

3. I MONITORAGGI

I **monitoraggi** servono a conoscere lo stato delle matrici ambientali e hanno la funzione di supportare le valutazioni della qualità dell'aria, a partire dalle quali è possibile intraprendere azioni e predisporre piani e programmi.

I monitoraggi circa i diversi inquinanti nella provincia di Ferrara sono effettuati mediante stazioni fisse (principalmente della Rete MAIA), campagne con mezzo mobile attrezzato e con altri apparati di rilevazione.

3.1 La rete di monitoraggio di Ferrara

Il rilevamento sistematico della qualità dell'aria è iniziato a Ferrara negli anni '70, insieme al rilevamento effettuato presso altre città industriali della nostra Regione, quali Ravenna e Piacenza e i comuni del comprensorio ceramico.

Nel corso degli anni, la rete di rilevamento della qualità dell'aria a Ferrara, come nel resto della Regione Emilia Romagna, ha subito una serie di ampliamenti e modificazioni, in ottemperanza a quanto veniva richiesto dalla normativa prodotta a livello europeo, nazionale e regionale.

La pubblicazione del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28/3/1983 ha rivoluzionato il concetto di misura alle immissioni, introducendo anche in Italia limiti di accettabilità e limiti massimi di esposizione, detti *standard di qualità*, per otto sostanze inquinanti, al fine della protezione igienico-sanitaria della popolazione.

Nel 1988 i presupposti per la realizzazione delle reti di misura cambiano all'atto della emanazione del Decreto del Presidente della Repubblica n. 203 del 1988 e, con il Decreto Ministeriale 20 maggio 1991, vengono infine definiti i criteri base per la realizzazione di un nuovo sistema di rilevamento.

La ristrutturazione, avviata nel 1996, ha consentito di cominciare ad estendere il monitoraggio a nuovi inquinanti, tra cui le prime misure della frazione inalabile delle polveri (PM10) e del benzene, normati nel 1994, nonché di estendere le misure anche ai centri urbani con 40.000-50.000 abitanti e, in particolari casi, installando stazioni di rilevamento anche in centri abitati minori, confinanti con vasti comprensori industriali e aree urbane.

La rete attualmente presente a Ferrara e nel resto della Regione Emilia-Romagna è quindi diretto sviluppo del progressivo percorso iniziato allora: nella Regione sono

PROVINCIA DI FERRARA
Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria

presenti attualmente 88 stazioni di rilevamento degli inquinanti, 9 laboratori mobili della Pubblica Amministrazione e 11 stazioni delle reti private. I principali parametri rilevati dalla attuale rete di monitoraggio sono : biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), monossido di carbonio (CO), ozono (O₃), particolato (PM₁₀ e PM_{2.5}), benzene.

Nelle tabelle di seguito è riportata una sintesi dei punti di misura e degli strumenti presenti nel territorio regionale. In generale, i mezzi mobili hanno una dotazione strumentale variabile.

Tab.3.1: Configurazione della rete attuale Regione Emilia Romagna

	Stazioni fisse	Strumenti	Mezzi mobili	Strumenti
<i>Piacenza</i>	12	27	1	4
<i>Parma</i>	6	20	1	7
<i>Reggio Emilia</i>	14	40	1	7
<i>Modena</i>	14	45	1	5
<i>Bologna</i>	16	50	1	6
<i>Forli-Cesena</i>	6	20	1	5
<i>Rimini</i>	4	14	1	6
<i>Ravenna</i>	9	31	1	6
<i>Ferrara</i>	7	22	1	6
TOTALE	88	267	9	52

Tab.3.2: Dotazione strumentale della rete - Regione Emilia Romagna

Stazioni fisse	NO _x	CO	O ₃	SO ₂	BTX	PM ₁₀	PM _{2.5}
88	86	73	30	28	14	36	3

Attualmente le stazioni di misura nella provincia di Ferrara e nel resto della Regione sono definite in base al Decreto Ministeriale del 20/05/1991, che le individua nel seguente modo:

