definendo con apposita scheda il tipo di intervento, le destinazioni ammissibili, le volumetrie massime (comunque non superiori a 4 mc/mq) e gli standard. La cartografia di P.R.G. (tavv. 3.3 e 3.4) individua 45 aree soggette a Progetti Unitari (P.U.). I Progetti Unitari sono suddivisi in 26 schede (3b.n) ricadenti in sottozona A1 e in sottozona A4. Nello specifico (vedi figura seguente) l'area ex Amga viene assoggettata a P.U.30.

Il perimetro del Piano particolareggiato dell'area ex Amga in oggetto interessa solo una parte del P.U. 30. La ripartizione in Progetti Unitari della zona A del PRG prefiguravano una riqualificazione urbana ed ambientale del comparto Mura Sud di Ferrara. Successivamente ed in parallelo alla redazione del nuovo strumento urbanistico (PSC), con provvedimento di Consiglio Comunale del 16 luglio 2007 (P.g. N°55900), è stata approvata la costituzione della Società di Trasformazione Urbana (STU), al fine di attuare le previsioni di riqualificazione e recupero urbanistico degli ambiti "Palazzo degli Specchi – MOF – Darsena ed AMGA". Il perimetro dell'area ex Amga oggetto di Piano urbanistico è frutto di questo processo.

Comparto Mura Sud - Individuazione dei diversi sub-comparti



Dalle norme del PRG del 1995, nelle Sottozone A4 che interessano l'area ex Amga, sono ammessi molteplici usi (vedi art. 28 NTA PRG 1995) tra i quali: residenza (U1), attività commerciali (U3.1), attività direzionali e terziarie (U3.6).

Il PRG 1995 consente interventi di risanamento conservativo e ristrutturazione edilizia sugli edifici esistenti, anche in assenza di strumento urbanistico preventivo, solo se finalizzati al mantenimento o alla realizzazione della destinazione d'uso residenziale (uso U1 art 24) ovvero di destinazioni di pubblica utilità, come definite all'art. 41 delle norme.

Il nuovo **Piano Strutturale** è stato adottato il 14/09/2007 ed è stato definitivamente approvato dal Consiglio Comunale il 16/04/2009 entrando in vigore il 03/06/2009 con la pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Emilia Romagna.

Il Piano Strutturale Comunale (PSC) è uno degli strumenti di governo del territorio previsti dalla riforma urbanistica regionale (legge regionale 20/2000). Gli altri sono il Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) ed i Piani Operativi (POC).

Il PSC di Ferrara come obiettivo generale punta sulla **qualità diffusa** come "bene comune" e come prospettiva generale per lo sviluppo strategico che, nel PSC, si articola in tre proposizioni guida che corrispondono ad altrettanti obiettivi misurati sullo specifico contesto ferrarese di cui si riporta di seguito un estratto:

a. Lavorare sulla città esistente.

La trasformazione di Ferrara prende le mosse dall'esistente riqualificandolo e compattandolo. La Ferrara del futuro sarà, giocoforza, sostanzialmente quella esistente, e questo considerando sia gli attuali trend demografici sia le dinamiche dei (pur rilevanti) processi socio-economici. Ciò significa allora non ricercare nuove "addizioni" urbane, e quindi accettare l'impossibilità di fissare nuovi limiti urbani e una "forma" chiusa e predefinita, ma trasformare il processo di metamorfosi della città esistente in un valore. Lavorare sulla città esistente non vuol dire rinunciare ad immaginare nuovi futuri, oppure costruire la città a misura della società esistente, ma proporre un progetto che si sviluppi tra le sue pieghe e che sia capace di esplorare le potenzialità inscritte nei diversi contesti per riscattare l'immagine spesso preconcepita che si ha della città contemporanea.

Da qui l'idea di lavorare soprattutto sulle reti e sulle connessioni piuttosto che sull'aggiunta di nuovi insediamenti "esemplari".

Diviene allora importante aumentarne, il livello di "urbanità" l'articolazione interna e, forse, la "biodiversità" sociale. A questa ipotesi si collegano le opportunità offerte dal recupero delle aree urbane non più utilizzate nell'ottica di una complessiva riqualificazione urbana.

b. Espandere il centro ovvero, portare la qualità del centro al resto della città.

La seconda proposizione guida del PSC, in stretta relazione con quella precedente, si prefigge di esportare nelle parti urbane esterne, la qualità, la densità e la frammistione di funzioni, servizi ed attrezzature che connotano il centro antico.

All'interno dell'ipotesi di lavorare sulla città esistente, si colloca anche l'idea di rafforzarne la sua urbanità, prolungando alle parti della città contemporanea e a quelle caratterizzate da una più forte omogeneità funzionale e spaziale, il sistema degli spazi collettivi e di socialità che innervano così fortemente la città entro le mura.

Si pensa di fare ciò sia attraverso la ridefinizione del ruolo delle strade più importanti che escono dal centro, sia rafforzando la rete degli spazi e dei luoghi collettivi che attualmente appaiono separati e frammentati, sia infine mettendo in rete servizi, attrezzature e più in generale attrattori di popolazione. Contemporaneamente, espandere il centro vuol anche dire aumentare quantità e qualità dei punti di aggregazione riconoscendo luoghi, ambiti e forse una struttura, attualmente celata, che ne consenta nuove ed inesplorate modalità d'uso.

Servizi ed attrezzature, e le pratiche d'uso a loro connesse, contribuiscono a disegnare la città dando vita a successioni di punti regolarmente distribuiti, altre volte a sequenze, altre ancora ad assi tematici (ad esempio, la strada dei negozi) o ad aree e nodi di concentrazione (l'area dei musei, il centro politico-amministrativo, l'area artigianale).

Se questi servizi ed attrezzature sono uno dei materiali, uno dei "mattoni" fondamentali nella definizione dello spazio urbano (la città è tale anche perché al suo interno coesistono numerose attività), allora anche la loro eventuale rilocalizzazione, la loro chiusura o nuova costruzione, deve essere trattata come "questione urbana", non come semplice localizzazione di un servizio ma come strategia fondamentale nella definizione di un efficiente, ma anche piacevole e vivibile ambiente urbano.

c. Stabilire reti e connessioni

Tra le principali caratteristiche della città contemporanea, la sua indefinitezza formale e la diversità delle sue parti funzionalmente definite, sembrano suggerire l'ipotesi di lavorare sulla riconnessione dei segmenti di rete e dei frammenti urbani.

Differenti punti di vista sottolineano l'importanza assunta dalle reti di connessione, ed in particolare dalle reti della mobilità, dai sistemi di continuità ambientale e da quelli dei luoghi collettivi, ponendo in evidenza uno dei compiti più significativi per la pianificazione della città contemporanea, ovvero provare a riconnettere ciò che lo sviluppo dei decenni passati ha consegnato spesso in modo frammentato.

In modo analogo, le reti ambientali costituiscono un'articolata trama entro cui assumono un ruolo strutturante, sia per un corretto funzionamento ecologico del territorio che per una migliore vivibilità della città, le grandi superfici verdi dei parchi, degli ambiti naturalistici e la presenza discreta di vegetazione nelle zone rurali.

Infine, le reti di spazi pubblici rappresentano trame costituite dalla successione di percorsi pedonali e ciclabili differenziati e protetti e dall'insieme di piazze, spiazzi, slarghi, giardini, viali e parcheggi che tessono, tra loro, le varie parti della città. Esse

costituiscono l'ossatura della città, individuando i luoghi centrali e più in generale, le aree in cui si svolge la vita pubblica e collettiva della città.

Il PSC cerca di restituire il funzionamento della città attraverso l'articolazione in quattro sistemi principali articolati a loro volta in numerosi sub-sistemi. I sistemi principali sono quelli della mobilità, dell'abitare, della produzione, dell'ambiente e delle dotazioni territoriali. Questi sistemi evocano possibili modi d'uso del territorio, ci parlano del funzionamento della città rappresentandone una sorta di descrizione critica, ma, contemporaneamente delineano anche possibili scenari per la trasformazione e lo sviluppo.

Dalla tavola dei **Sistemi** (vedi figura seguente) si osserva che **l'area ex AMGA** si riconduce al Sistema insediativo dell'abitare (art. 12 NTA del PSC) e nello specifico al **subsistema delle Aree centrali** (art. 12.3 NTA del PSC).

Il sistema insediativo dell'abitare è l'insieme dei luoghi residenziali e dei luoghi ad essi strettamente connessi (servizi, attrezzature pubbliche, commercio locale, attività terziarie), presenti sul territorio comunale di Ferrara.

Gli obiettivi generali che il PSC prevede per il sistema insediativo dell'abitare puntano a: favorire la qualità urbana attraverso la riqualificazione delle aree esistenti e l'insediamento di nuove aree edificate a completamento di quelle esistenti; garantire un corretto dimensionamento e funzionamento della rete dei servizi collettivi; favorire un'articolazione funzionale che garantisca comunque la prevalenza della destinazione residenziale.

Il sub-sistema delle "aree centrali" comprende, in particolare, le aree del primo tratto di via Bologna fino all'ex Foro Boario e alla vicina stazione ferroviaria di Porta Reno, le aree comprese fra la stazione ferroviaria centrale e il canale Boicelli, in parte già coinvolte da un consistente processo di riqualificazione (inserite nei PRU regionali e nel PRUSST Ferrara-Copparo) ed in parte da riqualificare.

Il PSC affida a questo subsistema l'obiettivo di costruire una nuova ed inedita centralità per Ferrara che si fondi su un recuperato rapporto con il corso d'acqua del Volano e sfrutti le opportunità di mobilità alternativa offerte dalla introduzione della nuova metropolitana di superficie. Il subsistema partecipa altresì alla definizione e allo sviluppo della polarità commerciale sovracomunale rappresentata dalla città di Ferrara, mediante l'insediamento di medie e grandi strutture commerciali, come specificato in sede di schede d'ambito.

Per le aree di questo sub sistema, gli indirizzi del RUE ed i POC dovranno favorire il riutilizzo delle aree dismesse attraverso progetti che siano attenti al ruolo e alla forma degli spazi pubblici e collettivi, e ad un corretto rapporto tra spazi costruiti e spazi aperti collettivi.

I Sistemi del PSC (Stralcio della tavola 4.1 – Sistemi)



	riferimento NTA	
SISTEMA AMBIENTALE E DELLE DOTAZIONI COLLETTIVE	Art. 10	
SUBSISTEMA CONNESSIONI GEOGRAFICHE STRUTTURALI	art. 10.1	
invasi e alvei dei corsi d'acqua-golene di Po		
golene - dossi e idrografia storica		
emergenze paesaggistiche		
SUBSISTEMA AREE AGRICOLE DEL FORESE	art. 10.2	
SUBSISTEMA AREE AGRICOLE DI CINTURA	art. 10.3	
SUBSISTEMA AREE AGRICOLE DEL PARCO BASSANI	art. 10.4	
SUBSISTEMA MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE	art. 10.5	
SUBSISTEMA CITTA' VERDE	art. 10.6	
SUBSISTEMA ATTREZZATURE E SPAZI COLLETTIVI	art. 10.7	
SISTEMA INSEDIATIVO DELL'ABITARE	Art. 12	
SUBSISTEMA NUCLEI STORICI	art. 12.1	
SUBSISTEMA INSEDIAMENTI CONTEMPORANEI	art. 12.2	
SUBSISTEMA INSEDIAMENTI PRIMA CORONA	art. 12.4	
SUBSISTEMA NUCLEI DEL FORESE	art. 12.5	
SUBSISTEMA AREE CENTRALI	art. 12.3	
SISTEMA INSEDIATIVO DELLA PRODUZIONE	Art. 13	
SUBSISTEMA PICCOLA MEDIA IMPRESA	art. 13.4	
SUBSISTEMA CONDOMINIO DELLA CHIMICA	art. 13.2	
SUBSISTEMA DISTRETTO DELLA FRUTTA E DELL'AGROALIMENTARE	art. 13.3	
SUBSISTEMA CITTA' DELL'AUTO	art. 13.1	
SUBSISTEMA GRANDI SERVIZI TECNICI	art. 13.5	
SUBSISTEMA POLO ESTRATTIVO	art. 13.6	
SISTEMA DELLE INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITA'	Art. 11	
SUBSISTEMA AUTOMOBILE	art. 11.1	
strade di collegamento territoriale	art. 11.1.1	
strade di accesso alla città'	art. 11.1.2	
strade di accesso sotterranee		
strade di penetrazione e collegamento	art. 11.1.3	
strade di distribuzione	art. 11.1.4	
strade di distribuzione sotterranee		
SUBSISTEMA FERROVIA E MOBILITA' CICLABILE	art. 11.2	
ferrovie		
aree ferroviarie	art. 11.2.1	
metropolitana	art. 11.2.2	
percorsi ciclabili di connessione territoriale		
percorsi ciclabili di connessione ambientale	art. 11.2.3	
SUBSISTEMA INFRASTRUTTURE FLUVIALI	art. 11.4	
idrovia		
SUBSISTEMA INTERMODALITA'	art. 11.3	
parcheggi di arroccamento	art. 11.3.1	
interscambio persone trasporto pubblico locale	art. 11.3.2	
interscambio persone turistico		
interscambio merci	art. 11.3.3	
logistica		
aeroporto	art. 11.3.4	



Localizzazione area oggetto di PdR

1 - Area ex AMGA

Dalla **tavola 4.2 - Ambiti** del PSC (pagina seguente) il territorio viene classificato ai sensi dell'art.28 della L.R. 20/2000 in territorio urbanizzato, territorio urbanizzabile, e territorio rurale. L'area ex AMGA oggetto di P.U.A. ricade in territorio urbanizzato. Sempre nella tavola 4.2, il PSC articola il territorio comunale in Ambiti stabilendo i parametri di dimensionamento da rispettare nelle successive fasi di pianificazione (RUE e POC) e per le verifiche della ValSAT, le infrastrutture e i servizi necessari, nonché le criticità ambientali riconosciute e gli interventi per affrontarle.

L'area **ex AMGA** viene ricompresa nell'ambito del centro storico e nello specifico nel sub ambito all'interno del quale, per motivi di interesse pubblico, è possibile attuare specifici interventi in deroga (art. 14.1 NTA del PSC) ed è ricompresa nella struttura insediativa n° 1 del centro storico di Ferrara. Le "Strutture insediative" rappresentano parti di territorio cui il PSC riconosce la necessità di una programmazione da verificare unitariamente. Le "Schede degli ambiti" (tavole 4.3 del PSC) individuano, per ogni struttura insediativa, il relativo dimensionamento commerciale, in termini di superficie utile per attività commerciali medie e grandi.

Per le aree comprese all'interno dell'ambito del centro storico il PSC si pone, oltre a quanto indicato per i rispettivi sistemi e subsistemi i seguenti ulteriori obiettivi:

- conservare i fabbricati, i manufatti e gli spazi aperti di valore storico testimoniale e le strutture urbanistiche delle parti medioevali e rinascimentali;
- valorizzare il patrimonio edilizio esistente attraverso il recupero degli edifici e delle aree dismesse, nell'ottica di garantire un'adeguata articolazione funzionale che preveda, oltre alla destinazione residenziale anche quelle per servizi, commerciali, turistico ricettive, ecc.;
- garantire le condizioni per la sosta dei veicoli in relazione agli usi previsti ed in particolare in risposta alla domanda di parcheggi per i residenti; parallelamente dovranno essere favorite strategie per l'utilizzo di mezzi per il trasporto di cose e persone adeguati alla circolazione lungo le strade delle aree centrali;
- valorizzare le attività economiche esistenti e di futuro insediamento anche attraverso meccanismi di agevolazione;
- valorizzare gli spazi aperti di interesse storico e quelli di valore architettonico anche in relazione all'appartenenza agli altri sistemi (città verde).

Gli Ambiti del PSC (Stralcio della tavola 4.2 – Ambiti)



STRUTTURE INSEDIATIVE		riferimento NTA
1 Centro Storico Ferrara	14 Porotto, Cassana	art. 14
2 Porta Catena, San Giacomo	15 Borgo Scoline, Fondo Reno	
3 Doro	16 Porporana, Casaglia, Ravalle, Castel Trivellino	
4 Via Bologna	17 Piccola Media Industria	
5 Quacchio, Borgo Punta	18 Cocomaro, Codrea, Cona, Quartesana	
6 Via Comacchio	19 Correggio, Malborghetto C, Corlo, Baura, Contrapò, Viconovo	
7 Malborghetto B, Pontegradella, Focomorto, Boara	20 Albarea, Villanova, Denore, Parasacco	
8 Aguscello	21 Uccellino, S. Martino, Montalbano	
9 Pontelagoscuro	22 San Bartolomeo, Spinazzino	
10 Francolino, Pescara, Sabbioni, Fossadalbero	23 Torrefossa, Fossanova, Gaibanella, S.Egidio, Gaibana	
11 Polo Chimico	24 Monestirolo, Marrara, Bova	
12 Mizzana		
13 Arginone		
TERRITORIO URBANIZZATO		
TERRITORIO URBANIZZABILE		art. 14
TERRITORIO RURALE		
AMBITI		
centri storici	art. 14.1	
- subambiti in deroga		
ambiti urbani consolidati	art. 14.2	
ambiti da riqualificare	art. 14.3	
ambiti per nuovi insediamenti	art. 14.4	
ambiti consolidati specializzati per attività produttive	art. 14.5	
ambiti specializzati per attività produttive di nuovo insediamento	art. 14.6	
poli funzionali esistenti	art. 14.7	
nuovi poli funzionali		
ambito aree di valore naturale e ambientale	art. 14.8	
ambito agricolo di rilievo paesaggistico	art. 14.9	
ambito ad alta vocazione produttiva agricola	art. 14.10	
ambito agricolo periurbano		
- subambito di riqualificazione ambientale e paesaggistica	art. 14.11	
- subambito Parco Bassani		
aree ecologicamente attrezzate	art. 14.6	
infrastrutture di progetto		
corridoi infrastrutturali	art. 14	
rispetto aeroporto		



Localizzazione area oggetto di PdR

1 - Area ex AMGA

Gli indirizzi del RUE ed i POC, per gli ambiti "Centri Storici", al fine di realizzare gli obiettivi previsti dovranno:

- Favorire il riuso degli edifici esistenti con riguardo alle funzioni residenziali e legate alla residenza, raccordandolo alla necessità di prevedere adeguati spazi per la sosta dei residenti.
- Favorire la costituzione e la valorizzazione delle seguenti attività di interesse economico-turistico: Polo Museale di Arte Antica, Polo Museale di Arte Moderna, Poli Universitari, Centri socio-sanitari, Centri amministrativi, Museo della Shoà.
- Governare e definire la trasformazione delle seguenti aree strategiche per la valorizzazione del centro: area Ospedale S. Anna, area ex Caserma Pozzuolo del Friuli, area ex carcere di Piangipane, area ex Mof, area P.le Kennedy, via Darsena.
- Valorizzare e sviluppare ulteriormente il ruolo del Centro Storico di Ferrara come tradizionale baricentro commerciale del territorio.

Il RUE disciplina gli interventi diffusi sul patrimonio edilizio esistente nel rispetto di quanto previsto dall'art. A-7 L.R. n°20/2000 e s.m.i., e in particolare:

- a) del divieto di modificare i caratteri che connotano la trama viaria ed edilizia, nonché i manufatti anche isolati che costituiscono testimonianza storica o culturale;
- b) dell'esclusione di rilevanti modificazioni alle destinazioni d'uso in atto, in particolare di quelle residenziali, artigianali e di commercio di vicinato, intendendosi per rilevanti quelle che comportano variazioni rilevanti alle modalità di funzionamento complessivo dei centri storici;
- c) dell'inammissibilità dell'aumento delle volumetrie preesistenti e dell'impossibilità di rendere edificabili le aree e gli spazi rimasti liberi perché destinati ad usi urbani o collettivi nonché quelli di pertinenza dei complessi insediativi storici.

Come individuato nella tavola 4.2 l'area ex Amga ricade in subambiti all'interno dei quali, per motivi di interesse pubblico, è possibile attuare specifici interventi in deroga ai principi di cui sopra, come precisato nelle relative schede di sub-ambito del PSC.

Nello specifico l'area ex AMGA ricade nel sub ambito (1 ACS 01) denominato "Darsena" i cui obiettivi e requisiti sono così declinati nella scheda norma:

- il completamento del restauro delle Mura e del vallo e la realizzazione di varchi per la loro visibilità dal Volano e da via Bologna e per la permeabilità ecologica;
- la realizzazione della piena integrazione della Darsena e delle sue attrezzature per il tempo libero nel tessuto cittadino;
- l'interramento dei parcheggi pubblici ex MOF, ex Pisa e Kennedy e la realizzazione, nei pressi di Porta Paola, di un terminal turistico;
- il riutilizzo delle aree comunali ex MOF, ex Pisa, Kennedy ed ex AMGA per l'insediamento di attività residenziali, direzionali, ricettive, commerciali e per il tempo libero;

- la rinaturazione delle sponde del Po di Volano e il suo recupero ambientale attraverso la riqualificazione dei fronti urbani lungofiume e la creazione di spazi pubblici per favorirne la fruizione ricreativa.

Il progetto urbanistico in oggetto risulta pienamente coerente, per quanto attiene alle aree oggetto di trasformazione, con tali obiettivi e requisiti prestazionali.

Il PSC individua inoltre nella tavola 4.2 - "Ambiti", le principali infrastrutture di progetto e le infrastrutture da riqualificare nonché i rispettivi corridoi infrastrutturali.

Analizzando i **luoghi e le azioni** del PSC di Ferrara, per l'area ex Amga, più prossima al centro storico, obiettivo del PSC è di forzare il passaggio da "centro con un unico centro", in cui il sistema spaziale Duomo-Castello rappresenta il punto nevralgico della città storica, verso un "centro policentrico" in cui una pluralità di aree e edifici di rilievo concorrono ad articolare l'intera parte interna alle mura.

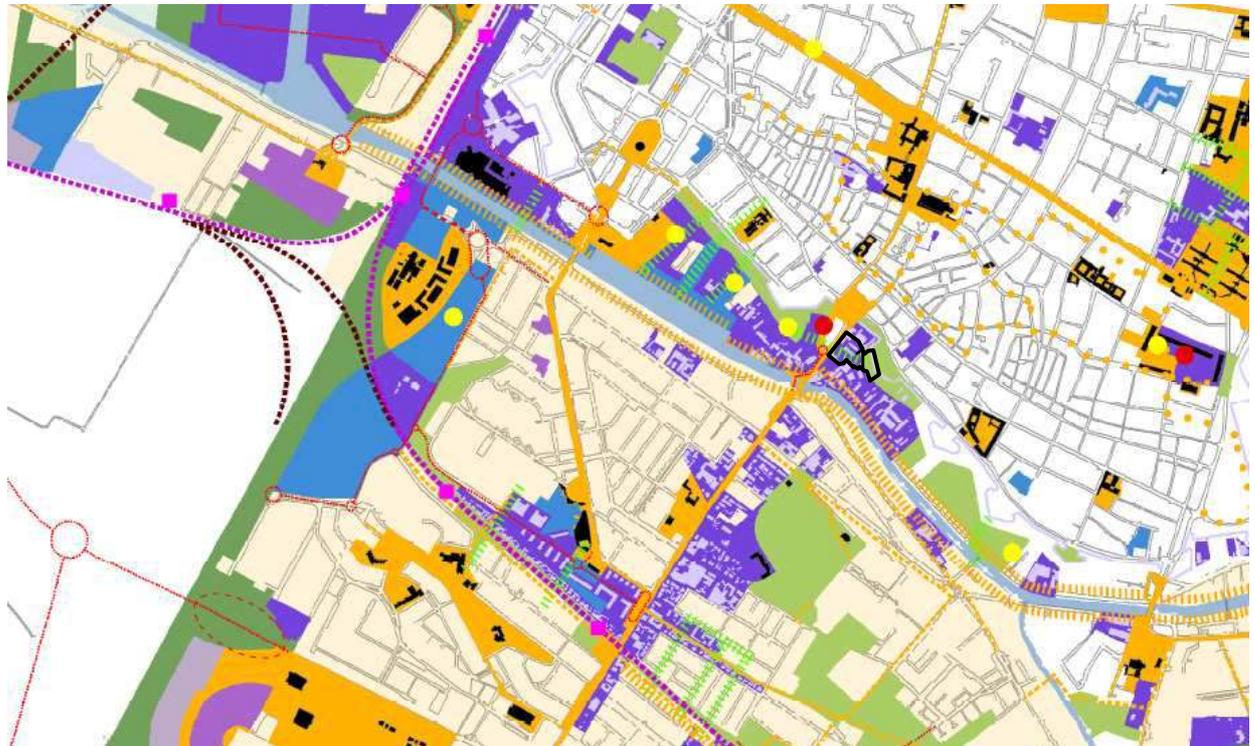
Tale obiettivo è perseguito attraverso la connessione spaziale-funzionale di alcuni importanti edifici monumentali, il recupero e la trasformazione di aree parzialmente o totalmente inutilizzate o in via di dismissione, infine attraverso una diversa organizzazione della circolazione automobilistica, dell'accessibilità al centro, oltre che degli spazi per la sosta.

Per perseguire l'obiettivo di interconnettere le nuove centralità risulta allora necessario recuperare percorsi e passaggi pedonali attualmente celati o parzialmente non disponibili all'attraversamento pubblico, valorizzare strade e vicoli attualmente marginali, infine, rendere visibili spazi altrimenti di difficile percezione.

Un'ulteriore opportunità di riqualificazione del centro è legata alla trasformazione delle aree che si affacciano sul Po di Volano. Qui gli obiettivi della trasformazione riguardano sia la navigabilità dell'asta fluviale, sia la sua sistemazione in un'ottica sportivo-ricreativa recuperando il rapporto diretto sul fiume.

L'area ex Amga viene indicato come area di trasformazione caratterizzata da tessuti da riqualificare per la residenza e per le attività compatibili (art. 17.4 NTA del PSC) e per le quali si prevede la ristrutturazione urbanistica al fine di una loro sostanziale trasformazione (vedi estratto seguente della tavola 5.1 delle trasformazioni del PSC).

Luoghi ed azioni del PSC (Stralcio della tavola 5.1 – Trasformazioni)



LAVORARE SULLA CITTÀ ESISTENTE	ntamento NTA
<ul style="list-style-type: none"> tessuti consolidati nuovi tessuti residenziali e per attività compatibili nuovi tessuti per le attività produttive tessuti da riqualificare per la residenza e per le attività compatibili tessuti da riqualificare per le attività produttive filari da riqualificare percorsi pedonali da riqualificare 	<ul style="list-style-type: none"> art. 17.1 art. 17.2 art. 17.4 art. 17.3 art. 17.5 art. 17.6
<p>ESPANDERE IL CENTRO</p> <ul style="list-style-type: none"> assi urbani e centralità 	<ul style="list-style-type: none"> art. 16.1 - 16.2
<p>NUOVE RETI E CONNESSIONI</p> <ul style="list-style-type: none"> attrezzature collettive parchi urbani aree di forestazione e di compensazione idraulica aree di riqualificazione paesaggistica e ambientale assi di connessione metropolitana ferrovie strade strade sotterranee strade parco odi viali infrastruttura tecnologica percorsi ciclabili di connessione urbana percorsi ciclabili di connessione ambientale percorsi ciclabili di connessione rurale canali navigabili e specchi d'acqua attrezzati aeroporto parcheggi di interscambio preferibilmente interrati terminali turistici terminali TPL area di rotture di carico merci area logistica golene 	<ul style="list-style-type: none"> art. 16.4 art. 16.3 art. 16.1 art. 16.2 art. 16.5 art. 16.6 art. 16.7 art. 16.8 art. 16.9 art. 16.11 art. 16.10 art. 16.13 art. 16.12 art. 16.14



Localizzazione area oggetto di PdR

In base all'obiettivo generale di garantire una qualità diffusa a Ferrara, nella tavola 5.5 del PSC relativa alla rete dei servizi per l'area ex Amga viene previsto il mantenimento di percorsi ciclabili esistenti soprattutto lungo la parte delle mura e lungo via Bologna. Per quanto riguarda le trasformazioni della mobilità (tav 5.4 – La rete della mobilità del PSC) si nota come l'area in oggetto è interessata per quanto riguarda l'intermodalità dalla previsione di parcheggi di interscambio. Via Bologna mantiene il ruolo di strada di distribuzione e di collegamento esistente (art. 22.2.1 NTA del PSC).

I vincoli e le tutele

L'area in oggetto è interessata dai seguenti vincoli di natura procedurale e sostanziale, comportanti limiti e condizionamenti alla trasformazioni dei suoli:

- è ricompresa entro il perimetro del sito Unesco (*buffer zone*) e nel perimetro del centro storico (art. 25.1 NTA del PSC). L'area di tutela è riconosciuta "Patrimonio dell'umanità" dall'UNESCO in quanto di "eccezionale valore, essendo città rinascimentale, progettata in modo unico, che ha mantenuto la struttura urbana virtualmente intatta e ha influito in modo eccezionale sulla cultura del Rinascimento e sul paesaggio naturale". A livello di Direttive, per tali aree il RUE disciplinerà gli interventi nel rispetto dei valori riconosciuti e con l'obiettivo della conservazione e del miglioramento delle componenti paesaggistiche proprie del sito e delle relative zone tampone, in particolare nelle loro qualità estetiche.
- rientra in un perimetro di aree di interesse archeologico del centro storico di medio potenziale archeologico (art. 25.3.5 NTA del PSC e tavola 6.1.2 del PSC – Tutela storico culturale ed ambientale dei Centri Storici (vedi figura di pagina seguente)).

In queste aree che rappresentano parti del centro storico di età rinascimentale o post-rinascimentale, qualora gli interventi comportino realizzazione di piani interrati o seminterrati, è necessario dare, almeno trenta giorni prima dell'inizio dei lavori, comunicazione alla Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia-Romagna.

Estratto dalla Tavola 6.1.2 del PSC – Tutela storico culturale ed ambientale Centri Storici



	riferimento NTA	
4.0 EDIFICI INSEDIAMENTI E INFRASTRUTTURE DI INTERESSE STORICO		
4.1 edifici di interesse storico-architettonico	art. 25.2.1	
4.2 aree di interesse storico-architettonico	art. 25.2.1	
4.4 edifici di pregio storico-culturale e testimoniale	art. 25.2.2	
4.5 manufatti incongrui	art. 30	
4.6 manufatti storici	art. 25.2.2	
4.7 parchi storici	art. 25.2.3	
4.8 viabilità storica	art. 25.2.4	
perimetro centro storico		
5.0 AREE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO		
5.2 aree di accertata e rilevante consistenza archeologica	art. 25.3.2	
5.3 aree di concentrazione di materiali archeologici	art. 25.3.3	
5.4 aree del centro storico ad alto potenziale archeologico	art. 25.3.4	
5.5 aree del centro storico a medio potenziale archeologico	art. 25.3.5	



Localizzazione area
oggetto di PdR

1 - Area ex AMGA

3.2 I piani generali e di settore sovraordinati

Come detto il nuovo Piano Strutturale comunale, unito al PRG vigente, è stato assunto come strumento di riferimento nell'analisi di coerenza del quadro pianificatorio del progetto urbanistico relativo all'area ex Mof-Darsena.

Il PSC è adeguato al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI), al Piano Regionale di tutela delle acque (PTA) ed al Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) vigente della Provincia di Ferrara.

3.3 I piani di settore di livello comunale

Tra i piani di settore di livello comunale, il Piano Urbano della Mobilità (P.U.M.) rappresenta lo strumento cardine a carattere strategico di pianificazione e programmazione relativo al sistema della mobilità locale e ai suoi rapporti con il territorio. Tale documento va ad integrarsi in maniera coordinata con gli altri strumenti di pianificazione previsti dalla normativa vigente per il medesimo ambito territoriale.

Il **Piano Urbano della Mobilità** è lo strumento di pianificazione introdotto dalla Legge n° 340 del 21/11/2000 in tema di mobilità e trasporti che si prefigge, in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo (10 anni), di formulare scenari di previsione; di definire misure orientate a migliorare l'efficacia del sistema infrastrutturale e a regolare la domanda di mobilità, attraverso la pianificazione territoriale e urbanistica; e di sviluppare un "Progetto di sistema" basato su strategie e obiettivi.

Ferrara ha approvato il Piano Urbano della Mobilità 2009 (P.G. 100870/08 in data 09/02/2009).

L'area è interessata esclusivamente da via Bologna ad ovest, ed è ricompresa tra via dei Baluardi (a nord), viale Volano (a sud) e dal percorso ciclopedonale dei Bastioni (ad est).

Dalle indicazioni del PUM relative alla gerarchia funzionale si evince il ruolo di via Bologna quale importante arteria di distribuzione interquartiere e di asse radiale di ingresso alla città verso il centro storico.

Figura Estratto gerarchia funzionale delle rete viaria, PUM Comune di Ferrara

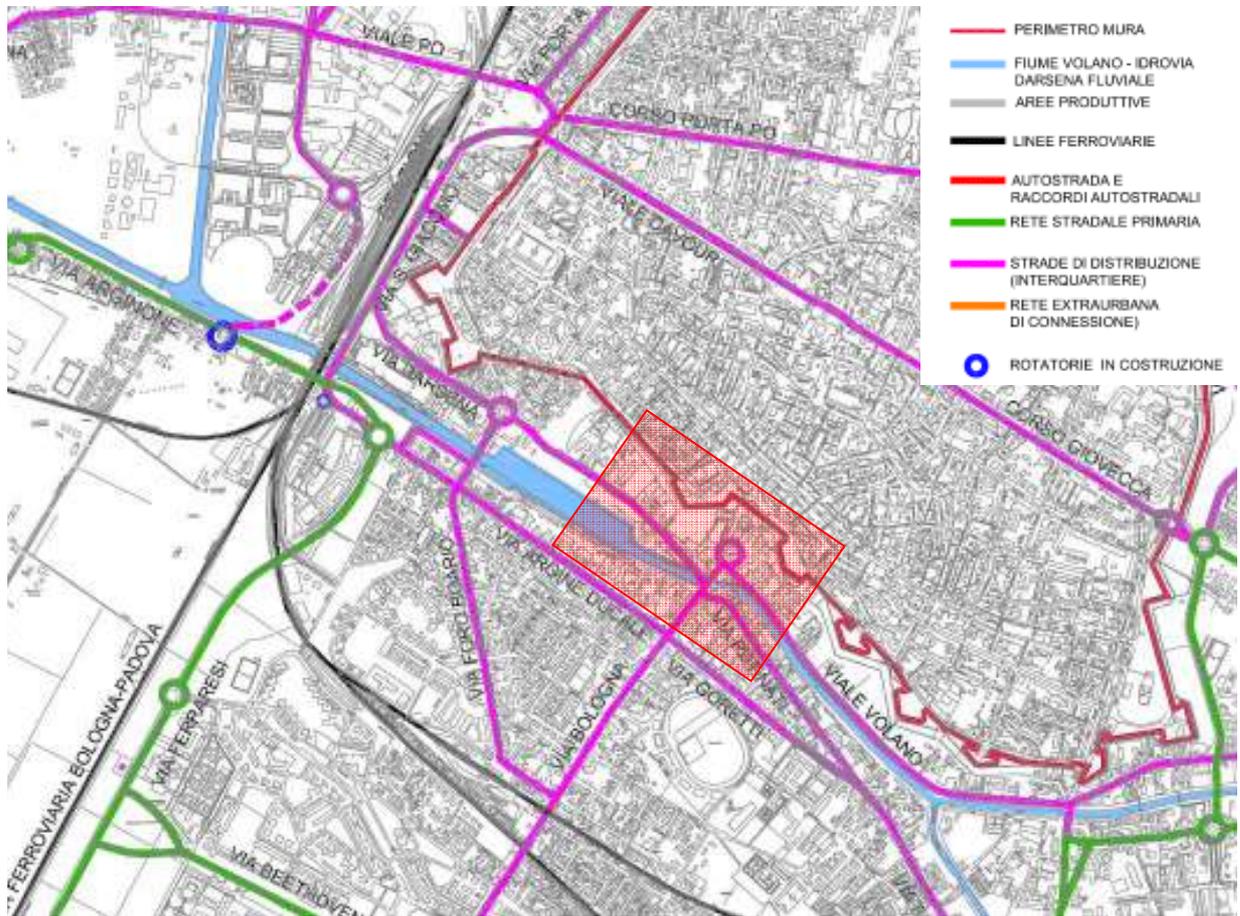
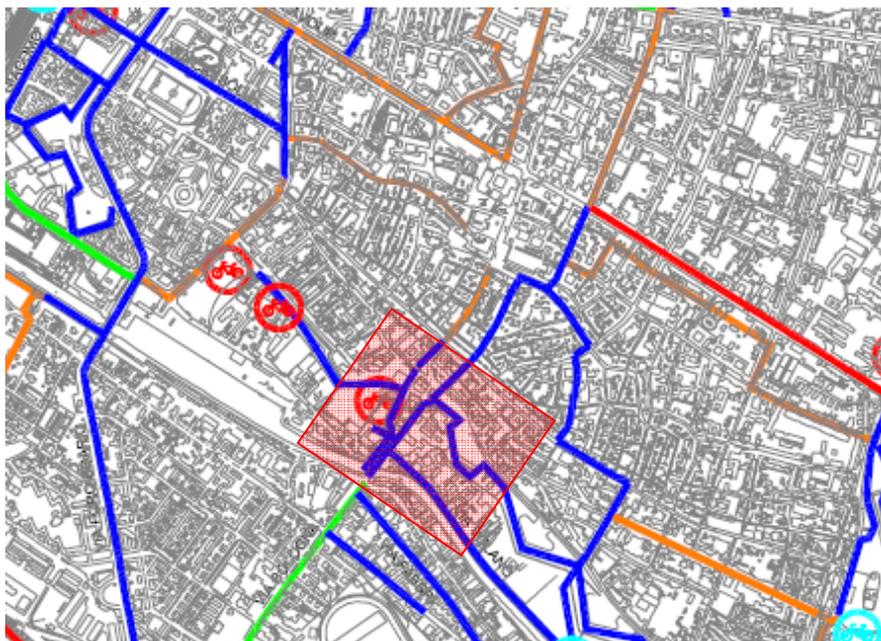


Figura Estratto tavola di progetto della rete ciclabile, PUM Comune di Ferrara



Tra le tavole dei progetti del PUM, si evince che l'area è interessata dalla presenza della pista ciclabile esistente lungo le mura e lungo via Bologna. Un ulteriore approfondimento alle tematiche della mobilità e del PUM sono trattate in seguito nel capitolo relativo alla valutazione degli effetti potenziali della componente traffico (capitoli successivi), a cui si rimanda.

3.4 Conclusioni

In conclusione il progetto di Piano di Recupero di iniziativa pubblica risulta coerente con gli obiettivi, le strategie, nonché gli indirizzi normativi ed i vincoli del Piano Strutturale Comunale (e dei piani sovraordinati a cui si è adeguato) ; relativamente all'ambito della città storica, l'area ex Amga viene indicata infatti come area di trasformazione caratterizzata da tessuti da riqualificare per la residenza e per le attività compatibili (art. 17.4 NTA del PSC) e per le quali si prevede la ristrutturazione urbanistica al fine di una loro sostanziale trasformazione. Risulta tuttavia necessario procedere ad una variante rispetto al PRG ancora vigente. Ciò è stato sottolineato dalla stessa Amministrazione Comunale che ha, con Del. di C.C. n. 95002/08 del 15 dicembre 2008, espresso la volontà di procedere ad un Accordo di programma (ex art. 40 L.R. 20/2000) con la Provincia di Ferrara e la S.T.U..

L'istituto dell'accordo di programma è stato recentemente oggetto di alcune precisazioni con la L.R. 6/2009 che, oltre a richiamare la partecipazione della Provincia nel caso di varianti ai piani urbanistici comunali e dei privati, ha rafforzato l'obiettivo per cui la variazione degli strumenti di pianificazione, prevista dall'accordo di programma, riguarda esclusivamente le aree destinate alla realizzazione delle opere, degli interventi o dei programmi di intervento di rilevante interesse pubblico oggetto dell'accordo.

Viene inoltre evidenziato come lo studio degli effetti sul sistema ambientale e territoriale e delle misure necessarie per l'inserimento nel territorio, richiesto dall'art. 40 nella sua formulazione originaria, costituisce una integrazione della valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale del piano da variare, ovvero del presente Rapporto preliminare. Anche la circolare regionale del nov. 2008 aveva anticipato tale obiettivo di semplificazione, evidenziando come tale studio fosse del tutto assimilabile al Rapporto preliminare o al Rapporto ambientale.

A tal riguardo il presente Rapporto ambientale preliminare si ritiene possa assolvere i compiti dello studio di cui all'art. 40 L.R. 20/2000.

4. Lo stato e le dinamiche evolutive delle componenti ambientali, qualità e criticità

4.1 Stato del clima e dell'atmosfera

4.1.1 Inquinamento atmosferico

INTRODUZIONE

Nell'ambito dello sviluppo della progettazione urbanistica dell'area ex AMGA, che si pone come obiettivo principale la proposta di soluzioni progettuali sostenibili e che possano essere effettivamente adottate, per costi e condizioni ambientali, viene effettuato questo studio sull'inquinamento atmosferico.

Lo studio ha lo scopo di caratterizzare l'area, allo stato attuale, dal punto di vista della qualità dell'aria.

Per la definizione dello stato della qualità dell'aria nel Comune di Ferrara ed in particolare nell'area interessata dal progetto si fa riferimento ai dati riportati nel Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ferrara dell'anno 2007, elaborato dall'ARPA Emilia Romagna, sezione di Ferrara, pubblicato nel novembre 2008.

Nel 2007 la rete di monitoraggio della qualità dell'aria della città di Ferrara contava 5 postazioni automatiche fisse, integrate da monitoraggi manuali in postazioni aggiuntive. Una delle centraline di rilevamento è posizionata in una zona molto vicina all'area oggetto del nostro studio. In particolare la centralina di Via Bologna è molto vicina all'area ex AMGA.

La centralina è posizionata in modo da essere rappresentative dell'inquinamento da traffico veicolare secondo la descrizione contenuta nelle linee guida nazionali elaborate da APAT CTN-ACE (Centro Tematico Nazionale-Atmosfera Clima Emissioni).

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DEGLI INQUINANTI E LIMITI

Monossido di Carbonio (CO)

Il monossido di carbonio è un gas incolore, inodore, infiammabile e molto tossico; viene emesso da fonti naturali e da fonti antropiche. A livello globale il 90% deriva dal traffico veicolare.

Il monossido di carbonio è scarsamente reattivo e permane in atmosfera per circa 3-4 mesi e viene rimosso attraverso reazioni di ossidazione ad anidride carbonica o attraverso reazioni fotochimiche coinvolgenti il metano e i radicali OH.

Il monossido di carbonio viene assorbito rapidamente negli alveoli polmonari. Nel sangue compete con l'ossigeno nel legarsi all'atomo bivalente del ferro dell'emoglobina con conseguenze dannose sul sistema nervoso e cardiovascolare.

Il valore limite previsto dal DM 60/2002 per la protezione della salute è pari a:

10 mg/Nm³ inteso come massima giornaliera delle medie mobili di 8 ore.

Biossido di zolfo (SO₂)

Il biossido di zolfo è un gas incolore dall'odore pungente ed irritante. Si forma nei processi di combustione per ossidazione dello zolfo presente nei combustibili e quindi le fonti di emissione principali sono legate alla produzione di energia, agli impianti termici, ai processi industriali e al traffico.

Il biossido di zolfo è il principale responsabile delle piogge acide in quanto tende a trasformarsi in anidride solforica e, in presenza di umidità, in acido solforico e la letteratura scientifica gli riconosce un ruolo importante nella formazione del particolato secondario.

I valori limite previsti dal DM 60/2002 sono:

350 µg/Nm³ inteso come media oraria da non superarsi più di 24 volte nell'arco dell'anno

125 µg/Nm³ inteso come media giornaliera da non superarsi più di 3 volte/anno

500 µg/Nm³ che è una soglia di allarme.

Biossido di azoto (NO₂)

Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno, di odore pungente e altamente tossico. È un inquinante secondario in quanto non viene emesso direttamente da fonti emissive ma deriva generalmente dalla ossidazione del monossido di azoto presente in atmosfera.

A scala globale le più grandi quantità di ossidi di azoto vengono emesse dai processi di combustione industriali e civili e dai trasporti autoveicolari.

