

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: INTEGRAZIONI (integrazioni febbraio 2011 ed ottobre 2011)

OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
P2	FE	RA02	G	1

CARTELLA:		FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:	
		P2 FE RA02_G1_4115		4115		
2						
1	REVISIONE			Ottobre 2011	SPECIALISTI	LANG ALAGNA
0	EMISSIONE			Febbraio 2011	SPECIALISTI	LANG ALAGNA
REV.	DESCRIZIONE			DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

Il presente progetto è il frutto del lavoro dei professionisti associati in Politecnica. A termine di legge tutti i diritti sono riservati.

E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione di POLITECNICA Soc. Coop.

Politecnica aderisce al progetto Impatto Zero® di Lifegate.

Le emissioni di CO2 di questo progetto sono compensate con la creazione di nuove foreste.

INDICE

INTEGRAZIONI AL RAPPORTO AMBIENTALE DI FEBBRAIO 2011	2
INTRODUZIONE	2
INDIVIDUAZIONE DEL SISTEMA DI INDICATORI AMBIENTALI	3
PREMESSA	3
CRITERI DI SCELTA DEGLI INDICATORI	3
ELENCO DEGLI INDICATORI UTILIZZATI	5
PIANO DI MONITORAGGIO	7
INTEGRAZIONI AL CAP. 4 – LO STATO E LE DINAMICHE EVOLUTIVE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI, QUALITÀ E CRITICITÀ	8
INTEGRAZIONI ALLE CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DEGLI INQUINANTI E LIMITI (AGGIORNAMENTO DEI LIMITI AI SENSI DEL D.LGS. 155/2010)	8
INTEGRAZIONE DELL' ANALISI DEI DATI PER PER L'AREA EX AMGA	11
INTEGRAZIONE AL CAP. 5 – VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI POTENZIALI	16
INTEGRAZIONE ALLA DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI SUL CLIMA E SULL'ATMOSFERA DELL'INTERVENTO URBANISTICO	16
INTEGRAZIONI AL RAPPORTO AMBIENTALE DI OTTOBRE 2011	
(IN SEGUITO ALLE OSSERVAZIONI DELLA PROVINCIA DI FERRARA FORMULATE CON LA DELIBERAZIONE N. 218 DEL 19/07/2011, PROT. GEN. 58707)	24

INTEGRAZIONI AL RAPPORTO AMBIENTALE DI FEBBRAIO 2011

INTRODUZIONE

Il presente rapporto di integrazione viene redatto a seguito della richiesta di completamento, formulata dal Comune di Ferrara (PG. 3710/2010), degli elaborati del Piano di Recupero relativo all'area ex Amga.

Come da richiesta vengono trattati gli aspetti relativi al Piano di Monitoraggio, individuando in particolare gli indicatori ambientali significativi che consentiranno di monitorare lo stato di attuazione del Piano di Recupero e degli effetti che tale Piano produrrà sull'ambiente.

Sono state inoltre inserite integrazioni inerenti le componenti Atmosfera e Clima acustico. In particolare, per una migliore qualificazione delle emissioni in atmosfera, è stata recepita la richiesta di integrazione dello studio con un'analisi semplificata quali-quantitativa legata a numero e tipo di veicoli; sono state inoltre graficizzate in planimetria le sezioni stradali considerate per le rilevazioni del traffico.

INDIVIDUAZIONE DEL SISTEMA DI INDICATORI AMBIENTALI

PREMESSA

Il presente capitolo ha la finalità di definire i riferimenti concettuali e operativi attraverso i quali si elaborerà il vero e proprio Piano di Monitoraggio di cui i seguenti paragrafi, redatti specificatamente per ciascuna delle tre aree urbane oggetto di riqualificazione, costituiranno una sorta di linea guida.

Per ogni area di intervento si definiranno gli indicatori ambientali significativi (mediante il modello DPSIR) atti a garantire il controllo dell'evoluzione dei parametri ambientali sia in fase di realizzazione delle opere, sia a lavori ultimati.

Verranno individuati indicatori ambientali facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi della varie situazioni ambientali.

CRITERI DI SCELTA DEGLI INDICATORI

Per poter misurare l'efficacia e l'efficienza del Piano di Recupero delle aree in esame durante la fase di monitoraggio e poter in questo modo individuare tempestivamente gli effetti negativi previsti e non ed essere in grado di adottare le opportune misure correttive, è stata definita una serie di indicatori prestazionali o di performance da utilizzare nel corso delle attività di monitoraggio, volti a verificare la realizzazione e gli effetti del Piano sull'ambiente.