- A. stazioni di base o di riferimento** sulla quale misurare tutti gli inquinanti primari e secondari, i parametri meteorologici di base, gli inquinanti non convenzionali da valutarsi con metodologie analitiche manuali. Tali stazioni devono essere preferenzialmente 2, localizzate in aree non direttamente interessate dalle sorgenti di emissione urbana (parchi, isole pedonali, ecc.);
- B. stazioni situate in zone ad elevata densità abitativa** nelle quali misurare la concentrazione di alcuni inquinanti primari e secondari con particolare riferimento a NO₂, idrocarburi, SO₂, materiale particolato in sospensione con caratterizzazione della massa e del contenuto in piombo;

C. stazioni situate in zone ad elevato traffico per la misura degli inquinanti emessi direttamente dal traffico autoveicolare, situate in zone ad alto rischio espositivo quali strade ad elevato traffico e con bassa ventilazione. In tal caso, i valori di concentrazione rilevati sono caratterizzati da una rappresentatività limitata alle vicinanze del punto di prelievo;

D. stazioni situate in periferia o in aree suburbane finalizzate alla misura degli inquinanti fotochimici da pianificarsi sulla base di campagne preliminari di valutazione dello *smog fotochimico* particolarmente nei mesi estivi.

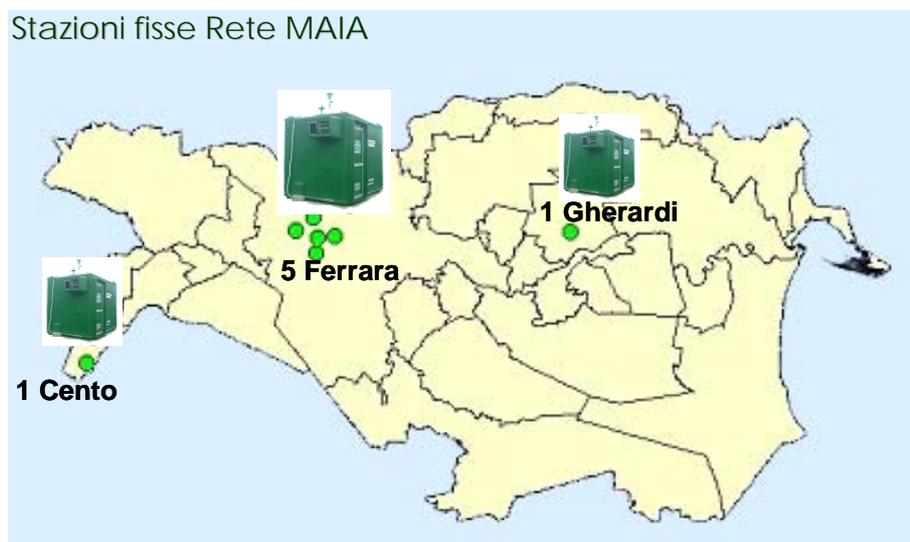
La rete provinciale di Ferrara ha seguito questo lungo percorso normativo, approdando alla attuale configurazione, mostrata nella tabella 3.3, in cui sono indicate le stazioni attualmente presenti ed i parametri rilevati da ogni centralina fissa.

Tab. 3.3: Configurazione della rete di monitoraggio provinciale nel 2005

	CO	BTX	SO2	NO2	O3	PM10	Pb	IPA
Ferrara – C.so Isonzo	X		X	X		X		X
Ferrara – P.le S. Giovanni	X	X		X		X		
Ferrara – Via Bologna	X			X	X			
Ferrara – Mizzana			X	X	X			
Ferrara – Barco	X			X				
Ferrara – C.so Giovecca		X						
Cento	X			X				
Gherardi				X	X	X		

Il monitoraggio si concentra soprattutto nella città di Ferrara; altre stazioni fisse al di fuori del capoluogo sono a Cento, con una centralina attiva dal 1998, e a Gherardi (frazione del Comune di Iolanda di Savoia), la cui centralina costituisce una delle due