I valori limite di riferimento previsti dal DM 60/2002 per l'anno 2007 sono:

46 µg/Nm³ inteso come media annuale

230 µg/Nm³ inteso come valore limite orario da non superare più di 18 volte l'anno.

Per Gli anni 2008, 2009, 2010 il DM 60/2002 fissa dei valori limite più restrittivi. In particolare per l'anno 2008:

44 µg/Nm³ inteso come media annuale

220 µg/Nm³ inteso come valore limite orario da non superare più di 18 volte l'anno.

per l'anno 2009:

42 µg/Nm³ inteso come media annuale

210 µg/Nm³ inteso come valore limite orario da non superare più di 18 volte l'anno.

per l'anno 2010:

40 µg/Nm³ inteso come media annuale

200 µg/Nm³ inteso come valore limite orario da non superare più di 18 volte l'anno.

Ozono (O₃)

L'ozono è un gas tossico di colore bluastrò, costituito da molecole instabili formate da tre atomi di ossigeno (O₃); queste molecole si scindono facilmente liberando ossigeno molecolare (O₂) ed un atomo di ossigeno estremamente reattivo (O₃ si scinde in O₂+O). Per queste sue caratteristiche l'ozono è quindi un energico ossidante in grado di demolire sia materiali organici che inorganici.

L'ozono è presente per più del 90% nella stratosfera (la fascia dell'atmosfera che va dai 10 ai 50 km di altezza) dove viene prodotto dall'ossigeno molecolare per azione dei raggi ultravioletti solari. Nella stratosfera l'ozono costituisce una fascia protettiva nei confronti delle radiazioni UV generate dal sole.

Nella troposfera l'ozono rappresenta un inquinante secondario di tipo fotochimico particolarmente insidioso, la cui principale sorgente sono gli ossidi di azoto e le sostanze organiche volatili in presenza di luce solare.

La produzione antropica di ozono è, quindi, indiretta poiché questo gas si origina a partire da molti inquinanti primari, originati principalmente dal traffico, dai processi di combustione, dall'evaporazione dei carburanti, dall'uso dei solventi.

Nella troposfera la concentrazione di ozono può variare molto in funzione della zona geografica considerata, dell'ora, del periodo dell'anno, delle condizioni climatiche, della direzione e velocità del vento, del grado di inquinamento primario.

L'ozono ha un basso gradiente spaziale e si diffonde anche a grande distanza dal punto di generazione, risultando ubiquitario.

Nelle aree urbane i livelli massimi di concentrazione si verificano in genere verso mezzogiorno e sono preceduti, nelle prime ore del mattino, da concentrazioni massime di ossidi di azoto e di idrocarburi rilasciati dal forte traffico dei veicoli all'inizio della giornata; dopo le ore 18 di solito questi valori scendono e raggiungono i minimi durante la notte, a testimonianza dell'importanza della luce nella produzione dell'ozono.

Le più alte concentrazioni di ozono si rilevano nei mesi più caldi dell'anno, per la forte insolazione; le condizioni di alta pressione e di scarsa ventilazione favoriscono inoltre il ristagno degli inquinanti ed il loro accumulo.

Per la valutazione dell'ozono si fa riferimento al D.Lgs. 183/2004 che individua valori bersaglio¹, obiettivi a lungo termine², soglie

I valori limite di riferimento previsti dal D.Lgs. 183/2004 sono:

120 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ inteso come obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana e calcolato come media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile

180 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ inteso come soglia di informazione e calcolato come media di 1 ora.

Particolato (PM₁₀)

Per particolato atmosferico si intende un insieme complesso di particelle solide e liquide, minerali ed organiche, con composizione e morfologia che variano significativamente nel tempo e nello spazio e che possono rimanere sospese in aria anche per lunghi periodi.

Il particolato atmosferico è caratterizzato da due aspetti fondamentali:

- dimensione: da 0.01 a 100 μm circa;
- composizione chimica.

Entrambi gli aspetti ne determinano il comportamento aerodinamico, in particolare il tempo di residenza nell'aria e le regioni del sistema respiratorio in cui le particelle vengono depositate.

Il particolato si origina generalmente sia da fonti antropiche che da fonti naturali. Sia le une che le altre possono dar luogo a particolato primario (emesso direttamente nell'atmosfera) e a particolato secondario (formatosi in atmosfera attraverso reazioni chimiche).

¹ Per **valore bersaglio** si intende quel 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.

² Per **obiettivo a lungo termine** si intende la concentrazione di 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.

Attualmente la normativa prevede limiti di concentrazione ponderale per il particolato con diametro aerodinamico inferiore a 10 μm (PM_{10}).

I valori limite di riferimento previsti dal DM 60/2002 sono:

40 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ inteso come *media annuale*

50 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ inteso come *valore limite giornaliero da non superare più di 35 volte l'anno.*

ANALISI DEI DATI PER L'AREA EX AMGA**Ricettori**

È stato effettuato un sopralluogo nell'area ex AMGA con lo scopo di verificare l'attuale destinazione d'uso dell'area su cui si sviluppa il progetto e delle aree limitrofe e per individuare i ricettori maggiormente sensibili agli inquinanti prodotti nell'area e/o per effetto delle attività che si svolgono nell'area.

È stato così verificato che i ricettori maggiormente sensibili presenti nella zona dell'area ex AMGA sono le abitazioni di via Bologna e di Viale Volano.

Sorgenti di emissione

Col sopralluogo effettuato nell'area ex AMGA, attualmente occupato dalla stazione della Polizia Municipale, è stato altresì verificato che non ci sono nella zona di studio sorgenti importanti di emissione di inquinanti in atmosfera e pertanto la sorgente più importante è costituita dal traffico veicolare in transito su via Bologna, su Viale Volano e su via Darsena.

Dati del traffico

Si riporta di seguito una sintesi dei dati di traffico forniti dal servizio Mobilità e Traffico – Pianificazione Trasporti e Mobilità del Comune di Ferrara relativi alle principali arterie stradali che interessano l'area ex AMGA.

I dati sono riferiti al flusso nell'ora di punta del mattino e tengono già conto del fatto che a breve sarà consentita la svolta a sinistra da Via Darsena verso via Bologna

Strada	Flussi di traffico nell'ora di punta del mattino	
Via Bologna (strada a carreggiata unica con due sensi di marcia)	262 (tratto oltre l'incrocio con v.le Volano da e verso il centro storico)	
Viale Volano (strada a carreggiata unica con due sensi di marcia)	<i>Direzione via Colombarola</i>	<i>Direzione via Darsena</i>
	969	344
Via Darsena (strada a carreggiata unica con due sensi di marcia)	<i>Direzione viale Volano</i>	<i>Verso Corso Isonzo</i>
	404	879

Dati di qualità dell'aria

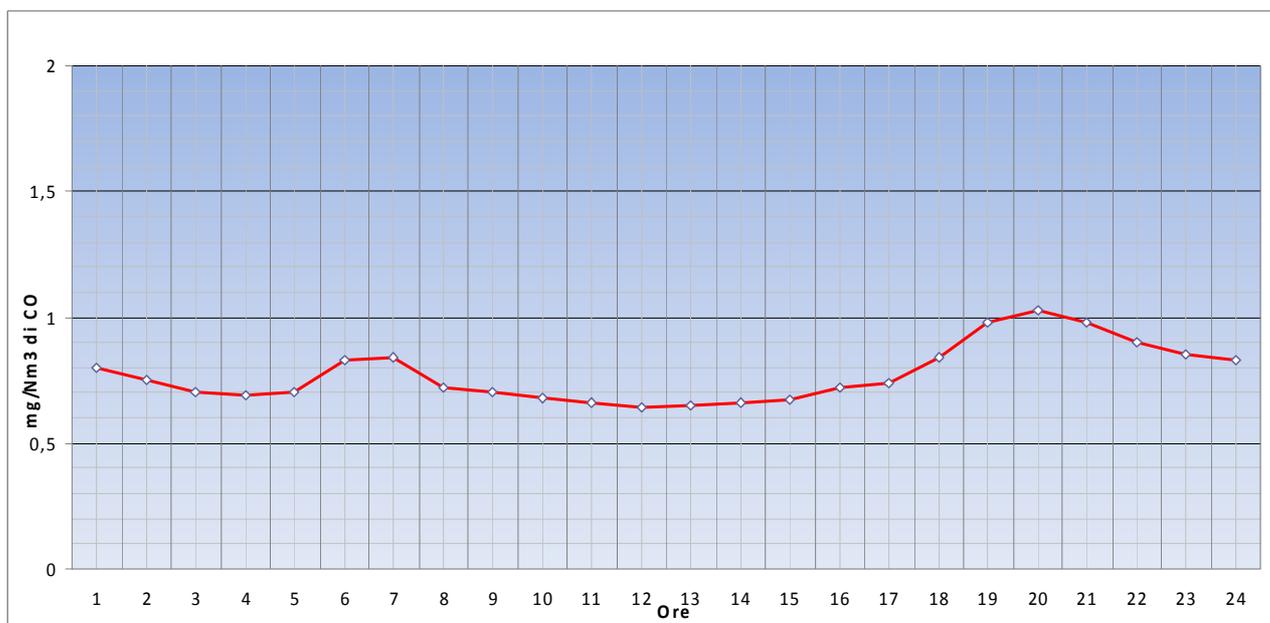
Si riporta, di seguito, una sintesi dei risultati del monitoraggio della stazioni di misura maggiormente significative per lo studio dell'area ex AMGA, centralina di via Bologna. Tutti i dati sono stati presi dal *Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ferrara – anno 2007*, pubblicato da ARPA Emilia Romagna, sezione di Ferrara, nel novembre 2008.

Gli inquinanti monitorati nella stazione di via Bologna sono:

Stazione	Inquinanti monitorati
Via Bologna	CO, NO ₂ , O ₃

Monossido di Carbonio (CO)

Figura 21: CO – giorno tipo, anno 2007

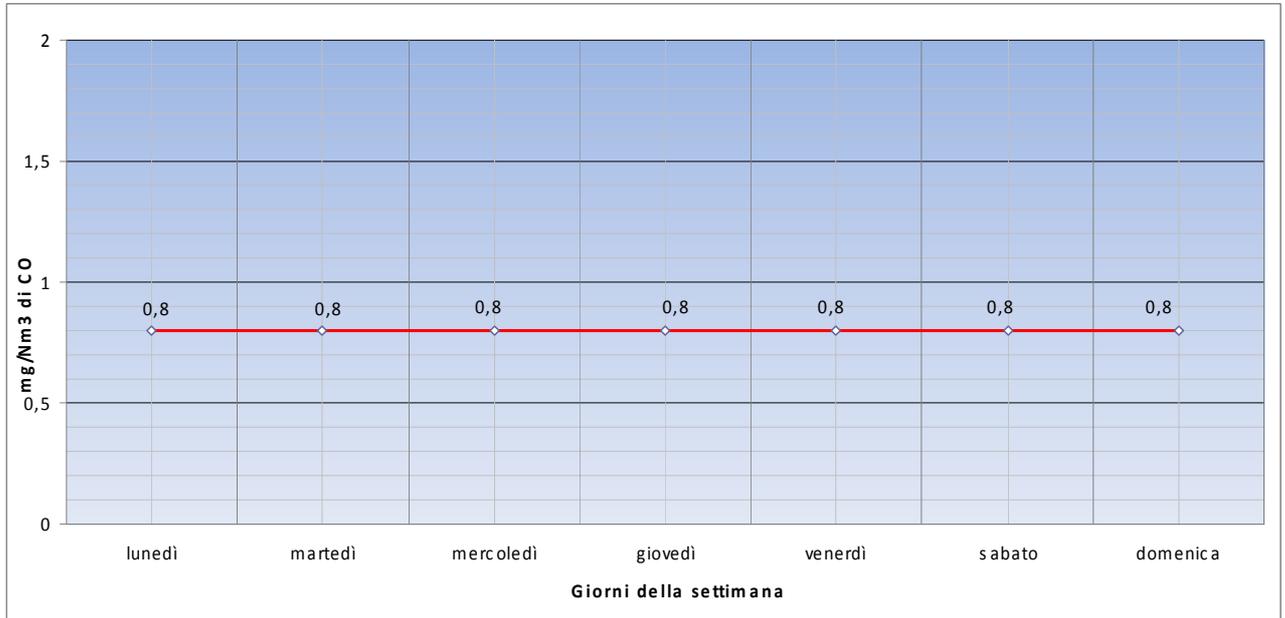


L'andamento del giorno tipo evidenzia la stretta correlazione dell'inquinante alla sorgente di emissione "traffico veicolare" con la registrazione di due picchi di massima concentrazione giornaliera in corrispondenza delle ore di maggiore mobilità (7-9 del mattino, 19-20 di sera).

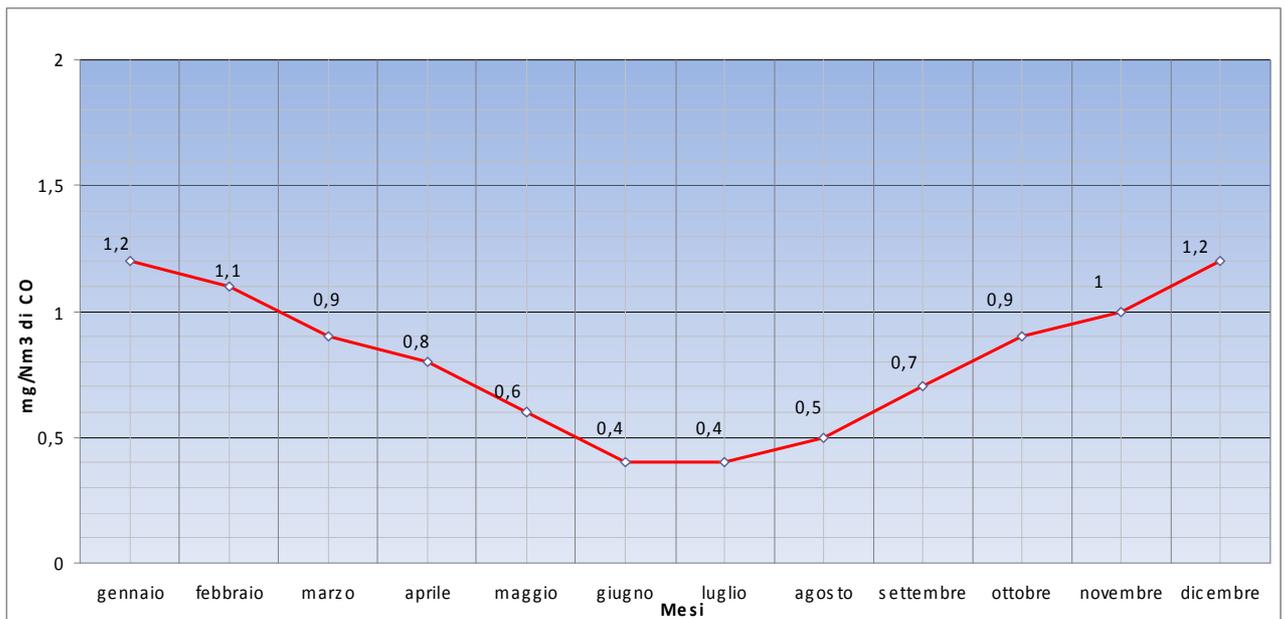
Le concentrazioni riscontrabili in un giorno tipo dell'anno risultano inferiori ad 1 mg/Nm³, valore molto lontano dal limite previsto dalla normativa vigente.

La correlazione dell'inquinante in questione con il traffico veicolare non è confermato dalla rappresentazione della settimana tipo elaborata sempre a partire dai dati orari.

Ad ogni modo nei diversi giorni della settimana le concentrazioni di CO sono molto contenute e molto inferiori al valore limite di 10 mg/Nm³, inteso come massima giornaliera delle medie mobili di 8 ore.

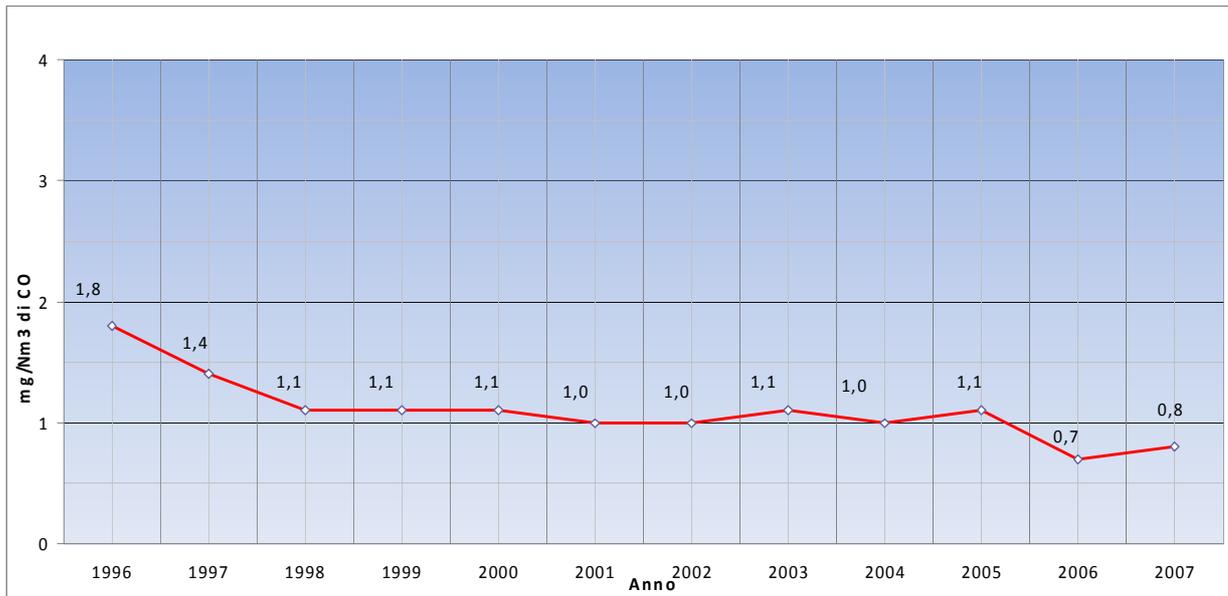
Figura 22: CO – settimana tipo, anno 2007

Le concentrazioni di CO sono molto basse e costanti nei diversi giorni della settimana. Nelle figure 23 e 24 vengono riportati gli andamenti mensili ottenuti dai dati orari di CO rilevati per l'anno 2007 e gli andamenti delle medie annuali per il periodo dal 1991 al 2007

Figura 23: CO – medie mensili, anno 2007

Le concentrazioni medie mensili sono inferiori o uguali ad 1 mg/Nm^3 ed evidenziano un andamento tipico stagionale che presenta un lieve aumento a partire dal mese di ottobre con valori più elevati nel periodo invernale.

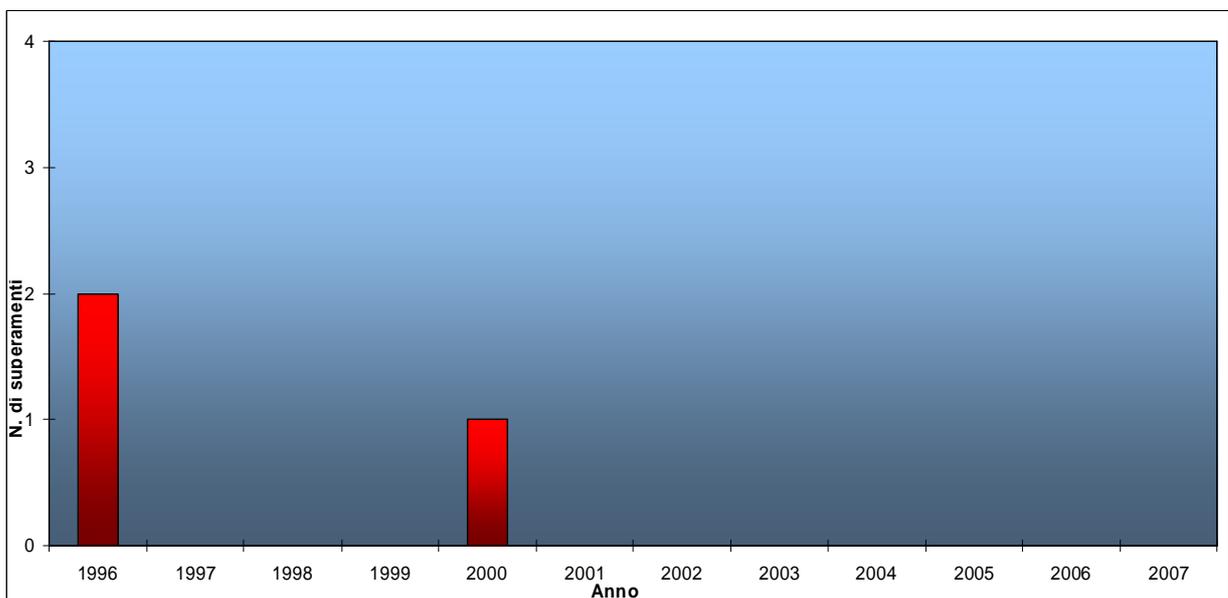
Figura 24: CO – trend medie annuali, 1991-2007



Gli andamenti delle medie annuali evidenziano un decremento progressivo della concentrazione di CO negli ultimi anni.

A conferma del progressivo miglioramento della qualità dell'aria in termini di concentrazione di CO, si riporta il grafico del numero dei superamenti del valore limite di 10 mg/Nm^3 inteso come massima giornaliera delle medie mobili di 8 ore.

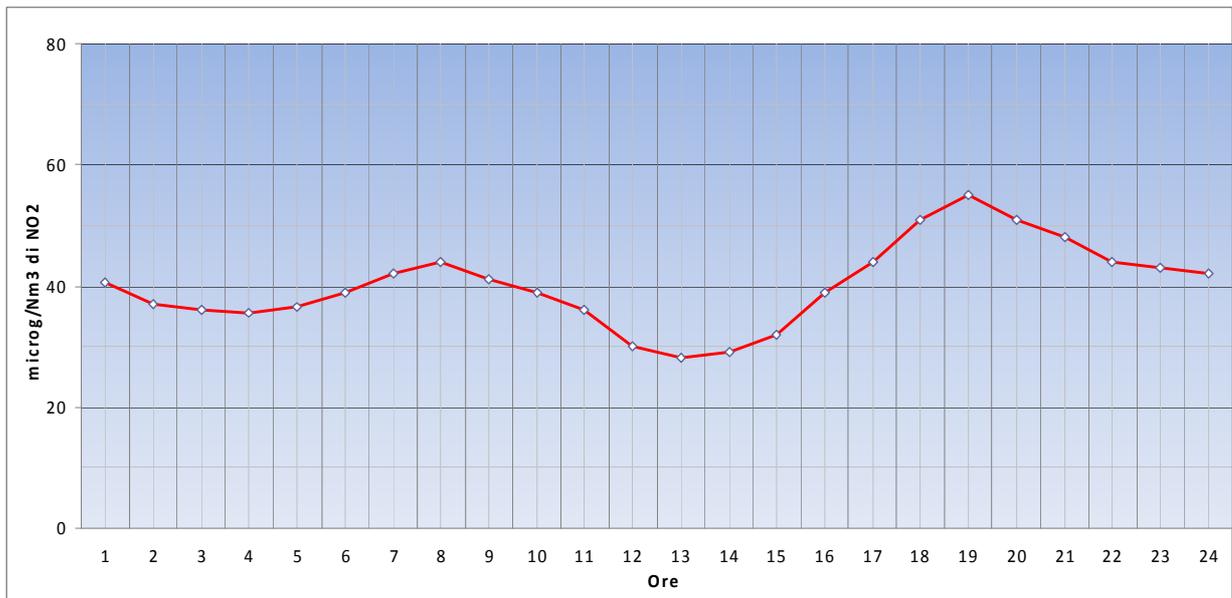
Figura 25: CO – Superamenti della massima media mobile su 8 ore, 1995-2007



Come appare evidente dal grafico, a partire dall'anno 2001, non c'è stato alcun superamento del valore limite relativo al monossido di carbonio.

Biossido di azoto (NO₂)

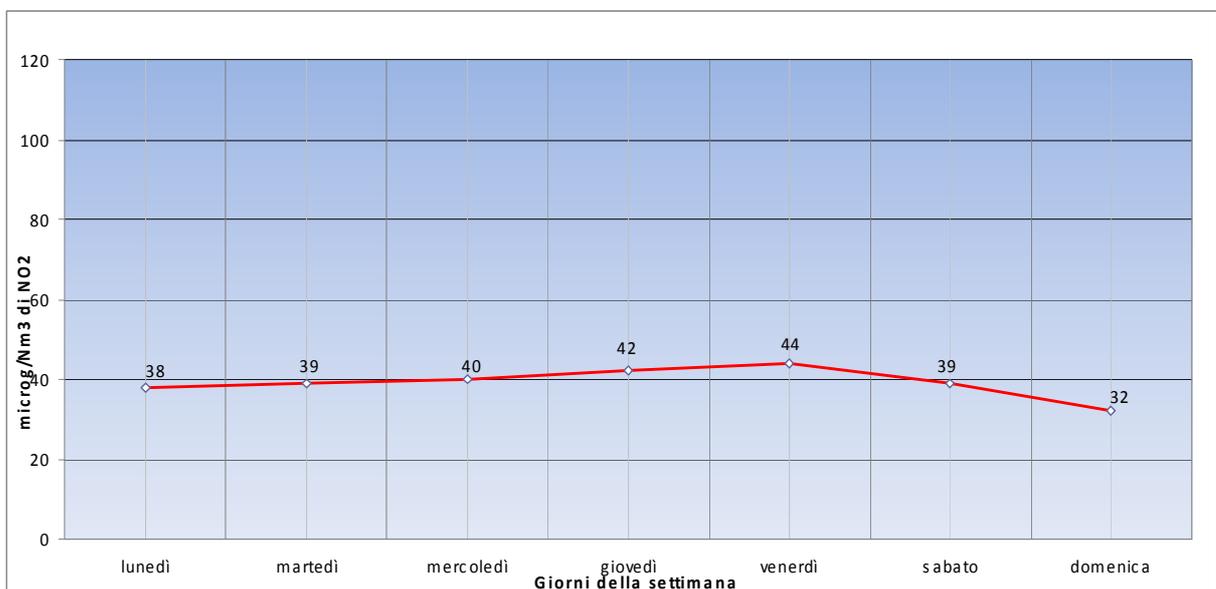
Figura 26: NO₂ – giorno tipo, anno 2007



L'andamento delle concentrazioni di biossido di azoto del giorno tipo mostra una certa dipendenza dei valori misurati dal traffico veicolare: è possibile infatti osservare un aumento dei valori in corrispondenza delle ore di punta del traffico (8 del mattino, 19-20 della sera).

La correlazione dell'inquinante in questione con il traffico veicolare è visibile anche nella rappresentazione della settimana tipo elaborata sempre a partire dai dati orari.

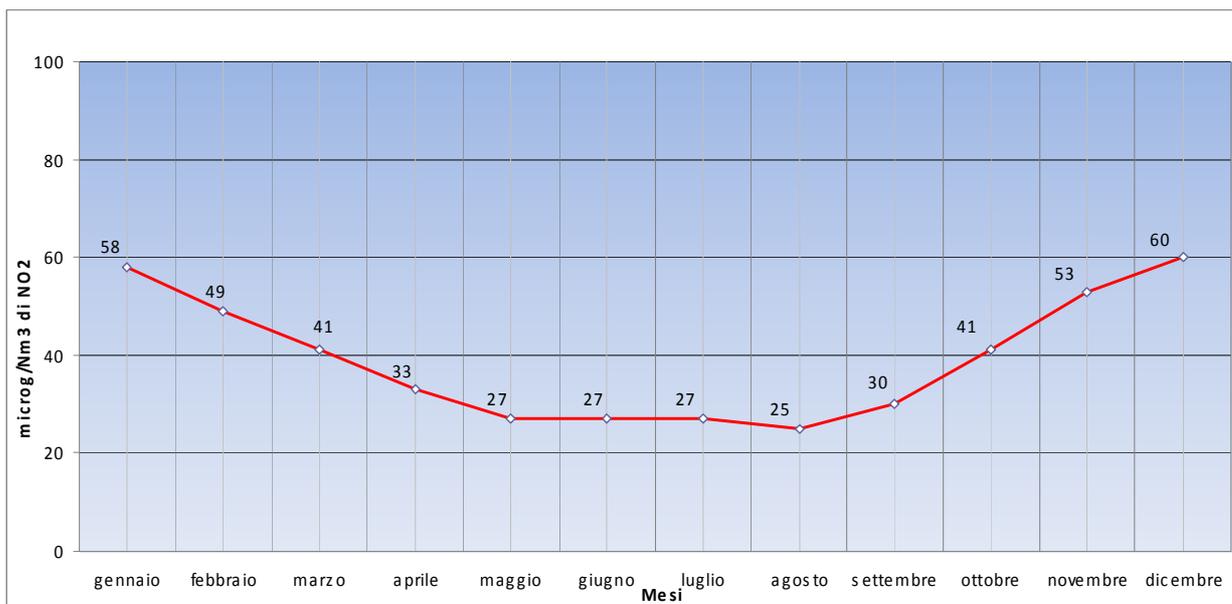
Figura 27: NO₂ – settimana tipo, anno 2007



Nella giornata del sabato e, più marcatamente, nella giornata della domenica, quando il traffico veicolare cala sensibilmente rispetto ai giorni feriali della settimana, è possibile osservare una riduzione delle concentrazioni dell'inquinante.

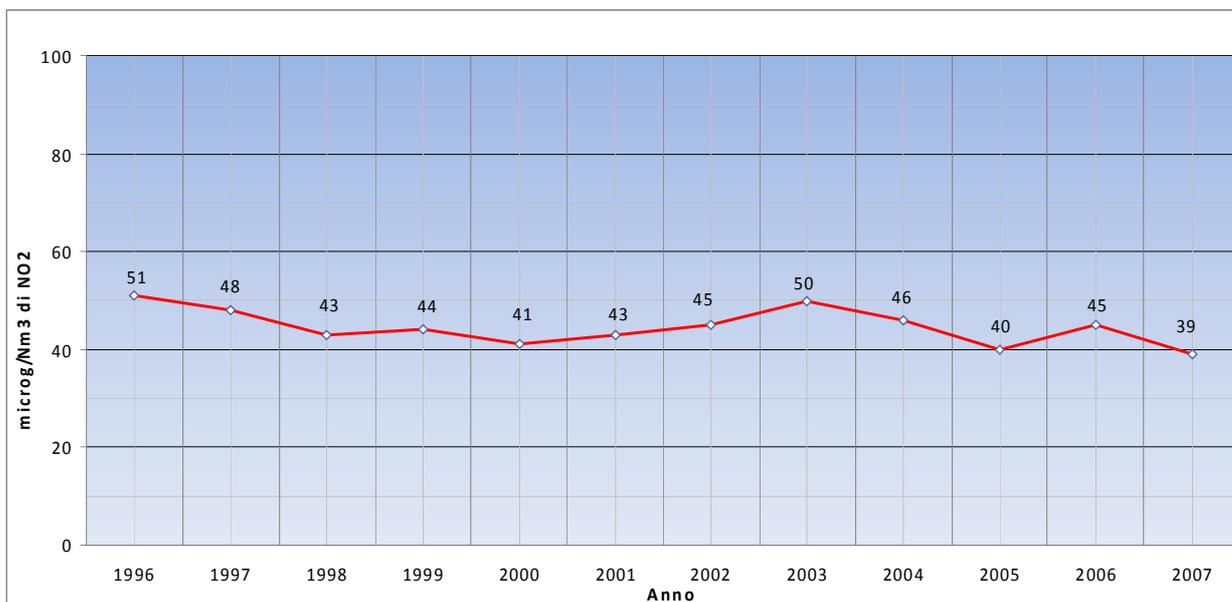
Nelle figure 28 e 29 vengono riportati gli andamenti mensili di NO₂ rilevati per l'anno 2007 e gli andamenti delle medie annuali per il periodo dal 1991 al 2007.

Figura 28: NO₂ – medie mensili, anno 2007



Gli andamenti delle medie mensili evidenziano un andamento tipico stagionale con un aumento delle concentrazioni di biossido di azoto a partire dal mese di settembre/ottobre con valori più elevati nel periodo invernale.

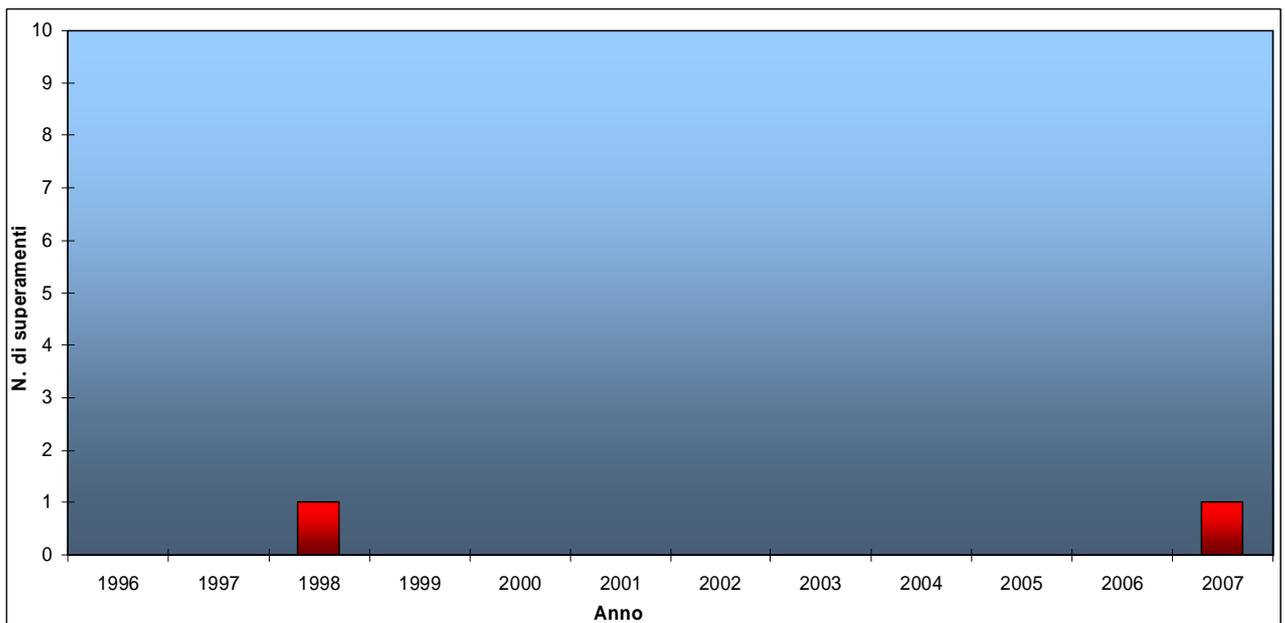
Figura 29: NO₂ – trend medie annuali, 1991-2007



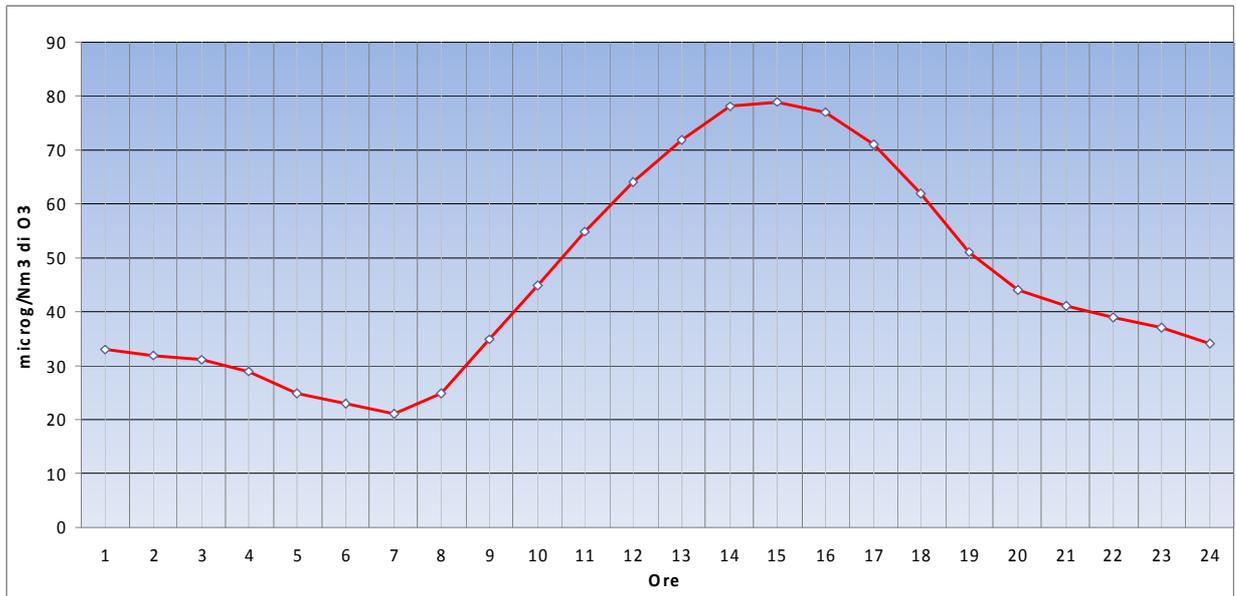
Il confronto con i limiti di legge per l'anno 2007 (pari a $46 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$) indica il rispetto di tale limite.

La concentrazione media per l'anno 2007 è al di sotto, anche se di poco, del valore limite fissato dalla normativa per l'anno 2010 (valore pari a $40 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$).

Figura 30: NO_2 – Superamenti dei valori orari di $200 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, 1995-2007

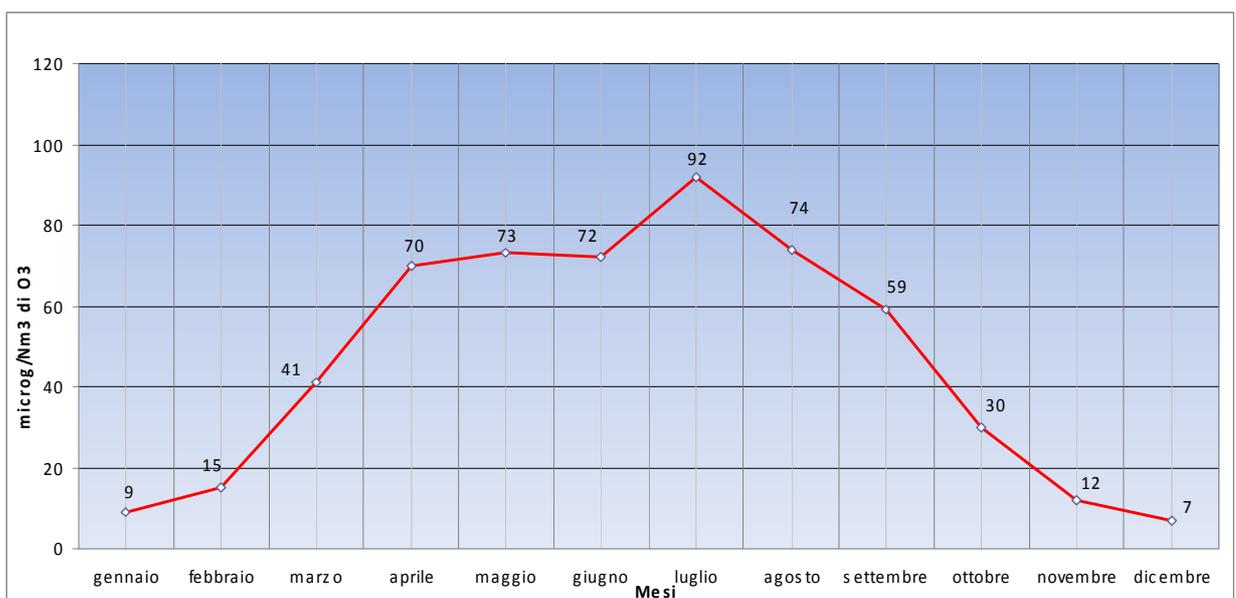


A partire dall'anno 1999 e fino al 2006, non si sono verificati superamenti del valore limite orario previsto per il 2010 e pari a $200 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Nel 2007 si è verificato un superamento.

Ozono (O₃)**Figura 31:** O₃ – Giorno tipo, anno 2007

Coerentemente con la descrizione dell'ozono data nelle pagine precedenti, circa il processo di formazione di tipo fotochimico dell'inquinante, la rappresentazione del giorno tipo evidenzia che le concentrazioni di ozono risultano più elevate nelle ore pomeridiane della giornata, poco dopo le ore di massima insolazione.

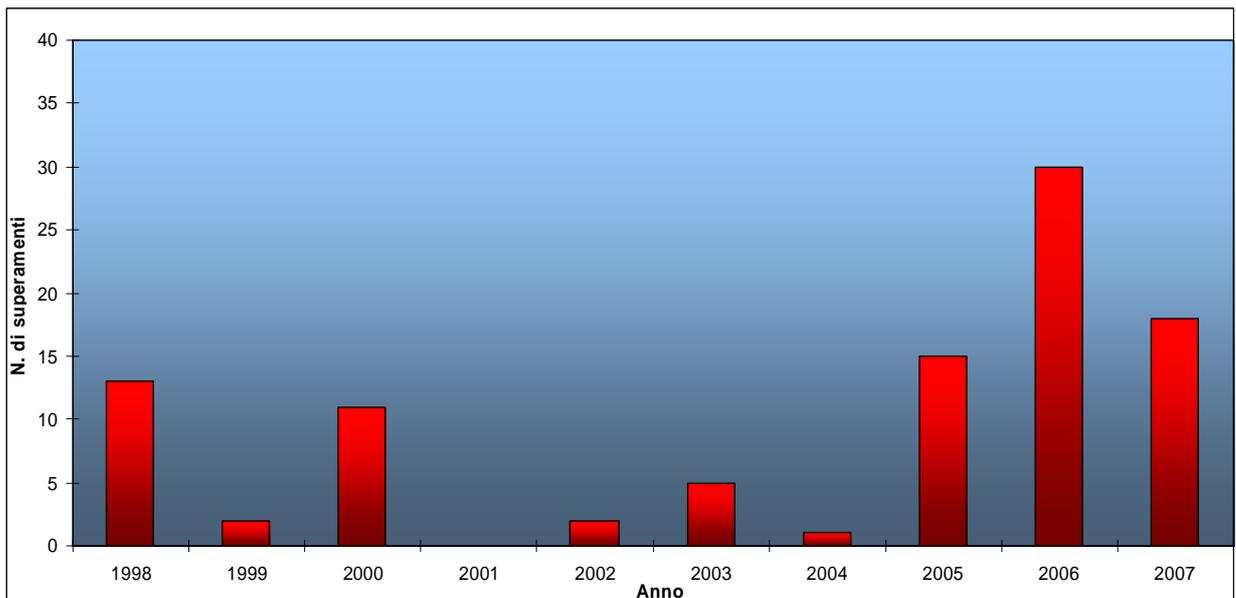
Tale comportamento è confermato anche dall'andamento delle medie mensili.

Figura 32: O₃ – Medie mensili, anno 2007

Le concentrazioni maggiori di ozono si rilevano nei mesi primaverili-estivi, quando è più attiva l'azione della luce solare.

Per quanto riguarda il confronto con i limiti del D.Lgs. 183/2004, d'estate i valori superano ripetutamente sia la media mobile sulle 8 ore che la soglia d'informazione.

Figura 33: O₃ – Superamenti della soglia di informazione di 180 µg/Nm³, 1998- 2007



Il numero di superamenti del valore limite è un elemento di criticità, in particolare per il fatto che non vengono registrati miglioramenti negli ultimi anni quanto piuttosto dei peggioramenti.

ANALISI DELLE CORRELAZIONI TRA I DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA E I FLUSSI DI TRAFFICO

Dai risultati dei monitoraggi effettuati da ARPA-sezione di Ferrara e riportati nei paragrafi precedenti, emerge una sostanziale dipendenza dal traffico veicolare delle concentrazioni di inquinanti rilevati dalla centralina di via Bologna.

Nell'ambito dell'”accordo di programma sulla qualità dell'aria per la gestione dell'emergenza da PM₁₀ e per il progressivo allineamento ai valori fissati dalla UE di cui al DM 02/04/2002, n.60”, l'ARPA ha prodotto un documento di valutazione dell'andamento degli interventi adottati dal Comune di Ferrara per migliorare la qualità dell'aria, interventi che hanno riguardato fundamentalmente limitazioni sulla circolazione privata nelle aree urbane.

