



Area polifunzionale di trattamento rifiuti denominata "Area 2" – Modena

Verifica di assoggettabilità

L.R. 9/99 come integrata ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE Incremento della quantità massima autorizzata di rifiuti trattabili

ELABORATO 4 Stato ambientale di riferimento

Approvato	R. Chiaruzzi		
Controllato	M. Bartoli		
Redatto	L. Fraternali		
Rev.	00	Data	06/06/2016
Cod. Doc.	CO 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Pagine	1 di 92

SOMMARIO

1 STATO DEL CLIMA E DELL'ATMOSFERA.....	4
2 STATO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO – QUALITÀ DELL'ARIA	16
2.1 DESCRIZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO.....	16
2.1.1 <i>Biossidi di Azoto (NO₂)</i>	18
2.1.2 <i>Particolato PM₁₀</i>	21
2.1.3 <i>Particolato PM_{2.5}</i>	25
2.1.4 <i>Monossido di Carbonio (CO)</i>	28
2.1.5 <i>Benzene (C₆H₆)</i>	30
2.1.6 <i>Ozono (O₃)</i>	33
2.1.7 <i>Metalli pesanti: Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb)</i>	38
3 STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE.....	41
3.1 DESCRIZIONE DI INQUADRAMENTO DELLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI	41
3.1.1 <i>Rete di monitoraggio delle acque superficiali</i>	41
3.1.2 <i>Stato ecologico delle acque superficiali</i>	45
3.2 DESCRIZIONE DI INQUADRAMENTO DELLO STATO DELLE ACQUE SOTTERRANEE.....	50
3.2.1 <i>Monitoraggio quantitativo</i>	51
3.2.2 <i>Monitoraggio chimico</i>	52
3.2.3 <i>Rete di monitoraggio nella Provincia di Modena</i>	55
3.2.4 <i>Valutazione dei corpi idrici sotterranei</i>	61
4 STATO DEL SUOLO E DEL SOTTOSUOLO.....	69
4.1 DESCRIZIONE DELLA SISMICITÀ DELL'AREA	69
4.1.1 <i>Descrizione dei fenomeni di subsidenza</i>	71
4.1.2 <i>Descrizione della permeabilità dei terreni</i>	72
5 STATO DELLA FLORA E DELLA VEGETAZIONE	73
5.1 DESCRIZIONE DI INQUADRAMENTO SULLO STATO DELLA FLORA E DELLA VEGETAZIONE PRESENTE A LIVELLO DI AREA VASTA.....	73

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	2 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

5.2 STATO DELLA FAUNA	74
<i>5.2.1 Descrizione di inquadramento sullo stato della fauna presente a livello di area vasta</i>	<i>74</i>
<i>5.2.2 Descrizione di presenze di patologie, stress o di stati di sofferenza significativi per la fauna locale</i>	<i>75</i>
6 STATO DEGLI ECOSISTEMI	77
<i>6.1 STATO DEGLI ECOSISTEMI</i>	<i>77</i>
<i>6.1.1 Descrizione dello stato di fatto delle unità ecosistemiche locali e delle componenti naturali.....</i>	<i>77</i>
<i>6.1.2 Descrizione delle zone umide presenti</i>	<i>79</i>
7 STATO DEL PAESAGGIO E DEL PATRIMONIO STORICO-CULTURALE	80
<i>7.1 DESCRIZIONE DI INQUADRAMENTO DEL PAESAGGIO LOCALE</i>	<i>80</i>
8 STATO DEL SISTEMA INSEDIATIVO, DELLE CONDIZIONI SOCIO-ECONOMICHE E DEI BENI MATERIALI	90
<i>8.1 STATO DEL SISTEMA INSEDIATIVO, DELLE CONDIZIONI SOCIO-ECONOMICHE E DEI BENI MATERIALI</i>	<i>90</i>
<i>8.1.1 Descrizione di inquadramento del sistema insediativo e delle presenze antropiche significative ad area vasta e nei siti interessati.....</i>	<i>90</i>
<i>8.1.2 Descrizione delle presenze antropiche significative vicino ai siti interessati.....</i>	<i>91</i>
<i>8.1.3 Descrizione delle attività antropiche principali vicino all'impianto (p.e.siti con valori agronomici e silvoculturali)</i>	<i>92</i>

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	3 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