Fig. 3.1: Rete di monitoraggio fissa – provincia di Ferrara, anno 2005



PROVINCIA DI FERRARA
Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria

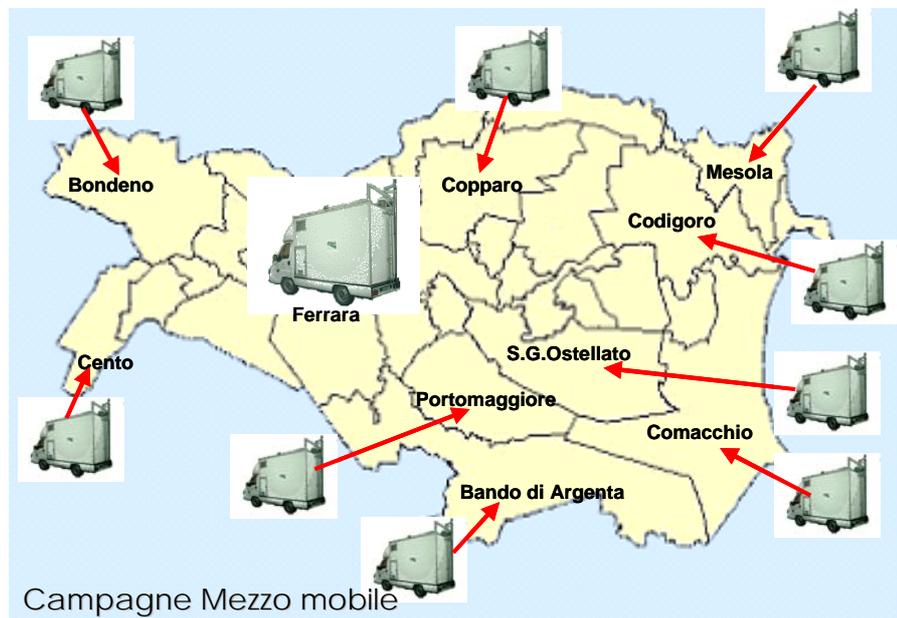
stazioni di fondo regionali, ubicate per questo motivo lontane da significative fonti dirette d'inquinamento atmosferico.

Tab. 3.4: Classificazione delle stazioni di tipo urbano (secondo il D.M. 20/5/91)

Classificazione	Caratteristiche	Stazioni
A	Stazioni di fondo urbano (localizzate in parchi o isole pedonali)	--- (sostituita dalla stazione di Gherardi)
B	Stazioni in aree ad elevata densità abitativa	C.so Isonzo – Barco
C	Stazioni in zone ad elevato traffico	P.le San Giovanni – Via Bologna
D	Stazioni finalizzate alla misura degli inquinanti fotochimici (localizzate in periferia o in aree suburbane, preferenzialmente sottovento rispetto alla città)	Mizzana

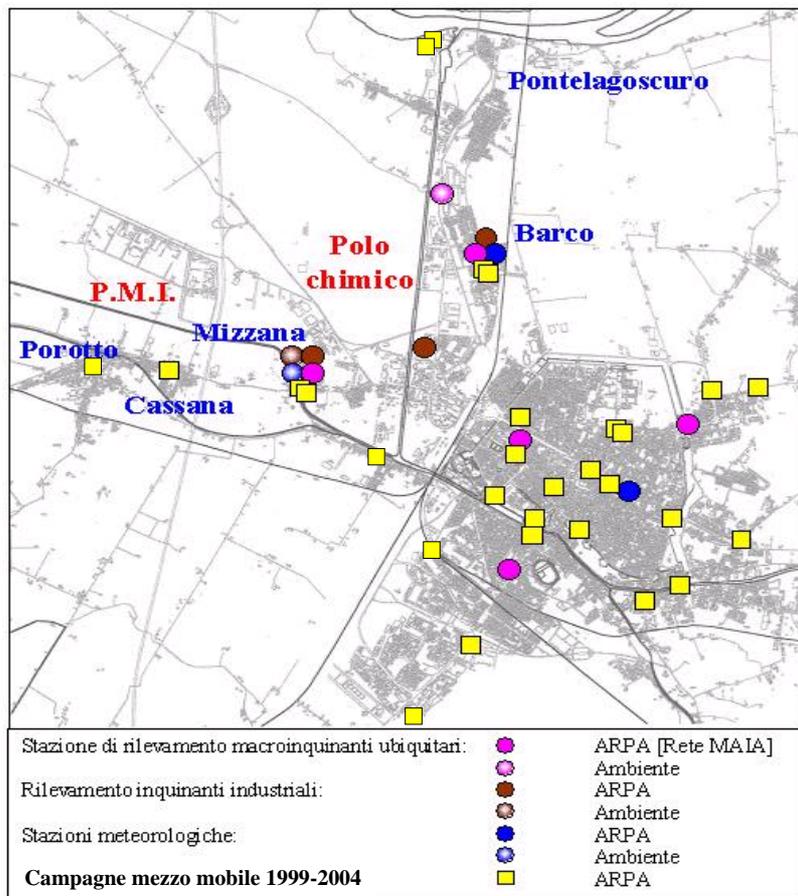
La rete fissa di Ferrara risulta adeguata rispetto alla configurazione stabilita dalla legge per le città con meno di 500.000 abitanti, che prevede almeno 6 stazioni urbane (1 di tipo A, 2 di tipo B, 2 di tipo C, 1 di tipo D: classificate in base alla tipologia di pressioni caratteristiche dell'area di ubicazione). L'unica "anomalia" è costituita dalla presenza della centralina di Gherardi (una delle due stazioni di fondo regionali), che ha preso il posto della prevista stazione di tipo A (fondo urbano). Le campagne con il mezzo mobile, della durata di circa tre settimane ciascuna, hanno ampliato la conoscenza della qualità dell'aria in città e in provincia.