In particolare i provvedimenti di limitazione sono stati attivati in due fasi successive:

- una prima fase (dal 01/10/2008 al 31/03/2008) in cui era prevista la limitazione della circolazione dal lunedì al venerdì, dalle 8:30 alle 18:30, di tutti i veicoli ad accensione comandata e ad accensione spontanea pre-euro, dei veicoli ad accensione spontanea precedenti all'euro 2, nonché dei ciclomotori e dei motocicli a due tempi non conformi alla normativa euro 1, anche se provvisti di bollino blu;
- una seconda fase (dal 07/01/2008 al 31/03/2008) in cui le limitazioni di cui al punto precedente vengono estese anche ai veicoli ad accensione spontanea precedente euro 3, se sprovvisti di filtri antiparticolato ed in cui si limita il traffico, nella giornata del giovedì, dalle 8:30 alle 18:30, a tutti i veicoli ad eccezione delle auto elettriche e ibride, di quelle alimentate a metano o gpl, delle macchine a benzina euro 4, delle auto diesel dotate di filtro antiparticolato, delle car pooling e car sharing.

L'analisi effettuata dall'ARPA mira, in particolare a mettere in relazione, nel periodo ottobre 2007-marzo 2008, l'andamento delle concentrazioni di PM₁₀ ed NO₂ rilevate in alcune centraline (tra cui la centralina di Corso Isonzo) con l'andamento dei dati meteorologici (in particolare precipitazioni e velocità del vento) e con l'andamento dei dati di traffico veicolare rilevati dal servizio Mobilità e Traffico – Pianificazione Trasporti e Mobilità del Comune di Ferrara durante il periodo di limitazione del traffico all'interno del centro storico.

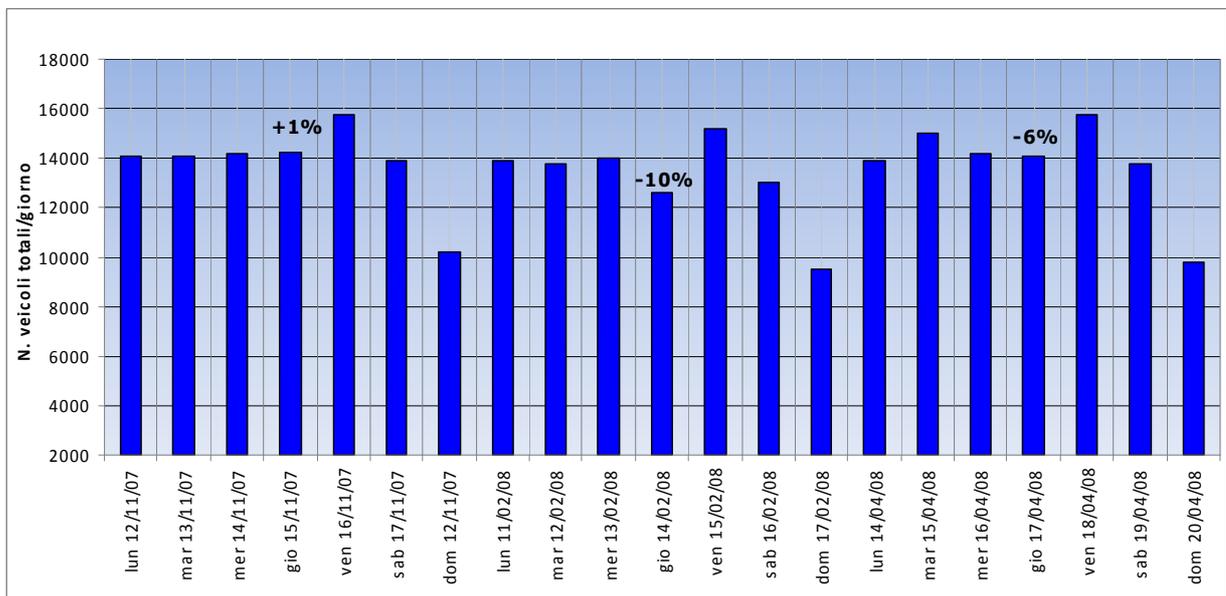
I dati di traffico a disposizione si riferiscono a misure in continuo effettuate in Corso Isonzo dalla stazione automatica di misura del traffico adiacente alla stazione di monitoraggio della qualità dell'aria. Tale stazione costituisce una delle 18 postazioni di monitoraggio in automatico e controllo del traffico attualmente presenti nel comune di Ferrara.

Si riporta di seguito un grafico in cui sono rappresentati i flussi totali giornalieri rilevati presso la stazione contatraffico di Corso Isonzo in 3 settimane esemplificative dei

seguenti periodi: novembre 2007 (prima fase dei provvedimenti), febbraio 2008 (seconda fase di provvedimenti), aprile 2008 (assenza di provvedimenti).

Anche se i dati analizzati per lo studio (sia i dati di traffico sia i dati di inquinanti in atmosfera) si riferiscono a Corso Isonzo, le conclusioni e le correlazioni trovate sono estendibili anche ad altre aree della città con le medesime caratteristiche (fonte principale di emissioni in atmosfera costituito dal traffico veicolare, stesso ambito urbano con analoghe condizioni meteorologiche, ecc.)

Figura 34: Corso Isonzo: flussi veicolari settimane 12-18 nov 07, 11-17 feb 08, 14-20 apr 08



Nella postazione di Corso Isonzo, durante il giovedì della prima fase di provvedimenti non si rileva alcuna diminuzione del traffico rispetto al martedì precedente (il martedì viene considerato una sorta di giorno "standard" per questo tipo di valutazioni). Durante il giovedì della seconda fase di provvedimenti la riduzione è stata pari al 10%.

I grafici di figure 35-36-37 riportano i flussi totali giornalieri rilevati in Corso Isonzo per tutto il trimestre gennaio-marzo 2008 in cui sono evidenziati i giovedì di blocco del traffico.

Figura 35: Corso Isonzo: flussi veicolari gennaio 2008

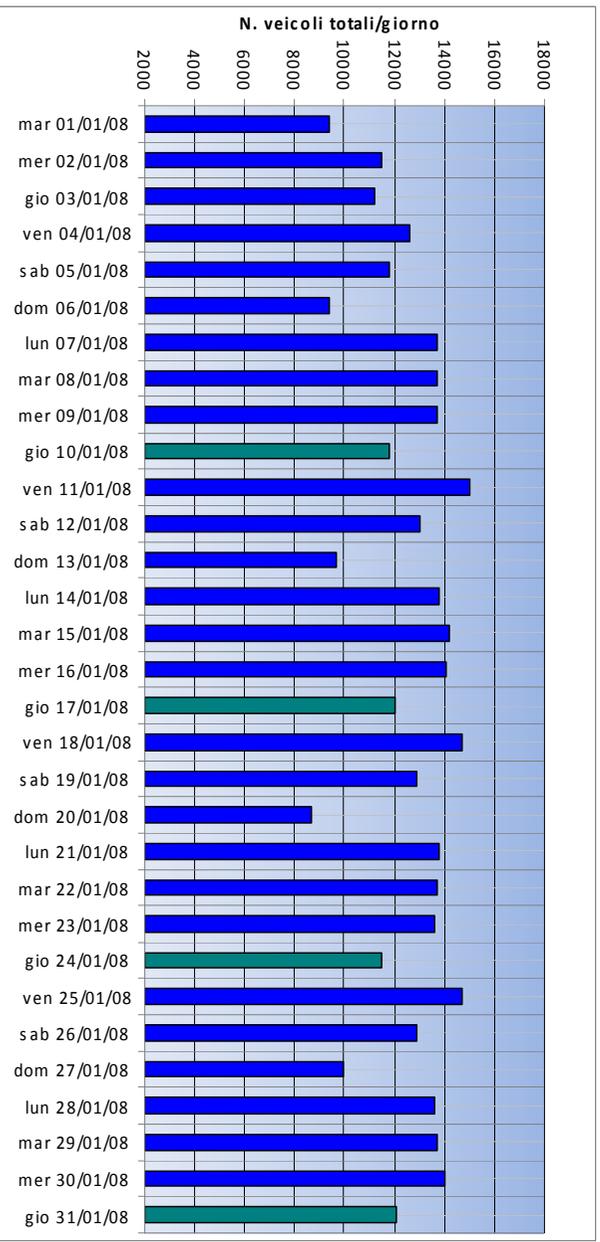


Figura 36: Corso Isonzo: flussi veicolari febbraio 2008

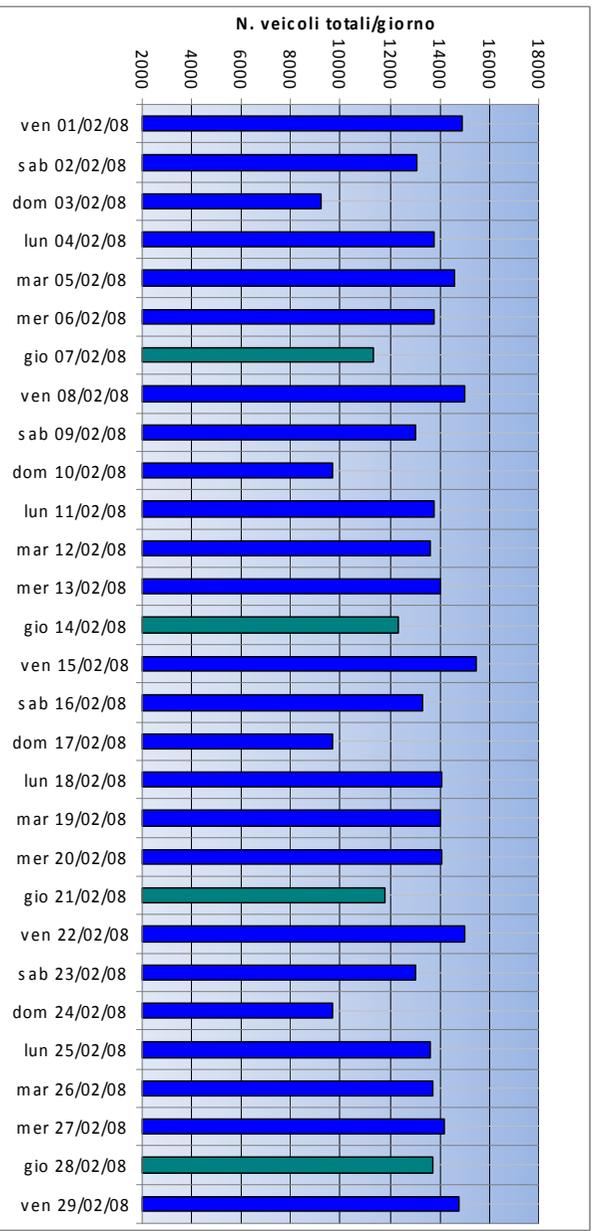
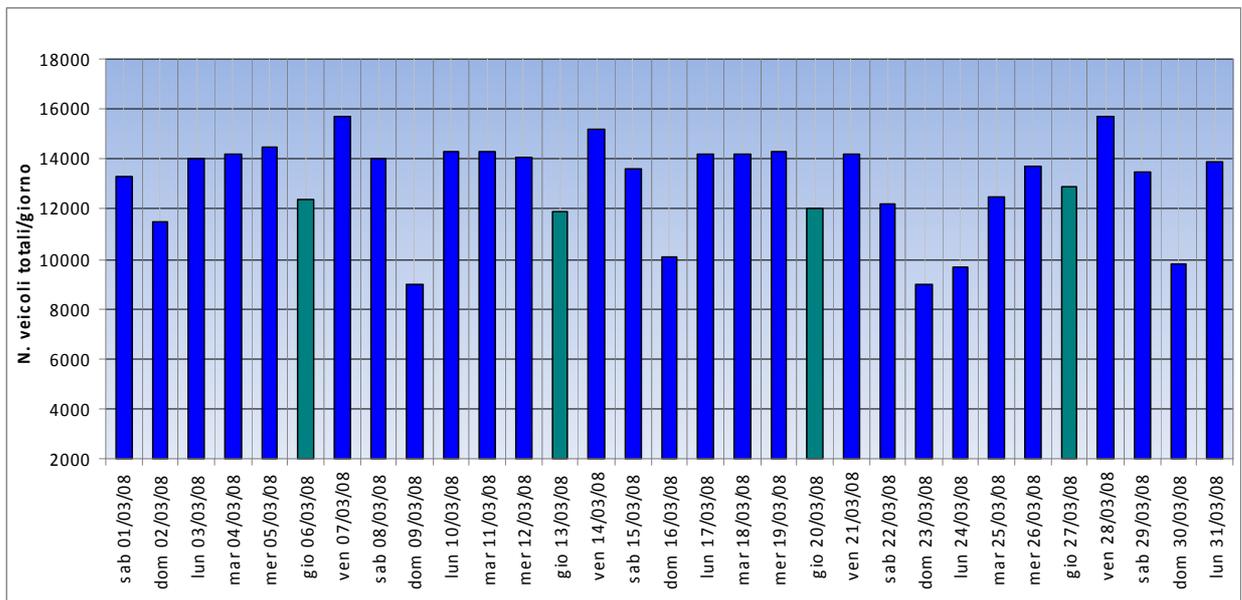


Figura 37: Corso Isonzo: flussi veicolari marzo 2008

La riduzione dei flussi veicolari del giovedì, per il 2008, risulta molto meno consistente di quella che si registra normalmente durante la domenica.

La riduzione dei flussi veicolari del giovedì nei primi tre mesi dell'anno 2008 è stata mediamente del 16% mentre la riduzione dei flussi domenicali (sempre rispetto al martedì precedente) è stata del 31%.

Al fine di poter mettere in relazione i dati della qualità dell'aria con i flussi di traffico veicolare, è stata eseguita, da parte dell'ARPA, un'analisi di dettaglio finalizzata a verificare l'andamento delle concentrazioni di PM_{10} e di NO_2 registrate nelle giornate di chiusura del traffico rispetto agli altri giorni della settimana (media dal lunedì al venerdì), escludendo il sabato e la domenica, giorni in cui le dinamiche della mobilità si diversificano.

Per quanto riguarda il PM_{10} l'analisi di dettaglio di tutti i giovedì rispetto agli altri giorni della settimana (lunedì-venerdì) mostra una riduzione delle concentrazioni in Corso Isonzo solamente in due giornate su dodici e precisamente nei giorni 6 e 20 marzo con entità rispettivamente pari a -40% e -4%. Per i restanti giovedì si è avuto, sempre in Corso Isonzo, un incremento dal 3% al 30%.

Mediamente, durante il primo trimestre del 2008, nella stazione di Corso Isonzo a fronte di una riduzione media del traffico, nelle giornate di giovedì, del 16% circa si è registrato un incremento medio del PM_{10} dell'11%.

La riduzione più marcata e sistematica di PM_{10} si registra invece nelle giornate di domenica.

Per quanto riguarda l' NO_2 la situazione nel complesso è abbastanza simile al PM_{10} e, nelle giornate di giovedì, si registra un incremento medio del 7% dell'inquinante.

La riduzione più marcata e sistematica di NO_2 si registra nelle giornate di domenica.

4.1.2 Descrizione del regime anemometrico

L'intensità del vento influenza il trasporto e la diffusione degli inquinanti: elevate velocità del vento tendono, infatti, a favorire la dispersione degli inquinanti immessi vicino alla superficie. In tale ambito, un parametro significativo è la frequenza delle calme di vento, definita come la frequenza di condizioni nelle quali l'intensità del vento alla superficie è inferiore ad 1 m/s.

Le elaborazioni delle grandezze meteorologiche per il comune di Ferrara sono state ottenute dai dati meteo forniti dal Servizio idrometeorologico di Arpa (SIM), utilizzando il processore meteorologico tridimensionale Calmet applicato all'area del comune di Ferrara.

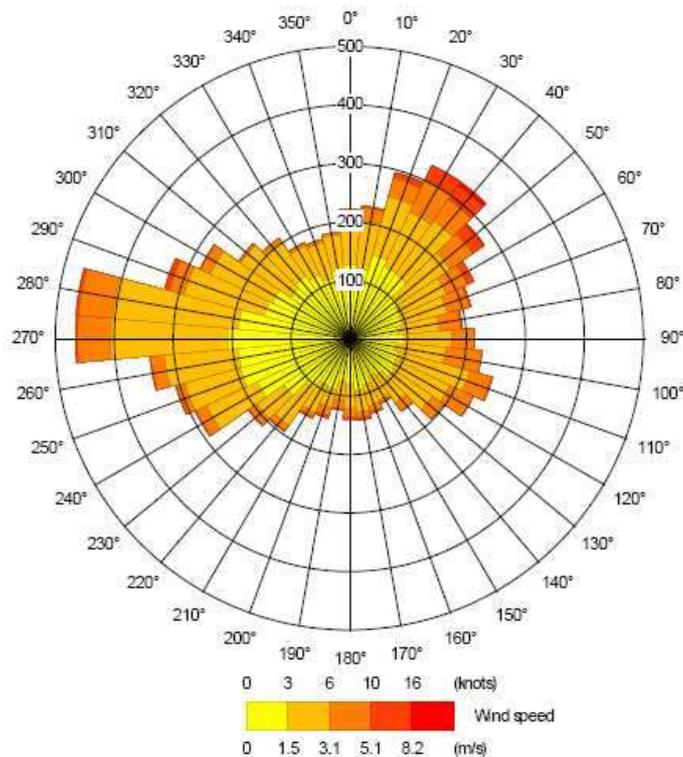
Il processore Calmet, a partire da osservazioni relative ai parametri meteorologici disponibili (stazioni al suolo e radiosondaggi), effettua un'interpolazione nello spazio e nel tempo e ricostruisce i campi atmosferici su un grigliato regolare a maglie di 5 km di lato.

La rappresentazione delle intensità medie mensili del vento per il comune di Ferrara, stimate da Calmet nel corso degli ultimi 5 anni, evidenzia valori molto bassi, inferiori a 2.5 m/s. Occorre tuttavia tener conto del fatto che il confronto dei dati stimati da Calmet con quelli misurati presso la stazione urbana evidenzia una sottostima delle intensità del vento calcolate dal primo; pertanto, quando disponibile, si ritiene più corretto valutare i valori rilevati presso la stazione urbana di Ferrara.

L'analisi dei dati di velocità del vento registrati dalla stazione urbana per l'anno 2007 evidenzia che non ci sono mai stati giorni con velocità dell'aria superiore a 5 m/s, ci sono stati solo 46 giorni con velocità superiore ai 3 m/s, 207 giorni con velocità superiore ai 2 m/s contro 158 giorni (43%) con velocità inferiore ai 2 m/s.

Gli episodi lievemente più intensi si sono verificati in periodo primaverile (marzo, maggio), nei mesi di giugno, settembre e ottobre mentre quelli meno intensi nei mesi di gennaio e febbraio.

Si riporta in figura 1 la rosa dei venti calcolata a partire dai dati disponibili di velocità del vento per l'anno 2007 registrati presso la stazione meteo di via Paradisio.

Figura 1: Rosa dei venti – dati della stazione urbana di Ferrara – anno 2007

I casi di calma di vento (intensità inferiore ad 1 m/s) sono pari al 15% sul totale dei dati validi del 2007.

Le direzioni di provenienza prevalenti sono da ovest e ovest-nord ovest, con velocità massime quasi sempre inferiori a 4 m/s, e dal settore nord-est.

Distinguendo le stagioni, a Ferrara in inverno e in autunno prevalgono i venti da ovest-nord ovest, in primavera e in estate da est e da nord est.

Si riporta, nelle figure che seguono, le rose dei venti relative alle quattro stagioni.

Figura 2: Rosa dei venti – dati della stazione urbana di Ferrara – inverno 2007 (gennaio, febbraio, marzo)

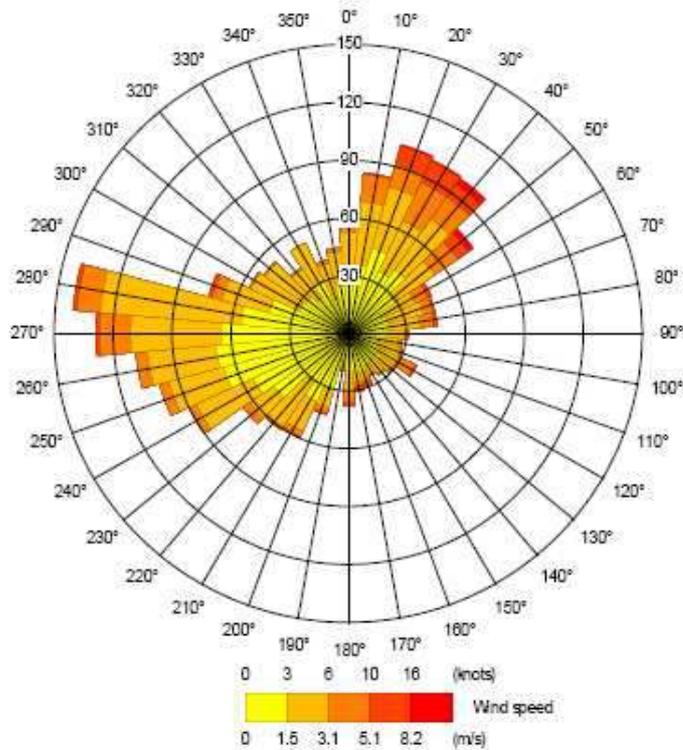


Figura 3: Rosa dei venti – dati della stazione urbana di Ferrara – primavera 2007 (aprile, maggio, giugno)

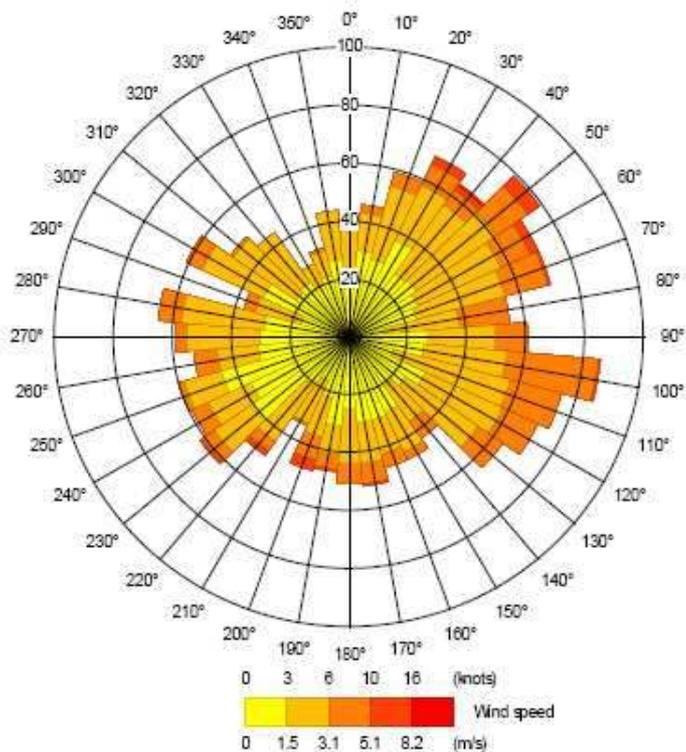


Figura 4: Rosa dei venti – dati della stazione urbana di Ferrara – estate 2007 (luglio, agosto, settembre)

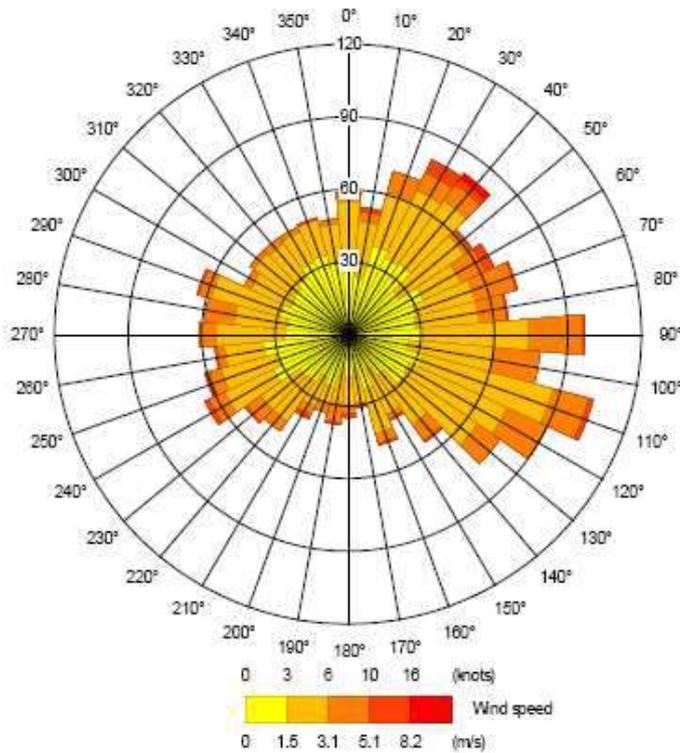
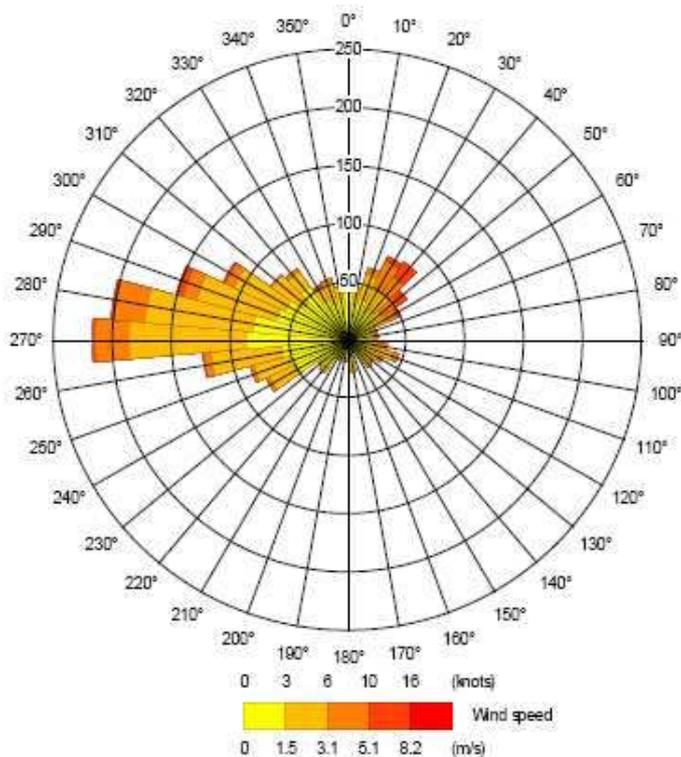


Figura 5: Rosa dei venti – dati della stazione urbana di Ferrara – autunno 2007 (ottobre, novembre, dicembre)



4.1.1 Andamento delle temperature e delle precipitazioni

Andamento delle temperature

Per quel che riguarda il trasporto e la diffusione degli inquinanti è importante sia l'andamento verticale nella troposfera della temperatura, che determina la stabilità o instabilità atmosferica, sia l'andamento al suolo (parametro misurato dalle centraline meteo) che influisce, in particolare, sull'ozono e gli inquinanti secondari.

La stabilità atmosferica è un indicatore della turbolenza atmosferica alla quale si devono i rimescolamenti dell'aria e quindi il processo di diluizione degli inquinanti.

Nella troposfera la temperatura normalmente decresce all'aumentare dell'altitudine. Il profilo di temperatura di riferimento per valutare il comportamento delle masse d'aria è quello osservato per una particella d'aria che si innalza espandendosi adiabaticamente. Quando il profilo reale coincide con quello di riferimento, una particella d'aria, a qualsiasi altezza venga portata, si trova in equilibrio indifferente, cioè non ha alcuna tendenza né a salire né a scendere (atmosfera neutra). Quando la temperatura decresce con l'altezza più velocemente del profilo di riferimento, le particelle d'aria ad ogni quota si trovano in una condizione instabile poiché se vengono spostate sia verso il basso sia verso l'alto continuano il loro movimento nella medesima direzione allontanandosi dalla posizione di partenza. Se invece la temperatura decresce con l'altezza più lentamente del profilo adiabatico o addirittura aumenta (inversione), le particelle d'aria sono inibite sia nei movimenti verso l'alto che verso il basso e la situazione è detta stabile.

Le condizioni neutre si verificano tipicamente in presenza di copertura nuvolosa o con forte vento. Le condizioni instabili si verificano quando il trasporto di calore dal suolo verso l'alto è notevole, come accade nelle giornate assolate. Le condizioni stabili sono tipiche delle notti serene con vento debole e sono le più favorevoli ad un ristagno ed accumulo di inquinanti. Gli episodi più gravi di inquinamento si verificano in condizioni di inversione termica: in questi casi infatti gli inquinanti emessi al di sotto della quota di inversione non riescono ad innalzarsi poiché risalendo si trovano comunque ad essere più freddi dell'aria circostante e dunque più pesanti.

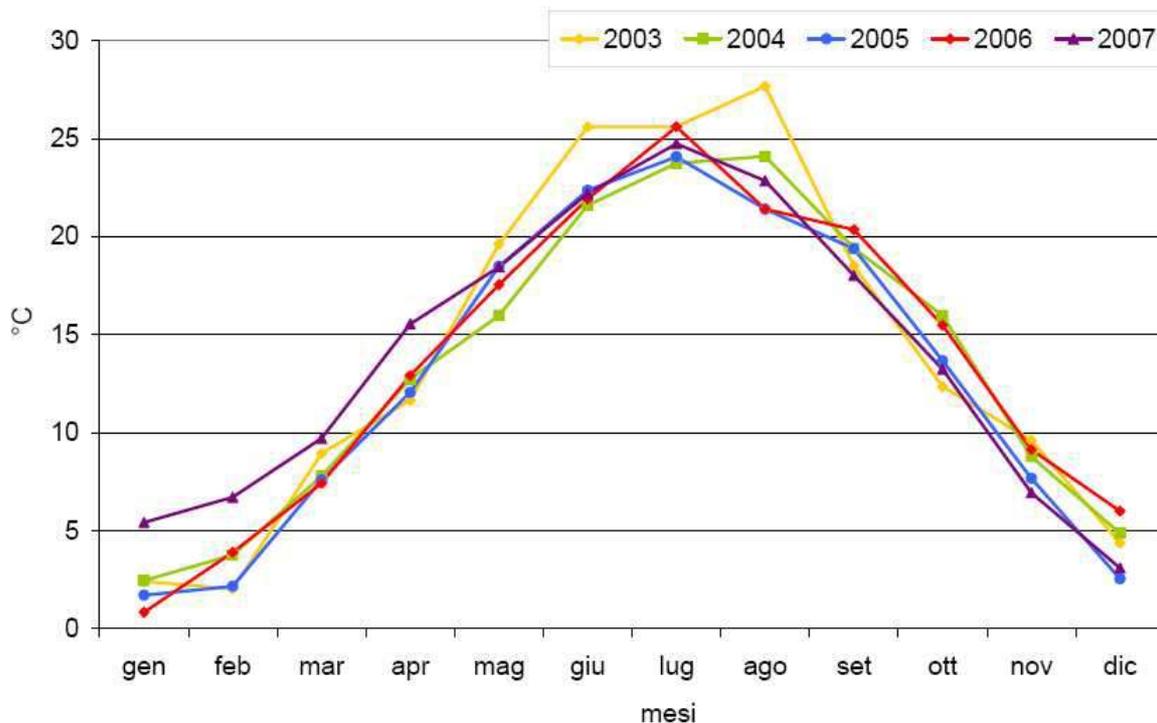
Esistono diversi schemi di classificazione della stabilità atmosferica che prevedono un diverso numero di classi e si basano sul valore di una o più grandezze meteorologiche collegate alla turbolenza. Nella tabella che segue si riporta la rappresentazione delle classi di stabilità di Pasquill-Gifford-Turner basate sul gradiente verticale di temperatura

Tabella 1: Classi di stabilità di Pasquill-Gifford-Turner

Classi di stabilità	Definizioni	Gradiente di temperatura verticale [°C/m]
A	Condizioni estremamente instabili	<-0.019
B	Condizioni moderatamente instabili	fra -0.019 e -0.017
C	Condizioni leggermente instabili	fra -0.017 e -0.015
D	Condizioni neutre	fra -0.015 e -0.005
E	Condizioni leggermente stabili	fra -0.005 e +0.015
F+G	Condizioni stabili/molto stabili	> +0.015

Contrariamente a quanto accade per il regime anemometrico, per l'andamento delle temperature, i calcoli eseguiti dal processore Calmet restituiscono, per tutto il corso dell'anno 2007, delle temperature del tutto simili alle temperature misurate nella stazione meteo urbana collocata in via Paradisio (lo scostamento maggiore è di +1.7°C).

Si riporta, nel grafico che segue, un confronto dell'andamento delle temperature medie mensili dell'anno 2007 a confronto con quelle degli anni dal 2003 al 2006.

Figura 6: Andamento delle temperature medie mensili – anni 2003-2004-2005-2006-2007

I mesi invernali di gennaio e febbraio e i mesi primaverili dell'anno 2007 sono stati caratterizzati da temperature superiori rispetto agli anni precedenti. I mesi di giugno e luglio rispecchiano gli andamenti dei tre anni precedenti mentre il mese di agosto risulta

intermedio tra gli ultimi anni. Per quanto riguarda i mesi autunnali invece le medie risultano inferiori a quelle degli ultimi tre anni.

Ai fini dello studio della dispersione degli inquinanti in atmosfera, è importante sia l'andamento al suolo della temperatura (figura 6) che influisce, in particolare, sull'ozono e gli inquinanti secondari, sia l'andamento verticale nella troposfera della temperatura, che determina la stabilità o instabilità atmosferica.

In condizioni di forte stabilità (classi F e G di Pasquill-Gifford-Turner) le sostanze inquinanti permangono più a lungo allo stesso livello. In condizioni di instabilità (classe A, forte instabilità, classe B, instabilità, classe C, debole instabilità) l'inquinante viene rapidamente rimescolato in atmosfera ad opera dei moti turbolenti di origine termica. La classe D rappresenta la neutralità e in tale condizione la dispersione e la salita della nuvola dell'inquinante risultano inibite.

Di seguito si riportano le frequenze delle classi di stabilità stimate per il comune di Ferrara per l'anno 2007 a confronto con gli anni dal 2003 al 2006.

Figura 7: Classi di stabilità – frequenze mensili e numero di casi mensili – anno 2003

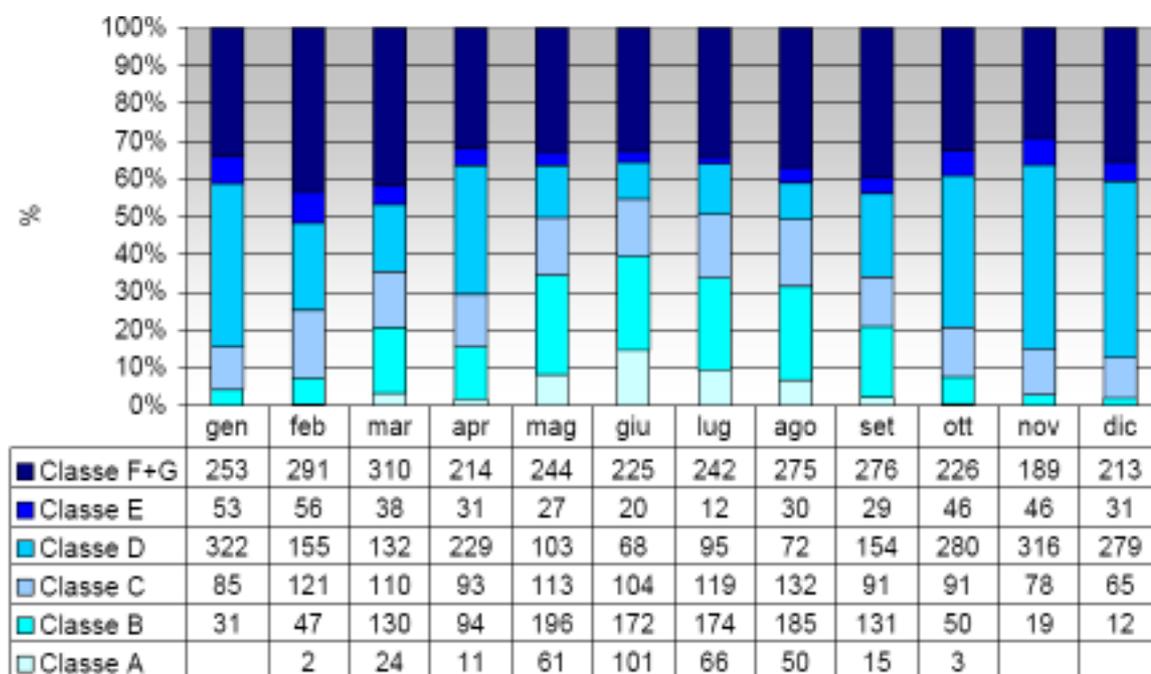


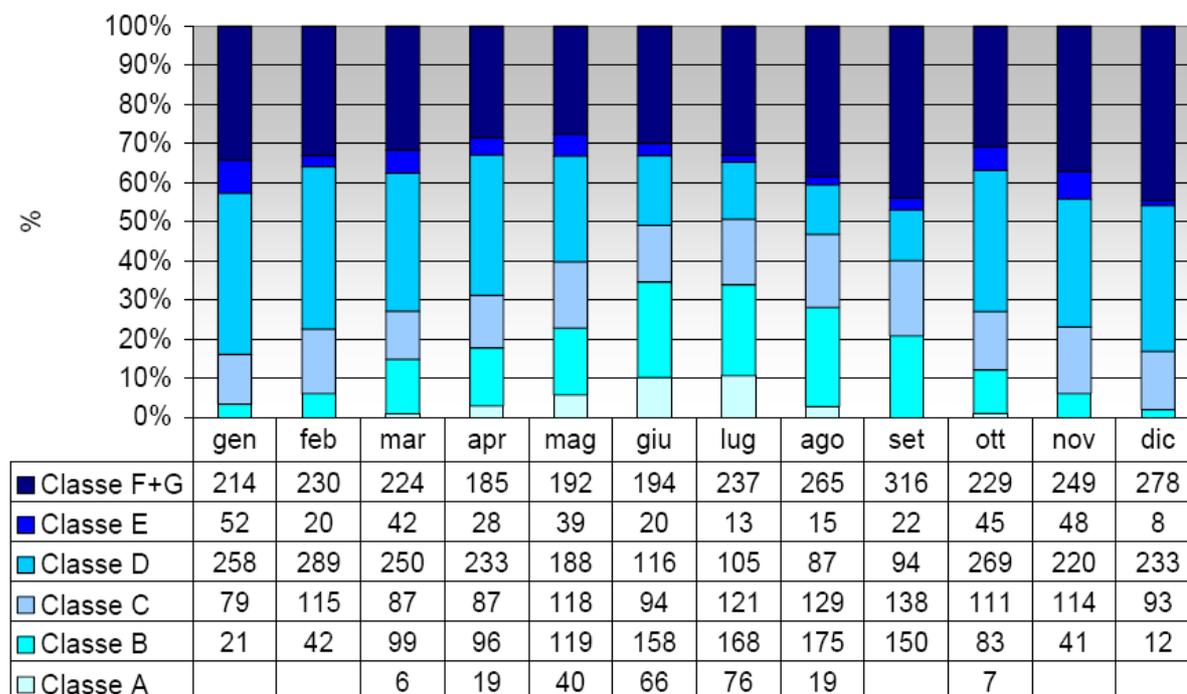
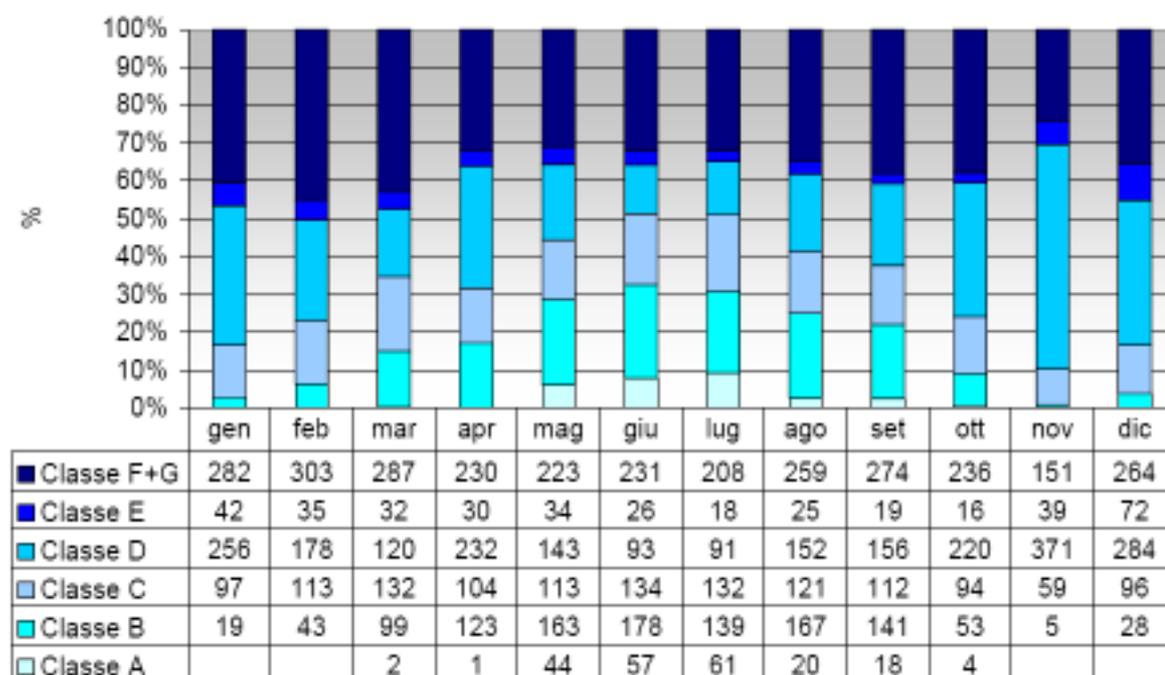
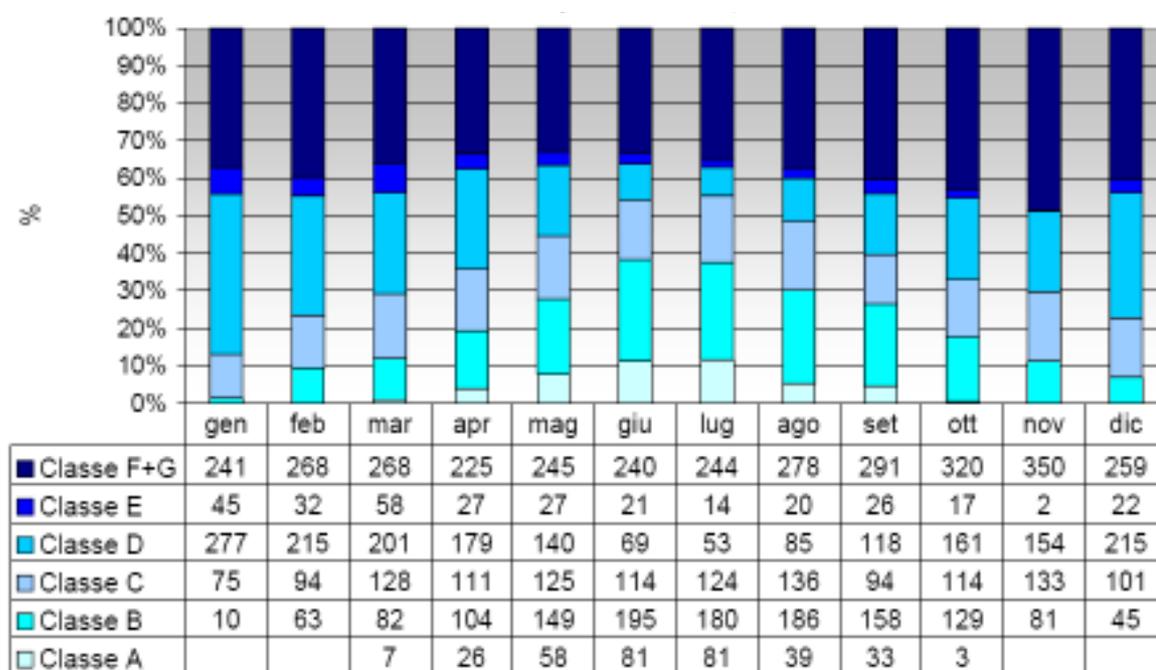
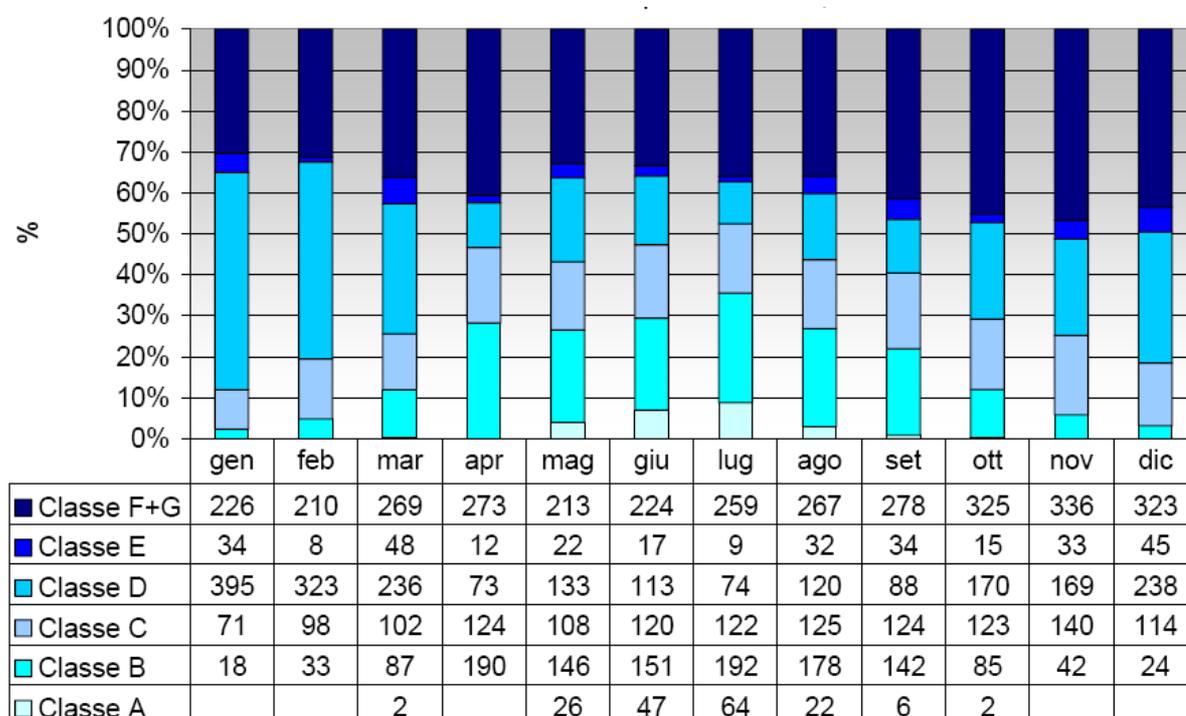
Figura 8: Classi di stabilità – frequenze mensili e numero di casi mensili – anno 2004**Figura 9:** Classi di stabilità – frequenze mensili e numero di casi mensili – anno 2005

Figura 10: Classi di stabilità – frequenze mensili e numero di casi mensili – anno 2006**Figura 11:** Classi di stabilità – frequenze mensili e numero di casi mensili – anno 2007

Nel 2007 si registra un aumento di casi di neutralità (classe D) nei mesi invernali ed autunnali, seguito da lieve riduzione della frequenza delle altre classi ed in particolare delle classi A, B, C negli stessi mesi.