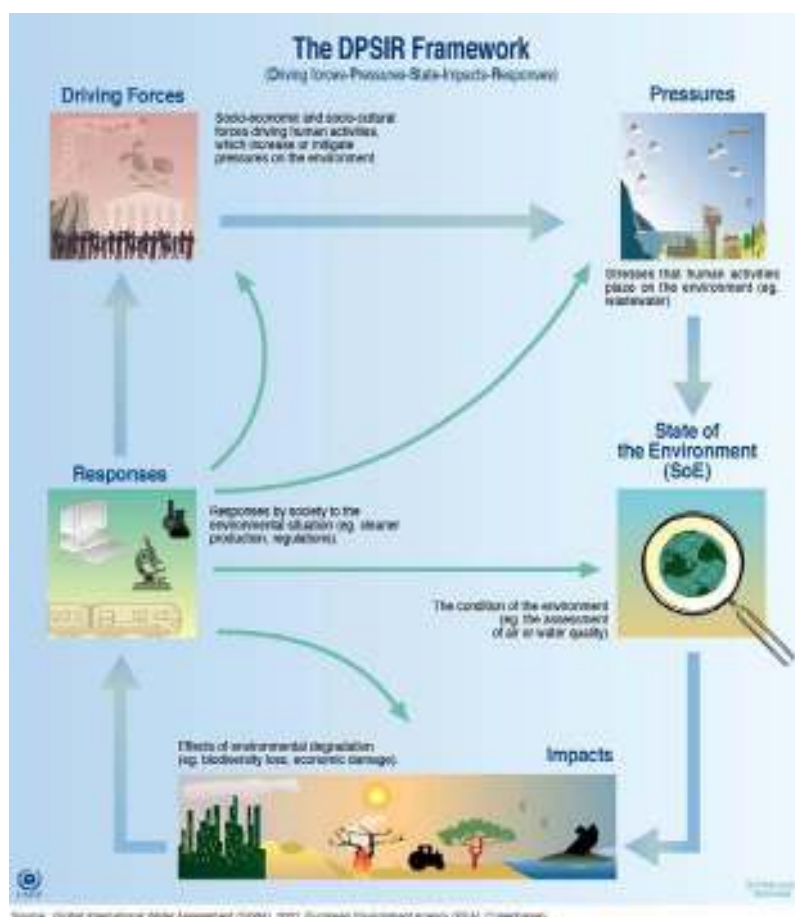
La scelta degli indicatori è ricaduta su quelli ritenuti più adeguati in funzione delle seguenti caratteristiche:

- pertinenza (attinenza dell'indicatore alle tematiche proposte negli obiettivi);
- significatività (capacità dell'indicatore di rappresentare in modo chiaro ed efficace le problematiche);
- popolabilità (disponibilità di dati per il calcolo dell'indicatore);
- aggiornabilità (possibilità di avere nuovi valori della stessa serie storica che permettano l'aggiornamento dell'indicatore);
- rapporto costi/efficacia buono (dispendio di risorse non eccessivo per il reperimento dei dati utili per la definizione dell'indicatore in rapporto all'informazione finale fornita dall'indicatore stesso);
- massimo livello di dettaglio significativo (possibilità di rappresentare la distribuzione spaziale dei valori dell'indicatore sul territorio utilizzando informazioni georeferenziate);
- comunicabilità (immediata comprensibilità da parte di un pubblico di tecnici e di non tecnici, semplicità di interpretazione e di rappresentazione mediante impiego di strumenti quali tabelle, grafici o mappe);
- sensibilità alle azioni di piano (per registrare le variazioni significative delle componenti ambientali indotte dall'attuazione delle azioni di Piano);
- tempo di risposta sufficientemente breve (per evitare un riorientamento del Piano tardivo e l'insorgere di fenomeni di accumulo non trascurabili sul lungo periodo);
- impronta spaziale (capacità dell'indicatore di rappresentare nello spazio l'andamento dei fenomeni che descrive).

Nello specifico, sono stati selezionati indicatori in grado di mettere in relazione le azioni di Piano con gli obiettivi; indicatori di questo tipo, definiti indicatori di prestazione o prestazionali, permettono, infatti, di valutare il grado di conseguimento degli obiettivi (in termini di efficacia e di efficienza) e di attuazione delle linee di azione del Piano di Recupero e consentono di monitorarne gli effetti sull'ambiente.

In particolare, per individuare gli indicatori prestazionali si è fatto riferimento al modello DPSIR (sviluppato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente). Tale modello si basa su una struttura di relazioni causa/effetto che lega tra loro i seguenti indicatori:

- Determinanti (D), che descrivono i settori produttivi dal punto di vista della loro interazione con l'ambiente e perciò come cause generatrici primarie delle pressioni ambientali;
- Pressioni (P), che descrivono i fattori di pressione in grado di influire sulla qualità dell'ambiente;
- Stato (S), che descrive la qualità attuale e tendenziale dell'ambiente e delle sue risorse;
- Impatto (I), che descrive le ripercussioni sull'uomo, sulla natura e i suoi ecosistemi, dovute alla perturbazione della qualità dell'ambiente;
- Risposte (R), che sono rappresentate dalle risposte ed dalle misure adottate dagli organi competenti per far fronte alle criticità dell'ambiente in termini di mitigazioni, monitoraggi e controlli.



ELENCO DEGLI INDICATORI UTILIZZATI

Il sistema di monitoraggio delineato nel presente documento individua un gruppo di indicatori di stato qualificanti il territorio, mentre, allo scopo di descrivere sinteticamente i risultati prestazionali delle azioni implementate contestualmente all'attuazione del Piano, specifica sia un insieme di indicatori di pressione che un insieme di indicatori di risposta.

Il monitoraggio costante degli indicatori di stato selezionati permetterà di evidenziare gli effetti ambientali delle azioni di Piano e di verificare il raggiungimento dei risultati attesi.

Gli indicatori ambientali significativi da tenere sotto controllo in relazione ai possibili impatti positivi e/o negativi che gli interventi in progetto indurranno sulle aree in esame rispetto alla situazione attuale sono riportati nella seguenti tabelle.