Fig. 3.2: Campagne Mezzo mobile – provincia di Ferrara



La rete degli inquinanti urbani risulta integrata da alcuni apparati di rilevazione sistematica, più o meno recenti, attivati in vicinanza del Polo chimico di Ferrara e finalizzati al monitoraggio di immissioni in qualche modo connesse alle sue attività

Fig. 3.3: Apparati di rilevazione degli inquinanti urbani



(stirene, alfa metilstirene, etilidennorborene, tricloroetilene, tetracloroetilene, benzene, toluene, xileni, ammoniaca e CVM).

Alcuni di questi apparati sono stati lasciati attivi anche dopo la dismissione degli impianti che si volevano tenere sotto controllo.

Altre significative integrazioni alla rete sono costituite dai monitoraggi dei BTX (benzene, toluene, xileni, etilbenzene) condotti sia con l'ausilio di campionatori passivi collocati ogni anno nei mesi di settembre, ottobre, novembre e dicembre in una trentina di punti del Comune di Ferrara (cfr. "Campagne BTX da traffico" nel paragrafo relativo agli inquinamenti non normati), sia con rilevazioni *ad hoc* per ognuna delle campagne di misura con il mezzo mobile, a Ferrara e in altri Comuni della provincia.

3.2 La nuova Rete Regionale

L'attuale rete di misura presente sul territorio dell'Emilia-Romagna deriva dalle singole esperienze provinciali che, sull'onda di un quadro normativo di riferimento in alcuni casi frammentario e disarticolato, hanno focalizzato l'attenzione della misura sull'individuazione delle maggiori criticità presenti sul territorio, come del resto è avvenuto pressoché ovunque in Italia, andando quindi a creare reti specifiche per le singole realtà locali. Questo ha portato in passato, e continua a portare anche oggi seppure in misura minore, a dotazioni strumentali estremamente differenziate nelle varie province, ma soprattutto ad una conoscenza della qualità dell'aria essenzialmente limitata ai centri abitati maggiori.

Per superare queste e altre criticità, la Regione Emilia-Romagna nel corso del 2001 ha commissionato ad ARPA l'elaborazione di una proposta di revisione della rete di monitoraggio dell'aria (Progetto SINA), formalmente approvata nel 2002; le risultanze sono visibili nel documento della Giunta Regionale n.43 del 12/01/2004, "Aggiornamento delle Linee di indirizzo per l'espletamento delle funzioni degli Enti locali in materia di inquinamento atmosferico (artt. 121 e 122, L.R. 3/99)" già emanate con atto di Giunta regionale n. 804 del 2001.

Nel contempo, il percorso normativo italiano ha recepito tutte le direttive europee in materia, avviando anche in Italia l'esigenza di cambiare il modo di concepire e predisporre le reti di misura di qualità dell'aria, spingendo quindi verso una nuova ed indispensabile ristrutturazione delle reti di misura. A supporto di questo processo, inoltre, su richiesta del Ministero per l'Ambiente, APAT con il Centro Tematico Nazionale - Atmosfera Clima Emissioni (CTN-ACE), ha definito uno studio di tutta la normativa e degli strumenti tecnici predisposti a livello europeo producendo le "Linee guida per la predisposizione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria in Italia" che, attualmente, sono il documento di riferimento per la predisposizione delle reti di misura sul territorio italiano in modo omogeneo e uniforme e, soprattutto, sono redatte in modo da garantire, oltre alle risposte normative, anche misure omogenee sia su scala locale, comunale e provinciale, sia su scala regionale, nazionale ed europea, che necessariamente debbono integrarsi e divenire un unico strumento di valutazione.