In conclusione risultano comunque preponderanti le classi F e G (stabilità) e D (neutralità) mentre è poco presente la classe A (instabilità).

Come per il 2006, anche nel 2007, rispetto agli anni 2003-2005, per il comune di Ferrara, risultano molto più numerosi i casi di classe di stabilità F e G (alta stabilità-inversione termica) soprattutto nei mesi di ottobre, novembre e dicembre, a discapito delle classi A e B. Questo fenomeno ha sicuramente contribuito ad un ristagno della masse di aria senza possibilità di diffusione degli inquinanti.

Nella tabella che segue si riportano le percentuali di classi di stabilità, nel comune di Ferrara negli anni 2003-2007.

Figura 12: Percentuali classi di stabilità

Anno	% Classe A	% Classe B	% Classe C	% Classe D	% Classe E	% Classe F+G
2003	4%	15%	14%	26%	5%	35%
2004	3%	14%	16%	29%	4%	34%
2005	2%	14%	16%	28%	5%	36%
2006	4%	16%	16%	22%	4%	38%
2007	2%	15%	16%	25%	4%	38%

È possibile fornire una rappresentazione grafica delle percentuali di classi di stabilità relativa al giorno tipo calcolate sull'intero anno, sui mesi invernali (dicembre, gennaio e febbraio) e sui mesi estivi (giugno, luglio, agosto) dell'anno 2007.

Figura 13: Classi di stabilità – frequenze giorno tipo – anno 2007

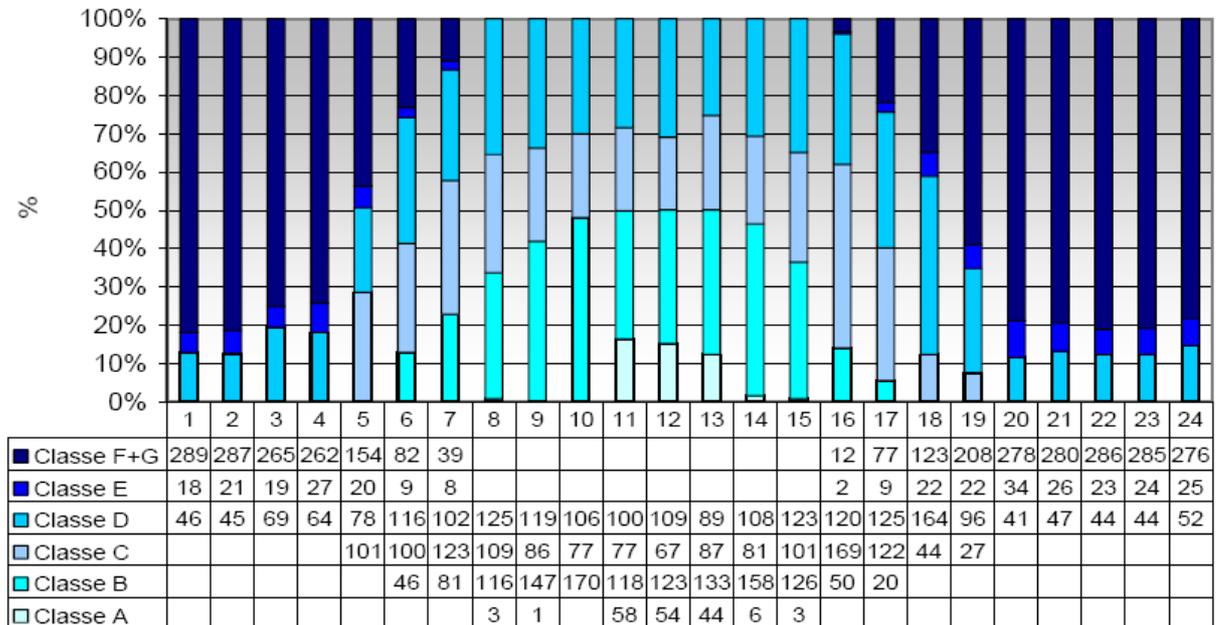


Figura 14: Classi di stabilità – frequenze giorno tipo – periodo dicembre 2006-gennaio e febbraio 2007

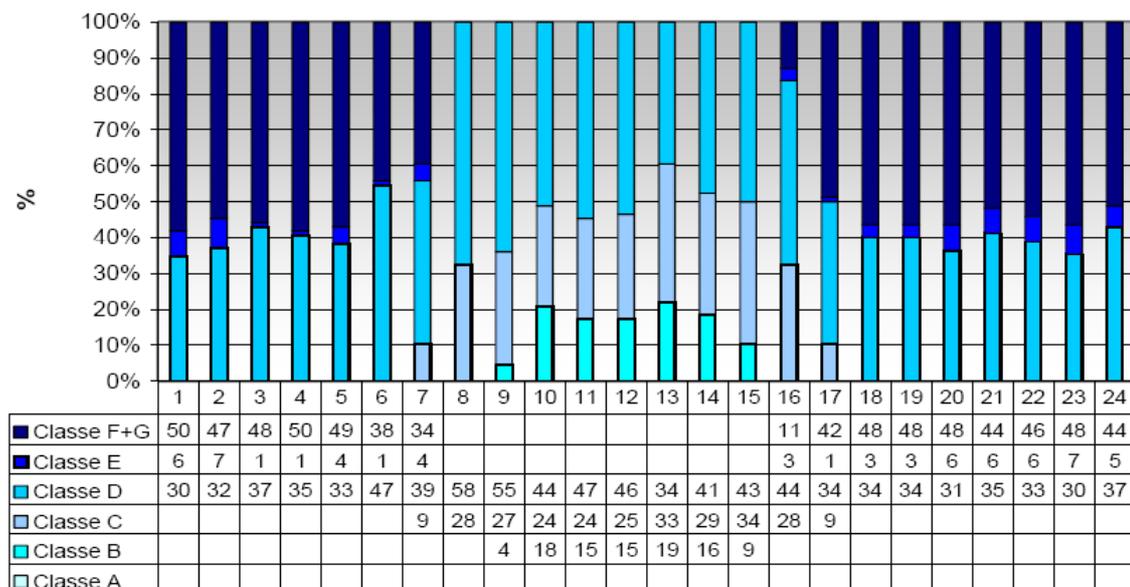
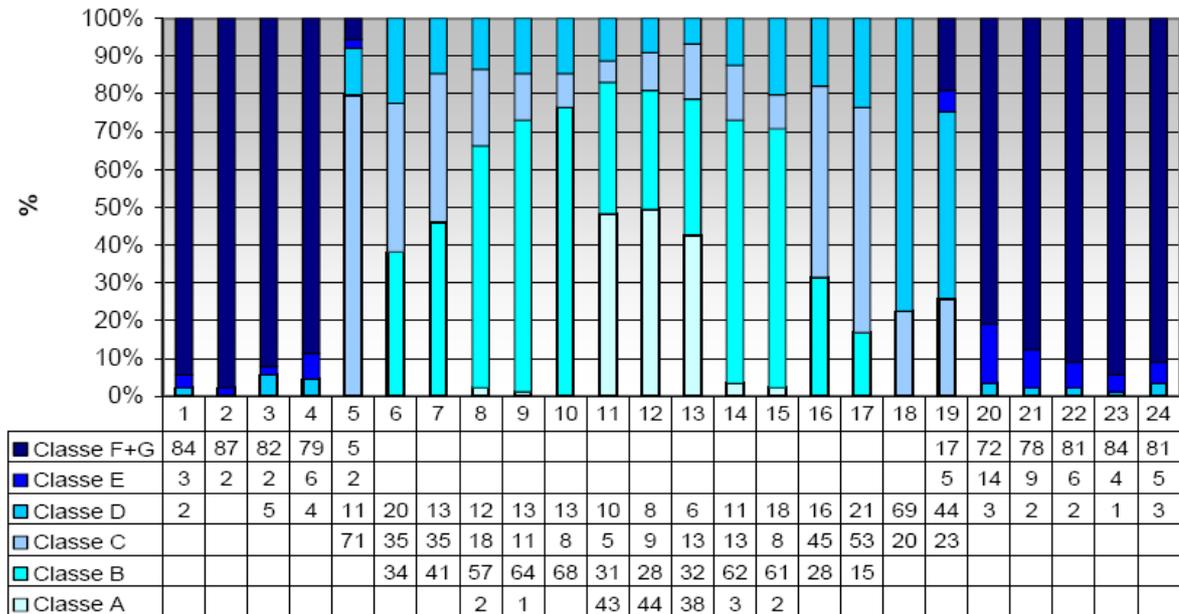


Figura 14: Classi di stabilità – frequenze giorno tipo – periodo giugno-luglio-agosto 2007

Dal grafico relativo alla frequenza percentuale delle classi di stabilità atmosferica nelle 24 ore del giorno tipo calcolato sull'intero anno, si osserva la prevalenza di distribuzione della classe F+G nelle prime ore della giornata, dalle ore 1:00 sino alle ore 5:00-6:00, e nelle ore della sera, dalle 17:00 in poi.

Il numero di casi della classe F+G nei due periodi della giornata sopra descritti cambia a seconda della stagione; se si osservano le elaborazioni del giorno tipo invernale ed estivo si nota che:

- in inverno, a causa delle temperature più basse che contribuiscono al mantenimento della condizione di inversione termica, la classe F+G risulta più numerosa;
- in estate, grazie alle temperature più elevate, che dissolvono prima il fenomeno di inversione termica venuto a crearsi durante la notte, la classe F+G rimane vincolata alle primissime ore della giornata e scompare a partire dalla 5:00 del mattino, mentre la sera comincia a insediarsi a partire da un'ora più tarda (dalle 20:00)
- in inverno le classi B, C e D sono presenti principalmente nelle ore centrali della giornata
- in estate la classe A è specifica delle ore più soleggiate e calde (ore 11:00-13:00).

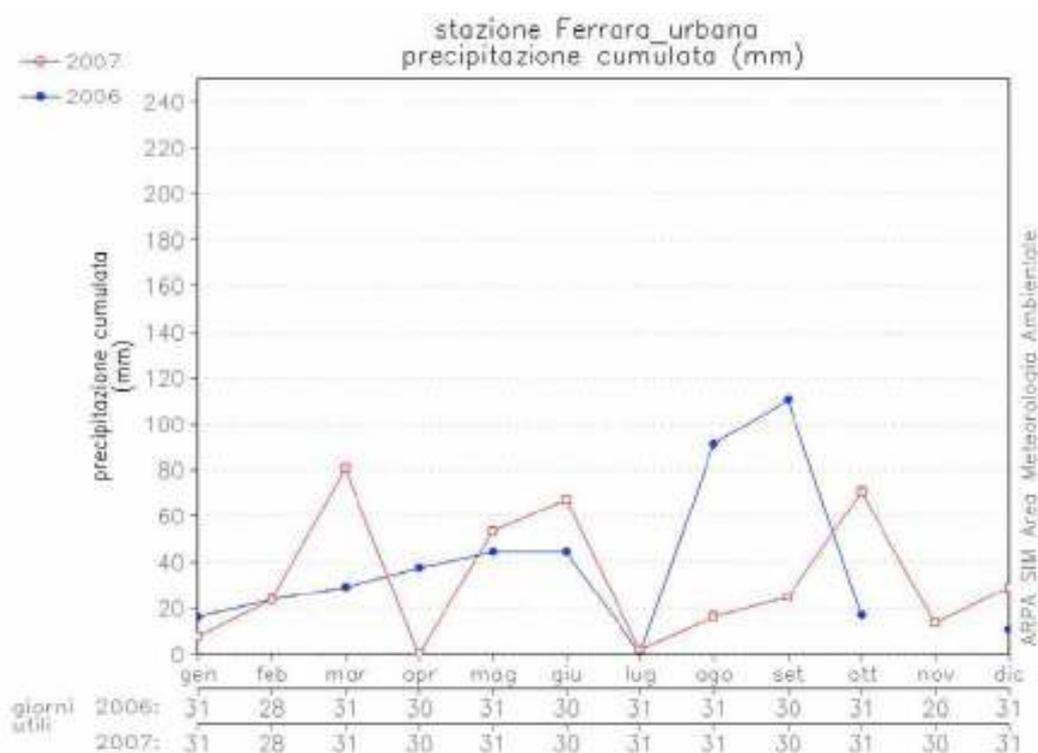
Andamento delle precipitazioni

Ai fini dell'abbattimento degli inquinanti presenti in atmosfera è importante il numero di giorni caratterizzati da quantità di pioggia ≥ 5 mm. Si è osservato, infatti, che le precipitazioni iniziano ad operare una qualche rimozione degli inquinanti atmosferici quando superano i 5 mm/giorno. Tale rimozione dipende però fortemente sia dal tipo di inquinante sia dalla intensità del fenomeno meteorologico (pioggia prolungata o meno, intensa o meno).

Le precipitazioni superiori ai 5 mm/giorno si possono comunque considerare di una qualche efficacia nella rimozione degli inquinanti atmosferici.

Analizzando la precipitazione cumulata, espressa in millimetri di pioggia, misurata dalla stazione meteorologica di Via Paradiso a Ferrara, si osserva che il 2007, rispetto all'anno precedente, è stato caratterizzato da una piovosità inferiore; ciò appare visibile in particolare nel mese di agosto, nel mese di aprile, nei mesi autunnali di settembre e novembre. I mesi più piovosi sono stati marzo, maggio, giugno e ottobre con circa 60-80 mm/mese. L'anno 2007, a differenza degli ultimi due anni in cui si sono verificati fenomeni anomali con precipitazioni concentrate in prevalenza nei mesi di agosto e settembre, ricalca maggiormente quello che è il classico andamento climatico che caratterizza la nostra area, ovvero un andamento con piogge abbondanti in primavera e in autunno e periodi di siccità estiva e invernale.

Figura 15: Precipitazione cumulata registrata in città



Il grafico del numero di giorni di pioggia con precipitazione cumulata maggiore di 5 mm mette in evidenza come nel periodo autunnale vi siano stati solo 9 gg di pioggia, analogamente al 2006 e in contrasto ai 17 gg che si erano registrati nel 2005, comportando così un minore abbattimento di inquinanti. Nel periodo primaverile si sono registrati solamente 7 giorni di pioggia con precipitazione cumulata maggiore di 5 mm, contro i 10 registrati nel 2006 e nel 2005. In estate le precipitazioni si sono maggiormente concentrate nel mese di giugno e complessivamente il numero di giorni con precipitazione superiore ai 5 mm risulta pari a 7 contro i 10 giorni registrati per l'anno 2006 e i 9 giorni del 2005.

In inverno 2007 si sono registrati 4 giorni con precipitazione superiore ai 5 mm analogamente a quanto si è verificato per i due anni precedenti.

Figura 16: Numero di giorni con precipitazioni cumulate superiori ai 5 mm



4.2 Acque superficiali

Il territorio della Provincia di Ferrara presenta una rete idrografica quasi totalmente artificiale. Il sistema idrico risulta così complesso a causa delle modestissime pendenze del suolo, della sua soggiacenza rispetto alle quote dei recapiti finali (necessità di ricorrere al sollevamento meccanico per mezzo di impianti idrovori) e anche a causa della molteplicità di usi cui le acque sono destinate. Il bacino Burana-Po di Volano ha la funzione di collettore finale delle acque di scolo, di vettore di acque interne ed esterne allo stesso bacino per le derivazioni agricole, industriali e per la navigazione.

Dal punto di vista della qualità delle acque superficiali, nel corso del 2002 è stato elaborato un "Piano di risanamento dell'area del Bacino Burana-Po di Volano" poiché lo stato ecologico di tale bacino, soprattutto in conseguenza delle attività antropiche, è stato classificato come variabile tra la classe 3 (sufficiente) e la classe 4 (scadente) ed inoltre tale area è stata definita, per la sua particolare condizione idrografica e ambientale, "ad elevato rischio di crisi ambientale". In particolare essa presenta un alto grado di vulnerabilità nei confronti dei nitrati di origine agricola, soprattutto in relazione al fatto che i corpi idrici di tale bacino costituiscono, come accennato in precedenza, un reticolo artificiale pensile a scolo meccanico, il quale drena un ampio territorio a vocazione prevalentemente agricola ubicato a quota inferiore al livello del mare.

La rete risulta caratterizzata, nell'arco dell'anno, da due diversi regimi idraulici che influenzano in modo significativo le caratteristiche delle acque: durante il periodo irriguo (fra aprile e settembre), nel quale vengono derivate dal Po notevoli quantità d'acqua, le caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche migliorano sensibilmente, mentre nella fase di scolo (fra ottobre e marzo) si registra un netto peggioramento della qualità delle acque. In pratica le acque del Po, pur essendo a loro volta affette da un certo inquinamento, esercitano una formidabile azione di diluizione dell'inquinamento proprio della rete.

In generale, come accennato in precedenza, in tutta la rete considerata (come nella maggior parte del bacino Burana-Volano-Canal Bianco) la qualità delle acque superficiali è attualmente valutabile come scadente. I parametri maggiormente responsabili di tale situazione sono l'ossigeno disciolto, l'ammoniaca, il COD e i coliformi.

In particolare la situazione si può definire critica per il Canale Burana e per il Volano, che presentano un notevole carico organico, carenza di ossigeno e valori particolarmente alti di conducibilità e di cloruri; anche il carico batteriologico è a livelli elevati, pur mostrando una certa tendenza al miglioramento rispetto ad una quindicina di anni fa. Miglioramenti lievi, ma saltuari, sono stati riscontrati per il Volano a Migliarino. La situazione si può definire critica anche:

- per il Canale di Cento, soprattutto per carenza di ossigeno, elevate concentrazioni di nutrienti, carico organico e coliformi;
- per il Canal Bianco, soprattutto per carenza di ossigeno ed elevati valori di cloruri, conducibilità e nutrienti.

Va d'altronde tenuto presente che solo parte dell'inquinamento registrato può essere attribuito alla pressione antropica presente sul territorio considerato; la situazione qui vista per il Canale Burana, come altre indagini eseguite in passato sui fenomeni di distrofizzazione delle acque del Ferrarese, dimostrano infatti che una buona parte dell'inquinamento presente nelle acque del ferrarese affluisce dal territorio a monte (Bassa Modenese e Oltrepò Mantovano).

Si configura comunque, nel bacino, una situazione generale di scarsa qualità delle acque superficiali per effetto di eccessiva pressione dell'uomo sul territorio.

Per quanto riguarda la componente distrofizzante (nutrienti) l'attività di più alto impatto risulta quella agricola, mentre per il carico organico sono certamente significative anche le attività civili e industriali.

Per il comparto civile, in particolare, si deve sottolineare che nel bacino sono ancora presenti agglomerati non serviti da impianti di depurazione, e che quantità notevoli di carico inquinante sono talora sottoposte a trattamenti di depurazione poco efficaci (impianti piccoli e/o a basso rendimento).

Nella tabella seguente vengono riassunte le classificazioni in classi delle stazioni ricadenti nel territorio comunale, sulla base dei criteri CNR-IRSA.

Parametro	Classe I variab.	Classe II variab.	Classe III variab.	Classe IV variab.
Ossigeno disciolto	7,01 - 10	3,01 - 7	1,01 - 3	0 - 1
B.O.D.	0 - 3	3,01 - 7	7,01 - 10	> 10,01
C.O.D.	0 - 10	10,01 - 20	20,01 - 30	> 30,01
Coliformi fecali	0 - 100	101 - 2000	2001 - 20000	> 20000
P - P ₀₄	0 - 0,05	0,051 - 0,1	0,101 - 0,2	> 0,201
Azoto ammoniac.	0 - 0,03	0,031 - 0,5	0,501 - 1	> 1,001
Azoto nitrico	0 - 0,05	0,051 - 1	1,01 - 10	> 10,01

Le acque alle varie stazioni (con riferimento alla situazione del 1997) risultavano pertanto classificabili come presentato nella tabella seguente.

	Ossigeno disciolto	B.O.D.	C.O.D.	Coliformi fecali	Fosfati	Azoto ammoniac.	Azoto nitrico	RIEPILOGO
609 - C. Burana FE - ex 606	I-II	I-II	II	II-III	III	IV	III	II-III
Volano a FE - ex 607	I-II	I-II	II-III	III	III-IV	II	III	II
Can. Boicelli - ex 653	I	I-II	II	II	III-IV	IV	III	II-III
Sc. Principale - ex 639	I-II	II-III	III-IV	III-IV	III-IV	IV	II-III	IV
616 - Primaro Gaib. - ex 618	II-III	I-II	II-III	II-III	II-III	II	III	II-III
Primaro a FE - ex 616	I-II	I-II	II-III	II-III	III	II	III	II-III
Can. di Cento - ex 632	II-III	III-IV	IV	IV	IV	IV	I-II	III-IV
701 - Canal Bianco - ex 622	II	II	III-IV	II	IV	IV	III	II

Per quanto riguarda i corpi idrici, sono state operate varie classificazioni:

- 1) - in base al monitoraggio chimico
- 2) - in base alla qualità per uso irriguo (periodo aprile-settembre)
- 3) - in base al monitoraggio biologico (fase di irrigazione)
- 4) - in base al monitoraggio biologico (fase di scolo)

Nel seguito vengono precisate le classi in cui ricadono, secondo tali analisi, i principali canali del territorio comunale. Per ciascuno di questi viene anche indicato un parametro di vulnerabilità (anche questo da I a IV, in ordine di vulnerabilità crescente), che esprime la possibilità che ha il corpo idrico di essere inquinato, in relazione alla pressione antropica presente sul bacino, alla distanza relativa dei punti di potenziale inquinamento e alla permeabilità del suolo.

Emissario di Burana

monit. chimico II-III

uso irriguo 0-1%

monit. biol (irrigazione) -

monit. biol. (scolo) III

vulnerabilità IV

Po di Volano

monit. chimico II (un piccolo tratto in III a Ferrara)

uso irriguo 1-25% (0% a Ferrara)

monit. biol (irrigazione) III

monit. biol. (scolo) III-IV

vulnerabilità III-IV

Can. Boicelli

monit. chimico II-III

uso irriguo 76-99%

monit. biol (irrigazione) -

monit. biol. (scolo) -

vulnerabilità I

Cembalina

monit. chimico III-IV

uso irriguo 1-25%

monit. biol (irrigazione) -

monit. biol. (scolo) -

vulnerabilità III

Po di Primaro

monit. chimico II-III (un piccolo tratto in I verso Bova)

uso irriguo 0-25%

monit. biol (irrigazione) III

monit. biol. (scolo) III-IV

vulnerabilità II-III

Canale di Cento

monit. chimico IV

uso irriguo 0-1%

monit. biol (irrigazione) -

monit. biol. (scolo) -

vulnerabilità IV

Canal Bianco

monit. chimico II

uso irriguo 0-1%

monit. biol (irrigazione) -

monit. biol. (scolo) -

vulnerabilità II

In questo quadro, gli obiettivi generali da perseguire per migliorare lo stato delle acque interne sono costituiti in parte dall'adozione di nuovi comportamenti, in parte dalla prosecuzione di comportamenti e sforzi già avviati.

Per quanto riguarda i nuovi comportamenti, o i comportamenti scarsamente perseguiti in passato, si fa riferimento, in particolare, ai seguenti problemi:

- osservanza del deflusso minimo vitale
- manutenzione a gestione naturalistica delle sponde
- fitodepurazione.

Per quanto riguarda la prosecuzione di sforzi e comportamenti già intrapresi, anche nella prospettiva di integrare sempre più le esigenze di sviluppo economico con la tutela dell'ambiente, si fa riferimento:

- all'ulteriore razionalizzazione dell'uso delle acque superficiali
- all'ottimizzazione dell'uso dei fertilizzanti in agricoltura, che debbono essere ridotti al minimo indispensabile
- all'ottimizzazione delle attività di depurazione, con centralizzazione dei reflui che attualmente afferiscono a impianti troppo piccoli
- alla riduzione delle altre emissioni che influenzano negativamente lo stato delle acque (zootecnia, industria).

Risulta in ogni caso indispensabile disporre di una maggior quantità d'acqua nella rete durante tutto l'arco dell'anno (il che richiama il discorso della difesa della qualità delle acque del Po e anche degli altri fiumi).

E' parimenti indispensabile che gli obiettivi qui elencati vengano assunti anche nei territori a monte (in molti casi, anzi, riguardano prevalentemente o esclusivamente i territori a monte).

4.3 Suolo, sottosuolo ed acque sotterranee

4.3.1 Inquadramento geologico-geomorfologico

L'area ex AMGA, oggetto del presente studio, è ubicata immediatamente a sud del centro abitato della città di Ferrara, nella fascia di territorio compresa tra la cinta muraria ed il Po di Volano. Cartograficamente essa ricade nella Sezione 185160 (Ferrara) della Carta Geologica in scala 1:10000 della Regione Emilia-Romagna.

Dal punto di vista morfologico tale area risulta essere pianeggiante, ad una quota di circa 10 m s.l.m.

Per quanto riguarda l'aspetto geologico, l'area considerata ricade nel settore meridionale del grande bacino subsidente padano. Essa è rappresentata superficialmente da sedimenti olocenici di piana alluvionale, appartenenti all'Unità di Modena (siglata AES8a nelle carte geologiche della Regione Emilia-Romagna), i quali, a loro volta, insistono su una serie di sedimenti incoerenti di età plio-quadernaria di origine marina, lagunare e fluviopalustre. In profondità i primi termini rocciosi sono pre-pliocenici. Tutta questa porzione di territorio è situata sulla verticale delle "Pieghe ferraresi", ossia delle strutture più avanzate dell'orogene appenninico sepolto.

L'idrografia superficiale, come accennato in precedenza, è rappresentata principalmente dal Po di Volano, un ramo deltizio del fiume Po che si separa dal corso principale all'altezza del paese di Stellata e, passando attraverso Ferrara, sfocia in mare con una foce ad estuario dopo Codigoro, presso il Lido di Volano.

4.3.2 Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, l'evoluzione del territorio comunale di Ferrara è frutto di una complessa rete di interazioni fra la realtà geologica e lo sviluppo antropico ed economico dell'area. Questo territorio presenta condizioni di drenaggio fortemente connesse con l'assetto altimetrico e, mostrando in generale una pendenza da ovest verso est, condiziona di conseguenza la situazione della rete scolante.

I processi geomorfologici e sedimentologici che hanno agito sul territorio hanno determinato la distribuzione dei corpi sedimentari acquiferi e delle falde idriche in essi contenute. Il modello idrogeologico del territorio risulta complesso e costituito da diverse unità idrogeologiche separate da litosomi impermeabili. Gli acquiferi più profondi interessano le formazioni pre-pleistoceniche e, analogamente a quelli rinvenibili nei depositi sabbiosi pliocenici e pleistocenici sovrastanti, sono rappresentati da acque salmastre o salate. Nelle successioni oloceniche l'ambiente deposizionale è di tipo continentale e si osservano successioni di livelli a sabbia da fine a grossolana, intercalati a livelli di argilla con tracce di torba. La falda freatica, convenzionalmente considerata come un unico elemento, risulta in realtà costituita da un complesso

sistema multifalda, a livelli anche non interconnessi. Essa presenta, nelle aree oggetto di studio, una elevata vulnerabilità.

I rami abbandonati del Po (Volano e Primaro) e la rete di canali determinano la distribuzione dei battenti idraulici di ricarica e di alimentazione delle falde.

4.3.3 Inquadramento ambientale di dettaglio

Le informazioni disponibili allo stato attuale riguardo le matrici ambientali suolo, sottosuolo ed acque sotterranee per l'area ex AMGA derivano sia da documenti di carattere storico relativi alle attività pregresse svolte in tali aree nel passato, sia da precedenti relazioni di caratterizzazione ambientale condotte in zone adiacenti a quelle di interesse.

L'area ex-AMGA, situata su via Bologna e attualmente occupata dagli uffici della polizia municipale, in passato (1860) fu designata per la costruzione del Gasometro di Ferrara, data la sua posizione in vicinanza del Volano e fuori dal centro abitato. La struttura di tale impianto era composta da due palazzine simmetriche per i custodi e gli uffici, da un'officina e da due serbatoi.

Il gas utilizzato nelle officine derivava dal carbon fossile, il coke, che arrivava trasportato dal Volano via acqua e veniva poi utilizzato per l'illuminazione a gas della città.

Ai primi del Novecento la struttura fu ampliata, soprattutto per quanto riguarda l'officina, mentre i serbatoi, troppo vicini alla strada, vennero spostati dietro l'officina per motivi di sicurezza.

In seguito, nella seconda metà del Novecento, l'area ha ospitato gli uffici dell'azienda municipalizzata AMGA, fino all'insediamento in tempi più recenti, come già accennato, degli uffici della polizia municipale.

Per questo comparto non risultano disponibili indagini di carattere ambientale pregresse.

4.3.4 Indagine in sito

INTRODUZIONE

Allo scopo di ottenere informazioni preliminari specifiche riguardo le matrici ambientali suolo e sottosuolo per l'area ex AMGA e di individuare quindi eventuale contaminazione, è stata definita e predisposta dalla scrivente Società una campagna geognostica articolata come segue:

- n. 2 sondaggi a percussione con metodologia Geoprobe ($\phi=50$ mm)

Questa tipologia di indagine ha permesso di ottenere il profilo stratigrafico dell'intervallo di sedimento indagato e di prelevare campioni dello stesso perfettamente integri dal punto di vista chimico-fisico, inviati ad un laboratorio per le opportune analisi chimiche.

METODOLOGIA DI INDAGINE GEOPROBE

Il Geoprobe è una macchina idraulica con sistema di avanzamento a percussione o rotazione specificatamente progettata per la caratterizzazione di suolo, sottosuolo, gas interstiziali ed acque sotterranee, le cui caratteristiche costruttive consentono di escludere qualsiasi possibilità di immissione nel sottosuolo di contaminanti chimici e di escludere qualunque eventualità di alterazione chimico-fisica dei campioni. Questa caratteristica è garantita principalmente dal fatto che il carotiere è provvisto di fustelle in PVC mono-uso.

Il metodo di indagine Geoprobe permette inoltre di eseguire campionamenti senza provocare un riscaldamento del terreno prelevato, evitando così di causare una eventuale evaporazione di solventi che possono essere presenti nel suolo; tale metodologia consente altresì di effettuare il sondaggio in totale assenza di fluidi di perforazione.

CAMPAGNA DI INDAGINE

Nell'area ex AMGA sono stati eseguiti, in data 08/01/2009, 2 sondaggi a percussione con metodologia Geoprobe. Nella tabella a seguire sono riportati schematicamente i dettagli delle indagini, mentre la loro ubicazione è indicata nella figura sottostante.

Prova	Profondità da p.c. (m)	Profondità di prelievo campioni (m)
S1	-6,25	C1 da -4,30 a -4,60 C2 da -5,40 a -5,70
S2	-7,50	C3 da -5,95 a -6,25 C4 da -6,70 a -7,00

Caratteristiche dei sondaggi

Sondaggio	da	a	Descrizione
S1	0.0 m	-4.00 m	Materiale di riporto di varia natura
	-4.00	-5.50	Argilla debolmente sabbiosa nera
	-5.50	-6.25	Sabbia media argillosa
S2	0.0	-5.80	Materiale di riporto di varia natura
	-5.80	-6.90	Argilla sabbiosa
	-6.90	-7.50	Sabbia media pulita

Stratigrafia schematica relativa ai sondaggi effettuati

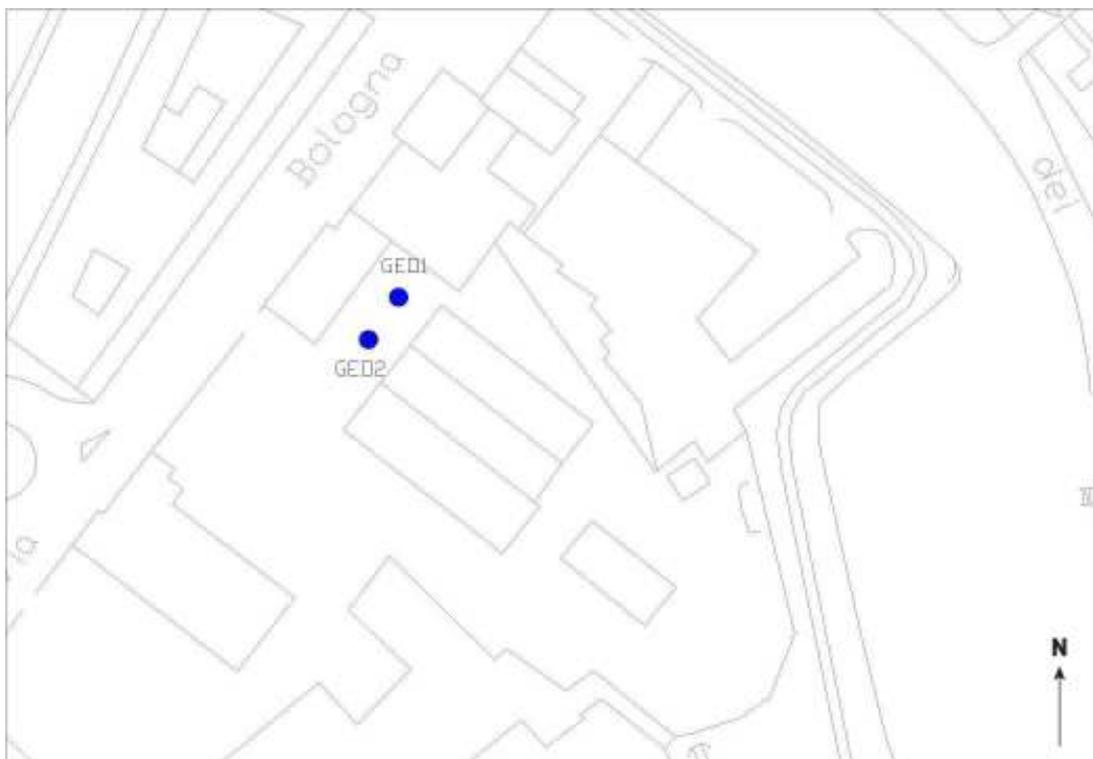


AREA EX AMGA – Ubicazione dei sondaggi

Durante le operazioni di carotaggio sono state eseguite, sulle carote estratte, misurazioni con fotoionizzatore portatile (PID) allo scopo di rilevare l'eventuale presenza di composti organici volatili (VOC), parametro questo utile per valutare in via preliminare una possibile contaminazione da idrocarburi. Tali misurazioni hanno fornito esito negativo, verificando l'assenza di VOC per la totalità delle carote estratte da entrambi i sondaggi.

Successivamente si è provveduto al prelievo di due campioni rappresentativi di terreno, a differenti profondità (indicate nella tabella), per ciascuna delle terebrazioni effettuate, per un totale di 4 campioni. Questi sono stati riposti, dopo adeguata omogeneizzazione, all'interno di appositi contenitori di vetro, predisponendoli così per le opportune analisi chimiche di laboratorio, volte all'accertamento della presenza di contaminazione da BTEX, IPA, idrocarburi leggeri e pesanti e metalli pesanti.

Nell'area ex AMGA sono stati inoltre eseguiti dal dott. Mucchi (geologo) e dal dott. Mazzoni (archeologo), sempre nel mese di gennaio 2009, ulteriori 10 sondaggi a scopo geologico-archeologico. Durante l'effettuazione di due di questi carotaggi (la cui ubicazione è riportata nella figura seguente) è stata rilevata l'esistenza di una vasca (a partire da -0,60 m fino ad almeno 2,50 m da p.c.), con probabile presenza di idrocarburi, denotata da un odore forte e pungente avvertito dai sondatori. Questo li ha indotti a fermare repentinamente la perforazione per evidenti motivi precauzionali, non consentendo così il prelievo di terreno eventualmente contaminato.



AREA EX-AMGA – Ubicazione dei sondaggi geo-archeologici, con sospetta presenza di un serbatoio interrato contenente idrocarburi

4.3.5 Analisi chimiche

Le analisi di laboratorio svolte sui campioni di terreno prelevati nell'area ex AMGA hanno avuto lo scopo di verificare la presenza dei contaminanti indicati nella seguente tabella.

SCREENING ANALITICO
Idrocarburi aromatici (BTEX)
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)
Idrocarburi leggeri e pesanti
Metalli pesanti (Sn, Zn, Pb, Fe _{tot})

La scelta dei composti chimici da analizzare è stata operata sia in base alla conoscenza delle attività pregresse svolte nell'area oggetto di studio, sia in riferimento alla tipologia di inquinanti eventualmente presenti in aree limitrofe a quelle di indagine.

I risultati delle analisi chimiche sono stati confrontati con i valori limite (CSC- Concentrazione Soglia di Contaminazione) dell'Allegato 5, Tabella 1, colonna A "siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale" parte IV, Titolo V, del D.Lgs. 152/2006. La tabella di seguito riporta schematicamente gli esiti delle suddette analisi, mentre i relativi rapporti di prova sono illustrati nell'allegato 2.

PARAMETRO	CAMPIONI (concentrazioni espresse in mg/kg)				Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (CSC espresse in mg/kg)
	S1 C1	S1 C2	S2 C1	S2 C2	
Composti inorganici					
Ferro	19200	17800	24000	17800	-
Piombo	75	84	13,2	9,1	100
Stagno	6,2	4,9	2,8	2,2	1
Zinco	78	62	58	45	150
Composti aromatici					
Benzene	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
Etilbenzene	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
Stirene	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
Toluene	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
Xilene	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
Composti aromatici totali	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
Composti					

RAPPORTO AMBIENTALE

aromatici policiclici					
Benzo (a) antracene	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
Benzo (a) pirene	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Benzo (b) fluorantene	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
Benzo (k) fluorantene	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
Benzo (g, h, i) perilene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Crisene	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	5
Dibenzo (a, e) pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Dibenzo (a, i) pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Dibenzo (a, l) pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Dibenzo (a, h) pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Dibenzo (a, h) antracene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Indeno (1, 2, 3-cd) pirene	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	5
IPA totali	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	10
Idrocarburi					
Idrocarburi ≤ C12	<1	<1	<1	<1	10
Idrocarburi > C12	10	10	<10	14	50

Analisi chimiche dei campioni prelevati nell'area ex AMGA

Esaminando i risultati ottenuti dalle analisi è possibile formulare le seguenti considerazioni: le concentrazioni dei parametri Piombo (Pb), Zinco (Zn), BTEX, IPA, Idrocarburi Leggeri (C≤12) e Idrocarburi Pesanti (C>12), risultano inferiori al limite (CSC) previsto in Tabella 1, colonna A, dell'Allegato 5 al Titolo V del D.Lgs. 152/06 su tutti i campioni analizzati per l'area ex AMGA.

L'unico parametro che mostra un superamento del limite CSC per ciascuno dei campioni esaminati risulta essere lo Stagno (Sn).

Tale concentrazione è presumibilmente da attribuire al fondo naturale piuttosto che ad una forma di inquinamento; è noto infatti che, per la corretta valutazione dell'effettivo stato di contaminazione di un sito, risulta fondamentale tenere in considerazione i livelli naturali di concentrazione degli elementi chimici indagati presenti nelle aree circostanti, non contaminate. Come risulta infatti anche dall'ex DM 471/99, i valori di fondo naturale in molte zone risultano superiori ai valori fissati dalla norma per la particolare natura del suolo. Le analisi, elaborate mediante uno studio statistico, possono fornire i valori di

fondo naturale che modificano ed integrano quelli di un sito previsti dalla normativa vigente per interventi di bonifica dei terreni, in modo particolare per i metalli.

SUBSIDENZA

La subsidenza è un fenomeno presente su gran parte del territorio della Regione Emilia-Romagna ed è causata da vari processi naturali, quali quelli di origine geodinamica e tettonica, processi di compattazione naturale dei sedimenti, ecc. La causa più rilevante è però di origine antropica ed è dovuta all'estrazione di acque sotterranee e di idrocarburi. Studi di carattere isotopico hanno dimostrato in modo allarmante la scarsa o nulla capacità di ricarica della maggior parte degli acquiferi indispensabili per l'irrigazione delle coltivazioni, per l'industria e per gli impieghi civili nelle città. Molti acquiferi a sud del fiume Po sono infatti di carattere confinato e ospitano acque caratterizzate da età comprese tra i 5.000 e i 100.000 anni.

Il fenomeno della subsidenza in tutto il territorio ferrarese, come in generale nella bassa Pianura Padana, ha prodotto e produce notevoli danni. I primi segnali significativi riscontrati di fenomeni di subsidenza risalgono agli anni '30 e hanno riguardato soprattutto la parte orientale della provincia di Ferrara: le cause vennero individuate nella massiccia estrazione di acque metanifere dai primi strati del sottosuolo e nella bonifica di vaste aree vallive.

Gli effetti della subsidenza si manifestano con l'alterazione delle condizioni di deflusso fluviale, alterazioni più o meno marcate delle pendenze dei canali di scolo e bonifica, perdita di efficienza degli impianti idrovori, danneggiamento di manufatti per assestamenti differenziali e, in termini più complessivi, con l'assottigliarsi del litorale sommerso, dissipatore energetico naturale delle mareggiate che diventano più frequenti e distruttive.