COMPONENTE AMBIENTALE	INDICATORE DI STATO
ATMOSFERA	Concentrazione di particolato PM10
	Concentrazione media annua CO
	Concentrazione media annua SO2
	Concentrazione media annua NO2
	Concentrazione media annua O3
SUOLO E SOTTOSUOLO	Impermeabilizzazione del suolo
	Stato chimico del suolo e del sottosuolo
	Aree a verde naturale
	Aree per la localizzazione di programmi di edilizia residenziale
	Aree per la localizzazione di programmi di edilizia commerciale
	Aree per la localizzazione di programmi di edilizia turistico ricettiva
	Subsidenza
ACQUE SUPERFICIALI	Carico organico potenziale
	Carico trofico potenziale (azoto e fosforo)
	Misura dei parametri chimico/ fisici dei corsi d'acqua (Ossigeno disciolto, BOD, COD, Coliformi fecali)
	Stato ambientale dei corsi d'acqua
	Grado di copertura del sistema fognario separato
ACQUE SOTTERRANEE	Livello piezometrico delle falde
	Stato chimico delle acque sotterranee
RUMORE	Esposizione della popolazione ai livelli di rumore elevato (numero di abitanti in classi acustiche alte)
	Numero di ricettori in classi non compatibili
	Livello di rumore stradale diurno
	Livello di rumore stradale notturno

COMPONENTE AMBIENTALE	INDICATORE DI PRESSIONE
ATMOSFERA	Superamento concentrazione di particolato PM10 rispetto ai limiti di legge
	Superamento concentrazione CO rispetto ai limiti di legge
	Superamento concentrazione SO2 rispetto ai limiti di legge
	Superamento concentrazione NO2 rispetto ai limiti di legge
	Superamento concentrazione O3 rispetto ai limiti di legge
SUOLO E SOTTOSUOLO	Eccessiva impermeabilizzazione del suolo
	Elevati tassi di subsidenza
	Superamento limiti di legge degli elementi chimici nel terreno
	Fenomeni di amplificazione stratigrafica, cedimento per consolidazione/addensamento, liquefazione
ACQUE SUPERFICIALI	Superamento dei limiti di legge del carico trofico
	Superamento dei limiti di legge per i parametri chimico/fisici dei corsi d'acqua (Ossigeno disciolto, BOD, COD, Coliformi fecali)
ACQUE SOTTERRANEE	Modifica sostanziale del livello di falda
	Superamento limiti di legge degli elementi chimici nelle acque
RUMORE	Superamento dei limiti di legge per i valori di rumore

COMPONENTE AMBIENTALE	INDICATORE DI IMPATTO
ATMOSFERA	Effetti sulla salute umana per elevate concentrazioni di particolato PM10
	Effetti sulla salute umana per elevate concentrazioni di CO
	Effetti sulla salute umana per elevate concentrazioni di SO2
	Effetti sulla salute umana per elevate concentrazioni di NO2
	Effetti sulla salute umana per elevate concentrazioni di O3
SUOLO E SOTTOSUOLO	Difficoltosa ricarica della falda dovuta all'impermeabilizzazione del suolo
	Cedimento differenziale delle fondazioni dovuto a subsidenza
	Inquinamento del terreno
	Danni agli edifici dovuti ad eventi sismici
ACQUE SUPERFICIALI	Effetti sull'ecosistema fluviale
ACQUE SOTTERRANEE	Danni agli edifici dovuti all'eccessivo abbassamento di falda
	Inquinamento delle acque di falda
RUMORE	Effetti sulla salute umana per eccessivi livelli di rumore

RAPPORTO AMBIENTALE: INTEGRAZIONI

COMPONENTE AMBIENTALE	INDICATORE DI RISPOSTA
ATMOSFERA	Percentuale di automobili con marmitta catalitica
SUOLO E SOTTOSUOLO	Accorgimenti costruttivi antisismici
	Accorgimenti costruttivi inerenti le soluzioni fondazionali
	Monitoraggio del chimismo del terreno
ACQUE SUPERFICIALI	Monitoraggio del chimismo delle acque dei corsi d'acqua
ACQUE SOTTERRANEE	Monitoraggio del livello di falda
	Monitoraggio del chimismo delle acque di falda
RUMORE	Monitoraggio dei livelli di rumore

PIANO DI MONITORAGGIO

Il risultato delle attività di monitoraggio che verranno svolte durante il periodo di attuazione del Piano di Recupero dell'area ex Amga è rappresentato dai Rapporti di monitoraggio da stilare con cadenza da definire e che dovranno essere strutturati in modo tale da riportare le seguenti informazioni:

- date di esecuzione dei rilevamenti e in genere delle attività di monitoraggio;
- porzione di territorio interessata dal monitoraggio;
- obiettivi e azioni di Piano che il monitoraggio intende controllare;
- indicatori e strumenti utilizzati per eseguire il monitoraggio;
- stato previsto per gli indicatori monitorati;
- stato ambientale previsto alla data del monitoraggio;
- individuazione delle situazioni critiche;
- indicazione sull'opportunità di eseguire un riesame del Piano e su quali azioni correttive intraprendere.

Oggetto di indagine del Piano di Monitoraggio proposto sono gli obiettivi e le azioni definiti nel Piano di Recupero previsto per l'area in esame.

INTEGRAZIONI AL CAP. 4 - LO STATO E LE DINAMICHE EVOLUTIVE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI, QUALITÀ E CRITICITÀ

INTEGRAZIONI ALLE CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DEGLI INQUINANTI E LIMITI (AGGIORNAMENTO DEI LIMITI AI SENSI DEL D.LGS. 155/2010)

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 D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute è pari a:

10 mg/m³ 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 D.Lgs. 155/2010 sono:

350 µg/m³ inteso come media oraria da non superarsi più di 24 volte nell'arco dell'anno

125 µg/m³ inteso come media giornaliera da non superarsi più di 3 volte/anno

500 µg/m³ 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 D.Lgs. 155/2010 sono:

40 µg/Nm³ *inteso come media annuale*

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

400 µg/m³ *che è una soglia di allarme.*

Ozono (O₃)

L'ozono è un gas tossico di colore bluastro, 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. 155/2010 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.

240 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ inteso come soglia di allarme 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).