ARPA e Regione Emilia-Romagna, che hanno partecipato alla stesura delle suddette linee guida, sono quindi state in grado di predisporre, già prima della loro presentazione ufficiale avvenuta a Roma nel dicembre 2004, una serie di analisi e di proposte per la ristrutturazione della rete di misura in accordo con quanto in esse

PROVINCIA DI FERRARA
Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell’Aria

contenuto, ovvero utilizzando, come presupposti principali, la necessità di predisporre punti di misura confrontabili sull’intero territorio e indicativi della misura degli inquinanti più critici sia per la loro presenza elevata che per i loro effetti sull’ambiente e l’uomo.

Questo ha portato alla definizione della **nuova rete di misura** che, secondo quanto previsto dal Decreto Legislativo Governo n. 351 del 1999 e a seguire dal Decreto Ministeriale n. 60 del 2002 e dal Decreto Legislativo Governo n. 183 del 2004, esplica la sua funzione nella misura della qualità dell’aria all’interno della regione secondo le finalità tecniche e normative attuali, supportando la gestione della qualità dell’aria avviata con la zonizzazione del territorio adottata dalle Province.

Alla configurazione proposta si è giunti a seguito di un percorso di affinamento delle indicazioni che, partendo dai documenti tecnici e normativi, ha visto la predisposizione di più elaborazioni ed analisi da parte dei tecnici di ARPA, in accordo con la Regione Emilia-Romagna, e la loro condivisione e/o modifica in accordo con tutti i tecnici delle Province del territorio.

Al termine del percorso si è quindi giunti alla proposta sotto riportata, in cui si evidenzia anche il tentativo di utilizzare il più possibile la strumentazione esistente, per quanto resa disponibile a livello provinciale per la rete regionale, nonché le postazioni “storiche” di misura, quando in accordo con quanto previsto dalle linee guida CTN-ACE.

Tab.3.5: Configurazione nuova rete Regione Emilia Romagna

	<i>Stazioni fisse</i>	<i>Strumenti</i>	<i>Mezzi mobili</i>	<i>Strumenti</i>
<i>Piacenza</i>	6	26	1	4
<i>Parma</i>	5	22	1	7
<i>Reggio Emilia</i>	6	30	1	7
<i>Modena</i>	9	41	1	5
<i>Bologna</i>	10	41	1	6
<i>Forli-Cesena</i>	6	26	1	5
<i>Rimini</i>	6	27	1	6
<i>Ravenna</i>	7	31	1	6
<i>Ferrara</i>	6	26	1	6
TOTALE	61	274	9	52

Tab.3.6: Dotazione strumentale della nuova rete - Regione Emilia Romagna

<i>Stazioni fisse</i>	<i>NOx</i>	<i>CO</i>	<i>O3</i>	<i>SO2</i>	<i>BTX</i>	<i>PM10</i>	<i>PM2.5</i>
61	61	39	35	21	36	61	21

Nelle mappe che seguono (figure 3.4 e 3.5) sono evidenziate diversamente le stazioni della nuova rete che risultano avere già una collocazione definitiva e quelle di cui questa informazioni non è certa; di queste ultime si è proceduto nella mappa ad un posizionamento solo in modo indicativo.

Fig. 3.4: Distribuzione sul territorio delle postazioni di misura della nuova rete regionale