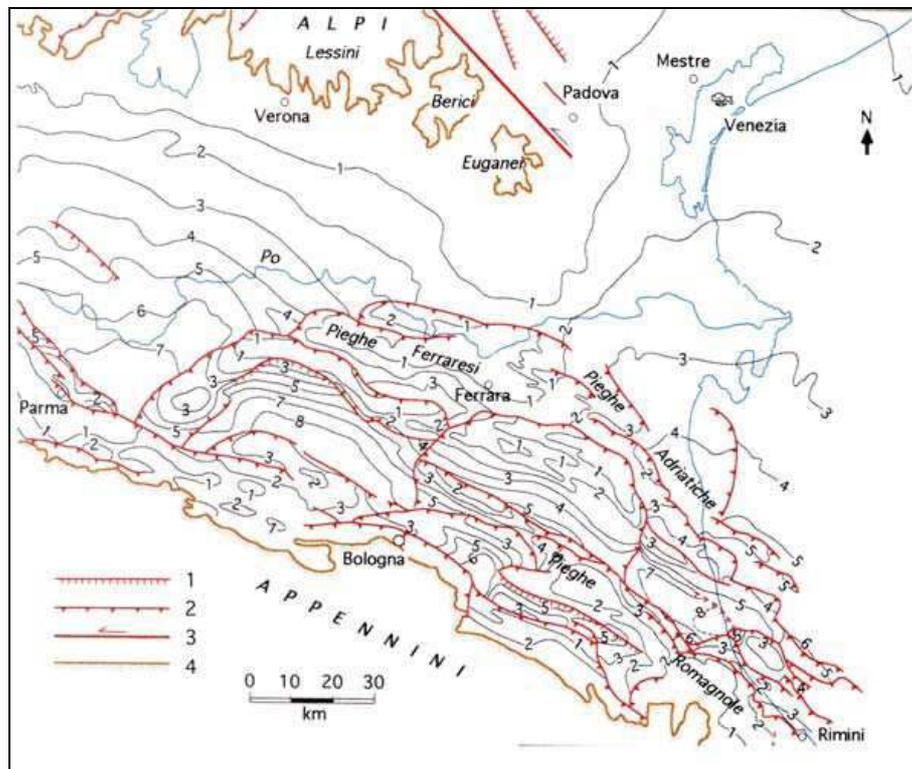
Dal punto di vista dell'entità del fenomeno va ricordato che mentre la subsidenza naturale mostra valori estremamente modesti, dell'ordine di pochi mm/anno, quella indotta dalle varie azioni antropiche ha raggiunto anche punte massime di 15 cm/anno, con locali abbassamenti del suolo anche di circa 2 m nell'arco di 10 anni.

SUBSIDENZA NATURALE

Con tale termine, come già accennato, vengono complessivamente indicati tutti quei movimenti di abbassamento del suolo imputabili a cause naturali; nel territorio in esame tali cause consistono sia nel costipamento dei sedimenti più recenti, sia nella risposta isostatica della crosta al variare dei carichi superficiali (soprattutto depositi sedimentari) o comunque in movimenti di neotettonica.

Sulla base di dati archeologici e di sondaggi risulta possibile affermare che nel territorio del comune di Ferrara il tasso di subsidenza naturale è variabile da zona a zona.

Va ricordato, d'altronde, che, a sud dell'attuale posizione del fiume Po, l'orogene appenninico continua, sotto la Pianura Padana, nelle pieghe dell'Appennino sepolto e che il territorio comunale si sviluppa interamente su tale orogene; a nord è invece presente una monoclinale che arriva ai piedi delle Alpi.



Carta strutturale della Pianura Padana orientale, con le Pieghe Ferraresi dell'Appennino sepolto (Pieri & Groppi, 1981; CNR, 1992).

Legenda:

- 1) faglie dirette
- 2) sovrascorrimenti e faglie inverse
- 3) grandi faglie verticali
- 4) limite tra la Pianura Padana e i rilievi alpini e appenninici

La forma di tale substrato in generale condiziona i tassi di costipamento dei terreni sovrapposti, producendo una loro attenuazione nelle zone corrispondenti agli alti strutturali sepolti; il substrato stesso, inoltre, è ancora sottoposto a movimenti sia orizzontali che verticali.

Comunque, nella zona in esame, le velocità di abbassamento riconducibili a tali fenomeni sono valutabili generalmente inferiori a 1 mm/anno.

SUBSIDENZA CAUSATA DA ATTIVITA' ANTROPICHE

Vengono comunemente indicati col termine di "subsidenza antropica" o "artificiale" i fenomeni di abbassamento del suolo imputabili a varie attività dell'uomo.

Nella Pianura Padana orientale questi abbassamenti per subsidenza hanno avuto ed hanno anche attualmente una notevole importanza. E' evidente, ad esempio, che essi

stanno alla base dell'attuale assetto altimetrico della sua fascia orientale, che comprende un'area di oltre 2300 Km² al di sotto del livello medio del mare.

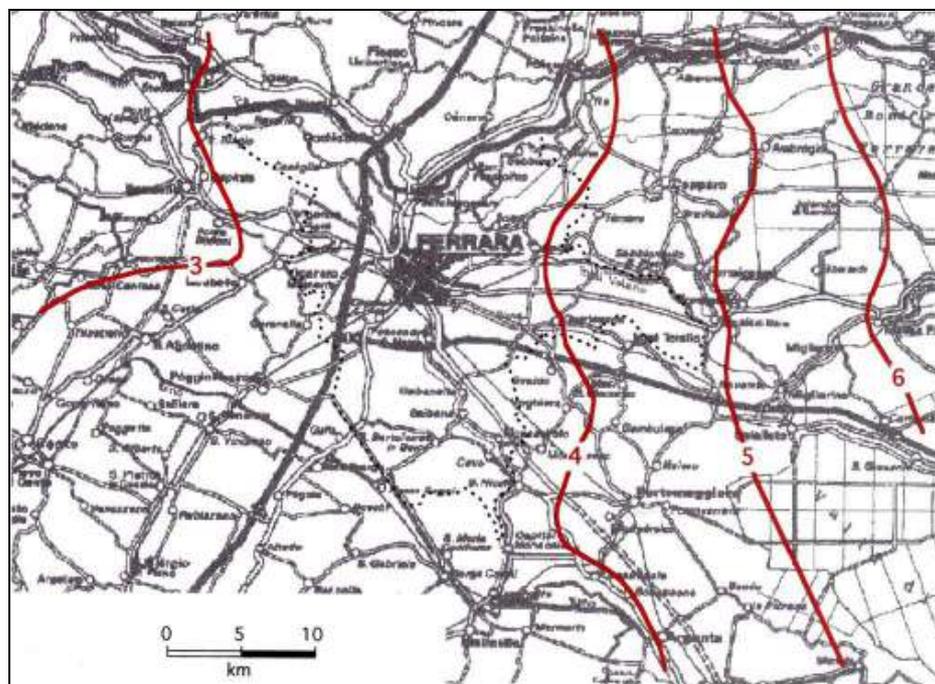
Essi sono riconducibili, come accennato sopra, soprattutto all'estrazione di fluidi dal sottosuolo: un caso classico è rappresentato dalla estrazione di metano misto ad acqua attuata nel Polesine e nel settore nord orientale del Ferrarese, fra il 1938 e il 1964, da strati del Quaternario di profondità generalmente inferiori ai 200 m.

Nel territorio del Comune di Ferrara questi fenomeni possono essere imputati soprattutto:

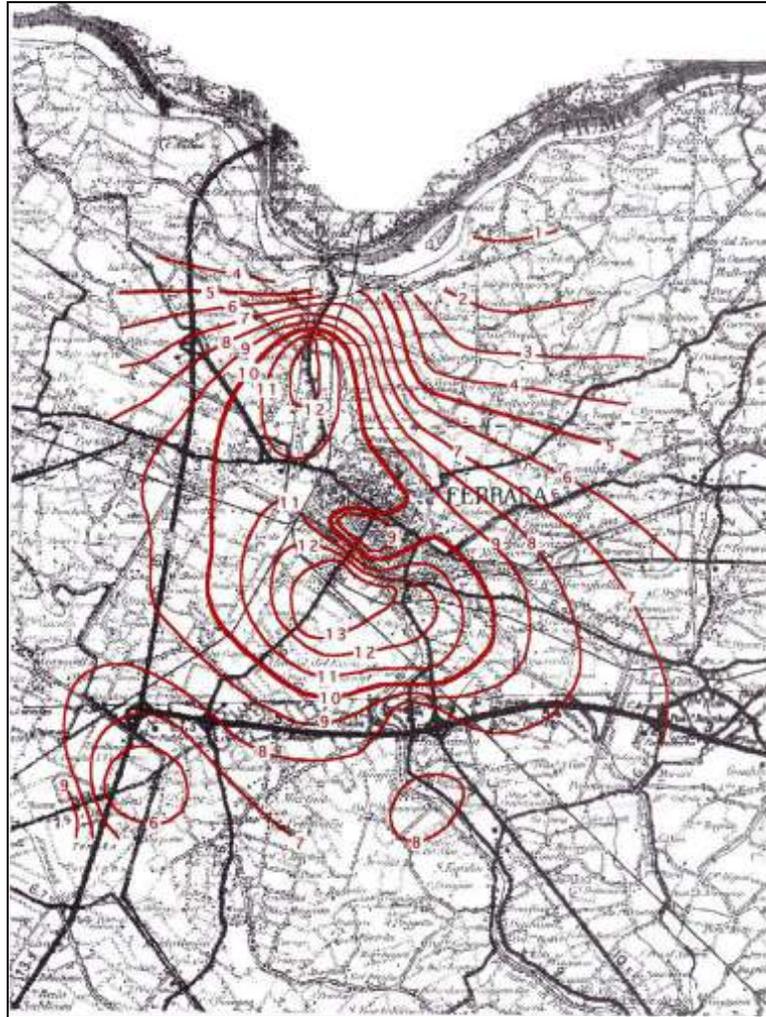
- ad abbassamenti dei livelli piezometrici di falde di bassa e media profondità, causati da emungimenti di acqua in quantità eccessiva rispetto alla capacità di ricarica spontanea delle falde stesse;
- ad abbassamenti della falda freatica per fini di bonifica; tale pratica, iniziata su vaste aree fin dal tempo degli Estensi, è stata intensificata nei primi decenni del XX secolo con l'ausilio delle macchine idrovore.

Fra le possibili cause vengono inoltre indicate le variazioni del chimismo delle acque sotterranee capaci di indurre riduzioni di volume dei minerali argillosi per fenomeni elettrochimici; particolari tipi di inquinamenti potrebbero quindi causare subsidenza.

Di seguito si riportano interessanti dati sui movimenti avvenuti nella prima metà del XX secolo; in particolare le figure seguenti rappresentano le isocinetiche di abbassamento in mm/anno per il Comune di Ferrara, riferite a vari periodi.



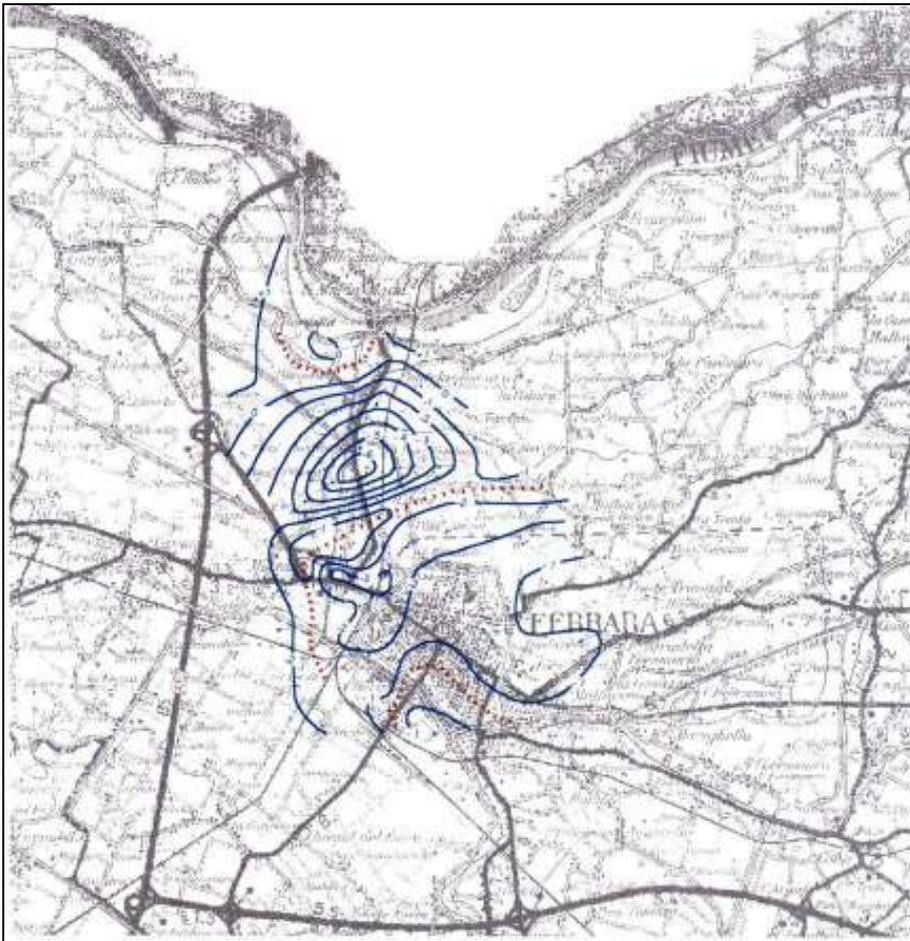
Isocinetiche di abbassamento del suolo (mm/anno) – Periodo 1900-1957 (da: Salvioni, 1957, ridis.)



Isocinetiche di abbassamento del suolo (mm/anno) – Periodo 1953-1973

Si nota un sensibile aumento delle velocità di subsidenza verso la periferia, specie lungo le linee 6 (Bologna-Ferrara) e 7 (Ferrara-Padova); si notano inoltre due aree di notevole abbassamento (con massimi che superano i 12 mm/anno), uno nella zona di Via Bologna e uno tra Ferrara e Pontelagoscuro.

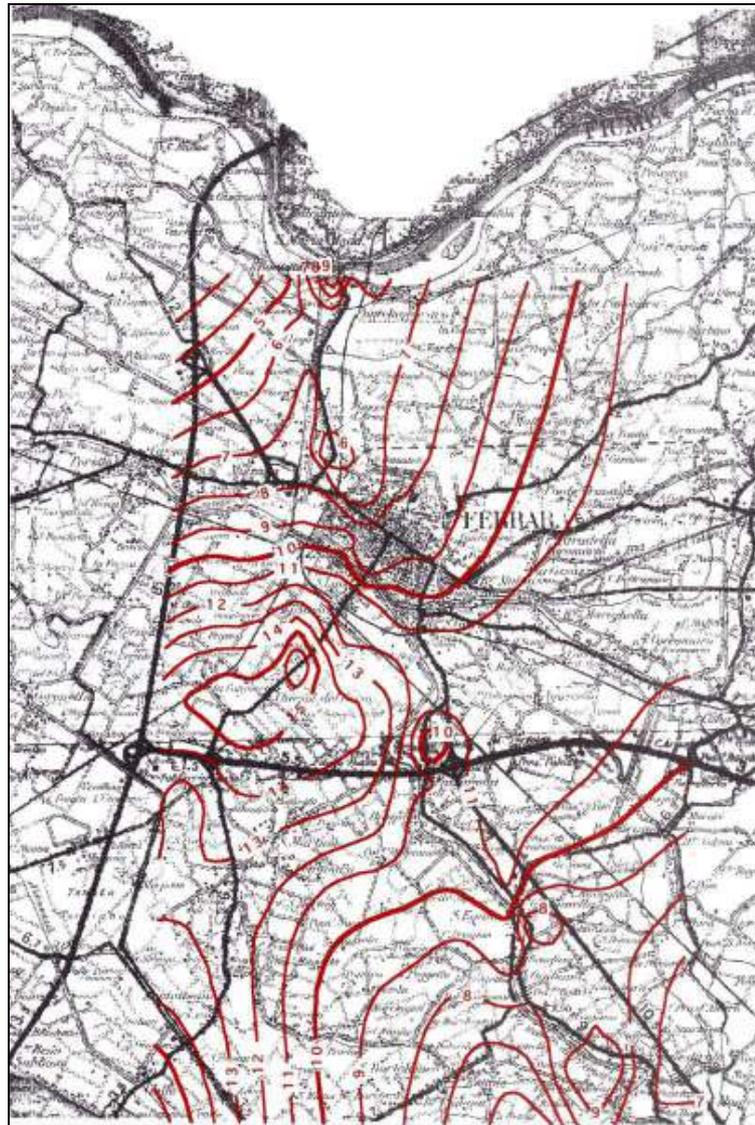
In quest'ultima zona altri studi (Bondesan e Talassi, 1987) hanno individuato, per lo stesso periodo, una forte depressione della superficie piezometrica, come mostrato nella figura seguente.



Isopieze medie (in metri) per l'anno 1986 (da Bondesan e Talassi, 1987, ridis.). Le linee tratteggiate rosse rappresentano gli spartiacque sotterranei, le frecce le principali direzioni di drenaggio dell'acquifero.

Tale studio prova l'esistenza di un diretto legame, in quest'area come in generale nell'intero territorio comunale, tra lo sfruttamento degli acquiferi e l'abbassamento del suolo; si può dunque ritenere assodato che alcuni pozzi hanno operato in quegli anni emungimenti d'acqua dalle falde quaternarie in misura superiore alle loro possibilità di ricarica spontanea.

Nel confronto tra le livellazioni degli anni settanta e le successive, fino al 1990, è rilevabile un ulteriore aumento delle velocità di abbassamento nel territorio comunale lungo le linee 6 (Bologna-Ferrara), ove vengono raggiunti valori di oltre 15 mm/anno, sia lungo la linea 18 (Portomaggiore-Ferrara). Le velocità di abbassamento appaiono invece diminuite fra la città e Pontelagoscuro (linea 7).



Isocinetiche di abbassamento del suolo (mm/anno) – Periodo 1970-1990

Il panorama ricostruibile mediante il confronto tra le livellazioni degli anni 86-90 e le successive, fino al 1999 segnala un generale rallentamento del fenomeno sia nella città, sia nei territori adiacenti verso sud e sud est, mentre restano pressoché invariate (da 6 a 8 mm/anno) le velocità di abbassamento nella zona industriale.

Il quadro generale dei movimenti registrati dalle livellazioni ha messo in evidenza anche condizionamenti prodotti dalle caratteristiche geologiche del territorio. Sono stati infatti riscontrati comportamenti differenziali delle velocità di subsidenza collegabili non solo con le strutture geomorfologiche presenti, ma anche con le strutture tettoniche del substrato della pianura. E' stato altresì segnalato che, nelle linee generali, anche gli abbassamenti di subsidenza artificiale risultano talora in accordo con la forma della superficie basale della sedimentazione plioquaternaria. E' possibile che in realtà questi

imitino, più che altro, la geometria degli strati più alti del quaternario, sedi degli acquiferi più sfruttati, strati che a loro volta risentono dell'andamento della suddetta superficie.

L'analisi di questo grande numero di dati rende possibile sviluppare delle considerazioni sull'evoluzione generale del fenomeno e formulare delle interpretazioni dei movimenti per individuarne le cause principali.

I movimenti registrati nella prima metà del XX secolo appaiono attribuibili, oltreché alla subsidenza naturale, ad

abbassamenti della superficie freatica collegati agli ultimi interventi di bonifica o di miglioramento di condizioni di scolo delle acque superficiali.

I maggiori movimenti visti per i decenni successivi appaiono invece soprattutto legati ad abbassamenti delle superfici piezometriche, legati ad eccessivi sfruttamenti di acquiferi confinati.

Le ultime livellazioni esaminate (specie quelle tra 1990 e il 1999) segnalano ancora abbassamenti sensibili in varie zone, probabilmente riconducibili sempre ad estrazioni d'acqua, ma in generale il fenomeno risulta in attenuazione; tale attenuazione è certamente connessa alla chiusura di molti impianti industriali e frigoriferi per la conservazione della frutta, oltre al fatto che il prelievo dalle falde profonde è stato regolamentato.

Anche i valori di abbassamento denunciati dagli ultimi rilievi risultano tuttavia ben più elevati di quelli attribuibili alla subsidenza naturale, anche in zone dove non risultano essere praticate (o essere state praticate) né estrazioni di acqua né di idrocarburi, e possono essere considerati ormai irrilevanti anche gli abbassamenti connessi alle bonifiche.

A meno che ciò non dipenda da difetti di informazione sul prelievo di acque sotterranee, parrebbe plausibile che alle cause principali di subsidenza artificiale fin qui riconosciute se ne affianchino altre: una di queste potrebbe essere costituita dalle sollecitazioni (carichi e vibrazioni) determinate dal traffico che si sviluppa sulle strade presso le quali sono posizionati i caposaldi; un'altra potrebbe essere rappresentata dal controllo artificiale della falda freatica nelle campagne, con forti immissioni di acque per irrigare e forti drenaggi forzati.

RISCHIO SISMICO

In base alla classificazione sismica del territorio, di cui all'O.P.C.M. 3274/2003, il Comune di Ferrara ricade in zona sismica 3 (a bassa sismicità).

Tale area è costituita da un bacino sedimentario caratterizzato dalla presenza di strati di terreno molto deformabili (depositi fluvio-deltizi) sovrastanti un substrato di più elevata rigidità (pieghe anticlinali associate a faglie che formano la cosiddetta Dorsale Ferrarese): in queste condizioni il moto sismico risultante in superficie può differire notevolmente dal moto di ingresso al basamento roccioso, a causa dell'azione filtrante esercitata dai depositi di terreni sciolti, con possibilità di esaltazione dell'ampiezza e della durata del moto sismico.

I terreni presenti nel territorio comunale mostrano inoltre un'estrema eterogeneità spaziale e complessivamente ricadono nella "categoria di suolo di fondazione" C e D definite dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (trattandosi in prevalenza di depositi granulari da poco a mediamente addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti).

Da appositi studi condotti dall'Università di Ferrara, relativamente alla microzonazione sismica dell'area comunale, è emerso che i terreni in questione sono suscettibili di effetti di sito in caso di sisma e tra questi i principali riguardano l'amplificazione stratigrafica, i cedimenti per riconsolidazione e/o addensamento, la liquefazione. In particolare il fattore di amplificazione stratigrafica (indice della tendenza di un deposito ad amplificare il moto sismico) è risultato, per l'intera area comunale, pari al massimo valore atteso nella zona secondo la normativa regionale di riferimento. La suscettibilità a liquefazione dei terreni in esame è risultata mediamente bassa, localmente elevata o molto elevata. I depositi presenti sono risultati mediamente suscettibili di cedimenti per addensamento o riconsolidazione indotti da sisma.

Nell'analisi dei terremoti storici che hanno interessato il comune di Ferrara si può far riferimento solo a documenti scritti che segnalano i danni registrati nei vari luoghi in cui il sisma ha fatto sentire i suoi effetti. Fino a un secolo fa, infatti, non esisteva una rete di sismografi che permettesse di misurare l'ampiezza delle scosse sismiche e di ricostruirne la zona *epicentrale* (ossia l'area superficiale più fortemente interessata dal movimento) e l'*ipocentro*, (vero punto di partenza delle onde sismiche, in profondità) conseguentemente:

- la valutazione dell'intensità del fenomeno è opinabile;
- è in genere possibile segnalare come epicentro del sisma solo il centro abitato da cui provengono le notizie dei maggiori danni;
- data la varietà dei sistemi di riferimento orari esistenti prima della nascita dello Stato Nazionale, è spesso assai difficoltoso ricostruire il momento reale della scossa.

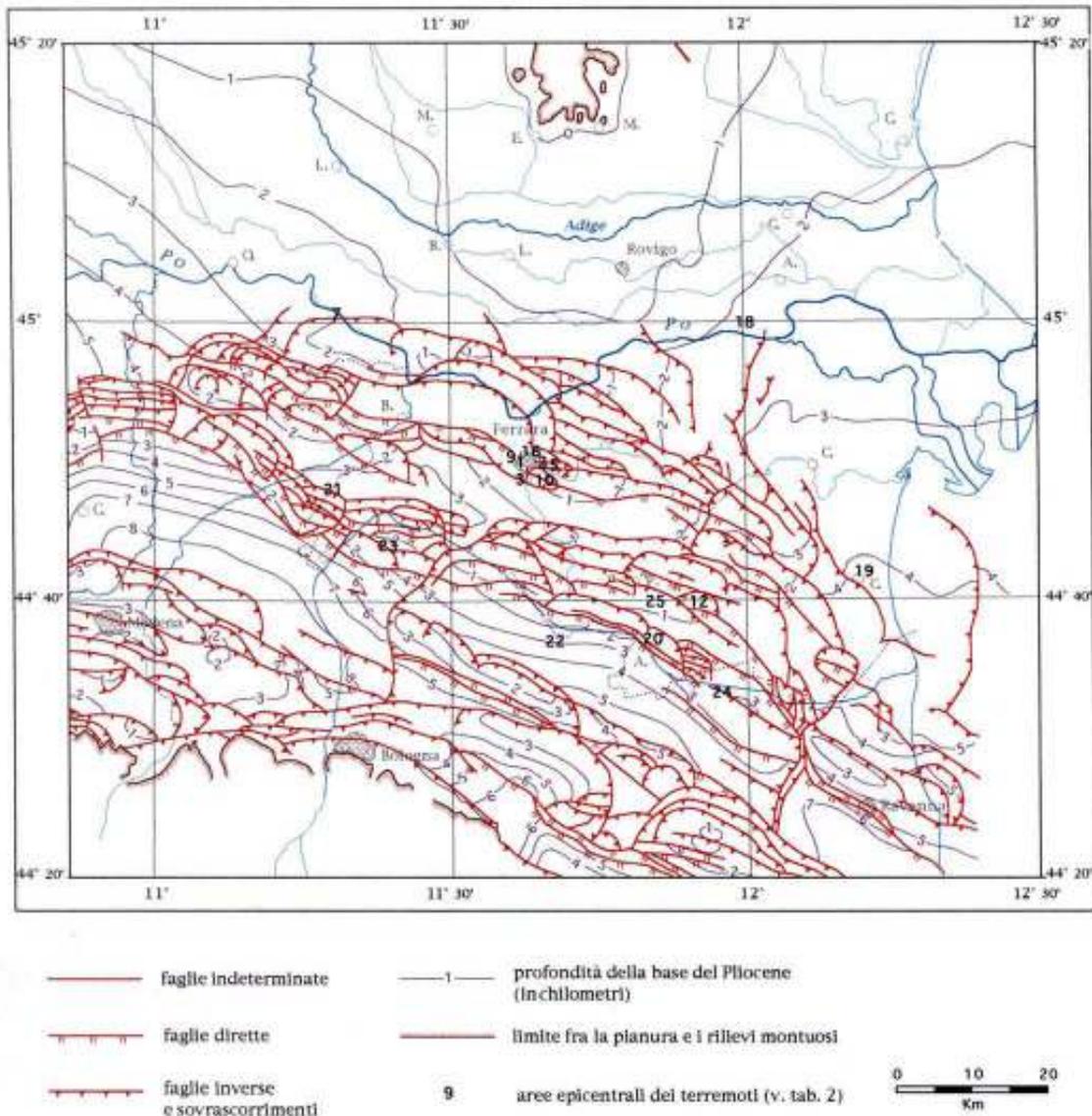
Così, per valutare l'intensità dei terremoti storici, risulta impossibile utilizzare la scala Richter, basata sulla *magnitudo*, e si usa far riferimento alla scala Mercalli-Càncani-Sieberg, basata sugli effetti del sisma in superficie. Per le ragioni precedentemente esposte non è corretto tradurre in magnitudo Richter le grandezze Mercalli segnalate per questi eventi.

Di seguito sono riportati, a partire dal XIII secolo, i principali sismi locali catalogati da recenti studi.

RAPPORTO AMBIENTALE

Evento N°	Anno	mese	giorno	zona epicentrale		zona epicentr. località	Intensità	Bibliogr.
				lat.	long.			
1	1234	marzo	20	44,833	11,617	Ferrara	7	Camassi-Stucchi, 1997
2	1285	dicembre	13	44,833	11,650	Ferrara	6,5	Camassi-Stucchi, 1997
3	1346	febbraio	22	44,817	11,617	poco a S di Ferrara	7,5	Camassi-Stucchi, 1997
4	1410	giugno	9	44,833	11,617	Ferrara	6,5	Camassi-Stucchi, 1997
5	1425	agosto	10	44,833	11,667	poco a E di Ferrara	6	Camassi-Stucchi, 1997
6	1483	marzo	3	44,817	11,650	poco a SE di Ferrara	5,5	Camassi-Stucchi, 1997
7	1487	gennaio	11	45,03	11,30	a NW di Ferrara	5	Boschi et al., 1995
8	1508	ottobre	18	44,833	11,667	poco a E di Ferrara	6	Camassi-Stucchi, 1997
9	1561	novembre	24	44,833	11,600	Ferrara	6,5	Camassi-Stucchi, 1997
10	1570	novembre	18	44,817	11,650	Ferrara	8	Camassi-Stucchi, 1997
11	1594	ottobre	3	44,83	11,62	Ferrara	5	Boschi et al., 1997
12	1624	marzo	18	44,667	11,917	a NE di Argenta	8,5	Camassi-Stucchi, 1997
13	1695	febbraio	28	44,833	11,617	Ferrara	5,5	Camassi-Stucchi, 1997
14	1743	maggio	29	44,823	11,650	Ferrara	6,5	Camassi-Stucchi, 1997
15	1787	luglio	16	44,83	11,62	Ferrara	6,5	Boschi et al., 1997
16	1787	luglio	26	44,843	11,633	Ferrara	6,5	Camassi-Stucchi, 1997
17	1895	marzo	23	44,700	12,183	Comacchio	6	Camassi-Stucchi, 1997
18	1895	maggio	25	45,000	12,000	Serravalle-Papozze	6	Camassi-Stucchi, 1997
19	1895	luglio	3	44,700	12,183	Comacchio	6	Camassi-Stucchi, 1997
20	1898	gennaio	16	44,617	11,833	Argenta	7	Camassi-Stucchi, 1997
21	1908	giugno	28	44,800	11,300	fra Cento e Finale Emilia	6	Camassi-Stucchi, 1997
22	1909	gennaio	13	44,617	11,667	presso Traghetto	6,5	Camassi-Stucchi, 1997
23	1922	maggio	24	44,733	11,383	Cento	3,5	Camassi-Stucchi, 1997
24	1956	febbraio	20	44,567	11,950	a Sud di Filo di Argenta	5,5	Camassi-Stucchi, 1997
25	1967	dicembre	30	44,667	11,833	fra Argenta e Portomaggiore	6	Camassi-Stucchi, 1997

Confrontando la posizione degli ipocentri con le strutture dell'Appennino sepolto, si può in effetti vedere che la maggior parte dei sismi sono attribuibili a movimenti che interessano il fianco sud della Dorsale Ferrarese, ossia della struttura più settentrionale del complesso delle Pieghe Ferraresi.



Carta strutturale della Pianura Padana orientale, con le pieghe dell'Appennino sepolto e zone epicentrali dei terremoti che hanno colpito il territorio ferrarese.

Complessivamente sembra che i movimenti abbiano manifestato, negli 8 secoli considerati, una tendenza a migrare dalle strutture più settentrionali a quelle più meridionali, benché le strutture interessate siano, dal punto di vista geologico, prevalentemente espressione di spinte dirette da sud a nord. Si tratta comunque di problemi che non è possibile mettere in relazione diretta, anche perché l'analisi si basa sulla localizzazione delle zone epicentrali e su dati imprecisi, per un settore troppo limitato e non possono essere considerate le scosse a livello strumentale.

Tracce di terremoti passati sono d'altronde segnalate anche nella storia dei monumenti ferraresi. In realtà va detto che è necessaria una certa cautela nel trattare queste notizie: a parte i danni sicuramente attribuibili ai terremoti più violenti, il fatto che a Ferrara vari edifici presentino crepe notevoli e che molti campanili e torri siano pendenti

è dovuto soprattutto alla scarsa omogeneità orizzontale e verticale dei terreni su cui tali edifici insistono: si tratta cioè di fenomeni attinenti più alla pericolosità geotecnica che a quella sismica. E' comunque plausibile che un terremoto, anche di entità non elevata, abbia provocato una brusca accelerazione in un assestamento già in atto, o scatenato deformazioni riconducibili a tensioni già esistenti nella struttura. Bisogna d'altronde tener presente che forti scosse sismiche sono anche in grado di indurre la repentina perdita di consistenza di corpi sedimentari incoerenti contenenti molta acqua (fenomeni di "liquefazione" del terreno sono infatti citati per l'evento del 1570). Possono quindi intervenire, in certe condizioni, strette relazioni tra evento sismico e caratteristiche geotecniche di una certa area.

In base ai dati esaminati si può concludere che il territorio comunale di Ferrara, e in particolare il settore più vicino alla città e a sud-est della stessa, è soggetto ad una certa sismicità.

A questo tipo di pericolosità è dunque necessario adeguare anche le tecniche costruttive.

4.4 Clima acustico

4.4.1 Introduzione

Nell'ambito della progettazione urbanistica dell'area ex AMGA viene effettuato questo studio sul clima acustico attuale dell'area oggetto di riqualificazione con l'obiettivo di rilevare eventuali criticità esistenti rispetto alla normativa nazionale e regionale ed agli strumenti urbanistici del comune di Ferrara.

A tale scopo è stato effettuato un piano di monitoraggio del rumore su alcuni dei ricettori maggiormente sensibili ai mutamenti delle aree coinvolte nel masterplan con l'obiettivo di poter modellizzare il clima acustico dell'intera area e sono stati utilizzati i dati di rumore disponibili da studi eseguiti in precedenza dal comune di Ferrara o per conto del comune di Ferrara con l'obiettivo di poter indagare, pur senza eseguire una modellizzazione acustica, un'area più vasta rispetto a quella modellizzata.

Tanto la modellizzazione, basata sulle misure eseguite direttamente per questo studio, quanto le considerazioni, basate sui risultati di misure eseguite per studi precedenti, sono fatte per i due tempi di riferimento previsti dalla normativa: tempo di riferimento diurno (6:00-22:00) e tempo di riferimento notturno (22:00-6:00).

4.4.2 Individuazione e caratteristiche acustiche dei ricettori

Ricettori su cui sono state eseguite le misure

Per la caratterizzazione acustica dell'area ex AMGA sono stati individuati due ricettori su cui sono state effettuate le misure di rumore residuo e poter quindi calibrare il modello di calcolo.

Si riportano, di seguito, una tabella in cui si sintetizzano le caratteristiche principali dei due ricettori individuati nell'area ed una figura in cui si mostra la collocazione dei ricettori.

Tab. 1: Caratteristiche dei ricettori nell'area ex AMGA

Area	Ricettore	Indirizzo	Classe di destinazione d'uso	Valori limite di immissione [db(A)]	
				Tempo di riferimento DIURNO	Tempo di riferimento NOTTURNO
EX AMGA	R6	Via Bologna 30	IV	65	55
	R7	Via Bologna 1F	IV	65	55

Fig. 1: Collocazione dei ricettori su cui sono state eseguite le misure nell'area ex AMGA



Ricettori per i quali sono stati acquisiti i rilievi eseguiti per altri studi

I dati di rumore disponibili per poter estendere lo studio ad un'area più ampia rispetto a quella direttamente interessata dall'intervento sono i risultati di due campagne di monitoraggio condotte su Corso Isonzo n.11 (dentro le mura cittadine) e su via Carlo Mayr n°11, 34, 70, 87

Si riportano, di seguito, due tabelle in cui si sintetizzano le caratteristiche principali dei ricettori per i quali sono stati acquisiti i risultati di studi precedenti ed una figura in cui si mostra la collocazione dei ricettori.

Tab. 2: *Caratteristiche dei ricettori per i quali sono stati acquisiti i risultati di altri studi nell'area ex MOF-Darsena*

Area	Ricettore	Indirizzo	Classe di destinazione d'uso	Valori limite di immissione [db(a)]	
				Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
EX AMGA	/	Corso Isonzo 11	IV	65	55
	/	Via Carlo Mayr 11	IV	65	55
	/	Via Carlo Mayr 34	IV	65	55
	/	Via Carlo Mayr 70	IV	65	55
	/	Via Carlo Mayr 87	IV	65	55

Fig. 2: Collocazione dei ricettori per i quali sono stati acquisiti i risultati di altri studi nell'area ex MOF-Darsena



4.4.3 Risultati dello studio acustico

Risultati della modellizzazione acustica

Si riporta, di seguito, una tabella in cui si sintetizzano i risultati puntuali sui 2 ricettori scelti della modellizzazione acustica eseguita.

Tab. 3: Valori puntuali di immissione dei ricettori sensibili per l'area ex AMGA

RICETTORE	INDIRIZZO	PIANO	VALORI DI IMMISSIONE CALCOLATI [dB(A)]		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE [dB(A)]	
			Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
R6	Via Bologna 30	P. terra	64.0	55.5	65	55
		1° piano	63.5	55.0	65	55
		2° piano	62.0	53.5	65	55
R7	Via Bologna 1F	P. terra	46.0	40.0	65	55
		1° piano	47.0	40.5	65	55

Nota: i valori di immissione misurati sono stati approssimati a ± 0.5 dB

Risultati dei monitoraggi acquisiti

Si riportano, di seguito, delle tabelle in cui si sintetizzano i risultati considerati maggiormente significativi dei monitoraggi effettuati per altri studi eseguiti dal comune o per conto del comune di Ferrara.

Tab. 4: Sintesi dei risultati maggiormente significativi dei monitoraggi di Corso Isonzo 11

Data del rilievo	Giorno della settimana	Livello di immissione misurato [dB(A)]		Limiti di riferimento [dB(A)]	
		TR diurno (6-22)	TR notturno (22-6)	TR diurno (6-22)	TR notturno (22-6)
07/03/2008	Venerdì	68.0	61.5	65	55
12/03/2008	Mercoledì	64.5	56.0		
13/03/2008	Giovedì	63.0	58.5		

Nota: i valori di immissione misurati sono stati approssimati a ± 0.5 dB

RAPPORTO AMBIENTALE

Tab. 5 Sintesi dei risultati maggiormente significativi dei monitoraggi di via Carlo Mayr

Data rilievo	Giorno della settimana	Livello di immissione misurato Tempo di riferimento DIURNO [dB(A)]			Livello di immissione misurato Tempo di riferimento NOTTURNO [dB(A)]				Limiti di riferimento [dB(A)]	
		Via Mayr n. 70	Via Mayr n. 87	Via Mayr n. 34	Via Mayr n. 70	Via Mayr n. 87	Via Mayr n. 34	Via Mayr n. 11	diurno	notturno
31/01/2008	Giovedì	-	-	-	59.5	58.5	58.5	-	65	55
01/02/2008	Venerdì	63.0	63.5	63.5	-	-	60.5	57.5		
04/02/2008	Lunedì	64.0	64.5	65.0	-	-	60.5	61.0		
05/02/2008	Martedì	63.5	64.0	65.0	60.5	61.0	60.5	59.0		
06/02/2008	Mercoledì	62.5	64.0	64.0			60.0	60.0		
07/02/2008	Giovedì	62.5	62.5	63.5	58.0	58.0	58.0	57.0		
08/02/2008	Venerdì	62.0	62.0	63.5	-	-	60.5	57.5		
11/02/2008	Lunedì	-	62.5	63.5	-	-	57.0	57.0		
12/02/2008	Martedì	-	62.5	-	58.0	58.0	59.0	57.0		
13/02/2008	Mercoledì	62.5	62.5	63.5	-	-	60.0	57.0		
14/02/2008	Giovedì	63.8	63.5	65.0	58.5	58.0	59.0	57.5		
15/02/2008	Venerdì	63.0	63.5	64.0	-	-	58.5	57.0		
18/02/2008	Lunedì	-	-	-	-	-	-	-		

4.4.4 Conclusioni

Dal confronto tra i dati calcolati in ogni piano dei ricettori ed i valori limite di immissione emerge che, nella situazione attuale, con le sorgenti di rumore attive in questo momento, l'area ex AMGA non presenta particolari criticità.

Si riportano, nella tabella seguente, per ogni ricettore, il valore di immissione del piano maggiormente impattato calcolato dal modello.

Tab. 6: Confronto dei valori di immissione del piano più impattato calcolati nell'area ex AMGA con i valori limite ed i valori di qualità

RICETTORE	INDIRIZZO e PIANO	VALORI DI IMMISSIONE CALCOLATI [dB(A)]		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE [dB(A)]		VALORI DI QUALITÀ [dB(A)]	
		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
R6	Via Bologna 30 - P. Terra	64.0	55.5	65	55	62	52
R7	Via Bologna 1F - 1° P	47.0	40.5	65	55	62	52

Nota: i valori di immissione misurati sono stati approssimati a ± 0.5 dB

Su entrambi i ricettori, nel tempo di riferimento diurno, sono rispettati sia i valori limite di immissione dettati dalla normativa.

I valori di qualità previsti dal Comune di Ferrara, sono rispettati, sia in diurno che in notturno, nel ricettore R7 e solo in diurno nel ricettore R6

Nel tempo di riferimento notturno i valori limite sono rispettati sul ricettore R7, che rispetta ampiamente anche il valore di qualità, ma non sul ricettore R6.

Il valore limite di immissione, nel tempo di riferimento notturno, sul ricettore R6, non è rispettato di appena 0.5 dB.

Dall'analisi dei risultati dei monitoraggi acquisiti dal comune di Ferrara (corso Isonzo, n.11 e via Carlo Mayr) maggiormente significativi emerge che:

- il valore limite di immissione diurno viene rispettato in quasi tutte le postazioni di misura con i valori che oscillano dai 62.0 ai 68.0 dB(A);
- il valori limite di immissione non è mai rispettato nel tempo di riferimento notturno con valori che oscillano dai 56.0 ai 61.5 dB(A).

4.5 Campi elettromagnetici

La Regione Emilia-Romagna ha pubblicato sul BUR del 22 luglio 2010 le "Nuove direttive della Regione Emilia-Romagna per la tutela e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico", approvate dalla Giunta regionale il 12 luglio 2010.

La Direttiva (n. 978/10) ha adeguato la normativa regionale a quella nazionale in riferimento agli impianti per la trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica, in particolare riguardo alle distanze di prima approssimazione e alle fasce di rispetto. È stato infine ribadito il contenuto del catasto regionale per gli impianti elettrici con tensione uguale o superiore a 15 kV istituito presso le Province.

Sulla Terra è da sempre presente un fondo elettromagnetico naturale, le cui sorgenti principali sono la terra stessa, l'atmosfera ed il sole, che emette radiazioni infrarossa, luce visibile e radiazione ultravioletta. Gli esseri viventi hanno da sempre convissuto con tali radiazioni, evolvendosi in modo da adattarsi ad esse, proteggersi o utilizzare al meglio questi agenti fisici.

Al naturale livello di fondo si è poi aggiunto, al passo con il progresso tecnologico, un contributo sostanziale dovuto alle sorgenti legate alle attività umane. L'uso crescente delle nuove tecnologie, soprattutto nel campo delle radiotelecomunicazioni, ha infatti portato, negli ultimi decenni, ad un continuo aumento della presenza di sorgenti di campi elettromagnetici (cem), rendendo la problematica dell'esposizione della popolazione a tali agenti di sempre maggiore attualità.

Termini come 'inquinamento elettromagnetico' o 'elettrosmog', benché usati in modo improprio, compaiono frequentemente tra le notizie riportate dai mezzi d'informazione e sono motivo di forte preoccupazione per l'opinione pubblica, sia per la rapida crescita del numero delle sorgenti, sia per l'assenza di una percezione acustica, olfattiva e visiva del fenomeno propagativo e di conoscenze certe in merito ai possibili effetti a lungo termine dei campi elettromagnetici sulla salute umana.

L'"elettrosmog" è una forma anomala di inquinamento ambientale, poiché non si ha una vera e propria "immissione" di sostanze nell'ambiente: gli agenti fisici implicati (campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici) sono presenti solo finché le sorgenti che li hanno generati rimangono accese e non danno luogo a processi di accumulo nell'ambiente. Si tratta inoltre di un fenomeno localizzato in zone più o meno ampie nell'intorno delle sorgenti, senza un'effettiva diffusione su scala territoriale.