Attualmente la normativa prevede limiti di concentrazione ponderale per il particolato con diametro aerodinamico inferiore a 10 μm (PM₁₀).

I valori limite di riferimento previsti dal D.Lgs. 155/2010 sono:

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

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

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.

INTEGRAZIONE DELL' ANALISI DEI DATI PER 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, di via Kennedy e gli esercizi commerciali e le abitazioni presenti sulla rotonda tra Via Kennedy e via Bologna.

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 Kennedy.

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. Nelle tabelle successive si riportano, invece, il numero medio di veicoli/ora ottenuto integrando i dati forniti dal Comune di Ferrara con i rilievi a spot eseguiti da noi.

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

RAPPORTO AMBIENTALE: INTEGRAZIONI

Dati di traffico Via Bologna – sez. tra via Putinati e viale Volano

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ ora]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ ora]
Diurno	1456	1398	58
Notturmo	233	233	0

Dati di traffico Via Bologna – sez. tra viale Volano e via dei Baluardi

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ ora]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ ora]
Diurno	217	217	0
Notturmo	35	35	0

Dati di traffico Kennedy

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ ora]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ ora]
Diurno	588	564	24
Notturmo	94	94	0

Dati di traffico Viale Volano

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ ora]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ ora]
Diurno	1083	1039	44
Notturmo	173	169	4

Dati di traffico – tratto stradale tra via Kennedy e via Bologna

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ ora]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ ora]
Diurno	70	70	0
Notturmo	11	11	0

Emissioni degli inquinanti dovuti al traffico veicolare sui ricettori dell'area ex AMGA

Sulla base dei dati di traffico a disposizione vengono quantificati, a titolo indicativo, le emissioni dovute al traffico esistente allo stato attuale su via Bologna, viale Volano, via Kennedy e sulla rotonda tra via Kennedy e via Bologna, espresse come mg/km o g/km e riferite ad un arco temporale di 24 ore, dei seguenti inquinanti:

- SO₂
- NO_x;
- CO;
- CO₂
- PM₁₀

Per il calcolo dell'inquinamento atmosferico si è fatto riferimento ai dati presenti in letteratura.

In particolare:

- i fattori di emissione medi per tipo di veicolo (cilindrata e tecnologia) e combustibile (mg/veic*Km) sono stati presi da uno studio eseguito nel 2007 da ARPA Lombardia (la scelta è sembrata adeguata dal momento che è stato riscontrato che la composizione del parco veicolare nella regione Lombardia è molto simile a quella della regione Emilia Romagna)
- la composizione del parco veicolare è stata presa dal sito ACI ed è riferita all'anno 2009

Fattori di emissioni medi per tipo di veicolo e combustibile

Tipo di veicolo	Emissione SO2 [mg/ Km]	Emissione NOx [mg/ Km]	Emissione CO [mg/ Km]	Emissione CO2 [g/ Km]	Emissione PM10 [mg/ Km]
Automobili a benzina	6,2	197	1.626	198	28
Automobili a gasolio	5,9	629	143	182	62
Automobili a gpl	0,0	305	1.737	172	26
Automobili a metano	0,0	108	1.284	158	26
Veicoli pesanti a benzina	18	6.990	61.105	575	157
Veicoli pesanti a gasolio	25	8.357	1.808	759	365

Emissioni attuali su via Bologna

Composizione parco veicolare su via Bologna (veicoli leggeri e veicoli pesanti > 3,5 t)

N. tot. veicoli leggeri/ giorno su via Bologna	N. veicoli a benzina (53,2% del tot)	n. veicoli a gasolio (34,8% del tot)	n. veicoli a gpl (7,6% del tot)	n. veicoli a metano (6,4% del tot)
27.984	14.887	9.179	2.127	1.791
N. tot. veicoli pesanti/ giorno su via Bologna	N. veicoli pesanti a benzina	n. veicoli pesanti a gasolio		
944	19	925		

Emissioni giornaliere totali da traffico stradale su via Bologna

Emissioni giornaliere SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere PM ₁₀ [mg/ Km]
170.257,64	17.416.579,43	34.343.867,49	5.974.640,25	1.426.804,18

Emissioni attuali su viale Volano

Composizione parco veicolare su viale Volano (veicoli leggeri e veicoli pesanti > 3,5 t)

N. tot. veicoli leggeri/ giorno su viale Volano	N. veicoli a benzina (53,2% del tot)	n. veicoli a gasolio (34,8% del tot)	n. veicoli a gpl (7,6% del tot)	n. veicoli a metano (6,4% del tot)
17.976	9.563	5.896	1.366	1.150
N. tot. veicoli pesanti/ giorno su viale Volano	N. veicoli pesanti a benzina	n. veicoli pesanti a gasolio		
736	15	721		

Emissioni giornaliere totali da traffico stradale su viale Volano

Emissioni giornaliere SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere PM ₁₀ [mg/ Km]
112.559,90	12.267.382,24	22.449.349,50	3.935.805,82	963.307,02

RAPPORTO AMBIENTALE: INTEGRAZIONI

Emissioni attuali su via Kennedy

Composizione parco veicolare su via Kennedy (veicoli leggeri e veicoli pesanti > 3,5 t)

N. tot. veicoli leggeri/ giorno su via Kennedy	N. veicoli a benzina (53,2% del tot)	n. veicoli a gasolio (34,8% del tot)	n. veicoli a gpl (7,6% del tot)	n. veicoli a metano (6,4% del tot)
4.976	2.647	1.632	378	318
N. tot. veicoli pesanti/ giorno su via Kennedy	N. veicoli pesanti a benzina	n. veicoli pesanti a gasolio		
384	8	376		