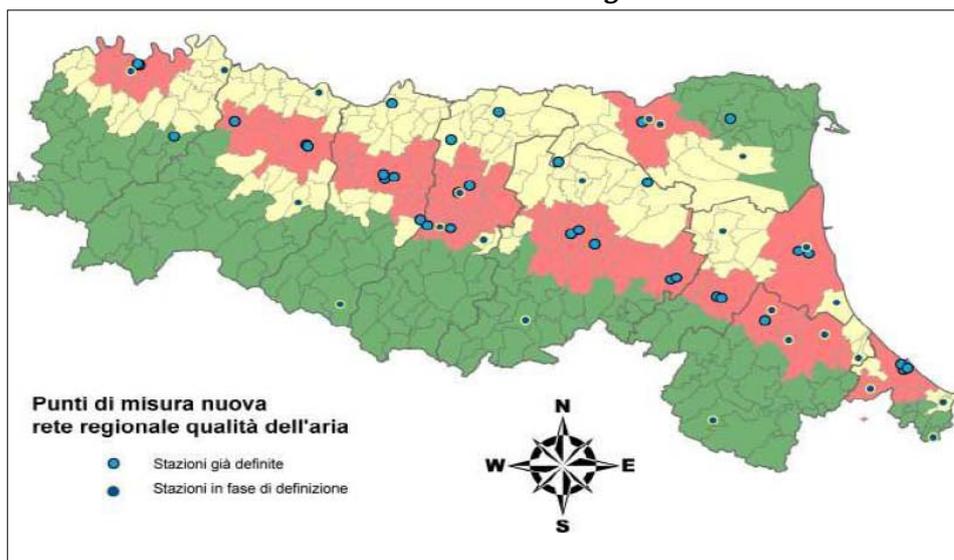
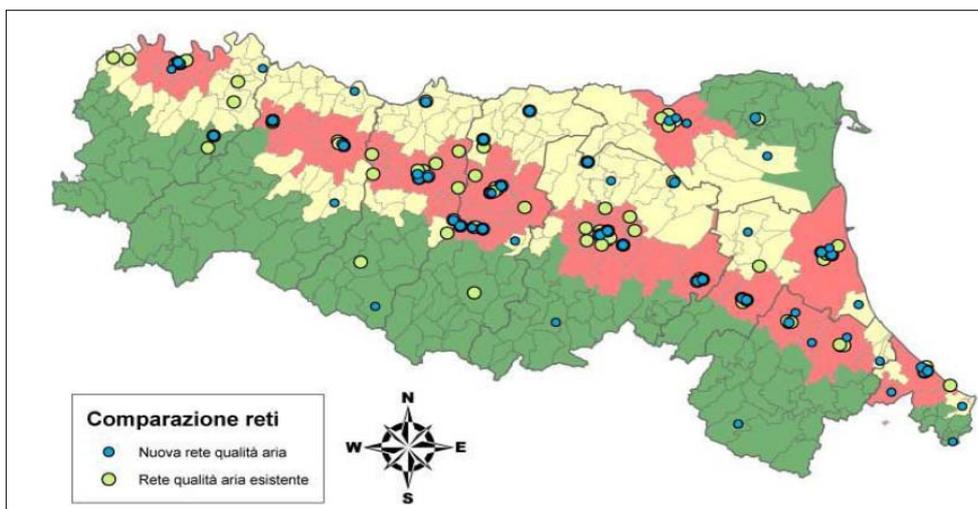


Fig. 3.5: Comparazione fra le postazioni della nuova rete e dell'esistente



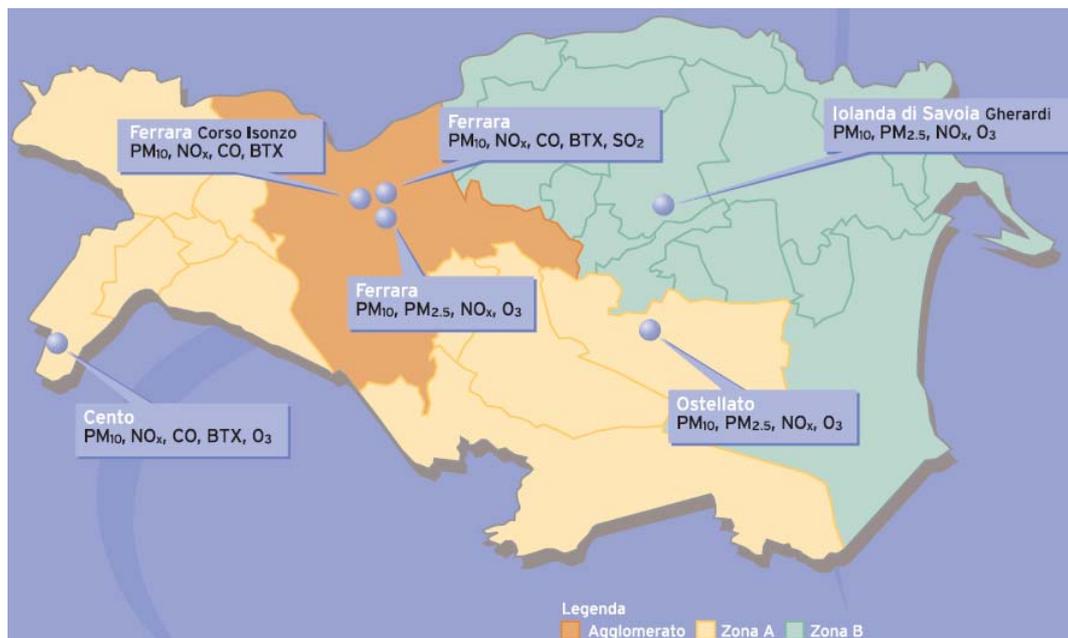
Emerge chiaramente come si proponga la riduzione di circa un terzo dei punti di misura attualmente in funzione per andare verso una riqualificazione sia dei restanti che dei nuovi, mediante una focalizzazione maggiore verso gli inquinanti attualmente più critici quali il PM10, il PM 2.5 e i composti aromatici (BTX).