Tra le principali sorgenti artificiali di campi elettromagnetici nell'ambiente vanno annoverati gli apparati per il trasporto e la distribuzione dell'energia elettrica o elettrodotti, costituiti da linee elettriche ad altissima, alta, media e bassa tensione, da centrali di produzione e da stazioni e cabine di trasformazione dell'energia elettrica, che producono campi detti a bassa frequenza e gli impianti per radiotelecomunicazione, che generano campi ad alta frequenza e comprendono i sistemi per diffusione radio e televisiva, gli impianti per la telefonia cellulare o mobile o stazioni radio base, gli

impianti di collegamento radiofonico, televisivo e per telefonia mobile e fissa (ponti radio) ed i radar.

Da dati ARPA 2010 (vedi dati seguenti) si riscontra il rispetto dei limiti di legge per il territorio del comune di Ferrara.



Monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici nella provincia di Ferrara

Tabella gnomonica del 13 gennaio 2010

Comune	Sito di misura e posizionamento stazione	Indirizzo/località	Impianti presenti	Distanza da impianto più vicino (m)	Valore di riferimento normativo (V/m)	Valore massimo misurato (V/m)
FERRARA	VIA DEL SALICE (CORTILE) <small>(traspetti foto)</small>	VIA DEL SALICE SNC	1 STAZIONE RADIO BASE	140	6.00	<0.50

Le stazioni di monitoraggio vengono periodicamente spostate al fine di consentire il monitoraggio di diverse aree del territorio, soprattutto in prossimità di siti sensibili come scuole, ospedali, case di cura, asili ecc. Il posizionamento avviene in accordo col Comune competente. Ad oggi, nella provincia di Ferrara, sono state effettuate diverse campagne di monitoraggio in continuo. Il parametro misurato è il campo elettrico (E) e la sua unità di misura è il Volt/metro (V/m). In tabella si riporta il valore medio massimo (Emax) riferito a un intervallo di tempo di 6 minuti, rilevato nell'arco della giornata.

Legenda

Valore di riferimento pari a 6 (V/m) - Valore di attenzione in corrispondenza di edifici e loro pertinenze esterne adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore, per qualsiasi impianto di telecomunicazione	$E < 3$	$3 \leq E < 6$	$E \geq 6$
Valore di riferimento pari a 20 (V/m) - Limite di esposizione per impianti di telecomunicazione che funzionano a frequenze comprese tra 3 e 3000 MHz	$E < 10$	$10 \leq E < 20$	$E \geq 20$
Valore non disponibile			n.d.

I valori di riferimento (limite di esposizione o valore di attenzione) dipendono dalla destinazione d'uso del luogo, mentre i limiti di esposizione variano anche in funzione della tipologia dell'impianto di emissione (telefonia mobile, radio, TV, ponti radio, etc.)
Vedi: **DPCM 8 luglio 2003**, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz", **DM 381/98** e **Linee Guida applicative**.

I dati relativi alle misure di campo elettromagnetico pubblicati in questa pagina, pur essendo validati ed elaborati con la massima cura, non hanno valenza legale.

a cura di: Servizio Sistemi ambientali Arpa Sez. Ferrara
Responsabile della validazione dei dati: **Dr.ssa Giovanna Rubini**

Nello stato attuale non sono presenti interferenze con elettrodotti o con fasce di rispetto di emittenza radio-televisiva.

4.6 Ambiente ed ecosistemi

4.6.1 La Rete Natura 2000

La Rete Natura 2000 individua i nodi di una rete ecologica europea con lo scopo di tutelare gli habitat e la biodiversità a livello europeo. E' costituita da due tipi di aree: le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Le ZSC, che prima di essere designate dallo Stato sono individuate come proposte di Sito di Importanza Comunitaria (pSIC), sono previste dalla Direttiva 92/43/CEE (Direttiva "Habitat"), recepita in Italia dal DPR n.357 del 1997, modificato successivamente dal DPR n.120 del 12 marzo 2003. Tali aree rappresentano lo strumento per il raggiungimento degli obiettivi della Direttiva Habitat di "contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli stati membri...". A tal fine la Direttiva identifica una serie di habitat (allegato I) e specie (allegato II) definiti di importanza comunitaria e tra questi identifica quelli "prioritari". La presenza di tali emergenze naturalistiche sul territorio è la base per l'individuazione e la perimetrazione dei SIC.

Le ZPS sono state previste dalla precedente Direttiva 79/409/CEE (Direttiva "Uccelli"), recepita in Italia dalla Legge 157/92, con lo scopo della conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli stati membri...". Queste aree sono specificatamente designate alla tutela degli habitat idonei per le specie ornitiche indicate di importanza comunitaria nell'allegato I della Direttiva e per le specie migratrici.

I SIC e le ZPS a volte coincidono negli areali, a volte sono parzialmente sovrapposti e in altri casi risultano distinti.

In provincia di Ferrara sono stati individuati 12 siti SIC e 15 siti ZPS, dei quali 10 coincidono, per un areale complessivo della rete Natura 2000 pari a circa 55.000 ettari, il più esteso tra le province emiliano romagnole (fonte: Annuario regionale dei dati ambientali 2006-Arpa Emilia-Romagna).

Di questi siti solo due rientrano parzialmente nel territorio comunale ferrarese: "*Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico*" e "*Po di Primaro e Bacini di Traghetto*". Un terzo, pur non interessando il territorio comunale, si trova entro i 20 km dalla città di Ferrara: "*Bosco di Sant'Agostino o Panfilia*".

Rete Natura 2000 in Provincia di Ferrara -2007

CODICE SITO	TIPO	DENOMINAZIONE SITO	PROVINCE INTERESSATE	ESTENSIONE
IT4060001	SIC-ZPS	Valli di Argenta	FE-BO-RA	
IT4060002	SIC-ZPS	Valli di Comacchio	FE-RA	13.012 ha
IT4060003	SIC-ZPS	Vene di Bellocchio, Sacca di Bellocchio, Foce del Fiume Reno, Pineta di Bellocchio	FE-RA	2.147 ha
IT4060004	SIC-ZPS	Valle Bertuzzi, Valle Porticino-Cannevié	FE	2.691 ha
IT4060005	SIC-ZPS	Sacca di Goro, Po di Goro, Valle Dindona, Foce del Po di Volano	FE	4.859 ha
IT4060007	SIC-ZPS	Bosco di Volano	FE	401 ha
IT4060008	ZPS	Valle del Mezzano, Valle Pega	FE-RA	21.973 ha
IT4060009	SIC	Bosco di Sant'Agostino o Panfilia	FE-BO	188 ha
IT4060010	SIC-ZPS	Dune di Massenzatica	FE	52 ha
IT4060011	ZPS	Garzaia dello zuccherificio di Codigoro e Po di Volano	FE	59 ha
IT4060012	SIC-ZPS	Dune di San Giuseppe	FE	73 ha
IT4060014	ZPS	Bacini di Jolanda di Savoia	FE	45 ha
IT4060015	SIC-ZPS	Bosco della Mesola, Bosco Panfilia, Bosco di Santa Giustina, Valle Falce, La Goara	FE	1.560 ha
IT4060016	SIC-ZPS	Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico	FE	
IT4060017	ZPS	Po di Primaro e Bacini di Tragheto	FE	

Il SIC-ZPS IT4060016 “Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico” attraversa il comune di Ferrara a nord e, nel punto vicino al capoluogo, a Pontelagoscuro, dista dal sito di progetto circa 7 km. L'area è collegata al SIC-ZPS attraverso il Canale Boicelli, che confluisce nel Burana poco prima della Darsena di Ferrara (cfr. tavola allegata).

I comuni interessati dal SIC-ZPS sono: Berra, Bondeno, Ferrara, Mesola, Ro Ferrarese, Sant'Agostino, per una superficie complessiva di 3.140 ha, tutti in provincia di Ferrara.

Gli habitat di cui all'Allegato I della Direttiva 92/43 presenti nel sito sono i seguenti (cfr. l'allegato Formulario):

3130 Acque oligotrofe dell'Europa centrale e perialpina con vegetazione di Littorella o di Isoetes o vegetazione annua delle rive riemerse (Nanocyperetalia)

3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo Magnopotamion o Hydrocharition

3270 Chenopodietum rubri dei fiumi submontani

6410 Praterie in cui è presente la Molin su terreni calcarei e argillosi (Eu-Molinion)

6430 Praterie di megaforie eutrofiche

91F0 Boschi misti di quercia, olmo e frassino di grandi fiumi

92A0 Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba

La ZPS IT4060017 “Po di Primaro e Bacini di Traghetto” ha il suo limite settentrionale in Comune di Ferrara, a circa 1 km dalla diramazione del Po di Primaro dal Volano, quindi a circa 3 km dal sito di progetto. La ZPS prosegue poi verso sud lungo il corso del Primaro per circa 25 km fino ai Bacini di Traghetto, nei comuni di Molinella e Argenta (cfr. la tavola allegata).

I comuni interessati dalla ZPS sono: Ferrara ed Argenta (provincia di Ferrara, 1.410 ha) e Molinella (provincia di Bologna, 26 ha).

Gli habitat di cui all'Allegato I della Direttiva 92/43 presenti nel sito sono i seguenti (cfr. l'allegato Formulario):

3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo Magnopotamion o Hydrocharition

3270 Chenopodietum rubri dei fiumi submontani

*6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)*

92A0 Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba

Il SIC IT4060009 “Bosco di Sant'Agostino o Panfilia” dista circa 20 km dal sito di progetto ed interessa i comuni di Poggio Renatico e Sant'Agostino (provincia di Ferrara, 123 ha) e Galliera e Pieve di Cento (provincia di Bologna, 65 ha). (cfr. tavola allegata)

Gli habitat di cui all'Allegato I della Direttiva 92/43 presenti nel sito sono i seguenti (cfr. l'allegato Formulario):

3130 Acque oligotrofe dell'Europa centrale e perialpina con vegetazione di Littorella o di Isoetes o vegetazione annua delle rive riemerse (Nanocyperetalia)

3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo Magnopotamion o Hydrocharition

3270 Chenopodietum rubri dei fiumi submontani

6210 *Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco Brometalia)*(*stupenda fioritura di orchidee)

6430 *Praterie di megaforbie eutrofiche*

91F0 *Boschi misti di quercia,olmo e frassino di grandi fiumi*

92A0 *Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba*

4.6.2 La Rete Ecologica della Provincia di Ferrara

La Rete Ecologica di 1° Livello della Provincia di Ferrara riporta con specifiche connotazioni gli spazi naturali o seminaturali esistenti, selezionati per costituire le **aree nodali esistenti**. Queste rappresentano i principali elementi areali della rete.

Nel progetto di rete ecologica provinciale vengono evidenziati quindi i **corridoi ecologici primari**. Si tratta, in sostanza, dei principali corsi d'acqua (Fiume Po, Fiume Reno, Cavo Napoleonico, Po di Volano, Po di Goro, Canale Circondariale, Po di Primaro).

La necessità di provvedere alla creazione di nuove aree con funzione di serbatoio per la biodiversità, viene evidenziata con l'individuazione di **aree nodali di completamento**, la cui previsione e collocazione risponde a carenze ecologico-ambientali geograficamente evidenziate.

Sono stati infine evidenziati i **corridoi ecologici secondari** che vanno a chiudere e ad infittire la trama reticolare. Si tratta del Collettore di Burana, del Fiume Panaro, del Canal Bianco, del Collettore delle Acque Alte, del Canale Leone, del Canale Cembalina, del San Nicolò Medelana, del Canale Diversivo, ecc.).

L'architettura della rete ecologica provinciale viene completata con l'individuazione di contesti territoriali con particolari connotazioni che devono essere tutelati e potenziati con politiche unitarie:

- l'areale dei maceri tra i Comuni di Cento e Sant'Agostino;
- l'areale delle siepi tra Copparo, Tresigallo e Migliaro;
- l'areale delle risaie attorno a Iolanda di Savoia;
- l'areale dei boschi tra Mesola e Goro;
- l'areale del Mezzano nell'omonima localizzazione.

“In merito a questi e agli altri elementi della rete ecologica va detto che, dal punto di vista del pregio naturalistico, non esistono, oggi, sufficienti dati per la conoscenza della loro portata ed il ruolo è stato assunto sulla base dell'applicazione di un modello che ne evidenzia le caratteristiche sulla base di stime e, quindi, con il limite insito nella modellizzazione stessa” (dalla Relazione della “Proposta progettuale per la individuazione della rete ecologica - la Rete ecologica di 1° livello della Provincia di Ferrara” - Provincia di Ferrara, Ufficio per il Piano Territoriale).

4.6.3 La Rete Ecologica del comune di Ferrara

La rete ecologica del Comune di Ferrara (cfr. tav. 5.02 “rete ecologica e del verde” del PSC), nell’area in oggetto individua:

- l’area lungo le mura quale “nodo ecologico ad ecosistema prevalentemente terrestre, esistente”.

4.6.4 Flora e Fauna

Inquadramento fitoclimatico

La “classificazione fitoclimatica di Pavari” trova ampio impiego nello studio degli aspetti forestali ed è stata applicata da numerosi studiosi per la caratterizzazione delle formazioni boschive italiane. Pavari (1916) distingue cinque zone climatiche: *Lauretum*, *Castanetum*, *Fagetum*, *Picetum* ed *Alpinetum*. La divisione in zone e sottozone è basata essenzialmente su tre valori medi di temperatura: media annua, media del mese più freddo e media dei minimi annuali. Le zone del *Lauretum* e del *Castanetum* sono contraddistinte anche in base all’andamento pluviometrico. Secondo questa classificazione, la zona studiata appartiene alla fascia fitoclimatica del *Castanetum* caldo.

Pignatti (1979) propone invece, per un inquadramento climatico della vegetazione italiana, una zonizzazione su base altimetrica cui fa corrispondere fasce di vegetazione ben definite. La regione Emilia-Romagna si situa nella zona bioclimatica medio europea comprendente (in Italia) le Alpi, la Padania ed il versante settentrionale dell’Appennino dalla Liguria alla Romagna. La zona bioclimatica mediterranea comprende invece tutta l’Italia peninsulare ed insulare. L’area studiata appartiene alla zona medioeuropea, fascia collinare (200-800 m s.l.m.) secondo la classificazione riportata nella seguente tabella.

ZONA DI VEGETAZIONE	FASCIA	ZONA FITOCLIMATICA (secondo Pavari)	AMBITI DI ALTITUDINE (m s.l.m.)
Boreale		Picetum	> 1700 (1800)
Subatlantica	superiore inferiore	Fagetum freddo Fagetum caldo	1400 (1500) - 1700 (1800) 800 (1000) - 1400 (1500)
Medioeuropea	collinare planiziare	Castanetum freddo Castanetum caldo	200 (400) - 800 (1000) 0-200 (400)
Mediterranea (extrazonale)		Lauretum	Livello mare

Prospetto della classificazione fitogeografica di Pignatti in relazione a quella di Pavari.

Ubaldi (1989) ha proposto uno schema valido per l'intero territorio nazionale e fondato essenzialmente su distinzioni fitosociologiche. Egli individua le seguenti fasce e sottofasce:

Fascia alpina; settore alpico (seslerieti e curvuleti) e settore appenninico;

Fascia irano-nevadense;

Fascia boreale; sottofascia subalpina (*Rhododendro-Vaccinion*) e sottofascia montano-continentale (*Abieto-Piceion* e *Pino-Ericion*);

Fascia montana oceanica; settore prealpino e nordappenninico (*Fagion*);

Fascia centroeuropea (*Carpinion*, *Tilio-Acerion*, *Quercion robori-petraeae*, *Quercion pubescenti-petraeae*, *Cephalantero-Fagion*);

Fascia supramediterranea; sottofasce montana (*Ostryo-Fagion*, *Orno-Ericion*), submontano-collinare (*Orno-Ostryon*), calda;

Fascia eumediterranea.

Nell'area in esame sono presenti elementi della *fascia centroeuropea*.

Vegetazione potenziale

In assenza di disturbo antropico, la vegetazione potenzialmente presente nell'area in oggetto, sarebbe costituita da diverse formazioni vegetazionali caratteristiche della fascia planiziale e degli ambiti di pertinenza fluviale della Pianura Padana.

(1) Foresta planiziale

Come il resto della padania, la pianura emiliano - romagnola era in passato ricoperta da boschi. Pignatti (1952-53) ipotizza per l'intera padania, l'antica esistenza di un querceto misto caducifoglio, il *Quercus-carpinetum boreoitalicum*, simile agli attuali querceti prealpini meglio conservati, dominati da farnia (*Quercus robur*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), acero campestre (*Acer campestre*), olmo comune (*Ulmus minor*) e in minor misura dal pioppo bianco (*Populus alba*). Questi boschi un tempo si prolungavano ininterrotti allontanandosi dalle acque e formando estese foreste che rappresentavano lo stadio climax della vegetazione planiziale, costituendo ambienti pluristratificati e complessi. Attualmente, di queste antiche foreste sono rimasti unicamente lembi residui, confinati in ambienti di rifugio come certi boschetti e certe aree golenali.

(2) Vegetazione ripariale

Come i boschi planiziali, i boschi presenti lungo i fiumi e la vegetazione ripariale risultano oggi fortemente ridotti in tutta la pianura. Partendo dal greto e allontanandosi progressivamente dalle sponde, le formazioni vegetazionali potenzialmente presenti sarebbero le seguenti:

- Saliceti arbustivi di greto
- Saliceti di bordura

- Saliceti e alneti
- Boschi ripariali (*Salico-populeto*)
- Vegetazione dei terrazzi alluvionali

I saliceti arbustivi di greto sono popolamenti precari, poco sviluppati in altezza (sotto i 5 metri), perché crescono in ambienti poco duraturi, caratterizzati da un frequente rinnovo della vegetazione. Crescono infatti nei greti ghiaiosi e sabbiosi dove, totalmente inondati nelle stagioni di piena, vengono sottoposti all'erosione della corrente e a volte distrutti dalle ondate di piena. Specie tipiche sono il salice rosso (*Salix purpurea*), il salice ripaiolo (*Salix eleagnos*) e il salice da ceste (*Salix triandra*). Se sono presenti condizioni ambientali più stabili e meno disturbate si sviluppano anche il salice bianco (*Salix alba*), il pioppo canescente (*Populus canescens*) e il pioppo nero (*Populus nigra*). La vegetazione erbacea è rappresentata da piante legate alla presenza d'acqua, come la salcerella (*Lythrum salicaria*), il garofanino d'acqua (*Epilobium hirsutum*), la pastinaca (*Pastinaca sativa*) e alcune specie di epilobio (*Epilobium hirsutum* e *E.dodonaei*).

I saliceti di bordura si estendono invece lungo le rive, occupando lo spazio compreso tra la linea del livello medio delle piene normali e quella del livello medio delle acque nel periodo delle magre estive. Questi saliceti hanno un'ampiezza variabile secondo la pendenza della riva e sono costituiti principalmente da salice bianco (*Salix alba*), salice rosso (*Salix purpurea*), salice ripaiolo (*Salix triandra*) e vimine (*Salix viminalis*). E' da sottolineare il ruolo fondamentale di questa bordura che, grazie al fitto intrico dei suoi rami e il notevole sviluppo degli apparati radicali, consolida le sponde e trattiene il materiale in sospensione trasportato dalla corrente contribuendo in parte alle deposizioni di materiale alluvionale.

Sui suoli limosi dei tratti più tranquilli si sviluppano i saliceti mentre nelle anse ancora meno disturbate si trovano gli alneti. Questi saliceti sono costituiti principalmente da salice bianco (*Salix alba*) mentre gli alneti sono costituiti da ontano nero (*Alnus glutinosa*), entrambi solitamente accompagnati da erbe come la carice pendula (*Carex pendula*), la girardina silvestre (*Aegopodium podagraria*), il gigaro (*Arum italicum*), il luppolo (*Humulus lupulus*) e l'angelica silvestre (*Angelica sylvestris*), specie simili a quelle tipiche delle foreste igrofile. Sui suoli più melmosi, in prossimità di acque calme, il salice da ceste (*Salix triandra*) si sviluppa al posto del salice bianco. In questi ambienti le specie erbacee accompagnatrici sono quelle tipiche palustri cannuccia di palude (*Phragmites australis*), la tifa (*Typha latifolia*) e i giunchi (*Juncus inflexus* e *J.articulatus*).

I boschi ripariali (*Salico-populeto*) si sviluppano nelle anse tranquille, su terrazzi melmosi e sabbiosi. Le specie dominanti in queste foreste igrofile sono il pioppo nero (*Populus nigra*), e dal salice bianco (*Salix alba*). L'occasionale presenza di ontano nero (*Alnus glutinosa*) è indicatrice di correnti particolarmente calme, oppure, se in zone più lontane dalla riva, della presenza di suoli limosi e intrisi d'acqua. Lo strato arbustivo è costituito da sambuco (*Sambucus nigra*), nocciolo (*Corylus avellana*), sanguinello (*Cornus sanguinea*) e ligustro (*Ligustrum vulgare*) mentre quello erbaceo è

rappresentato da un fitto tappeto di specie tipiche dei saliceti, con presenza di canapa acquatica (*Eupatorium cannabinum*) e dal farfaraccio (*Petasites hybridus*).

Sui terrazzi alluvionali periodicamente inondati si sviluppano invece boschi di pioppo bianco (*Populus alba*) associato ad altre specie di pioppi (*Populus nigra* e *Populus canescens*) e ad altre piante arboree quali la farnia (*Quercus robur*), il frassino minore (*Fraxinus oxycarpa*), l'olmo campestre (*Ulmus minor*), e l'acero campestre (*Acer campestre*). Nello strato arbustivo si sviluppano il sanguinello, (*Cornus sanguinea*), il rovo (*Rubus caesius*) e la clematide paonazza (*Clematis viticella*), mentre lo strato erbaceo è dominato dalla carice maggiore (*Carex pendula*).

I terrazzi alluvionali poco disturbati dalle piene sono invece caratterizzati da una compresenza di salici, piante erbacee legate all'acqua e di specie tipiche dei cespuglieti e delle praterie più aride e assolate: tra gli arbusti, si sviluppano specie quali la rosa canina (*Rosa canina*), la ginestra (*Spartium junceum*), il rovo (*Rubus ulmifolius*), il ginepro (*Juniperus communis*) e l'olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*) mentre lo strato erbaceo è rappresentato da *Polygala nicaeensis*, *Cistus salvifolius*, *Anthericum liliago*, *Ophris fuciflora* e *Helianthemum nummularium*.

Vegetazione reale

Nell'area si trova attualmente vegetazione tipica di ambiti urbani – più o meno degradati – di scarso valore naturalistico, ad eccezione di alcune formazioni di idrofite nella darsena. Altre sono quindi le valenze della vegetazione esistente, che qui si intendono mettere in evidenza: valore paesaggistico - ambientale e di mitigazione del microclima urbano.

L'area ex AMGA è di limitate dimensioni, attualmente occupata in parte da edifici e in parte da un piazzale pavimentato, usato parzialmente come parcheggio. Il tratto orientale, all'esterno del muro perimetrale, fa parte del percorso ciclopedonale sotto le mura.

Gli elementi di vegetazione esistente, fatta eccezione per una macchia arborea di ailanti, tigli e robinie a est, all'esterno al muro perimetrale, è costituita da 4 esemplari di *Magnolia grandiflora* e 4 di *Cedrus atlantica* "glauca", specie esotiche sempreverdi, localizzati lungo il confine nord ed est dell'area.

Elementi di criticità / vincoli

In relazione allo stato attuale della componente vegetale è auspicabile che gli interventi di riqualificazione urbana previsti, incrementino la dotazione vegetale dell'area, attualmente piuttosto scarsa e di basso valore paesaggistico-ambientale.

Dovrà essere riqualificata l'esistente macchia arborea esterna al muro perimetrale dell'area.

Fauna

Nell'area interessata dal Piano Particolareggiato ex AMGA, in base ai dati in nostro possesso, non si rileva la presenza di specie animali di particolare interesse naturalistico o di specie protette. La vicinanza del margine settentrionale (Po di Primaro) della Zona di Protezione Speciale IT4060017 "Po di Primaro e Bacini di Traghetto", ci induce a credere che l'area possa essere potenzialmente interessata dalla presenza di specie ornittiche di interesse conservazionistico. In modo specifico alcune di quelle indicate "di importanza comunitaria" nell'allegato I della Direttiva "Uccelli" (Direttiva 79/409/CEE) e qualche specie migratrici.

Uccelli elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409, rilevati nella ZPS "Po di Primaro e Bacini di Traghetto" (cfr. il formulario allegato):

A021 Tarabuso	<i>Botaurus stellaris</i>
A022 Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>
A023 Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>
A026 Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>
A027 Airone bianco maggiore	<i>Egretta alba</i>
A031 Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>
A034 Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>
A073 Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>
A081 Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>
A082 Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>
A097 Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>
A098 Smeriglio	<i>Falco columbarius</i>
A103 Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>
A131 Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>
A140 Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>
A151 Combattente	<i>Philomachus pugnax</i>
A154 Croccolone	<i>Gallinago media</i>
A166 Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>
A193 Sterna comune	<i>Sterna hirundo</i>
A196 Mignattino piombato	<i>Chlidonias hybridus</i>
A197 Mignattino	<i>Chlidonias niger</i>
A229 Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>
A338 Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>
A339 Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>

Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409, rilevati nella ZPS "Po di Primaro e Bacini di Traghetto" (cfr. il formulario allegato):

A025 Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>
------------------------	----------------------

A028 Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>
A043 Oca selvatica	<i>Anser anser</i>
A050 Fischione	<i>Anas penelope</i>
A052 Alzavola	<i>Anas crecca</i>
A053 Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>
A055 Marzaiola	<i>Anas querquedula</i>
A056 Mestolone	<i>Anas clypeata</i>
A059 Moriglione	<i>Aythya ferina</i>
A099 Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>
A118 Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>
A136 Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>
A137 Corriere grosso	<i>Charadrius hiaticula</i>
A145 Gamberchio	<i>Calidris minuta</i>
A146 Gamberchio nano	<i>Calidris temminckii</i>
A155 Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>
A156 Pittima reale	<i>Limosa limosa</i>
A165 Piro piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>
A168 Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>
A210 Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>
A226 Rondone	<i>Apus apus</i>
A230 Gruccione	<i>Merops apiaster</i>
A232 Upupa	<i>Upupa epops</i>
A233 Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>
A271 Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>
A275 Stiaiccino	<i>Saxicola rubetra</i>
A296 Cannaiola verdognola	<i>Acrocephalus palustris</i>
A297 Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
A298 Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>
A309 Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>
A319 Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>
A336 Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>

4.7 Paesaggio e patrimonio storico culturale

Il Quadro normativo sulla tutela del paesaggio è stato segnato, in questi ultimi anni, da una profonda evoluzione dei profili legislativi che, a partire dalla promulgazione della Convenzione Europea del Paesaggio, fino alla emanazione del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004), ha definito un nuovo concetto di paesaggio e disposto nuove regole per la tutela. Al concetto di paesaggio oggi viene attribuita una accezione più vasta ed innovativa, che lo caratterizza per la presenza delle risorse ed elementi naturali, dei segni lasciati sul territorio dal lento evolversi della storia della presenza dell'uomo e delle loro interrelazioni. Il paesaggio viene assunto, perciò, a patrimonio culturale che nel suo valore di globalità unisce senza soluzione di continuità i beni storici, monumentali e le caratteristiche naturali del territorio. L'identità e la riconoscibilità paesaggistica rappresentano, quindi, un elemento fondamentale della qualità dei luoghi e sono direttamente correlate alla formazione ed all'accrescimento della qualità della vita delle popolazioni.

L'area ex Amga si colloca in un contesto urbano dove la componente paesaggistica assume una valenza comunicativa molto importante, capace di essere compresa anche da un pubblico di non esperti. Occorre tuttavia evidenziare come data la collocazione entro un contesto urbano di tale intervento di trasformazione fisico funzionale il quadro assiologico, ovvero il sistema dei valori di riferimento, che sottende alla definizione dei criteri di valutazione, muti rispetto ad un contesto di tipo prevalentemente extraurbano (grado di intrusione visiva vs capacità di costituire un luogo riconoscibile; grado di occultamento/mascheramento dell'opera nel contesto vs qualità estetica e capacità di integrazione con i tessuti esistenti, ecc.) e debba essere piuttosto riferito agli obiettivi di riqualificazione che la collettività si pone. E' pertanto rispetto a tali criteri che di seguito si è proceduto a sviluppare le considerazioni sull'impatto paesaggistico.

Si è comunque ritenuto necessario richiamare brevemente l'evoluzione storica dell'area interessata ed i valori paesaggistico-visivi già riconosciuti (beni tutelati dal Codice dei Beni Culturali, dal PSC, Unesco, ecc.)³.

Dall'analisi delle trasformazioni antropiche e dell'insediamento umano si evince che l'area ex Amga è situata nella parte più a nord di Via Bologna a circa 100 metri da Porta Paola, dalla fine del 1800 occupata dal complesso del Gasometro, poi, solo nell'ultimo ventennio occupata dagli edifici della Polizia Municipale.

Dall'analisi di carte storiche, si osserva che in tutte le piante prospettiche confrontate (Borgatti, 1597; Tav. XVIII, Florimi-Orlandi 1598-1602 Bibl. Ariostea Ferrara; Tav. XIX – A 4-31 Pelaumer – 1625, cuciva raccolta delle Stampe A. Bertarelli Milano; Tax. XX – A

³ Si riportano stralci della Relazione Archeologica alla quale si rimanda

4-33 Bertarelli – 1629, civica raccolta delle stampe A. Bertarelli Milano) la fortificazione avanzata appare come un avancorpo costituito da tre baluardi rivolti e posto sulla sponda meridionale del fiume, al contrario la struttura non è presente nelle mappe Secentesche a partire da quella di G.B. Aleotti del 1605 fino al 1850.

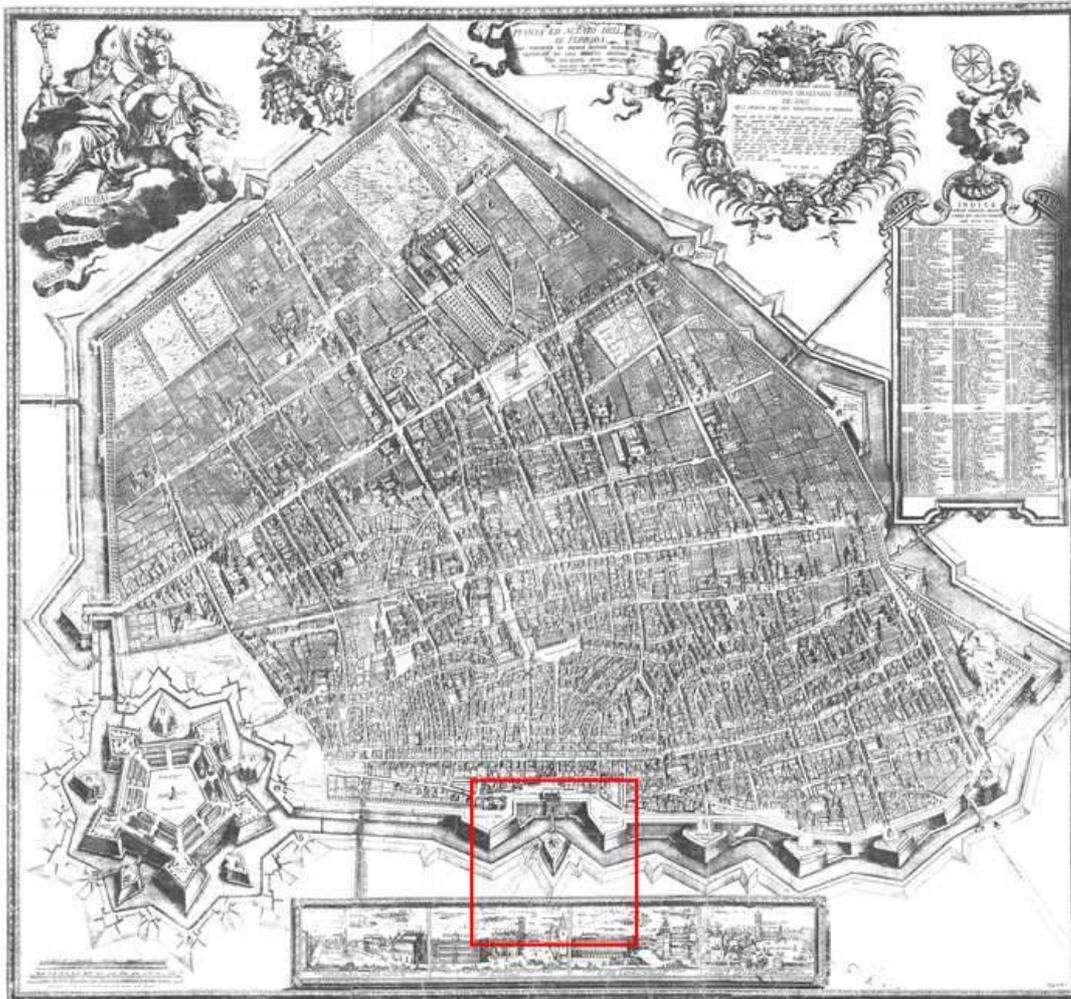
Proprio l'Aleotti infatti, fu nominato architetto ducale nel 1575 con l'incarico di erigere la cortina difensiva avanzata ed affacciata sull'ormai relitto e senescente alveo del Po. Nel 1588 per consulenza dell'Architetto Militare Giulio Tiene, chiamato a corte di Alfonso II si decise di non continuare la costruzione dei Baluardi a Sud, poiché divenuti troppo onerosi e inutili da un punto di vista difensivo. Pertanto, visto che le operazioni difensive erano già incominciate si realizzarono solo quattro baluardi, situati nella parte più prossima all'isola del Belvedere. In tal modo, il progetto dell'Aleotti veniva ridimensionato, ma almeno si andavano a coprire le zone a sud-ovest della città.

Successivamente, a partire dal 1598, dei quattro bastioni costruiti, ne furono demoliti tre, mentre solo il Baluardo del Belvedere venne riutilizzato nell'ambito della Fortezza Pontificia (1608-1618). Tra l'altro quest'ultimo, oltre ad essere stato costituito e formato dalla terra di risulta dello scavo dei fossati, fu l'unico ad essere rivestito di paramento murario; i restanti tre, stando alle cronache dell'Aleotti, non furono mai terminati, sia per il sopraggiungere della morte improvvisa di Alfonso II (1597), sia perché l'"incamiciatura" costituiva una spesa troppo onerosa. Da appurare se i baluardi poggiassero su una base lignea o costituita da una sottofondazione in mattoni (Francesco Buonasera, *Forma Veteris Uris Ferrariae* – 1965, Olschki Editore. Firenze).

Da quanto emerge dalla lettura delle mappe storiche, il paleo-alveo del Po di Volano aveva un'ampiezza di circa 20 metri, variabile, con ampi tratti più stretti.

L'attuale area cosiddetta ex Amga è situata in prossimità della sponda nord del fiume dove, è possibile, fossero presenti piccoli attracchi o poste strutturate per imbarcazioni di passaggio.

La Mappa del 1794 dove è evidenziata l'area di Porta Paola



Di certo dalla sovrapposizione con la base cartografica del Bolzoni del 1794, la limitrofa area dell'ex Gasometro pare essere interessata dalla presenza dell'avancorpo in mattoni individuato a 48 metri di distanza dalla Porta Paola, e da un'ampia zona di attracco per le imbarcazioni (C. Guarnirei, *Un approdo a Ferrara tra Medioevo ed Età Moderna: la barca di Porta Paola*, Fondazione Carife 2008). In quest'area, probabilmente densamente frequentata anche a causa della presenza del Porto delle Merci, è documentato un fitto sistema di strutture e aree di servizio. La ricostruzione della zona antistante a Porta Paola, nella pianta prospettica individuata in *Periti Diversi*, (Pietro Casari, b.539, ins. n. 1 nell'Arch. Di Stato di Ferrara), testimonia la presenza di una strada selciata o acciottolata che collegava il ponte di Porta Paola ai Boghi limitrofi al Porto delle Merci, a Porta S. Pietro e a Porta S. Giorgio, e, di passaggio a piccoli complessi commerciali o produttivi.

Più a ovest, in corrispondenza di via Kennedy/P.ta Reno era situato un porticciolo che, pare, rimase attivo fino alla fine del 1500.

L'area ex AMGA, situata su via Bologna e attualmente occupata dagli uffici della polizia municipale, in passato (1860) fu designata per la costruzione del Gasometro di Ferrara, data la sua posizione in vicinanza del Volano e fuori dal centro abitato. La struttura di tale impianto era composta da due palazzine simmetriche per i custodi e gli uffici, da un'officina e da due serbatoi.

Il gas utilizzato nelle officine derivava dal carbon fossile, il coke, che arrivava trasportato dal Volano via acqua e veniva poi utilizzato per l'illuminazione a gas della città.

Ai primi del Novecento la struttura fu ampliata, soprattutto per quanto riguarda l'officina, mentre i serbatoi, troppo vicini alla strada, vennero spostati dietro l'officina per motivi di sicurezza.

In seguito, nella seconda metà del Novecento, l'area ha ospitato gli uffici dell'azienda municipalizzata AMGA, fino all'insediamento in tempi più recenti, come già accennato, degli uffici della polizia municipale. Per questo comparto non risultano disponibili indagini di carattere ambientale pregresse.

Nella tavola delle tutele del PSC già descritta in precedenza (Tavola 6.1.2 - Tutela storico culturale ed ambientale Centri Storici), vengono individuate le aree soggette a vincolo con particolare riferimento alla tutela del sito UNESCO, agli edifici, insediamenti e infrastrutture di interesse storico, alle aree di interesse archeologico, alle aree di valore naturalistico-ambientale, al paesaggio. Il PSC, in particolare, tutela il paesaggio in quanto rappresentazione materiale e visibile dell'identità collettiva, riconoscendo, salvaguardando e recuperando i valori culturali che esso esprime.

Nell'intorno dell'area oggetto di studio, il tessuto urbano è quello del centro storico di Ferrara tutelato come sito Unesco patrimonio dell'umanità.

Dalla relazione del PSC emerge che nel 1995 il Centro storico di Ferrara è stato infatti inserito nelle liste dei siti UNESCO quale "mirabile esempio di città progettata nel Rinascimento, che conserva il suo centro storico intatto e che esprime canoni di pianificazione urbana che hanno avuto una profonda influenza per lo sviluppo dell'urbanistica nei secoli seguenti". Successivamente, nel 1999 il riconoscimento è stato esteso al territorio del Delta del Po e alla Delizie perché "le residenze dei duchi D'Este nel Delta del Po illustrano in modo eccezionale l'influenza della cultura del Rinascimento sul paesaggio naturale e il Delta del Po è un eccezionale paesaggio pianificato che conserva in modo notevole la sua forma originale".

In quest'ottica il paesaggio è assunto come un patrimonio culturale collettivo ed è uno degli elementi base per lo sviluppo sostenibile delle popolazioni.

Nel contesto di Ferrara e nello specifico per l'area ex Amga, i beni da tutelare e valorizzare ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs 42/2004 sono essenzialmente costituiti dal centro storico ed il sistema delle fortificazioni. Complessivamente 9.554 ha del territorio è Area Protetta, mentre 18.948 ha è Zona Tampone (buffer zone). Lo scopo di quest'ultima è proteggere le viste sull'Area Protetta, dando particolare importanza agli

interventi progettuali che le riguardano. Nel caso specifico di Ferrara, le Zone Tampone tutelano il centro storico della città e l'antico sistema di fortificazioni costituito dalle mura e dai baluardi.

Anche il PSC riconosce un sistema di valori incentrato sul Centro Storico di Ferrara e l'antico sistema di fortificazioni di cui prevede la conservazione e riqualificazione degli edifici e gli spazi aperti di interesse storico e architettonico, la trasformazione di aree dismesse in nuove centralità, la costituzione e il potenziamento di attività di interesse economico-turistico (Polo museale di Arte Antica e Polo museale di Arte Moderna, Poli Universitari, Museo dell'ebraismo), la realizzazione di nuovi sistemi di accessibilità, sosta e percorrenza anche secondo il Programma Speciale d'Area "Azioni per lo sviluppo urbanistico delle aree di eccellenza della città di Ferrara".

Il PSC in generale persegue con l'art. 25.5 delle NTA, la tutela paesaggistica, la conservazione e valorizzazione del paesaggio tutelando i singoli beni.

Analizzando le schede d'ambito del PSC di Ferrara, l'area ex Amga ricade nell'ambito 1 del centro storico dove tra i vincoli di tutela paesaggistica ed ambientale vengono indicati i seguenti elementi:

- presenza di parchi, giardini pubblici e privati che oltre a costituire elementi storico testimoniali, sono anche elementi della Rete Ecologica;
- alta panoramicità per il percorso naturalistico e ricreativo collocato sulle Mura.

Ultima considerazione ma non ultima per importanza attiene all'approccio percettivo all'analisi sul paesaggio che, se da un lato ha una importanza valutativa secondaria, ma non superflua rispetto ad altre tematiche, ha però una valenza comunicativa primaria, essendo quella più comprensibile dai non addetti ai lavori, di conseguenza è la più utilizzata ai fini della comunicazione ed illustrazione di un progetto.

Lo scopo dell'analisi percettivo-paesaggistica è il confronto tra lo stato attuale del paesaggio e quello risultante dalla futura realizzazione dei progetti in esame.

Rispetto ai percorsi di fruizione abituali costituiti dal sistema infrastrutturale viario, si è proseguito ad una individuazione preliminare degli ipotetici punti di ripresa, considerando la normale distribuzione umana nel territorio e la sua circolazione, le eventuali presenze rilevanti dal punto di vista paesaggistico, storico, ambientale.

All'interno del bacino visuale sono stati individuati i diversi ricettori percettivi.

Gli elementi di percezione sopra riportati sono stati supportati da una indagine fotografica lungo l'intera area d'interesse che si è concretizzata nella acquisizione di una serie di immagini (rivolte verso l'area) prese da punti che risultassero luoghi significativi dal punto di vista della loro fruizione.

Rispetto alla presenza delle Mura storiche, vero elemento catalizzatore del paesaggio urbano in questa zona, occorre evidenziare come le Mura siano leggibili ed il vallo presenti consistenti dislivelli.

Le mura sono integre e interamente leggibili dal vallo, l'area nella fascia esterna è pianeggiante a partire dal piede delle mura e poi presenta un terrapieno che porta il terreno ad una quota più elevata dove si sviluppa una zona posta allo stesso livello della strada, ciò limita (se non annulla) la vista delle mura. Tra la strada e la quota in cui comincia il dislivello, vi è un'area che presenta costruzioni e manufatti vari. Il pendio è in generale ricoperto da alberature. E' importante allora ricostruire visuali verso le mura approfittando proprio degli interventi di riqualificazione previsti per alcune aree fra cui l'ex AMGA.

Ortofoto (Google Earth 2007) con i principali punti di vista e rapporti visivi (stato attuale)





1 – Percorso lungo le mura in direzione ex Amga.



2 – Dal Parcheggio del baluardo.



3 – Ingresso ex Amga su via Bologna



4 – Via Bologna in direzione di viale Volano



5 – Ingresso ex Amga su via Bologna

Foto aerea (fornita dal Comune di Ferrara) - vista a volo di uccello dell'area ex Amga da nord-ovest in direzione viale Volano.