Emissioni giornaliere totali da traffico stradale su via Kennedy

Emissioni giornaliere SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere PM ₁₀ [mg/ Km]
26.140,41	4.897.291,53	6.753.916,07	1.225.642,34	331.714,68

Emissioni attuali strada tra via Kennedy e via Bologna

Composizione parco veicolare su via Kennedy (veicoli leggeri e veicoli pesanti > 3,5 t)

N. tot. veicoli leggeri/ giorno su strada tra via Kennedy e via Bologna	N. veicoli a benzina (53,2% del tot)	n. veicoli a gasolio (34,8% del tot)	n. veicoli a gpl (7,6% del tot)	n. veicoli a metano (6,4% del tot)
1.208	643	396	92	77
N. tot. veicoli pesanti/ giorno su strada tra via Kennedy e via Bologna	N. veicoli pesanti a benzina	n. veicoli pesanti a gasolio		
0	0	0		

Emissioni giornaliere totali da traffico sulla strada tra via Kennedy e via Bologna

Emissioni giornaliere SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere PM ₁₀ [mg/ Km]
6.345,98	412.403,47	1.360.552,28	227.131,01	46.884,76

INTEGRAZIONE AL CAP. 5 – VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI POTENZIALI

INTEGRAZIONE ALLA DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI SUL CLIMA E SULL'ATMOSFERA DELL'INTERVENTO URBANISTICO

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.

Dati del traffico

Il traffico giornaliero indotto nello scenario di progetto è stato calcolato come n° di viaggi e n° di veicoli che saranno generati/attratti dall'area ex AMGA.

Ai fini di una stima del traffico incrementale indotto dalle funzioni che si localizzeranno nell'ambito di studio, sono stati computati i dati di traffico al netto delle quantità generate da attività già esistenti e che verranno delocalizzate a poca distanza ed insistenti, quindi, sui medesimi tratti stradali a servizio dell'ambito (principalmente via Darsena e Corso Isonzo), così come da funzioni già presenti nelle aree e generatrici di traffico che verranno confermate. Nel primo caso si tratta degli uffici del Comune e della Provincia, che verranno delocalizzati in un'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 via Bologna andrà ad incidere incrementalmente su via Darsena e Corso Isonzo.

Si riportano, nella tabella seguente, i dati di traffico suddivisi a seconda delle diverse utenze:

Traffico giornaliero indotto nello scenario di progetto in n. di viaggi e n. di veicoli – variazione in incremento – area ex AMGA

	Residenti	Addetti	Utenti commercio diffuso	Totale
n° di viaggi /giorno	243	18	439	699
n° di veicoli/giorno	121	9	219	350

Per lo studio dell'area ex AMGA i dati di traffico utilizzati per lo studio dello stato attuale verranno incrementati del numero di viaggi ottenuti dallo studio del traffico.

Il numero complessivo è stato suddiviso proporzionalmente nelle principali vie, tenendo conto dell'attuale distribuzione di traffico sulle strade principali:

- Via Bologna
- Viale Volano
- Via Kennedy
- tratto stradale tra via Kennedy e viale Bologna

Dati di traffico indotto dall'intervento su Via Bologna – sez. tra via Putinati e viale Volano

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ ora]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ ora]
Traffico indotto (diurno)	18	18	0
Traffico indotto (notturno)	1	1	0

Dati di traffico indotto dall'intervento su Via Bologna – sez. tra viale Volano e via dei Baluardi

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ ora]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ ora]
Traffico indotto (diurno)	3	3	0
Traffico indotto (notturno)	0	0	0

Dati di traffico indotto dall'intervento su Via Kennedy

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ ora]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ ora]
Traffico indotto (diurno)	7	7	0
Traffico indotto (notturno)	0	0	0

Dati di traffico indotto dall'intervento su Viale Volano

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ ora]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ ora]
Traffico indotto (diurno)	14	14	0
Traffico indotto (notturno)	0	0	0

Tab. A2.8: *Dati di traffico indotto dall'intervento – tratto stradale tra via Kennedy e via Bologna*

Tempo di riferimento	Numero medio di veicoli totali [n. veicoli/ ora]	Numero medio di veicoli leggeri [n. veicoli/ ora]	Numero medio di mezzi pesanti [n. mezzi pesanti/ ora]
Traffico indotto (diurno)	1	1	0
Traffico indotto (notturno)	0	0	0

Emissioni degli inquinanti dovuti al traffico veicolare indotto sui ricettori dell'area ex AMGA

Sulla base dei dati di traffico a disposizione vengono quantificati, a titolo indicativo, le emissioni dei trasporti stradali del traffico indotto dall'intervento su via Bologna, viale Volano, via Kennedy e sul tratto di strada tra via Kennedy e via Bologna, espresse come mg/km o g/km e riferite ad un arco temporale di 24 ore, dei seguenti inquinanti:

- SO₂
- NO_x;
- CO;
- CO₂
- PM₁₀

Per il calcolo dell'inquinamento atmosferico si è fatto riferimento ai dati presenti in letteratura. In particolare:

- i fattori di emissione medi per tipo di veicolo (cilindrata e tecnologia) e combustibile (mg/veic*Km) sono stati presi da uno studio eseguito nel 2007 da ARPA Lombardia (la scelta è sembrata adeguata dal momento che è stato riscontrato che la composizione del parco veicolare nella regione Lombardia è molto simile a quella della regione Emilia Romagna)
- la composizione del parco veicolare è stata presa dal sito ACI ed è riferita all'anno 2009 (non si hanno a disposizione, al momento, dati più aggiornati o previsioni per gli anni futuri)