Questo sviluppo della modalità di misurazione della qualità dell'aria sul territorio consentirà inoltre di fornire un efficace supporto alla modellistica, che è in fase di sviluppo costante e consentirà di ottenere mappe delle concentrazioni degli inquinanti sull'intero territorio regionale e non solo nei punti di misura fissi: il risultato sarà quindi non più una rete di misura limitata alle province e ai capoluoghi ma una rete di rilevamento regionale a tutti gli effetti, da cui tutti i Comuni, le Province e la Regione trarranno le informazioni necessarie alla gestione e al governo della qualità dell'aria.

3.2.1 La nuova Rete Regionale in provincia di Ferrara

Il progetto di rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, relativamente alla provincia di Ferrara, ha come base la zonizzazione del territorio, cioè la suddivisione in aree caratterizzate da livelli di inquinamento che si presumono

Fig. 3.6: Le stazioni di misura della rete regionale nella provincia di Ferrara



omogenei in base alle misure già disponibili, alla densità di popolazione e alla conoscenza delle fonti di inquinamento nel territorio provinciale.

La priorità, nella localizzazione delle stazioni, è stata data alle zone in cui le criticità appaiono maggiori.

La nuova configurazione, mantenendo tutte le informazioni disponibili sugli inquinanti già misurati, migliora le conoscenze sugli inquinanti più critici, sia più recenti (PM2.5), sia quelli per cui esiste una serie storica di dati (PM10, BTX e ozono).

PROVINCIA DI FERRARA
Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell’Aria

Con l’attivazione della nuova rete regionale, la misura dell’inquinamento dell’aria sarà effettuata su un’area più ampia di quella attuale, prevedendosi una nuova stazione a Ostellato che va ad aggiungersi a quelle di Ferrara, di Cento e di Gherardi (Jolanda di Savoia).

All’interno dell’**Agglomerato** sono previsti tre siti di misura: uno da Traffico (mantenimento della attuale stazione di Corso Isonzo), uno di Fondo urbano in area residenziale ed uno di Fondo urbano in area parco, che risulteranno dallo spostamento delle attuali stazioni di Via Bolgna e P.le San Giovanni.

Queste ultime, infatti, a causa della eccessiva vicinanza ad assi stradali molto trafficati, non sono più idonee secondo la nuova normativa, la quale prevede che le misure siano effettuate in aree più rappresentative dell’inquinamento di fondo urbano.

Rispetto agli inquinanti misurati, si avrà il potenziamento della misura di PM10, PM2.5 e benzene, a fronte di una riduzione del numero di analizzatori di CO; non varieranno le altre rilevazioni (NOx, SO2, O3).

Nella **Zona A** sono previsti due siti di misura: uno a Cento, con spostamento della attuale stazione in area di parco urbano, e uno a Ostellato, di nuova installazione in area rurale. A Cento è previsto un potenziamento delle rilevazioni , con la misura anche di PM10, ozono e benzene, oltre a quella attuale di NOx e CO. A Ostellato saranno rilevati: PM10, PM2.5, NOx e ozono.

Nella **Zona B** verrà mantenuta l’attuale stazione di Jolanda di Savoia, località Gherardi, in area di Fondo rurale remoto.