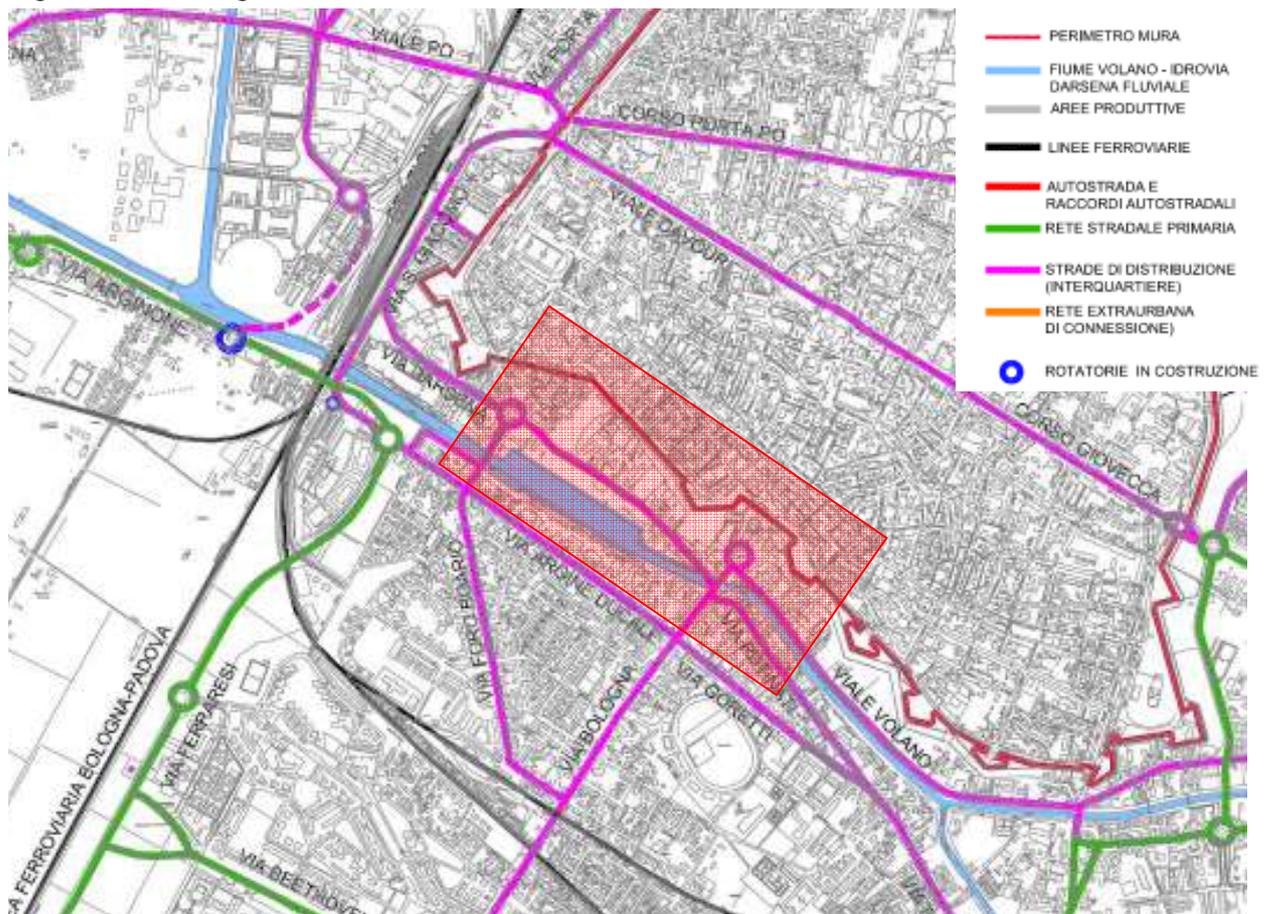
4.8 Analisi del traffico

4.8.1 Assetto della viabilità (stato di fatto e scenario programmato) e ambito di studio

L'assetto della viabilità con riferimento sia alla rete viaria interna o contigua alle aree di intervento, sia ad un suo adeguato intorno, è stato desunto dal Piano Urbano del Traffico (approvato nel febb. 2009).

Le ex AMGA ed ex MOF-Darsena⁴ sono qui ricomprese in un unico ambito di studio in quanto insistenti sulla stessa rete viaria di distribuzione interquartiere rappresentata da via Darsena e viale Volano in senso est-ovest, e dalle radiali di via Bologna e via Foro Boario in senso nord-sud. L'ambito di studio si può quindi ragionevolmente estendere tra le due radiali citate e riguardare precipuamente il corridoio lungo il PO di Volano.

Figura 1 Estratto gerarchia funzionale delle reti viaria, PUM 2009 Comune di Ferrara



⁴ Oggetto anch'essa di un progetto di trasformazione tramite preventiva contestuale formazione di un Piano di Recupero

4.8.2 Analisi dei flussi veicolari (stato di fatto)

Al fine di caratterizzare la domanda di mobilità nell'ambito di studio e per meglio comprenderne la dinamica della circolazione si è qui fatto riferimento ai dati forniti dall'Amministrazione Comunale e contenuti nei documenti di seguito richiamati:

- Piano Urbano del Traffico, approvato nel febbraio 2009;
- "Lavori di riqualificazione dell'Idrovia Ferrarese nel tratto urbano. STUDIO PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA CIRCOLAZIONE" redatto da AMI (Agenzia mobilità impianti Ferrara) e dallo Studio ing. De Beaumont (Studio ingegneria dei trasporti).

Dalla figura seguente (rilevazione PUM 2007) si evince chiaramente il ruolo di assi di distribuzione interquartiere svolto dalle radiali Corso Isonzo-Via Foro Boario e via Bologna e della direttrice di via Darsena e Viale Po di Volano a nord dell'invaso e da via Argine Ducale- Via Goretti- via Putinati a sud.

Le rilevazioni più recenti disponibili (fonte Comune di Ferrara) evidenziano maggiori flussi di traffico a carico dell'asse nord rispetto alla direttrice a sud del Po di Volano: via Darsena presenta, nell'ora di punta di un giorno feriale tipo, oltre 1200 veicoli transitanti nelle due direzioni di marcia (879 in direzione di Corso Isonzo e 404 in direzione di viale Bologna). Via Bologna in prossimità del ponte di Porta Reno presenta flussi nell'ordine di 1500-1600 veicoli orari nelle due direzioni (con prevalenza della direzione di ingresso al centro storico), via Po di Volano mantiene, per contro, valori analoghi a quelli di via Darsena.

Figura 2 Estratto elaborazioni flussi di traffico (ora di punta giorno feriale tipo), PUM 2009 Comune di Ferrara



Figura 3 Estratto elaborazioni AMI, flussi di traffico al 2009



I livelli di servizio

Descritti i flussi di traffico è necessario confrontare questi con le capacità funzionali delle diverse strade (o meglio di tratte stradali), coinvolte, ovvero determinarne i cosiddetti Livelli di Servizio (LdS)⁵. Il Livello di Servizio di una tratta stradale è una misura della qualità del deflusso veicolare in quella tratta. Esistono sei livelli di servizio: A, B, C, D, E, F. Essi descrivono tutto il campo delle condizioni di circolazione, dalle situazioni operative migliori (LdS A) alle situazioni operative peggiori (LdS F)⁶.

⁵ La stima del Livello di Servizio di un asse stradale è effettuata facendo riferimento a specifici modelli analitici. Tra i modelli, quelli che riscontrano la maggiore credibilità a livello internazionale sono quelli contenuti nell'Highway Capacity Manual nelle sue versioni 1985 e 2000 (di seguito indicati semplicemente come HCM 1985 ed HCM 2000). Sia il HCM 1985 sia il HCM 2000 stimano il LdS delle strade in relazione a condizioni di deflusso ininterrotto, ovvero in relazione a correnti veicolari nell'ambito delle quali gli elementi interni ed esterni alla stessa corrente sono tali da non determinare interruzioni della circolazione o da imporre variazioni della velocità dei mezzi

⁶ In maniera generica, i vari LdS definiscono i seguenti stadi di circolazione:

LdS A: circolazione libera, cioè ogni veicolo si muove senza alcun vincolo ed in libertà assoluta di manovra entro la corrente: massimo comfort, flusso stabile;

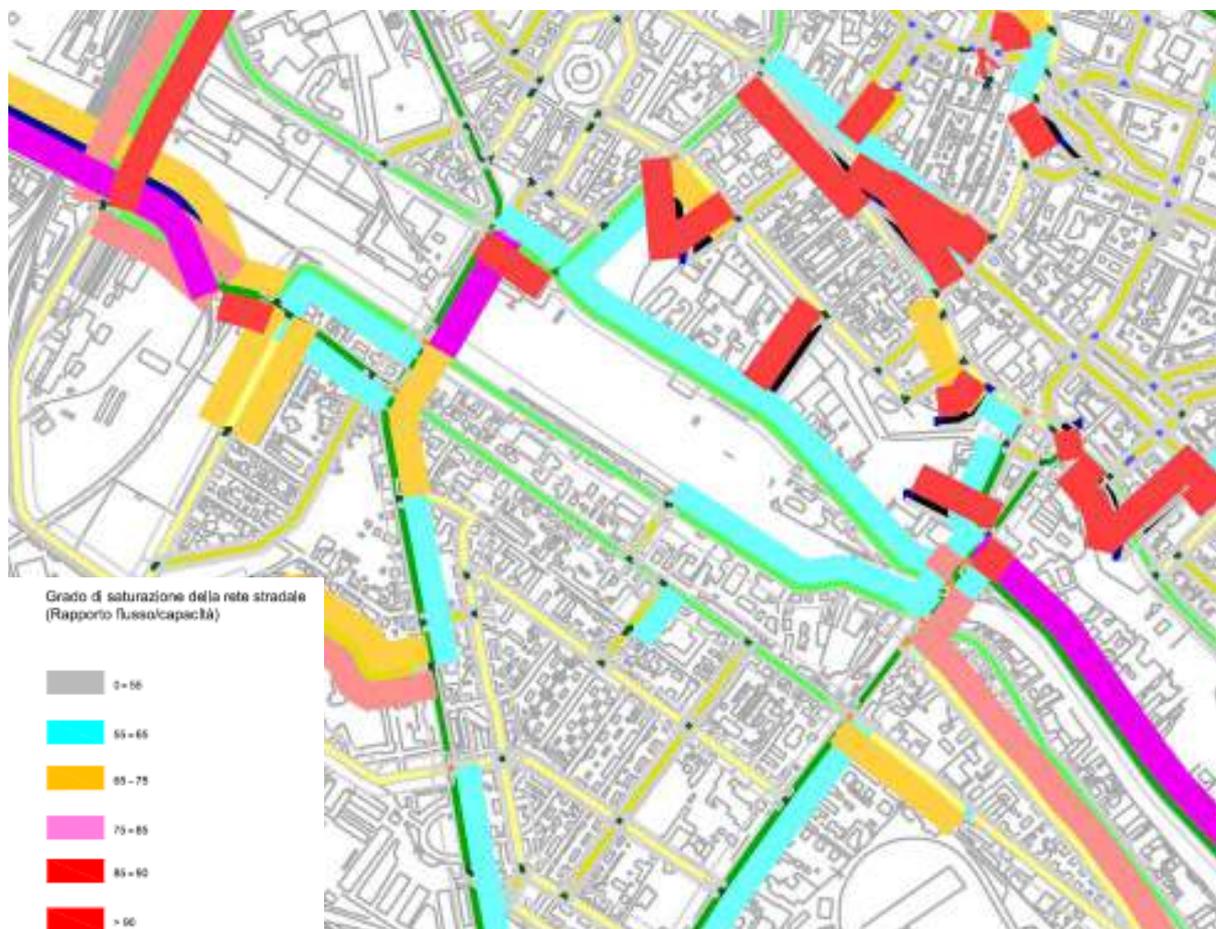
LdS B: il tipo di circolazione può considerarsi ancora libera ma si verifica una modesta riduzione nella velocità e le manovre cominciano a risentire della presenza degli altri utenti: comfort accettabile, flusso stabile;

LdS C: la presenza degli altri veicoli determina vincoli sempre maggiori nel mantenere la velocità desiderata e nella libertà di manovra: si riduce il comfort ma il flusso ancora stabile;

LdS D: si restringe il campo di scelta della velocità e la libertà di manovra; si ha elevata densità ed insorgono problemi di disturbo: il comfort si abbassa ed il flusso può divenire instabile;

Sono qui presi a riferimento i livelli di servizio elaborati da Comune di Ferrara nell'ambito del Piano Urbano della Mobilità. Da questi si evince un ancora basso grado di saturazione del tratto di via Darsena tra Corso Isonzo e via Bologna, e così anche sino al ponte di via Ippolito per la corsia in direzione Ovest, per contro il tratto dal ponte all'intersezione con Corso Isonzo in direzione Est presenta pessime condizioni di servizio con un grado di saturazione vicino a 1. Via Po di Volano presenta, nel tratto ad est dell'intersezione con via Bologna un grado di saturazione elevato (tra il 75 e 85 %).

Figura 4 Estratto grado di saturazione rete stradale, PUM 2009 Comune di Ferrara



LdS E: il flusso si avvicina al limite della capacità compatibile con l'arteria e si riducono la velocità e la libertà di manovra: il flusso diviene instabile in quanto anche modeste perturbazioni possono causare fenomeni di congestione;

LdS F: flusso forzato: il volume veicolare smaltibile si abbassa insieme alla velocità; si verificano facilmente condizioni instabili di deflusso fino all'insorgere di forti fenomeni di accodamento.

4.8.3 Scenario programmato in assenza degli interventi (opzione zero)

Lo scenario programmato tiene conto degli interventi in corso di realizzazione o già pianificati da parte dell'Amministrazione Comunale.

Tra questi si annoverano:

- l'adeguamento di via Darsena, da Ponte S.Giacomo a Corso Isonzo con realizzazione di una rotatoria (già realizzato);
- il progetto di riqualificazione dell'idrovia che attraversa la città di Ferrara e che viene colto come occasione per riordinare la viabilità al contorno al fine di dare un miglior assetto ai collegamenti est-ovest e per potenziare ulteriormente la direttrice ciclabile lungo l'asse Darsena-Volano dando così saldatura all'intero corridoio che unisce Porotto ad ovest con la zona di san Giorgio ad est. In merito si rimanda per un approfondimento allo studio specifico svolto da AMI relativo alla "Valutazione degli impatti sulla circolazione" stradale (2006 e suo aggiornamento).

Tra gli interventi previsti dal suddetto progetto ed interessanti l'ambito di studio si menzionano:

- gli interventi relativi al "nodo di Porta Reno" in particolare:
mini rotatoria in corrispondenza dell'intersezione tra le Vie Volano e Bologna, con eliminazione delle isole direzionali;
raddoppio di corsia o incremento di capacità su Via Bologna, per il tratto compreso tra la rotatoria esistente e l'imbocco in Via Darsena, per ambo i versi;
raddoppio di corsia o incremento di capacità sul tratto iniziale di Via Darsena, a partire dall'intersezione con Via Bologna in direzione Ovest (di questo tratto è già stato realizzato l'adeguamento tra Corso Isonzo e ponte S. Giacomo come detto sopra);
parcheggio "centro storico" con uscita consigliata su Via Darsena.

- gli interventi relativi al "nodo del Ponte di Via Ippolito", in particolare:

incremento della capacità sulle Vie Argine Ducale e S. Giacomo;
divieto di svolta a destra da Via S. Giacomo su Via Darsena;
divieto di svolta a sinistra da Via Darsena su Via S. Giacomo.

Tra gli interventi prospettati vi è l'aumento di capacità del tratto di via Darsena tra l'intersezione con via Bologna e ponte S.Giacomo. Via Darsena è infatti destinata, anche in assenza degli interventi di trasformazione urbanistica in oggetto, ad assorbire crescenti quote di traffico.

Le elaborazioni sotto riportate rappresentano due differenti scenari in relazione alla chiusura o meno dei ponti di Giovecca e di Cavour, al 2019. Come si evince dalla figura 6 i flussi di traffico sostenuti da via Darsena nel tratto di interesse, aumentano considerevolmente nello scenario con chiusura dei due ponti (quasi 1800 veicoli complessivi nell'ora di punta). Ancora maggiore l'incremento di flussi stimato per via Po

di Volano, che supera nello scenario peggiore considerato (con la chiusura dei ponti di Giovecca e Cavour) i 2000 veicoli/ora determinando ciò un peggioramento del già critico livello di servizio della tratta stradale considerata.

Figura 5. Scenario al 2019, Giovecca e Cavour chiusi



Figura 6 Scenario al 2019, Giovecca e Cavour aperti



5 Valutazione delle potenziali interferenze

5.1 Clima e Atmosfera

Il progetto di riqualificazione dell'area ex AMGA prevede l'insediamento, all'interno dell'area attualmente occupata da una stazione della Polizia Municipale (uffici ed area adibita a parcheggio), di nuove strutture che verranno destinate ad uso residenziale e commercio al dettaglio.

Non sono previsti insediamenti di tipo industriale né artigianale e pertanto le fonti di emissione di inquinanti in atmosfera maggiormente significative, apportate dai nuovi insediamenti, sono le emissioni dovute al traffico veicolare indotto.

Lo studio del traffico, eseguito per l'area ex AMGA, evidenzia un incremento del traffico giornaliero indotto dai nuovi insediamenti pari a 700 viaggi (in entrata ed in uscita).

Per completezza e per una trattazione del tema su una scala più ampia rispetto a quella immediatamente a ridosso dell'area direttamente interessata dal progetto non si può non tener conto di un altro insediamento previsto dallo stesso progetto in un'area molto vicina all'area ex AMGA e che a sua volta indurrà del traffico sulla stessa zona della città di Ferrara. Si tratta degli insediamenti previsti nell'ambito del progetto di riqualificazione dell'area ex MOF-Darsena.

Il progetto di riqualificazione dell'area ex MOF-Darsena prevede l'insediamento, all'interno dell'area un tempo occupata dal mercato ortofrutticolo (MOF), ed attualmente adibita a parcheggio e lungo la Darsena, di nuove strutture che verranno destinate ad uso residenziale, terziario pubblico (uffici del Comune e della Provincia), terziario privato, commercio al dettaglio e attrezzature sportive.

Si tratta di un'area molto più grande rispetto all'area ex AMGA che, sulla base dello studio del traffico eseguito per l'area ex MOF-Darsena genererà un volume di traffico quantificabile in 5.288 spostamenti/giorno (in entrata ed in uscita).

Pertanto l'incremento di traffico complessivo, che costituirà la base delle nostre considerazioni sugli impatti delle emissioni inquinanti dovute al traffico indotto dagli interventi urbanistici nelle aree ex MOF-Darsena ed ex AMGA è quello dato dalla somma del traffico indotto dagli interventi sulle due aree, vale a dire 5.988 spostamenti/giorno.

Dai risultati dei monitoraggi effettuati da ARPA-sezione di Ferrara e riportati nella descrizione dello stato attuale del clima e dell'atmosfera, emerge una sostanziale dipendenza dal traffico veicolare delle concentrazioni di inquinanti rilevate in atmosfera. Lo studio è stato effettuato sulla base dei dati di qualità dell'aria rilevati dalla centralina di Corso Isonzo e dei dati di traffico misurati dalla stazione automatica di misura del traffico situata su Corso Isonzo e adiacente alla stazione di monitoraggio della qualità dell'aria.

L'analisi effettuata dall'ARPA mira, in particolare a mettere in relazione, nel periodo ottobre 2007-marzo 2008, l'andamento delle concentrazioni di PM₁₀ ed NO₂ rilevate in alcune centraline (tra cui la centralina di Corso Isonzo) con l'andamento dei dati meteorologici (in particolare precipitazioni e velocità del vento) e con l'andamento dei dati di traffico veicolare.

Al fine di poter mettere in relazione i dati della qualità dell'aria con i flussi di traffico veicolare, è stata eseguita, da parte dell'ARPA, un'analisi di dettaglio finalizzata a verificare l'andamento delle concentrazioni di PM₁₀ e di NO₂ registrate nelle giornate di chiusura del traffico (i giovedì compresi nel periodo ottobre 2007-marzo 2008) rispetto agli altri giorni della settimana (media dal lunedì al venerdì), escludendo il sabato e la domenica, giorni in cui le dinamiche della mobilità si diversificano.

Per quanto riguarda il PM₁₀ l'analisi di dettaglio di tutti i giovedì rispetto agli altri giorni della settimana (lunedì-venerdì) mostra una riduzione delle concentrazioni in Corso Isonzo solamente in due giornate su dodici e precisamente nei giorni 6 e 20 marzo con entità rispettivamente pari a -40% e -4%. Per i restanti giovedì si è avuto, sempre in Corso Isonzo, un incremento dal 3% al 30%.

Mediamente, durante il primo trimestre del 2008, nella stazione di Corso Isonzo a fronte di una riduzione media del traffico, nelle giornate di giovedì, del 16% circa si è registrato un incremento medio del PM₁₀ dell'11%.

La riduzione più marcata e sistematica di PM₁₀ si registra invece nelle giornate di domenica nelle quali si registra mediamente una riduzione del traffico del 31%.

Per quanto riguarda l'NO₂ la situazione nel complesso è abbastanza simile al PM₁₀ e, nelle giornate di giovedì, si registra un incremento medio del 7% dell'inquinante.

La riduzione più marcata e sistematica di NO₂ si registra nelle giornate di domenica.

La fonte di emissione di inquinanti in atmosfera maggiormente significativa indotta dai nuovi insediamenti nelle aree ex AMGA ed ex MOF-Darsena è costituita dalle emissioni derivanti dal traffico veicolare generato dai nuovi insediamenti.

L'incremento di traffico imputabile agli interventi urbanistici sulle due aree è quantificato, nello studio del traffico, in 5.988 spostamenti/giorno.

Si tratta di un incremento, rispetto ai volumi di traffico attuali delle due zone, del 8-10% circa.

Data la sostanziale dipendenza, specie nelle aree urbane, delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera dal traffico veicolare ci si può attendere, almeno a livello locale, un incremento delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera dovute ad un incremento delle emissioni causate dal maggior numero di veicoli in movimento all'interno dell'area.

Considerate le molte incertezze che esistono sulle correlazioni tra traffico veicolare e concentrazioni di inquinanti in atmosfera (incertezza evidenziata anche dallo studio di ARPA Ferrara basato su misurazioni dirette dei parametri in gioco), non è possibile fare delle ipotesi quantitative su quali potrebbero essere gli incrementi di inquinanti imputabili al traffico indotto dall'intervento di progetto e pertanto si può semplicemente ribadire una previsione di incremento delle concentrazioni di inquinanti in un'area in cui già con i volumi di traffico attuali si verificano, per gli inquinanti atmosferici ed in particolare per il PM₁₀ (non rilevato dalla stazione di via Bologna ma rilevato dalla vicina stazione di Corso Isonzo), diversi superamenti dei valori limite.

Per contenere gli impatti legati alle emissioni in atmosfera non si può che operare attraverso politiche di riduzione del traffico motorizzato in area urbana e promozione della mobilità dolce; nei due Piani di recupero delle aree ex AMGA ed ex MOF-Darsena vengono proposte piste ciclabili raccordate alla rete urbana e si dà ampio spazio alla pedonalità.

5.2 Acque superficiali

Non si prevedono particolari interferenze tra le opere in progetto e i corsi d'acqua presenti nelle aree in questione, in particolare in relazione al tratto del Po di Volano a sud dell'area ex AMGA.

Non sono presenti interferenze o impatti tali da comportare misure mitigative o compensative nei confronti della matrice indagata.

5.3 Suolo e sottosuolo ed acque sotterranee

Per quanto riguarda i potenziali effetti delle opere in progetto in relazione alla matrice suolo e sottosuolo, le eventuali problematiche potrebbero riguardare tre aspetti principali:

- subsidenza;
- rischio sismico;
- inquinamento del terreno.

Per quel che concerne la subsidenza, a livello areale, visti i tassi piuttosto elevati di abbassamento del terreno che riguardano le aree del comune di Ferrara (da 5 fino a 10-12 mm/anno), il rischio maggiore, anche a causa della natura piuttosto compressibile dei terreni, riguarda i cedimenti differenziali che potrebbero interessare le fondazioni, sia superficiali che profonde, degli edifici in progetto. Altro aspetto riguarda la subsidenza locale indotta, legata principalmente, durante le fasi di costruzione delle opere in progetto, alla necessità di abbassare in modo forzato la quota di falda per tenere asciutti gli scavi. Durante questa fase si potrebbero verificare locali abbassamenti del terreno in grado di produrre un impatto sulle strutture esistenti.

Per quanto concerne l'aspetto sismico, il problema principale per gli edifici previsti da progetto potrebbe riguardare eventuali situazioni di amplificazione stratigrafica locale, cedimenti per riconsolidazione/addensamento, liquefazione, in grado di interessare i terreni di fondazione. Tali fenomeni potrebbero causare danni considerevoli alle strutture in caso di evento sismico.

Considerando gli esiti forniti dalla ricerca storica sulle attività pregresse svolte nell'area ex AMGA e, soprattutto, i risultati della campagna di indagini geognostiche svolta nell'area, è da rilevare la presenza di cisterne interrato contenenti idrocarburi. La loro presenza comporta un elevato rischio di contaminazione per i terreni circostanti, soprattutto a causa di perdite dovute alla probabile usura di tali serbatoi. Nelle zone in cui è prevista la realizzazione di scavi ubicati in corrispondenza di queste situazioni di rischio, si dovrà provvedere ad effettuare una caratterizzazione specifica in modo da accertare la situazione ambientale di tali aree e mettere in atto, se necessario, le adeguate procedure di bonifica.

Per quanto riguarda le acque sotterranee non sono previste interferenze con le opere in progetto. Infatti, come emerso anche dai sondaggi eseguiti nell'area ex AMGA, non è stata rinvenuta la falda acquifera fino ad almeno 7,50 m di profondità e, poiché le opere interrato in progetto non raggiungeranno tale profondità, non si prevedono particolari interferenze.

Le misure di compensazione e mitigazione da adottare in fase di progettazione per contenere gli impatti in relazione alle matrici in oggetto riguardano vari aspetti.

Per la componente suolo e sottosuolo dell'area ex AMGA una delle problematiche da tenere in considerazione riguarda la subsidenza areale. Questa, che interessa tutto il territorio comunale di Ferrara, potrebbe causare, in relazione alle opere in progetto, una generale depressione dei sedimenti di imposta degli edifici, portando nel tempo al rischio di

cedimenti differenziali, con conseguenti danni alle strutture. Per ovviare a questo problema sarà necessario contemplare i valori attesi potenziali di perdita di quota come parametro di input per le progettazioni degli elementi strutturali, per gli impianti fognari e per le opere stradali, adottando, per queste ultime, soluzioni che non comportino incrementi delle pressioni di contatto dovute a rilevati.

Un altro aspetto rilevante durante la realizzazione delle opere in progetto riguarda il rischio sismico, poiché, data la natura compressibile dei terreni presenti, unitamente alla sismicità storica delle aree in questione, si potrebbero verificare, in caso di evento sismico, fenomeni di amplificazione stratigrafica locale, cedimenti per riconsolidazione/addensamento, liquefazione. Per prevenire questa eventualità il progetto dovrà prevedere, nelle successive fasi di studio ed indagine di dettaglio, prove mirate sugli edifici previsti, con gli opportuni adeguamenti di carattere costruttivo.

Per quanto concerne il rischio di inquinamento delle matrici suolo e sottosuolo nell'area ex AMGA, le indagini effettuate hanno riscontrato la presenza di cisterne interrato contenenti idrocarburi. Questo comporta che, per evitare il rischio di inquinamento dei terreni circostanti, si debba procedere ad una caratterizzazione specifica dell'area ed effettuare attività di bonifica che prevedano la rimozione dei serbatoi interrati. Tali attività si articolano in diverse fasi, riepilogate nel documento allegato (Allegato 4 - "Procedure di rimozione di serbatoi interrati").

Per quanto riguarda le acque sotterranee non sono previste interferenze con le opere in progetto, dato che la profondità degli scavi non sarà tale da raggiungere la quota di soggiacenza della falda acquifera.

5.4 Clima acustico

Nell'ambito della progettazione urbanistica dell'area ex AMGA viene effettuato lo studio sul clima acustico previsionale dell'area oggetto di riqualificazione con l'obiettivo di valutare, in termini quantitativi, gli impatti degli interventi urbanistici che verranno eseguiti, sul clima acustico diurno e notturno delle aree interessate dagli interventi stessi e fornire elementi di indirizzo alle ipotesi di lavoro formulate nel Masterplan.

A tale scopo è stata ottenuta una modellizzazione del clima acustico previsionale, utilizzando come base il modello tarato nello studio di clima acustico dello stato attuale ed inserendo come dati di input gli elementi progettuali quali edifici, variazioni dei flussi di traffico ecc. I dati di output sono stati i valori di immissione ai ricettori individuati come maggiormente sensibili nello studio acustico dello stato di fatto.

Sono stati calcolati, inoltre, i valori di immissione in facciata di alcuni edifici previsti nell'ipotesi progettuali.

Si è, poi, valutato, in termini qualitativi, l'eventuale effetto potenziale su un'area più vasta a quella progettuale.

La modellizzazione è stata fatta per i due tempi di riferimento previsti dalla normativa: tempo di riferimento diurno (6:00-22:00) e tempo di riferimento notturno (22:00-6:00).

Gli elementi progettuali significativi all'interno dell'area sono:

- Inserimento di edifici ad uso residenziale e ad uso commerciale in sostituzione all'attuale area ad uso della Polizia Municipale;

Per la caratterizzazione acustica dell'area ex AMGA sono stati individuati, per lo studio acustico dello stato di fatto, due ricettori sensibili su cui sono state effettuate le misure di rumore residuo per poter quindi calibrare il modello di calcolo.

Si riportano, di seguito, una tabella in cui si sintetizzano le caratteristiche principali dei due ricettori individuati nell'area ed una figura in cui si mostra la collocazione dei ricettori.

Tab. 1: Caratteristiche dei ricettori nell'area ex AMGA

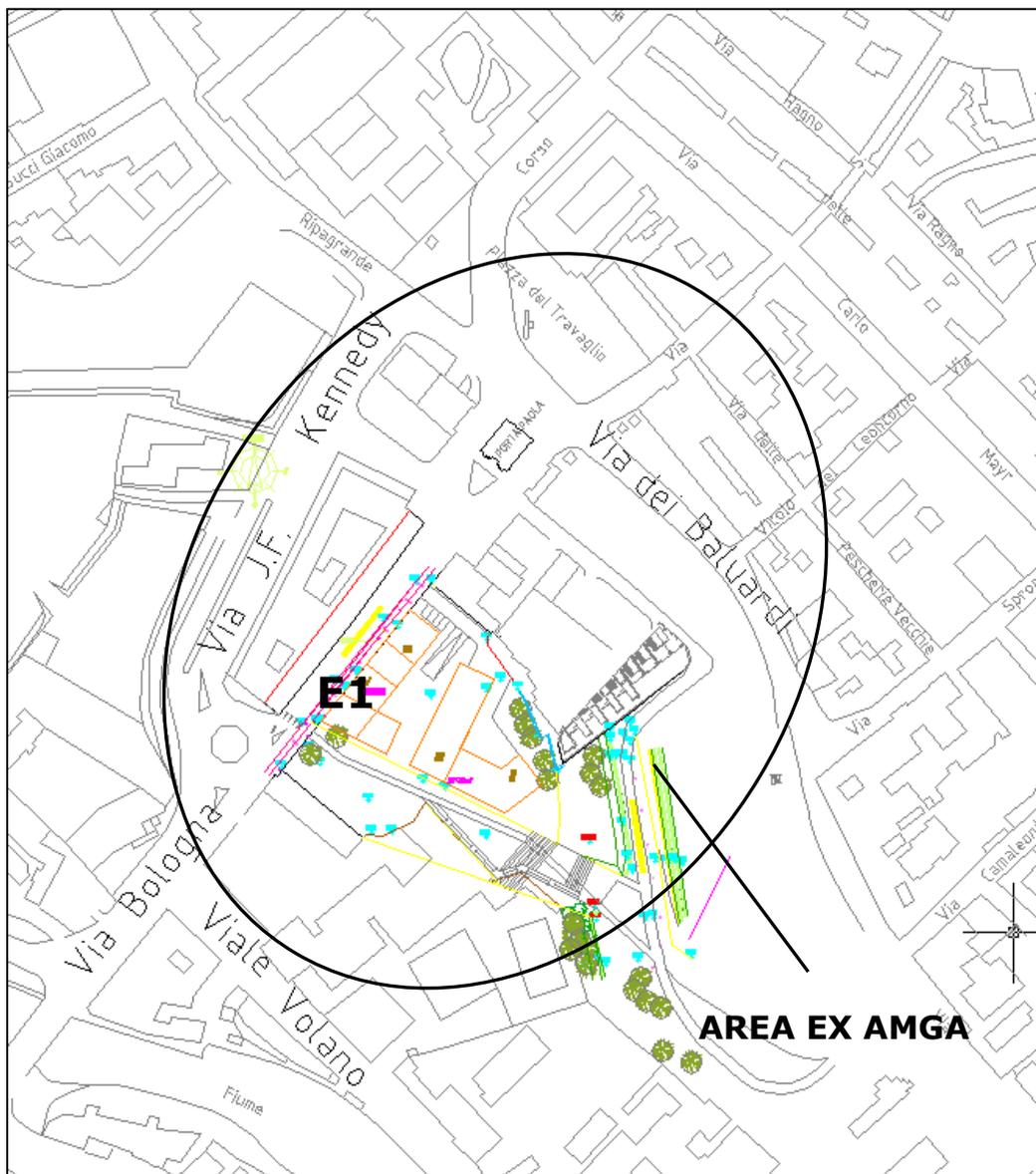
Area	Ricettore	Indirizzo	Classe di destinazione d'uso	Valori limite di immissione [db(A)]	
				Tempo di riferimento DIURNO	Tempo di riferimento NOTTURNO
EX AMGA	R6	Via Bologna 30	IV	65	55
	R7	Via Bologna 1F	IV	65	55

Fig. 1: Collocazione dei ricettori su cui sono state eseguite le misure nell'area ex AMGA

Edifici di progetto

Al fine di dare maggiore completezza allo studio acustico previsionale sono stati indicati, tra gli edifici progettuali, una costruzione (riportati nella figura seguente) ed, in corrispondenza della facciata, sono stati calcolati i valori di immissione previsionali.

Fig. 2: Individuazione dell'edificio da progetto all'interno dell'area ex AMGA



Risultati della modellizzazione acustica

In questi paragrafi verranno elaborati i dati relativi all'area strettamente legata al progetto riguardante l'area ex AMGA, in quanto, sulla base di quanto descritto nello studio del traffico, sono state considerate poco significative le variazioni di flusso di traffico, e di conseguenza il potenziale impatto acustico, che insisteranno su un'area più estesa a causa del fatto che le strutture già esistenti verranno delocalizzate a poca distanza ed i dati del traffico insisteranno sui medesimi tratti stradali a servizio dell'ambito.

Risultati sui ricettori sensibili

Si riporta, di seguito, una tabella in cui si sintetizzano i risultati puntuali sui due ricettori scelti della modellizzazione acustica eseguita.

Tab. 2: Valori puntuali di immissione dei ricettori sensibili dell'area ex AMGA

RICETTORE	INDIRIZZO	PIANO	VALORI DI IMMISSIONE CALCOLATI [dB(A)]		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE [dB(A)]	
			Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
R6	Via Bologna 30	P. terra	64.0	56.0	65	55
		1° piano	63.5	55.5	65	55
		2° piano	62.0	54.0	65	55
R7	Via Bologna 1F	P. terra	44.0	40.0	65	55
		1° piano	45	40.5	65	55

Nota: i valori di immissione misurati sono stati approssimati a ± 0.5 dB

Risultati sugli edifici di progetto

Tab. 3: Valori puntuali di immissione in facciata all'edificio di progetto all'interno dell'area EX AMGA

RICETTORE	INDIRIZZO	PIANO	VALORI DI IMMISSIONE CALCOLATI [dB(A)]		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE [dB(A)]	
			Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
E1	Via Bologna	P. terra	61.5	53.0	65	55
		1° piano	61.5	53.0	65	55
		2° piano	61.0	52.5	65	55
		3° piano	60.5	52.0	65	55

Nota: i valori di immissione misurati sono stati approssimati a ± 0.5 dB

Dal confronto tra i dati calcolati in ogni piano dei ricettori per lo stato di fatto, i dati calcolati per la situazione previsionale ed i valori limite di immissione emerge che, nella situazione futura, con le sorgenti di rumore previste, l'area ex AMGA non presenta particolari criticità.

Si riportano, nella tabella seguente, per ogni ricettore, il valore di immissione del piano maggiormente impattato calcolato dal modello.

Tab. 4: Confronto dei valori di immissione calcolati nello stato di fatto e previsionale del piano più impattato calcolati nell'area ex AMGA ed i valori limite

RICETTORE	INDIRIZZO e PIANO	VALORI DI IMMISSIONE PREVISIONALI CALCOLATI [dB(A)]		VALORI DI IMMISSIONE STATO DI FATTO CALCOLATI [dB(A)]		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE [dB(A)]	
		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
R6	Via Bologna 30 - P. Terra	64.0	56.0	64.0	55.5	65	55
R7	Via Bologna 1F - 1° P	45.0	40.5	47.0	40.5	65	55

Nota: i valori di immissione misurati sono stati approssimati a ± 0.5 dB

Rispetto alla situazione configurata nello stato di fatto, è da sottolineare il miglioramento che apporterebbe la situazione progettuale nei confronti del ricettore R7. Si conferma, quindi, il rispetto dei limiti di immissione nel tempo di riferimento diurno e notturno per questo ricettore.

Per ciò che riguarda il ricettore R6, il valore limite di immissione nel tempo di riferimento diurno è rispettato mentre nel tempo di riferimento notturno il superamento del valore limite è di 1 dB. Si sottolinea che il piano terra dell'intero edificio R6 è occupato da esercizi commerciali/uffici e non da residenze.

Dal confronto tra i dati calcolati in ogni piano dei nuovi edifici da progetto ed i valori limite di immissione emerge che, con le sorgenti di rumore previste, l'area ex AMGA non presenta criticità.

Si riportano nella tabella seguente, per l'edificio E1, il valore di immissione del piano maggiormente impattato calcolato dal modello.

Tab. 5: Confronto dei valori di immissione in facciata al nuovo edificio dell'area ex AMGA del piano più impattato calcolati previsionalmente ed i valori limite

RICETTORE	INDIRIZZO e PIANO	VALORI DI IMMISSIONE PREVISIONALI CALCOLATI [dB(A)]		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE [dB(A)]	
		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
E1	Via Bologna - Paino terra e 1° Piano	61.5	53.0	65	55

Nota: i valori di immissione misurati sono stati approssimati a ± 0.5 dB

I valori di immissione calcolati in facciata all'edificio E1 rispettano i valori limite sia nel tempo di riferimento diurno che nel tempo di riferimento notturno.

Sulla base di quanto descritto nello studio del traffico, sono state considerate poco significative le variazioni di flusso di traffico, e di conseguenza il potenziale impatto acustico, che insisteranno su un'area più estesa a causa del fatto che le strutture già esistenti verranno delocalizzate a poca distanza ed i dati del traffico insisteranno sui medesimi tratti stradali a servizio dell'ambito.

Alla luce dei risultati ottenuti dal modello di calcolo, consistenti nel sostanziale rispetto dei valori limite di riferimento nel tempo di riferimento diurno e notturno, non si ritiene sia necessario prevedere opere di mitigazione acustica nell'area ex AMGA.

5.5 Campi elettromagnetici

Non si prevedono particolari interferenze tra le opere in progetto e campi elettromagnetici. Nel progetto non saranno presenti interferenze con elettrodotti o con fasce di rispetto di emittenza radio-televisiva.

5.6 Ambiente ed ecosistemi

Le potenziali relazioni ecologiche tra l'area di progetto ed i siti della Rete Natura 2000, sono molto limitate, se non attraverso eventuali connessioni con il Po di Volano e la darsena.

Il Volano e la darsena infatti, sono il potenziale "anello di congiunzione" tra la ZPS IT4060017 – attraverso il Po di Primaro – e il SIC-ZPS IT4060016 – attraverso il canale Boicelli.

Gli interventi previsti dal Piano Particolareggiato ex AMGA, tendono comunque a promuovere la riqualificazione ambientale e paesaggistica dell'area, in modo particolare potenziando la dotazione vegetazionale e realizzando il completamento delle connessioni ecologiche e paesaggistiche del "Parco delle Mura", sia verso l'esistente area verde del sottomura a est, sia verso il suo previsto prolungamento nell'area ex-MOF Darsena a ovest.

Nei confronti della Rete Ecologica Provinciale di I° livello, si ribadiscono le considerazioni e le proposte espresse nel precedente paragrafo relativo alla rete Natura 2000, che riguardano praticamente gli stessi ambiti e le stesse situazioni ecologico-ambientali.

Confrontando gli elaborati del Piano Particolareggiato con la tavola della "rete ecologica e del verde", si può constatare come le previsioni del Piano soddisfino pienamente quanto prescritto dalla tavola:

- il prolungamento del *Parco delle Mura* previsto da Piano Particolareggiato, contribuirà a mettere in connessione il "nodo ecologico ad ecosistema prevalentemente terrestre, esistente" a est, con quello - in parte "esistente" ed in parte "progetto" - individuato dalla Rete ad ovest di Porta Paola e della rotonda tra via Bologna e via Kennedy;

Il Piano Particolareggiato, attraverso le previsioni urbanistiche e le "linee guida per la progettazione degli spazi aperti", rispetta quindi pienamente quanto richiesto e prescritto dalla "rete ecologica e verde" comunale.



Stralcio della tavola della "rete ecologica e del verde" relativo all'ambito interessato dal Piano Particolareggiato

Il Piano particolareggiato – ed in particolar modo le sue “Linee guida per la progettazione degli spazi aperti” – oltre ad accogliere i vincoli posti riguardo la vegetazione, risolve pienamente le criticità relative al sistema paesaggistico – vegetazionale che attualmente caratterizzano l’area di intervento. Criticità e vincoli che andranno ovviamente ulteriormente affrontati in modo più approfondito e puntuale nelle successive fasi progettuali.

Il Piano Particolareggiato, con le sue previsioni urbanistiche e le “Linee guida per la progettazione degli spazi aperti” – come visto nei precedenti paragrafi - è pienamente compatibile con la Rete Natura 2000, con il progetto di Rete Ecologica Provinciale di 1° livello ed accoglie in toto le previsioni progettuali della Rete ecologica e del verde comunale. Ribadendo quanto osservato riguardo “criticità e vincoli” della vegetazione esistente, possiamo quindi ritenere le sue previsioni progettuali migliorative dello stato attuale e del tutto compatibili con eventuali presenze di specie animali protette e/o di interesse naturalistico.

5.7 Paesaggio e patrimonio storico culturale

Il progetto di riqualificazione si sviluppa a partire da un'analisi attenta del contesto, delle connessioni visive e dello spazio pubblico. A partire da questi aspetti deriva le scelte di nuova edificazione.

Viene proposta una nuova importante connessione visiva, ma anche funzionale, con il parco delle Mura e lo schema planivolumetrico si confronta con l'edificato esistente, mantenendo delle altezze uguali o inferiori.

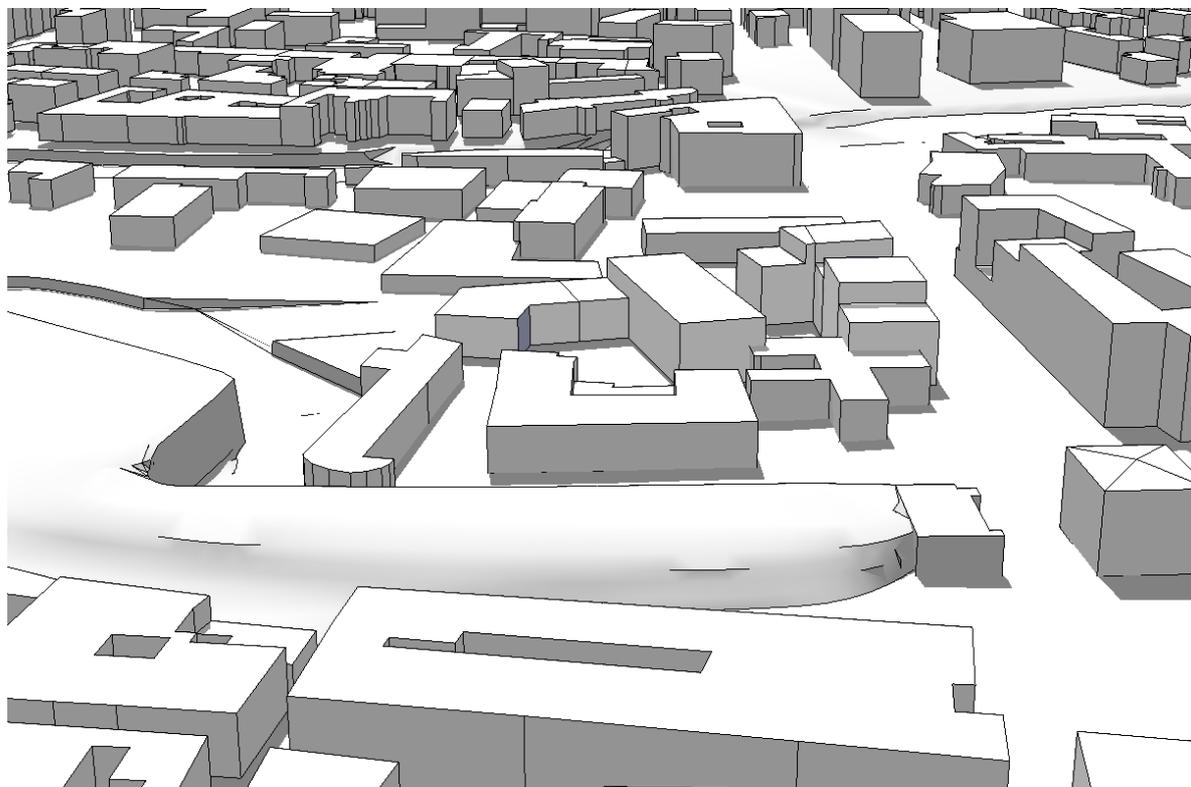
In questo senso si ritiene che la trasformazione abbia effetti positivi rispetto alla attuale situazione.