RAPPORTO AMBIENTALE: INTEGRAZIONI

Fattori di emissioni medi per tipo di veicolo e combustibile

Tipo di veicolo	Emissione SO ₂ [mg/ Km]	Emissione NO _x [mg/ Km]	Emissione CO [mg/ Km]	Emissione CO ₂ [g/ Km]	Emissione PM ₁₀ [mg/ Km]
Automobili a benzina	6,2	197	1.626	198	28
Automobili a gasolio	5,9	629	143	182	62
Automobili a gpl	0,0	305	1.737	172	26
Automobili a metano	0,0	108	1.284	158	26
Veicoli pesanti a benzina	18	6.990	61.105	575	157
Veicoli pesanti a gasolio	25	8.357	1.808	759	365

Emissioni generate dal traffico indotto dai nuovi interventi su Via Bologna

Composizione parco veicolare indotto su via Bologna (veicoli leggeri e veicoli pesanti > 3,5 t)

N. veicoli leggeri indotti/ giorno su via Bologna	N. veicoli a benzina (53,2% del tot)	n. veicoli a gasolio (34,8% del tot)	n. veicoli a gpl (7,6% del tot)	n. veicoli a metano (6,4% del tot)
336	179	110	26	22
N. veicoli pesanti indotti/ giorno su via Bologna	N. veicoli pesanti a benzina	n. veicoli pesanti a gasolio		
0	0	0		

Emissioni giornaliere totali da traffico stradale indotto dai nuovi interventi su Via Bologna

Emissioni giornaliere SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere PM ₁₀ [mg/ Km]
1.765,11	114.708,25	378.431,76	63.175,51	13.040,79

Emissioni generate dal traffico indotto dai nuovi interventi su Viale Volano

Composizione parco veicolare indotto su viale Volano (veicoli leggeri e veicoli pesanti > 3,5 t)

N. veicoli leggeri indotti/ giorno su viale Volano	N. veicoli a benzina (53,2% del tot)	n. veicoli a gasolio (34,8% del tot)	n. veicoli a gpl (7,6% del tot)	n. veicoli a metano (6,4% del tot)
336	179	110	26	22
N. veicoli pesanti indotti/ giorno su viale Volano	N. veicoli pesanti a benzina	n. veicoli pesanti a gasolio		
0	0	0		

Emissioni giornaliere totali da traffico stradale indotto dai nuovi interventi su Viale Volano

Emissioni giornaliere SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere PM ₁₀ [mg/ Km]
1.176,74	76.472,17	252.287,84	42.117,01	8.693,86

RAPPORTO AMBIENTALE: INTEGRAZIONI

Emissioni generate dal traffico indotto dai nuovi interventi su Via Kennedy

Composizione parco veicolare indotto su via Kennedy (veicoli leggeri e veicoli pesanti > 3,5 t)

N. veicoli leggeri indotti/ giorno su via Kennedy	N. veicoli a benzina (53,2% del tot)	n. veicoli a gasolio (34,8% del tot)	n. veicoli a gpl (7,6% del tot)	n. veicoli a metano (6,4% del tot)
112	60	37	9	7
N. veicoli pesanti indotti/ giorno su via Kennedy	N. veicoli pesanti a benzina	n. veicoli pesanti a gasolio		
0	0	0		

Emissioni giornaliere totali da traffico stradale indotto dai nuovi interventi su Via Kennedy

Emissioni giornaliere SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere PM ₁₀ [mg/ Km]
588,37	38.236,08	126.143,92	21.058,50	4.346,93

Emissioni generate dal traffico indotto dai nuovi interventi sulla strada tra via Kennedy e via Bologna

Composizione parco veicolare indotto sul tratto di strada tra via Kennedy e via Bologna (veicoli leggeri e veicoli pesanti > 3,5 t)

N. veicoli leggeri indotti/ giorno sul tratto di strada tra via Kennedy e via Bologna	N. veicoli a benzina (53,2% del tot)	n. veicoli a gasolio (34,8% del tot)	n. veicoli a gpl (7,6% del tot)	n. veicoli a metano (6,4% del tot)
16	9	5	1	1
N. veicoli pesanti indotti/ giorno sul tratto di strada tra via Kennedy e via Bologna	N. veicoli pesanti a benzina	n. veicoli pesanti a gasolio		
0	0	0		

Emissioni giornaliere totali da traffico stradale indotto dai nuovi interventi sul tratto di strada tra via Kennedy e via Bologna

Emissioni giornaliere SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere PM ₁₀ [mg/ Km]
84,05	5.462,30	18.020,56	3.008,36	620,99

Incrementi di inquinanti dovuti al traffico veicolare indotto sui ricettori dell'area ex AMGA

Dal confronto tra la stima delle emissioni da traffico veicolare dei principali inquinanti in atmosfera nella situazione attuale e la stima effettuata sul traffico indotto dagli interventi che verranno eseguiti nell'area ex AMGA si prefigura, su tutti i ricettori presi in considerazione (abitazioni di via Bologna, di viale Volano, di via Kennedy e del tratto di strada tra via Kennedy e via Bologna), un incremento delle emissioni giornaliere dell'ordine del 1% circa.

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa in cui si mettono a confronto, su ognuna delle strade principali prese in considerazione e per ciascun inquinante considerato, le emissioni giornaliere allo stato attuale e le emissioni giornaliere che, al momento, si possono prevedere con gli interventi realizzati.