Riguardo alle attuali stazioni di Barco e Mizzana (Agglomerato di Ferrara), posizionate a ridosso di aree industriali, attualmente è in corso una revisione dei relativi

Tab. 3.7: Stazioni di misura della rete regionale nella Provincia di Ferrara

COMUNE	COLLOCAZIONE	ZONA/AGGL.	TIPOLOGIA	INQUINANTI MISURATI
Ostellato	*	Zona A	Fondo rurale	PM10, PM2.5, NOx, O3
Cento	*	Zona A	Fondo suburbano	PM10, NOx, CO, BTX, O3
Ferrara	*	Agglomerato (R8)	Fondo residenziale	PM10, NOx, CO, BTX, SO2
Ferrara	*	Agglomerato (R8)	Fondo urbano	PM10, PM2.5, NOx, O3
Ferrara	Corso Isonzo	Agglomerato (R8)	Traffico	PM10, NOx, CO, BTX
Jolanda di Savoia	Gherardi	Zona B	Fondo Remoto	PM10, PM2.5, NOx, O3

*In corso di definizione

PROVINCIA DI FERRARA
Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria

monitoraggi, che consentirà di affinare la valutazione dell'inquinamento generato da quelle aree.

Di seguito sono specificate le caratteristiche delle tipologie di stazioni precedentemente citate, come descritte dalle Linee Guida nazionali elaborate da APAT, Centro Tematico Nazionale - Atmosfera Clima Emissioni (CTN-ACE).

Tab. 3.8: Classificazione e caratteristiche delle tipologie di stazioni

Classificazione	Caratteristiche
Stazioni di background urbano in zona residenziale/commerciale	Finalità: monitorare i livelli medi di inquinamento di vaste aree urbane (prevalentemente capoluoghi), dovuto a fenomeni prodotti all'interno delle città, con possibili e significativi contributi provenienti dall'esterno. Ubicazione: aree urbane caratterizzate da un'elevata densità abitativa (distribuzione quasi continua di abitazioni) e non attraversate da strade ad elevata percorrenza
Stazioni di background urbano in parchi/impianti sportivi e/o scolastici	Finalità: monitorare i livelli medi d'inquinamento all'interno di ampie aree urbane (prevalentemente capoluoghi) dovuto a fenomeni prodotti all'interno delle città, con possibili e significativi contributi provenienti dall'esterno. Ubicazione: aree verdi pubbliche e aree pedonali (parchi, impianti sportivi, scuole, ...), non direttamente esposte a fonti di inquinamento specifiche - quali il traffico autoveicolare e le emissioni industriali
Stazioni di background suburbano	Finalità: monitorare i livelli medi d'inquinamento all'interno di aree suburbane (paesi limitrofi ai capoluoghi) dovuto a fenomeni di trasporto provenienti dall'esterno della città e a fenomeni prodotti all'interno. Ubicazione: aree verdi pubbliche (parchi, impianti sportivi, scuole ...), non direttamente esposte a fonti di inquinamento.
Stazioni da traffico in zona urbana residenziale	E' un sottoinsieme delle stazioni urbane. Ubicazione: aree con forte concentrazione di inquinanti. A titolo indicativo si può consigliare che l'area di rappresentatività sia pari almeno a 200 m ² , anche se sarebbe più opportuno descriverla in funzione della lunghezza della strada.
Stazioni di background rurale	Finalità: monitorare i livelli di inquinamento dovuto a fenomeni di trasporto di lungo raggio (emissioni di inquinanti prodotti all'interno della regione). Ubicazione: all'esterno delle maggiori città, in aree prevalentemente rurali/agricole, soggette anche a fenomeni di inquinamento fotochimico, sottovento rispetto alla direzione del campo di vento più probabile e non nelle immediate vicinanze dell'area di massima emissione di inquinanti.
Stazione di background rurale remoto	Finalità: monitorare i livelli di background degli inquinanti risultanti da sorgenti naturali e fenomeni di trasporto di lungo raggio. Ubicazione: aree naturali (ecosistemi naturali, foreste) a grande distanza da aree urbane e industriali. Devono essere evitate le zone soggette a un locale aumento delle condizioni di inversione termica al suolo, nonché la sommità delle montagne. Sono sconsigliate le zone costiere caratterizzate da evidenti cicli di vento diurni a carattere locale. La scelta deve ricadere prevalentemente su terreni ondulati o, qualora questi siano di difficile reperibilità, le valli caratterizzate da deboli fenomeni d'inversione termica al suolo.