Le immagini che seguono descrivono quanto suindicato.

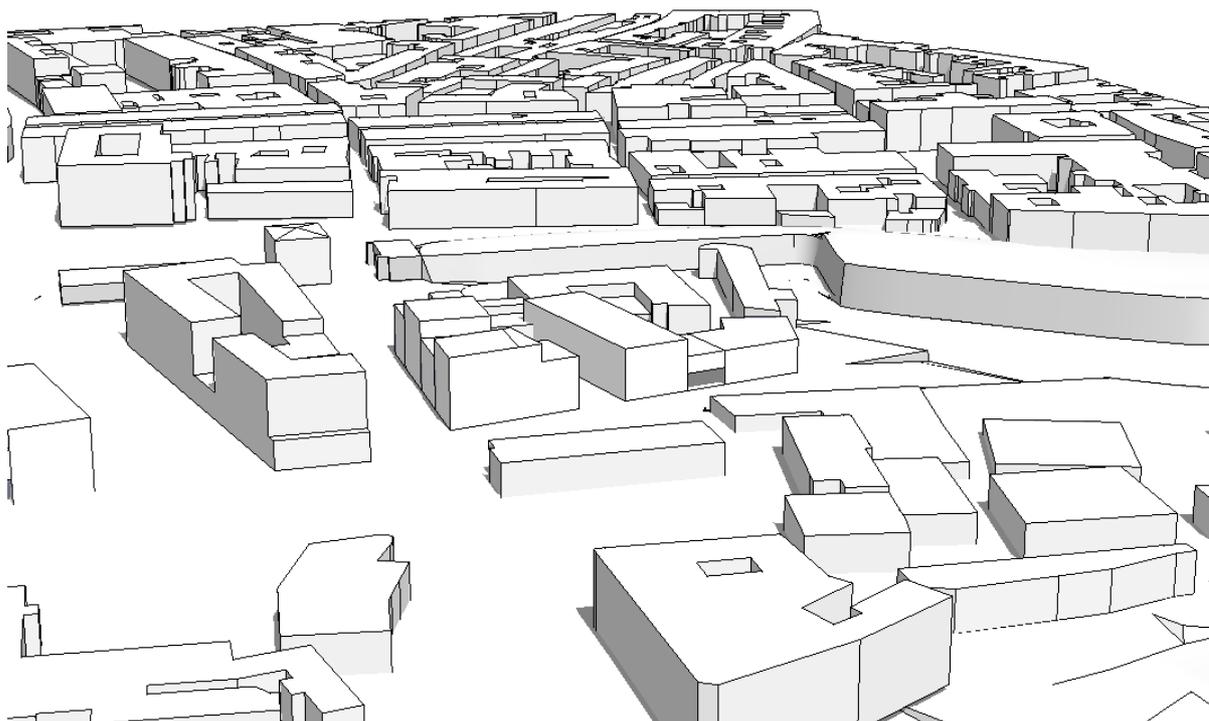
Rendering tridimensionale (plastico) con vista sud-nord da via Bologna verso le mura.



Rendering tridimensionale con vista nord-sud dalle mura verso via Volano.



Rendering tridimensionale con vista sud-nord da via Bologna verso le mura.



5.8 Traffico

Scenario di progetto

I dati trasportistici assunti (in parte desunti dalla relazione del Piano urbano della mobilità del Comune di Ferrara) sono i seguenti:

- incidenza degli spostamenti nell'ora di punta: 0,60, ovvero il 60% della popolazione effettua spostamenti;
- distribuzione modale: 70% mezzo privato motorizzato, 25 % mezzo privato non motorizzato (cicli⁷); 5 % trasporto pubblico;
- coefficiente di occupazione veicoli motorizzati privati: 1,34

Per quanto attiene al n° di viaggi giorno in rapporto alle diverse categorie sono stati assunti coefficienti disponibili in letteratura.

Tutti i parametri sono riportati nella tabella sinottica seguente.

Tabella 1 Parametri utilizzati per la stima del traffico generato-attratto

	Residenti	addetti	utenti commercio diffuso	utenti terziario priv.	utenti terziario pubb.	utenti attrezzature	Parcheggio scambiatore
n. di viaggi giorno	1,5	1,3	1	1	1	1	
% uso auto privata	0,65	0,65	0,7	0,65	0,65	0,65	
indice di occupazione media veicoli	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
n. medio di spostamenti per viaggio	2	2	2	2	2	2	2

I dati trasportistici sono stati applicati agli abitanti, addetti ed utenti che presumibilmente risiederanno o lavoreranno nelle aree oggetto di rifunionalizzazione e che ne utilizzeranno i servizi nello scenario futuro.

Per ricavare il carico urbanistico in termini di residenti, addetti ed utenti sono stati utilizzati i parametri di conversione rapportati alle diverse destinazioni funzionali (riportati nella tabella seguente), sempre desunti dalla bibliografia.

Tabella 2 Parametri utilizzati per la stima del traffico indotto

	residenti	addetti	rapporto utenti/addetti
Funzioni residenziali	1/30 mq	-	-
Funzioni terziarie pubbliche		1/26 mq	5/1
Funzioni terziarie private		1/30 mq	2/1
Funzioni commerciali		1/50 mq	30/1

⁷ Da segnalare che Ferrara presenta un elevato tasso di utilizzazione della bicicletta, con valori percentuali di molto superiori alla media nazionale.

Per l'area ex AMGA i dati insediativi di partenza, espressi in Superficie lorda (Sl), sono i seguenti:

- Residenza = 5000 mq
- Commercio al dettaglio = 700 mq

A questi vanno aggiunti i dati insediativi relativi all'area ex MOF-Darsena, così sunteggiabili:

- Residenza = 26000 mq
- Terziario pubblico = uffici Comune 7500 mq + uffici Provincia 10000 mq = 17500 mq
- Terziario privato = 500 mq
- Commercio al dettaglio = 5000 mq
- Attrezzature sportive = 2000 mq.

I dati urbanistici sono stati convertiti, quindi, in carico urbanistico espresso in numero di residenti, addetti e city users potenziali utilizzando i parametri di cui alla tabella 2 precedente. Tali valori, è evidente, rappresentano quantità teoriche frutto di un procedimento di stima, tuttavia sufficientemente attendibili per lo scopo della presente analisi.

Tabella 3 Carico urbanistico in termini di residenti, addetti ed utenti. Area ex MOF-Darsena

	Sup. lorda	residenti/addetti	Utenti giornalieri
Residenziale di nuova costruzione	26.000	867	
Direzionale privato	500	17	33
Direzionale pubblico	17.500	665	3.327
Commerciale (piccoli esercizi)	5.000	100	3.000
Attrezzature per lo sport e la cultura	2.000	40	400
Parcheggio scambiatore	-	-	386
	51.000	1.689	7.146

Tabella 4. Carico urbanistico in termini di residenti, addetti ed utenti. Area ex AMGA

	Sup. lorda	abitanti/addetti	utenti giornalieri
Residenziale di nuova costruzione	5.000	167	-
Commerciale (piccoli esercizi)	700	14	420
	5.700	181	420

Una volta ottenuto il carico urbanistico espresso nelle grandezze in tabella 3 e 4, si è proceduto attraverso l'applicazione di una funzione aritmetica che contempla il numero medio di viaggi compiuti nell'arco della giornata dalle singole categorie di persone, il numero medio di spostamenti per viaggio, la percentuale d'uso del mezzo privato (auto), il coefficiente di occupazione del veicolo, in tal modo è stato possibile ottenere la stima del traffico indotto per ciascuna categoria di persone sia in termini di veicoli che in termini di viaggi giorno (tab. 5 e 6).

Tabella 5. Traffico giornaliero indotto nello scenario di progetto in n. di viaggi e n. di veicoli. Area ex AMGA

Area ex AMGA	residenti	addetti	utenti commercio diffuso	totale
n. di viaggi/g	243	18	439	699
n. di veicoli/g	121	9	219	350

Tabella 6 Traffico giornaliero indotto nello scenario di progetto in n. di viaggi e n. di veicoli. Area ex MOF-Darsena

Area ex Mof	residenti	addetti	utenti commercio diffuso	utenti terziario priv.	utenti terziario pubb.	utenti attrezzature sportive	utenti parcheggio scambiatore	totale
n. di viaggi/g	1.261	1.037	3.134	32	3.228	388	576	9.656
n. di veicoli/g	631	518	1.567	16	1.614	194	288	4.828

Tabella 7. Numero di viaggi giornalieri complessivi. Ambito Darsena.

	residenti	addetti	utenti commercio diffuso	utenti terziario priv.	utenti terziario pubb.	Utenti attrezzature	Utenti parcheggio scambiatore
Area ex Mof	1.261	1.037	3.134	32	3.228	388	576
Area ex AMGA	243	18	439				
totale	1.504	1.054	3.573	32	3.228	388	576

Per l'area ex Mof-Darsena il traffico giornaliero indotto (da residenti, addetti ed utenti) è pari a 9656 viaggi (in entrata/uscita) con mezzi privati motorizzati, corrispondenti a circa 4828 veicoli.

La domanda generata dai city users incide in modo significativo evidenziano il carattere fortemente attrattivo delle funzioni che vi si localizzeranno.

Significativamente più ridotta risulta la stima della domanda di trasporto generata dalle funzioni insediabili nell'area ex Amga, legata alla bassa quota di funzioni extra residenziali.

Il traffico giornaliero indotto (da residenti ed addetti) è pari a circa 700 spostamenti (in entrata/uscita) che usano mezzi privati motorizzati, corrispondenti a circa 350 veicoli.

La domanda generata dai city users incide per oltre la metà degli spostamenti.

Al fine di ottenere una stima della distribuzione oraria dei flussi di veicoli generati ed attratti

sono state utilizzate curve di distribuzione derivate da esperienze in casi assimilabili disponibili in letteratura. Il risultato complessivo è mostrato nella nell'immagine che segue, con due curve che descrivono la distribuzione oraria dei flussi veicolari nel giorno tipo per le due aree.

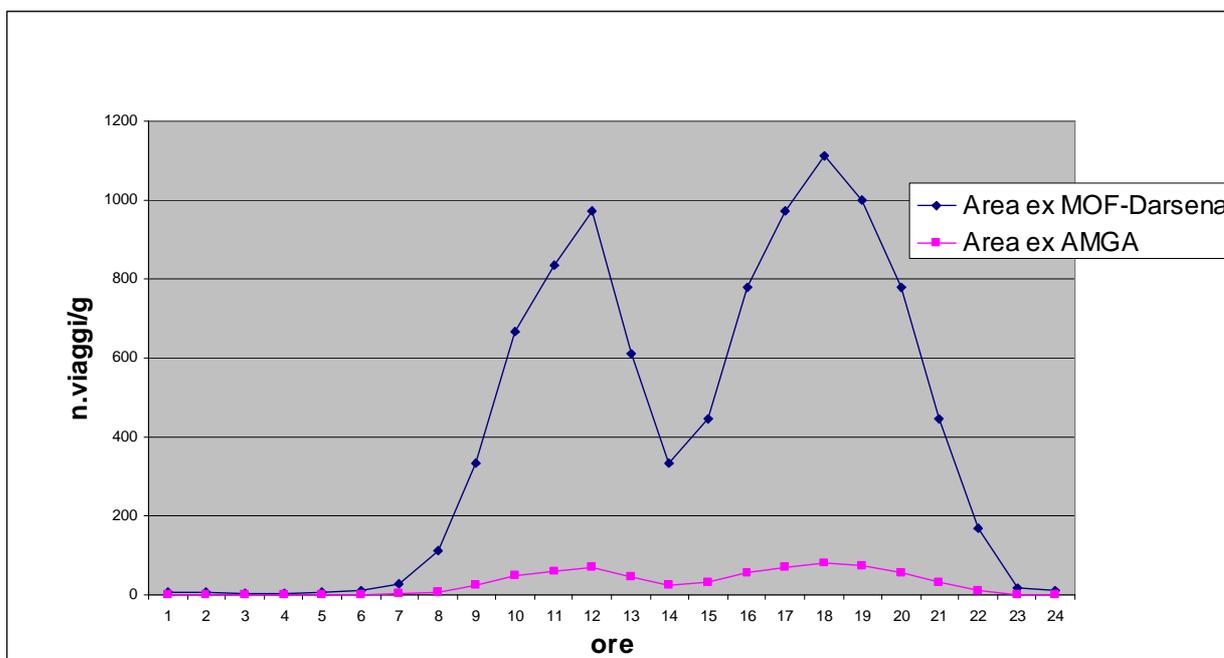


Figura 7. Distribuzione oraria dei flussi di veicoli generati/attratti

Ai fini di una stima del traffico incrementale indotto dalle funzioni che si localizzeranno nell'ambito di studio, occorre tuttavia computare i dati di traffico al netto delle quantità generate da attività già esistenti che verranno solo delocalizzate a poca distanza ed insistenti, quindi, sui medesimi tratti stradali a servizio dell'ambito (via Bologna, via Darsena – via Po di Volano), così come da funzioni già presenti nelle aree e generatrici di traffico che verranno confermate (il parcheggio scambiatore dell'area ex MOF).

Se per l'area ex AMGA il carico urbanistico e, conseguentemente, il traffico indotto si può considerare tutto aggiuntivo rispetto alla situazione attuale e tendenziale, per l'area ex MOF-Darsena occorre quantificare il dato al netto dei carichi già insistenti sulla

maglia viaria dell'ambito di studio. Tali carichi possono, come detto sopra, essere di due tipi.

Nel primo caso si tratta degli uffici del Comune e della Provincia, che verranno delocalizzati in una unica sede nella quale sarà trasferito il personale attualmente distribuito nei diversi plessi cittadini. Per la Provincia si tratta delle sedi di via Bologna, viale Cavour, Corso Isonzo 105 e Corso Isonzo 36 (ex Caserma Pastrengo) e della sede di via Cairoli. Di queste solo quella di via Bologna (per un totale di circa 100 dipendenti) andrà ad incidere incrementalmente su via Darsena-Corso Isonzo. Per contro tutte le sedi del Comune ad oggi si trovano entro le mura del Centro storico in edifici prossimi all'ambito di studio e si può presumere che già incidano sui flussi di traffico sopportati da via Darsena e Corso Isonzo.

Nel secondo caso si tratta di stimare il traffico già attratto dal parcheggio scambiatore nell'area ex MOF e di sottrarlo dalla stima della domanda di mobilità indotta. Si assume qui un dato rilevato dal PUM che quantifica in 450 i veicoli attratti dal parcheggio quotidianamente.

Come si evince dalla tabella seguente i viaggi totali giorno incrementali si riducono a 5.288 essendo significativamente diminuiti i flussi netti generati dal terziario pubblico e, relativamente alla domanda generata dal parcheggio scambiatore, si verifica un valore negativo dovuto alla riduzione dei posti auto disponibili con tale funzione.

Tabella 8. Traffico giornaliero indotto nello scenario di progetto in n. di viaggi e n. di veicoli. Variazione in incremento. Area ex MOF-Darsena

Area ex Mof	residenti	addetti	utenti commercio diffuso	utenti terziario priv.	utenti terziario pubb.	utenti attrezzature	parcheggio scambiatore	totale
n. di viaggi/g	1.261	321	3.134	32	475	388	- 324	5.288
n. di veicoli/g	631	161	1.567	16	237	194	- 162	2.644

Anche in questo caso, al fine di ottenere una stima della distribuzione oraria dei flussi di veicoli generati ed attratti, sono state utilizzate curve di distribuzione derivate da esperienze in casi assimilabili disponibili in letteratura.

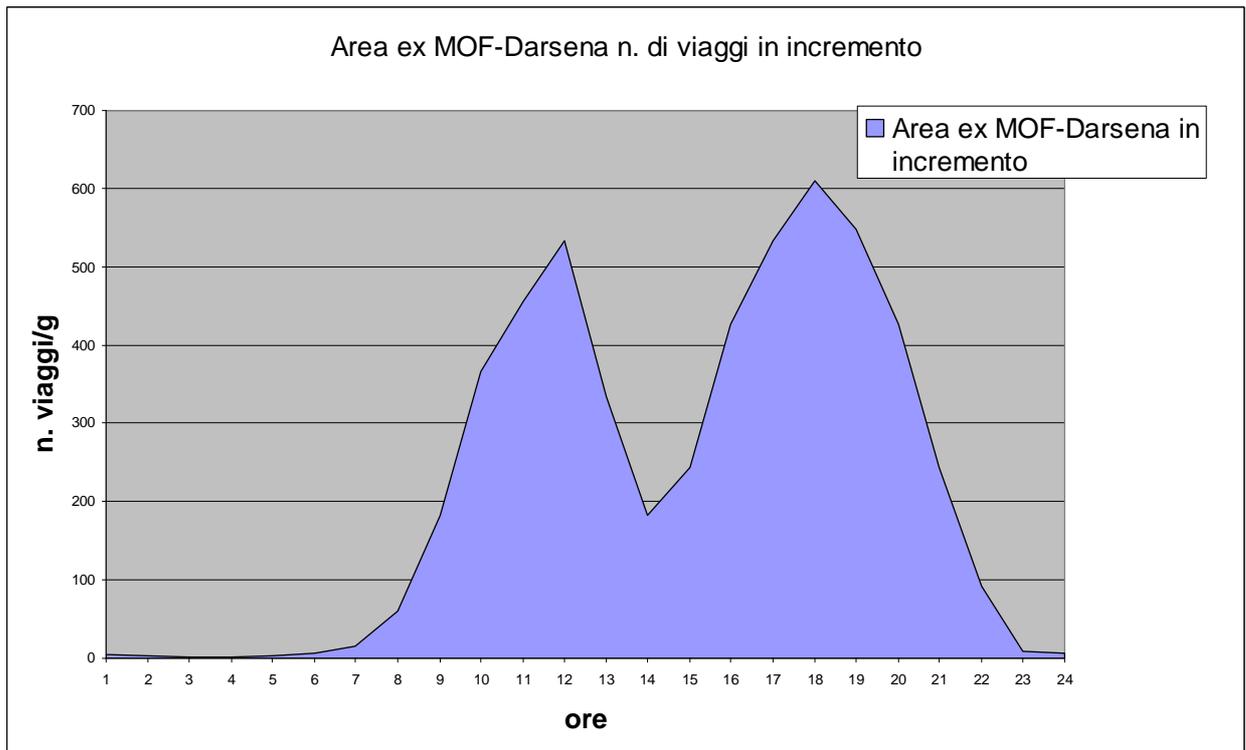


Figura 8. Distribuzione oraria dei flussi di veicoli generati/attratti. Variazione in incremento. Area ex MOF Darsena

Tabella 9. Numero di viaggi giornalieri complessivi in incremento. Ambito Darsena

	residenti	addetti	utenti commercio diffuso	utenti terziario priv.	utenti terziario pubb.	utenti attrezzature	parcheggio scambiatore
Area ex MOF Darsena	1.261	321	3.134	32	475	388	- 324
Area ex AMGA	243	18	439	-	-	-	
totale	1.504	339	3.573	32	475	388	- 324

Allegati

Allegato 1 – Stratigrafie sondaggi

Allegato 2 – Certificati di analisi campione

Allegato 3 – Documentazione fotografica

Allegato 4 – Procedure di rimozione di serbatoi interrati

ALLEGATO 1
STRATIGRAFIE SONDAGGI

Committente ECO-TER s.r.l.	Profondità raggiunta -6.25	Inicio/Fine Escavazione 08/01/2009
Operatore SOGEO s.r.l.	Indagine AMBIENTALE	Cantiera FERRARA - AREA EX AMGA
Responsabile DOTT. ANTONIO PAGONE	Sondaggio S1	Tipo Carotaggio METODO GEDPROBE
		Tipo Sonda PAGANI

QUOTA (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	QUOTA	%Carotaggio		CAMPIONI	V.O.C.	
				0	20 40 60 80 100			
4	[Yellow pattern]	RIPORTO. sabbia medio-fine limosa e limo sabbioso nocciola con inclusi eterometrici di varia natura (laterizi prevalenti)					0.00	
								0.50
								0.00
								1.00
								0.50
								1.50
								0.60
								2.00
								0.50
								2.50
5	[Dark grey pattern]	argilla debolmente limosa nera	3.75				0.40	
								0.30
								4.00
								4.30
								4.00
								4.30
								4.60
								4.50
								4.60
								0.60
6	[Dark grey pattern]	sabbia medio-fine limosa nera	5.00				5.00	
								0.20
								5.40
								5.50
								5.40
								5.70
								5.50
								0.40
								6.00
								6.25

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazzer, R-Rimaneggiato, R-Rimaneggiato da SPT
 Carotaggio: METODO GEDPROBE

Sonda: PAGONE

N.B. i valori V.O.C. sono stati rilevati col fotoionizzatore all'apertura dei liner.

LIVELLO FALDA: n.r.

Committente SOO-TER s.r.l.	Profondità spinta -7,50	Intero/linea Direzione SE/OLODAS
Operatore SOGEO s.r.l.	Collegio AMBITALE	Canton FROSINA - ARCA DI AFGA
Responsabile DOTT. ANTONIO PASINI	Interventi S2	Tipi sondaggi METODO GEOPROBE
		Tipi falda FAGAME

SALA [m]	LIVELLO	DESCRIZIONE	QUOTA	Sondaggi		DIPINDE	V.O.C.
				1	2		
-2 -4 -6 -8 -10 -12 -14 -16 -18 -20 -22 -24 -26 -28 -30 -32 -34 -36 -38 -40 -42 -44 -46 -48 -50 -52 -54 -56 -58 -60 -62 -64 -66 -68 -70 -72 -74 -76 -78 -80 -82 -84 -86 -88 -90 -92 -94 -96 -98 -100		RIPORTO, sabbia medio-fine limosa e limo sabbioso nocciola con inclusi eterometrici di varia natura (laterizi prevalenti)					0.10 -0.50 0.30 -1.00 0.20 -1.50 0.10 -2.00 0.20 -2.50 0.10 -3.00 0.10 -3.50 0.20 -4.00 0.10 -4.50 0.10 -5.00 0.00 -5.50
		sabbia media grigia	-5.50				0.10
		argilla con sabbia grigia	-5.90				-6.00
		sabbia medio-fine grigia	-6.30				0.00
		argilla grigia debolmente sabbiosa	-6.70				-6.50
		sabbia media grigia/bruna	-6.90				0.00
			-7.50				-7.00
							0.00
							-7.50

Campioni: S-Ferri Sott. O-Osterberg, N-Passo, A-Rinocappato, R-Rinocappato in SPT
 Geologgia: M71001 26/08/2018

Scala: 1/50

N.B. i valori V.O.C. sono stati rilevati col fotolenzivatore all'apertura del liner

LIVELLO FALDA: n.r.

ALLEGATO 2
CERTIFICATI DI ANALISI CAMPIONI



Spett.le
STUDIO MATTIOLI SRL
VIA MALPERTUSO, 1
40123 BOLOGNA (BO)
IT

RAPPORTO DI PROVA 09/15196 del 26/01/2009

DATI CAMPIONE

Numero di accettazione : 09 / 5899
Numero del campione : 1 / 10

Ritiro/Trasporto: UPS il 13/01/2009
Campionamento : PERSONALE ESTERNO - DOTT. GEOL. MATTEO MATTIOLI il 08/01/2009
Data ricevimento : 14/01/2009
Proveniente da : CANTIERE AREA EX AMGA
Descrizione campione: CAMPIONE DI TERRENO - S1 C1 - PROFONDITA' DA 4.30 m A 4.60 m - PRELIEVO DEL 08/01/2009

Codice Cliente : 0052380/001
Codice modalità trasmissione: 00.37.
Data inizio prove: 14/01/2009
Data fine prove: 21/01/2009

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue RAPPORTO DI PROVA 09/15196

RISULTATI ANALITICI SUL CAMPIONE TAL QUALE

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
FRAZIONE GRANULOMETRICA DA 2 cm A 2 mm	DM 13/09/99 GU N° 248 21/10/99 ALL II PARTE 1	% p/p	< 0,1			0,1
UMIDITA'	DM 13/09/1999 GU N° 248 21/10/1999 ALL II PARTE 2	% p/p	23,7			0,1

RISULTATI ANALITICI SULLA FRAZIONE GRANULOMETRICA < 2 mm ESPRESSA SULLA TOTALITÀ DEI MATERIALI SECCHI

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
FERRO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	19,200			0,5
PIOMBO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	75	100		0,5
STAGNO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	6,2*	1		0,5
ZINCO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	78	150		0,5
COMPOSTI AROMATICI						
Benzene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,1		0,05
Etilbenzene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Stirene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Toluene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Xileni	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Composti aromatici totali	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,1	1		0,1
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI						
Benzo (a) antracene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	0,03	0,5		0,01
Benzo (a) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	0,02	0,1		0,01
Benzo (b) fluorantene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	0,02	0,5		0,01

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue RAPPORTO DI PROVA 09/15196

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
Benzo (k) fluorantene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	0,02	0,5		0,01
Benzo (g,h,i) perilene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Crisene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	0,03	5		0,01
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a, i) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a,h) antracene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Indeno (1,2,3-cd) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	0,01	0,1		0,01
Pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	5		0,01
Ipa totali	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	0,13	10		0,1
IDROCARBURI <= C12	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015 D 2003	mg/kg (su s.s.)	< 1	10		1
IDROCARBURI > C12	ISO 16703:2004	mg/kg (su s.s.)	10	50		10

Direttore



Chimico DOTT.

DA C.A.

LINO FORTUNATO

CHIMICO

N. 277

Direttore del Laboratorio



DOTT.

TIZIANO

CONTE

CHIMICO

N. 148

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue **RAPPORTO DI PROVA 09/15196**

IL CAMPIONE ESAMINATO RISULTA NON CONFORME ALLE DISPOSIZIONI PREVISTE DALLA TABELLA 1 COLONNA A ALLEGATO 5, D.L.gs N. 152/06 PARTE QUARTA

I limiti indicati si riferiscono alla Tabella 1, Colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) del Decreto Legislativo 03 Aprile 2006, n.152 All. 5 Parte IV.



I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Mod. C104_21

chelab srl - analisi per industria - agricoltura - ambiente

Pagina 4 di 4

sede legale e amministrativa: 31023 resana (tv) - via fratta, 25 - tel. 0423.7177 (30 linee r.a.) - fax 0423.715058 - codice fiscale, p. iva e reg. imprese tv 01500900269
r.e.a. treviso n. 156079 - capitale sociale € 103.480,00 interamente versato - <http://www.chelab.it> - e-mail: bas@chelab.it



Spett.le
STUDIO MATTIOLI SRL
VIA MALPERTUSO, 1
40123 BOLOGNA (BO)
IT

RAPPORTO DI PROVA 09/15197 del 26/01/2009

DATI CAMPIONE

Numero di accettazione : 09 / 5899
Numero del campione : 2 / 10

Ritiro/Trasporto: UPS il 13/01/2009
Campionamento : PERSONALE ESTERNO - DOTT. GEOL. MATTEO MATTIOLI il 08/01/2009
Data ricevimento : 14/01/2009
Proveniente da : CANTIERE AREA EX AMGA
Descrizione campione: CAMPIONE DI TERRENO - S1 C2 - PROFONDITA' DA 5.40 m A 5.70 m - PRELIEVO DEL 08/01/2009

Codice Cliente : 0052380/001
Codice modalità trasmissione: 00.37.
Data inizio prove: 14/01/2009
Data fine prove: 21/01/2009

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue RAPPORTO DI PROVA 09/15197

RISULTATI ANALITICI SUL CAMPIONE TAL QUALE

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
FRAZIONE GRANULOMETRICA DA 2 cm A 2 mm	DM 13/09/99 GU N° 248 21/10/99 ALL II PARTE I	% p/p	5,1			0,1
UMIDITA'	DM 13/09/1999 GU N° 248 21/10/1999 ALL II PARTE 2	% p/p	22,7			0,1

RISULTATI ANALITICI SULLA FRAZIONE GRANULOMETRICA < 2 mm ESPRESSA SULLA TOTALITÀ DEI MATERIALI SECCHI

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
FERRO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	17.800			0,5
PIOMBO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	84	100		0,5
STAGNO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	4,9*	1		0,5
ZINCO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	62	150		0,5
COMPOSTI AROMATICI						
Benzene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,1		0,05
Etilbenzene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Stirene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Toluene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Xileni	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Composti aromatici totali	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,1	1		0,1
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI						
Benzo (a) antracene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,5		0,01
Benzo (a) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Benzo (b) fluorantene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,5		0,01

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue RAPPORTO DI PROVA 09/15197

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
Benzo (k) fluorantene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,5		0,01
Benzo (g,h,i) perilene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Crisene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	5		0,01
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a, i) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a,h) antracene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Indeno (1,2,3-cd) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	5		0,01
Ipa totali	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,1	10		0,1
IDROCARBURI ≤ C12	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015 D 2003	mg/kg (su s.s.)	< 1	10		1
IDROCARBURI > C12	ISO 16703:2004	mg/kg (su s.s.)	10	50		10



I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue **RAPPORTO DI PROVA 09/15197**

IL CAMPIONE ESAMINATO RISULTA NON CONFORME ALLE DISPOSIZIONI PREVISTE DALLA TABELLA 1 COLONNA A ALLEGATO 5, D.L.gs N. 152/06 PARTE QUARTA

I limiti indicati si riferiscono alla Tabella 1, Colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) del Decreto Legislativo 03 Aprile 2006, n.152 All. 5 Parte IV.

Il Chimico



I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Mod. C104_21

chelab srl - analisi per industria - agricoltura - ambiente

Pagina 4 di 4

sede legale e amministrativa: 31023 resana (tv) - via fratta, 25 - tel. 0423.7177 (30 linee r.a.) - fax 0423.715059 - codice fiscale, p. iva e reg. imprese tv 01500900269
r.e.a. treviso n. 156079 - capitale sociale € 103.480,00 interamente versato - <http://www.chelab.it> - e-mail: info@chelab.it



Spett.le
STUDIO MATTIOLI SRL
VIA MALPERTUSO, 1
40123 BOLOGNA (BO)
IT

RAPPORTO DI PROVA 09/15198 del 26/01/2009

DATI CAMPIONE

Numero di accettazione : 09 / 5899
Numero del campione : 3 / 10

Ritiro/Trasporto: UPS il 13/01/2009
Campionamento : PERSONALE ESTERNO - DOTT. GEOL. MATTEO MATTIOLI il 08/01/2009
Data ricevimento : 14/01/2009
Proveniente da : CANTIERE AREA EX AMGA
Descrizione campione: CAMPIONE DI TERRENO - S2 C1 - PROFONDITA' DA 5.90 m A 6.25 m - PRELIEVO DEL 08/01/2009

Codice Cliente : 0052380/001
Codice modalità trasmissione: 00.37.
Data inizio prove: 14/01/2009
Data fine prove: 21/01/2009

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue RAPPORTO DI PROVA 09/15198

RISULTATI ANALITICI SUL CAMPIONE TAL QUALE

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
FRAZIONE GRANULOMETRICA DA 2 cm A 2 mm	DM 13/09/99 GU N° 248 21/10/99 ALL II PARTE 1	% p/p	< 0,1			0,1
UMIDITA'	DM 13/09/1999 GU N° 248 21/10/1999 ALL II PARTE 2	% p/p	23,2			0,1

RISULTATI ANALITICI SULLA FRAZIONE GRANULOMETRICA < 2 mm ESPRESSA SULLA TOTALITÀ DEI MATERIALI SECCHI

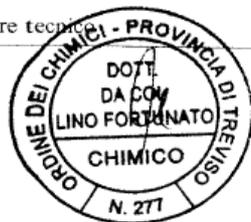
Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
FERRO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	24.000			0,5
PIOMBO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	13,2	100		0,5
STAGNO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	2,8*	1		0,5
ZINCO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	58	150		0,5
COMPOSTI AROMATICI						
Benzene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,1		0,05
Etilbenzene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Stirene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Toluene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Xileni	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Composti aromatici totali	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,1	1		0,1
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI						
Benzo (a) antracene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,5		0,01
Benzo (a) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Benzo (b) fluorantene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,5		0,01

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue RAPPORTO DI PROVA 09/15198

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
Benzo (k) fluorantene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,5		0,01
Benzo (g,h,i) perilene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Crisene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	5		0,01
Dibenzo (a,c) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a, i) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a,h) antracene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Indeno (1,2,3-cd) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	5		0,01
Ipa totali	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,1	10		0,1
IDROCARBURI <= C12	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015 D 2003	mg/kg (su s.s.)	< 1	10		1
IDROCARBURI > C12	ISO 16703:2004	mg/kg (su s.s.)	< 10	50		10

Direttore tecnico



Il Direttore del Laboratorio



I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Mod. C104_21

chelab srl - analisi per industria - agricoltura - ambiente

Pagina 3 di 4

sede legale e amministrativa: 31023 resana (tv) - via fratta, 25 - tel. 0423.7177 (30 linee r.a.) - fax 0423.715058 - codice fiscale, p. iva e reg. imprese tv 01500900269
r.e.a. treviso n. 156079 - capitale sociale € 103.480,00 interamente versato - <http://www.chelab.it> - e-mail: info@chelab.it

Segue **RAPPORTO DI PROVA 09/15198**

IL CAMPIONE ESAMINATO RISULTA NON CONFORME ALLE DISPOSIZIONI PREVISTE DALLA TABELLA 1 COLONNA A ALLEGATO 5, D.L.gs N. 152/06 PARTE QUARTA

I limiti indicati si riferiscono alla Tabella 1, Colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) del Decreto Legislativo 03 Aprile 2006, n.152 All. 5 Parte IV.



I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Mod. C104_21

Pagina 4 di 4

chelab srl - analisi per industria - agricoltura - ambiente

sede legale e amministrativa: 31023 resana (tv) - via fratta, 25 - tel. 0423.7177 (30 linee r.a.) - fax 0423.715058 - codice fiscale, p. iva e reg. imprese tv 01500900269
r.e.a. treviso n. 156079 - capitale sociale € 103.480,00 interamente versato - <http://www.chelab.it> - e-mail: info@chelab.it



Spett.le
STUDIO MATTIOLI SRL
VIA MALPERTUSO, 1
40123 BOLOGNA (BO)
IT

RAPPORTO DI PROVA 09/15199 del 26/01/2009

DATI CAMPIONE

Numero di accettazione : 09 / 5899
Numero del campione : 4 / 10

Ritiro/Trasporto: UPS il 13/01/2009
Campionamento : PERSONALE ESTERNO - DOTT. GEOL. MATTEO MATTIOLI il 08/01/2009
Data ricevimento : 14/01/2009
Proveniente da : CANTIERE AREA EX AMGA
Descrizione campione: CAMPIONE DI TERRENO - S2 C2 - PROFONDITA' DA 6.70 m A 7.00 m - PRELIEVO DEL 08/01/2009

Codice Cliente : 0052380/001
Codice modalità trasmissione: 00.37.
Data inizio prove: 14/01/2009
Data fine prove: 21/01/2009

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue RAPPORTO DI PROVA 09/15199

RISULTATI ANALITICI SUL CAMPIONE TAL QUALE

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
FRAZIONE GRANULOMETRICA DA 2 cm A 2 mm	DM 13/09/99 GU N° 248 21/10/99 ALL II PARTE 1	% p/p	< 0,1			0,1
UMIDITA'	DM 13/09/1999 GU N° 248 21/10/1999 ALL II PARTE 2	% p/p	21,2			0,1

RISULTATI ANALITICI SULLA FRAZIONE GRANULOMETRICA < 2 mm ESPRESSA SULLA TOTALITÀ DEI MATERIALI SECCHI

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
FERRO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	17.800			0,5
PIOMBO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	9,1	100		0,5
STAGNO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	2,2*	1		0,5
ZINCO	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	mg/kg (su s.s.)	45	150		0,5
COMPOSTI AROMATICI						
Benzene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,1		0,05
Etilbenzene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Stirene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Toluene	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Xileni	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,05	0,5		0,05
Composti aromatici totali	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	mg/kg (su s.s.)	< 0,1	1		0,1
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI						
Benzo (a) antracene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,5		0,01
Benzo (a) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Benzo (b) fluorantene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,5		0,01

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue RAPPORTO DI PROVA 09/15199

Prova Analitica	Metodo di prova	U. Misura	Valore	Limite A	Limite B	Limite Rivel.
Benzo (k) fluorantene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,5		0,01
Benzo (g,h,i) perilene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Crisene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	5		0,01
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a, i) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Dibenzo (a,h) antracene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Indeno (1,2,3-cd) pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	0,1		0,01
Pirene	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,01	5		0,01
Ipa totali	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	mg/kg (su s.s.)	< 0,1	10		0,1
IDROCARBURI ≤ C12	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015 D 2003	mg/kg (su s.s.)	< 1	10		1
IDROCARBURI ≥ C12	ISO 16703:2004	mg/kg (su s.s.)	14	50		10



I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Segue **RAPPORTO DI PROVA 09/15199**

IL CAMPIONE ESAMINATO RISULTA NON CONFORME ALLE DISPOSIZIONI PREVISTE DALLA TABELLA 1 COLONNA A ALLEGATO 5, D.L.gs N. 152/06 PARTE QUARTA

I limiti indicati si riferiscono alla Tabella 1, Colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) del Decreto Legislativo 03 Aprile 2006, n.152 All. 5 Parte IV.

Il Chimico professionista



I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.

Mod. C104_21

chelab srl - analisi per industria - agricoltura - ambiente

Pagina 4 di 4

sede legale e amministrativa: 31023 resana (tv) - via fratta, 25 - tel. 0423.7177 (30 linee r.a.) - fax 0423.715058 - codice fiscale, p. iva e reg. imprese tv 01500900269
r.e.a. treviso n. 156079 - capitale sociale € 103.480,00 interamente versato - <http://www.chelab.it> - e-mail: chelab@chelab.it

ALLEGATO 3
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 1 - Sondaggio S1



Foto 2 - Sondaggio S2



Foto 3 - Cassetta sondaggio S1



Foto 4 - Cassetta sondaggio S2

ALLEGATO 4
PROCEDURE DI RIMOZIONE DI SERBATOI INTERRATI

PROCEDURE DI RIMOZIONE DI SERBATOI INTERRATI

Messa in sicurezza serbatoio interrato

Gli interventi di rimozione devono essere preceduti dalle attività di messa in sicurezza della cisterna interrata. Tali operazioni consistono nello svuotamento, pulizia e lavaggio del serbatoio e delle relative tubazioni. Di seguito viene presentata una breve descrizione di tutte le operazioni da svolgere.

Dovranno essere svitati i bulloni di serraggio della botola di accesso al serbatoio posta solitamente in testa al passo d'uomo; poi saranno installate le ventole di aspirazione forzata all'interno della cisterna in modo da ventilare per tutta la durata delle operazioni l'area.

Questa fase consiste nel calarsi all'interno del serbatoio per eseguire la pulizia dei residui ancora presenti lungo le pareti del serbatoio.

Le operazioni di lavaggio devono essere effettuate con l'operatore posizionato all'interno del serbatoio.

Una volta collocato il materiale viene allestito l'argano di sicurezza in cui gli addetti alla pulizia sono stati imbracati per un eventuale recupero in caso di necessità.

L'argano è montato su di una struttura a tre piedi posizionata in prossimità del passo d'uomo.

Prima di interrarsi all'interno del serbatoio gli operatori devono indossare tute a perdere, mascherine adeguate, guanti e stivali.

Una volta verificata la presenza di sufficiente ossigeno all'interno del serbatoio, gli operatori vengono calati all'interno del serbatoio utilizzando una scala di accesso che porta sul fondo del serbatoio stesso per effettuare la pulizia delle pareti interne.

Il lavaggio viene eseguito con un tubo ad alta pressione ed una proboscide aspirante che preleva i liquami prodotti dal lavaggio e li trasferisce all'interno dell'autobotte, (l'operazione di aspirazione viene effettuata dall'esterno del serbatoio).

Sarà poi condotta la prova di tenuta dei serbatoi con metodo tipo "Bonifica Tank JMB" e "Safe Vacuum Test", il sistema si basa sulla rilevazione di variazioni di pressione nella fase gassosa presente nel serbatoio, tenuto ad un livello massimo di depressione di 100 mbar. In condizioni di temperatura costante, una variazione di pressione è indice di una perdita in atto.

Rimozione serbatoio interrato

Per la rimozione del serbatoio si procede come segue:

- demolizione della pavimentazione sovrastante;
- rimozione del serbatoio e delle tubazioni relative con scavo del terreno circostante;
- conferimento del serbatoio e delle tubazioni relative ad impianto di recupero materiali ferrosi.

Al momento dell'estrazione del serbatoio interrato vengono prelevati dei campioni di terreno, con i mezzi di scavo presenti in cantiere, per separare durante lo stoccaggio il terreno contaminato da quello non contaminato. L'attività di selezione è realizzata con una frequenza di analisi ogni 5 m³ di terreno scavato. Per discriminare il terreno viene utilizzato uno strumento a lettura diretta (fotoionizzatore portatile). La taratura del fotoionizzatore, con bombola ad isobutilene in concentrazione pari a 100 ppm viene eseguita ogni volta che la strumentazione segnala valori di VOC superiori a 1000 ppm e comunque ogni giorno.

Il terreno con valori di VOC < 100 ppm, viene provvisoriamente collocato nell'area dedicata su appositi teli impermeabili in attesa di eventuali determinazioni analitiche che ne attesteranno l'eventuale recuperabilità.

Per il materiale presentante valori di VOC > 100 ppm, verranno completate le procedure analitiche necessarie per la caratterizzazione del rifiuto, in accordo con la quale i terreni saranno smaltiti e conferiti direttamente all'impianto di trattamento prescelto senza nessuna analisi supplementare.

La procedura di scelta, sia dal punto di vista strumentale che sotto il profilo decisionale, viene svolta dal responsabile della direzione lavori.

Le determinazioni di odore, colore, consistenza e concentrazione di VOC sono effettuate ogni qualvolta la Direzione Lavori lo ritenga necessario. Al responsabile DL viene inoltre conferita la facoltà di disporre lo smaltimento di materiale senza analisi supplementari quando le misurazioni tramite fotoionizzatore evidenzino valori di VOC < 100 ppm, ma le osservanze di campo dovessero rilevare una probabile contaminazione.

Tutti i rifiuti prodotti nel corso dell'intervento di rimozione devono essere gestiti nel pieno rispetto della normativa vigente in materia di recupero/smaltimento dei rifiuti secondo la classificazione del catalogo europeo dei rifiuti (C.E.R.).

Scavo, trasporto e smaltimento terreno contaminato

Il terreno contaminato viene separato da quello "non inquinato" e caricato direttamente su mezzi autorizzati.

Collaudo delle operazioni di rimozione

Al termine delle operazioni, dal fondo dello scavo di posa del serbatoio vengono prelevati dagli addetti alla vigilanza ambientale della Sezione Provinciale ARPA due campioni di terreno in due aliquote da 0,5 kg cadauna.

Un'aliquota dei campioni ufficiali viene trattenuta da Arpa.

I campioni, conservati a bassa temperatura, verranno inviati al laboratorio per la verifica del rispetto dei valori di CSC nel suolo e nel sottosuolo previsti dalla parte IV, Titolo V, Allegato 5 del D. L.vo 152/06 relativamente ai parametri indicati arbitrariamente dai tecnici ARPA.