Via Bologna

Emissioni giornaliere attuali SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere attuali NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere attuali CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere attuali CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere attuali PM ₁₀ [mg/ Km]
170.257,64	17.416.579,43	34.343.867,49	5.974.640,25	1.426.804,18

Emissioni giornaliere da traffico indotto SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto PM ₁₀ [mg/ Km]
1.765,11	114.708,25	378.431,76	63.175,51	13.040,79

Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto PM ₁₀ [mg/ Km]
26.728,77	4.935.527,62	6.880.059,99	1.246.700,84	336.061,61

Incremento percentuale delle emissioni di SO ₂ [%]	Incremento percentuale delle emissioni di NO _x [%]	Incremento percentuale delle emissioni di CO [%]	Incremento percentuale delle emissioni di CO ₂ [%]	Incremento percentuale delle emissioni di PM ₁₀ [%]
1,03	0,65	1,09	1,05	0,91

Viale Volano

Emissioni giornaliere attuali SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere attuali NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere attuali CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere attuali CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere attuali PM ₁₀ [mg/ Km]
112.559,90	12.267.382,24	22.449.349,50	3.935.805,82	963.307,02

Emissioni giornaliere da traffico indotto SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto PM ₁₀ [mg/ Km]
1.176,74	76.472,17	252.287,84	42.117,01	8.693,86

Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto PM ₁₀ [mg/ Km]
113.736,64	12.343.854,41	22.701.637,34	3.977.922,83	972.000,88

Incremento percentuale delle emissioni di SO ₂ [%]	Incremento percentuale delle emissioni di NO _x [%]	Incremento percentuale delle emissioni di CO [%]	Incremento percentuale delle emissioni di CO ₂ [%]	Incremento percentuale delle emissioni di PM ₁₀ [%]
1,03	0,62	1,11	1,06	0,89

Via Kennedy

Emissioni giornaliere attuali SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere attuali NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere attuali CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere attuali CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere attuali PM ₁₀ [mg/ Km]
26.140,41	4.897.291,53	6.753.916,07	1.225.642,34	331.714,68

Emissioni giornaliere da traffico indotto SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto PM ₁₀ [mg/ Km]
588,37	38.236,08	126.143,92	21.058,50	4.346,93

Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto PM ₁₀ [mg/ Km]
26.728,77	4.935.527,62	6.880.059,99	1.246.700,84	336.061,61

Incremento percentuale delle emissioni di SO ₂ [%]	Incremento percentuale delle emissioni di NO _x [%]	Incremento percentuale delle emissioni di CO [%]	Incremento percentuale delle emissioni di CO ₂ [%]	Incremento percentuale delle emissioni di PM ₁₀ [%]
2,20	0,77	1,83	1,69	1,29

Tratto di strada tra Via Kennedy e Via Bologna

Emissioni giornaliere attuali SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere attuali NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere attuali CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere attuali CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere attuali PM ₁₀ [mg/ Km]
6.345,98	412.403,47	1.360.552,28	227.131,01	46.884,76

Emissioni giornaliere da traffico indotto SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere da traffico indotto PM ₁₀ [mg/ Km]
84,05	5.462,30	18.020,56	3.008,36	620,99

Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto SO ₂ [mg/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto NO _x [mg/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto CO [mg/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto CO ₂ [g/ Km]	Emissioni giornaliere nella configurazione di progetto PM ₁₀ [mg/ Km]
6.430,04	417.865,77	1.378.572,84	230.139,37	47.505,75

Incremento percentuale delle emissioni di SO ₂ [%]	Incremento percentuale delle emissioni di NO _x [%]	Incremento percentuale delle emissioni di CO [%]	Incremento percentuale delle emissioni di CO ₂ [%]	Incremento percentuale delle emissioni di PM ₁₀ [%]
1,31	1,31	1,31	1,31	1,31

INTEGRAZIONI AL RAPPORTO AMBIENTALE DI OTTOBRE 2011 (IN SEGUITO ALLE OSSERVAZIONI DELLA PROVINCIA DI FERRARA FORMULATE CON LA DELIBERAZIONE N. 218 DEL 19/07/2011, PROT. GEN. 58707)

Poiché è previsto il trasferimento della sede della polizia municipale dall'area ex AMGA all'area dell'ex Direzionale pubblico di via Beethoven, si procederà contestualmente a questa fase ad attivare l'idonea procedura di rimozione del serbatoio interrato rinvenuto durante la campagna di indagini geognostiche effettuata nell'area ex AMGA. Verranno poi prelevati campioni di terreno dalle pareti e dal fondo dello scavo per verificare la presenza di contaminazione ed eventualmente attivare un opportuno Piano di Caratterizzazione e successiva bonifica del terreno circostante.

L'attivazione della procedura di rimozione del serbatoio nella fase indicata consentirà di:

- Evitare l'interferenza degli scavi con le reti dei sottoservizi attualmente a servizio della polizia municipale;
- Effettuare le operazioni di rimozione ed eventuale bonifica in una fase progettuale precedente a quella attuativa, evitando così di rallentare e complicare l'esecuzione del progetto stesso.

Per quel che concerne l'incremento emissivo di inquinanti atmosferici causato dal previsto aumento del traffico si prevede di adottare alcune misure per mitigare tale impatto dal punto di vista ambientale:

- Verranno condotte indagini sistematiche sulla qualità dell'aria attraverso l'installazione di stazioni mobili di rilevamento, quando ritenuto necessario e nei punti in cui si prevedono le peggiori condizioni atmosferiche, con centraline di controllo della qualità dell'aria;
- Sarà attuato un monitoraggio con cadenza annuale in fase di esercizio dei valori di NOx e PM10;
- Verranno impiegati cementi ed asfalti ad azione fotocatalitica in grado di abbattere i livelli di inquinamento atmosferico;
- Si provvederà alla piantumazione di alberature cosiddette antismog, in grado cioè più di altre di assorbire CO2, come ad esempio tiglio selvatico, biancospino e frassino.

Cemento e asfalto fotocatalitici

Il cemento e l'asfalto fotocatalitici rappresentano prodotti innovativi a base di biossido di titanio ed hanno lo scopo di contribuire alla riduzione degli inquinanti organici presenti nell'atmosfera provenienti da fabbriche, automobili, riscaldamento ecc... utilizzando il processo della fotocatalisi, paragonabile alla fotosintesi delle piante.

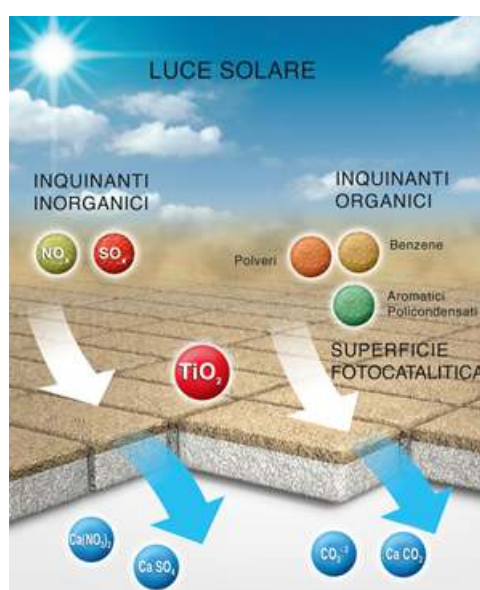
Il processo si attiva in presenza di aria e luce, decompone le sostanze organiche e inorganiche inquinanti (polveri sottili PM10, ossidi di azoto NOx, aromatici policondensati, benzene, ossidi

RAPPORTO AMBIENTALE: INTEGRAZIONI

di carbonio) e le trasforma in sostanze non nocive (sali e nitrati). Secondo dati del CNR, 1 kmq di ecoasfalto rimuove ogni ora il 90% degli agenti inquinanti contenuti in 80 metri cubi d'aria.

Inoltre il cemento fotocatalitico presenta le seguenti caratteristiche:

- è deodorante: con la decomposizione degli inquinanti a base di zolfo e azoto previene la formazione di muffe;
- è antibatterico: riduce i batteri e i funghi che attaccano le superfici in calcestruzzo;
- è autopulente: i sali e i nitrati che provengono dalla decomposizione degli inquinanti atmosferici vengono facilmente allontanati dalla pioggia e dal vento;
- ha le stesse prestazioni fisico-meccaniche dei pavimenti realizzati con altri tipi di cemento.



Reazione di fotocatalisi

Alberature anti smog

L'Ibimet, l'Istituto di biometeorologia del Cnr di Bologna, ha stilato una classifica delle specie arboree più indicate per la mitigazione del clima urbano ed il miglioramento della qualità dell'aria.

Secondo questa classifica le 3 migliori specie arboree anti smog sono:

- **tiglio selvatico (tilia cordata)**



- **biancospino (crataegus monogyna)**



- **frassino (fraxinus ornus)**



Inoltre è stata individuata una specie in grado di diminuire il livello di polveri sottili nell'aria:

- bagolaro (*Celtis australis*)



Le specie sopra riportate, presentando un'ampia superficie fogliare, possono arginare l'inquinamento fungendo da filtro per polveri e gas, assorbendo l'anidride carbonica e rilasciando nell'aria una quantità relativamente bassa di sostanze volatili.

Gli alberi inoltre, attraverso la traspirazione delle foglie, riducono la temperatura dell'aria che li circonda e perciò costituiscono un'importante isola termica, capace di abbassare la temperatura e dare refrigerio alle zone vicine, rallentando nel contempo la formazione di ozono, uno dei più dannosi gas nella bassa atmosfera.

STU FERRARA S.P.A.
MASTERPLAN PER FERRARA

Valutazione di clima acustico
AREA EX AMGA

Allegato 2A
Mappa di clima acustico attuale
PREVISIONALE DIURNO

Segni e simboli

- Asse strada
- Punto ricettore
- Linea emissione strade
- Superficie strade principali
- Parcheggio
- Semaforo
- Abitazioni/uffici
- Altri edifici
- Edifici industriali

Livello di rumore LD
in dB(A)

<= 40	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 85
85 <	<= 90
90 <	<= 90

Sezioni stradali corrispondenti
ai dati di traffico

- S1:** via Bologna - sez. tra via Putinati
e viale Volano
S2: via Bologna - sez. tra viale Volano
e via dei Baluardi
S3: via J.F. Kennedy
S4: Viale Volano
S5: Tratto stradale tra via Kennedy e
via Bologna

Scala 1:1000



STU FERRARA S.P.A.
MASTERPLAN PER FERRARA

Valutazione di clima acustico
AREA EX AMGA

Allegato 2A
Mappa di clima acustico
PREVISIONALE NOTTURNO

Segni e simboli

- Asse strada
- Punto ricettore
- Linea emissione strade
- Superficie strade principali
- Parcheggio
- Semaforo
- Abitazioni/uffici
- Altri edifici
- Edifici industriali

Livello di rumore LN in dB(A)

	<=	40
40 <	<=	45
45 <	<=	50
50 <	<=	55
55 <	<=	60
60 <	<=	65
65 <	<=	70
70 <	<=	75
75 <	<=	80
80 <	<=	85
85 <	<=	90
90 <		

Sezioni stradali corrispondenti ai dati di traffico

- S1** : via Bologna - sez. tra via Putinati
e viale Volano
- S2** : via Bologna - sez. tra viale Volano
e via dei Baluardi
- S3** : via J.F. Kennedy
- S4** : viale Volano
- S5** : tratto stradale tra via Kennedy
e via Bologna

Scala 1:1000