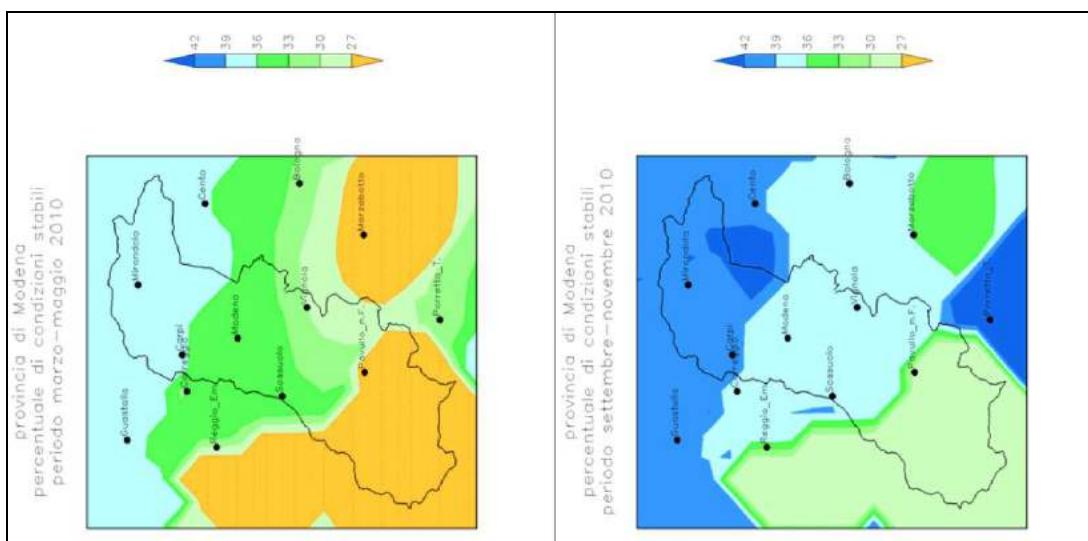
1 STATO DEL CLIMA E DELL'ATMOSFERA

La caratterizzazione della componente atmosfera nell'area oggetto di studio è stata effettuata prendendo in considerazione il report "20a Relazione annuale 2010 - La qualità dell'aria nella Provincia di Modena" a cura di ARPA - Sezione provinciale di Modena con la collaborazione della Provincia di Modena.

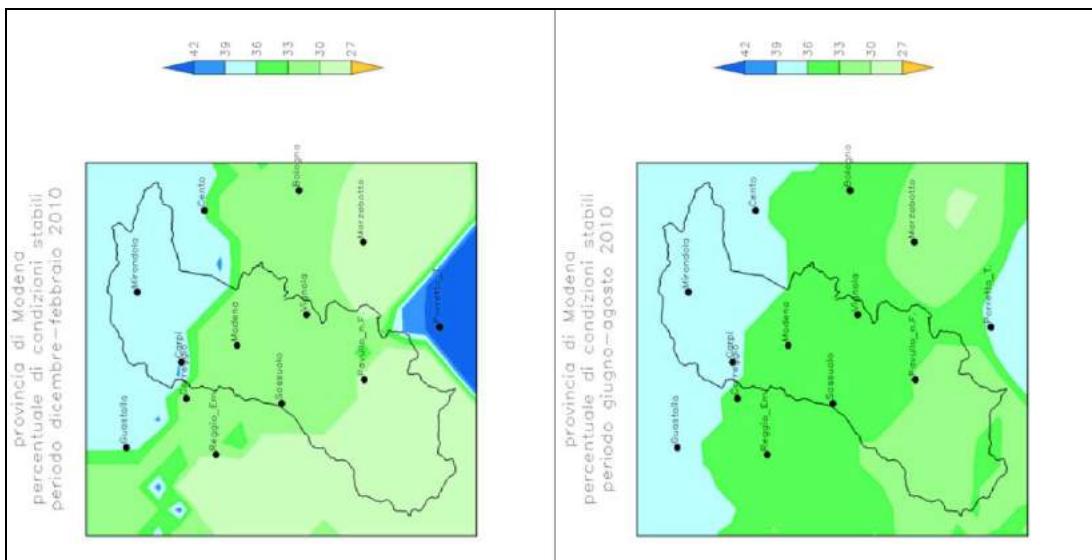
1.1 CLASSE DI STABILITÀ

La classe di stabilità viene definita a partire da variabili meteorologiche considerate determinanti per la caratterizzazione dello strato superficiale logaritmico, ossia dello strato di atmosfera vicino al suolo in cui i fenomeni turbolenti risultano essere ancora più intensi di quelli convettivi. Le condizioni meteorologiche vengono classificate dal pre-processore CALMET in 6 categorie, in base alla metodologia di Pasquill e Gifford, ordinate da A a F. A è quella associata alle condizioni più convettive (instabili), C include le condizioni neutre, F invece le condizioni più stabili. La classe di stabilità F rappresenta la classe più favorevole all'accumulo degli inquinanti, mentre la A quella più favorevole alla rimozione/dispersione.

Sono riportati di seguito gli andamenti stagionali delle condizioni di stabilità atmosferica per l'anno 2010. La figura è composta di quattro grafici stagionali che rappresentano le percentuali delle condizioni di stabilità per i quattro periodi considerati: inverno, primavera, estate e autunno.



CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	4 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



Percentuale di condizioni atmosferiche stabili per l'anno 2010 nei quattro periodi stagionali: primavera (in alto a sinistra), autunno (in alto a destra), inverno (in basso a sinistra), estate (in basso a destra).

Le percentuali di maggiore stabilità, per la Provincia di Modena per l'anno 2010, si sono avute nel periodo autunno/inverno, minor stabilità si registra invece in primavera/estate. Per quanto riguarda la distribuzione sul territorio provinciale, è evidente come la stabilità diminuisca nel passare dalla pianura settentrionale, verso la pianura centrale e la prima pedecollina, fino ad arrivare alla fascia appenninica, caratterizzata da situazioni di maggior instabilità rispetto al resto del territorio.

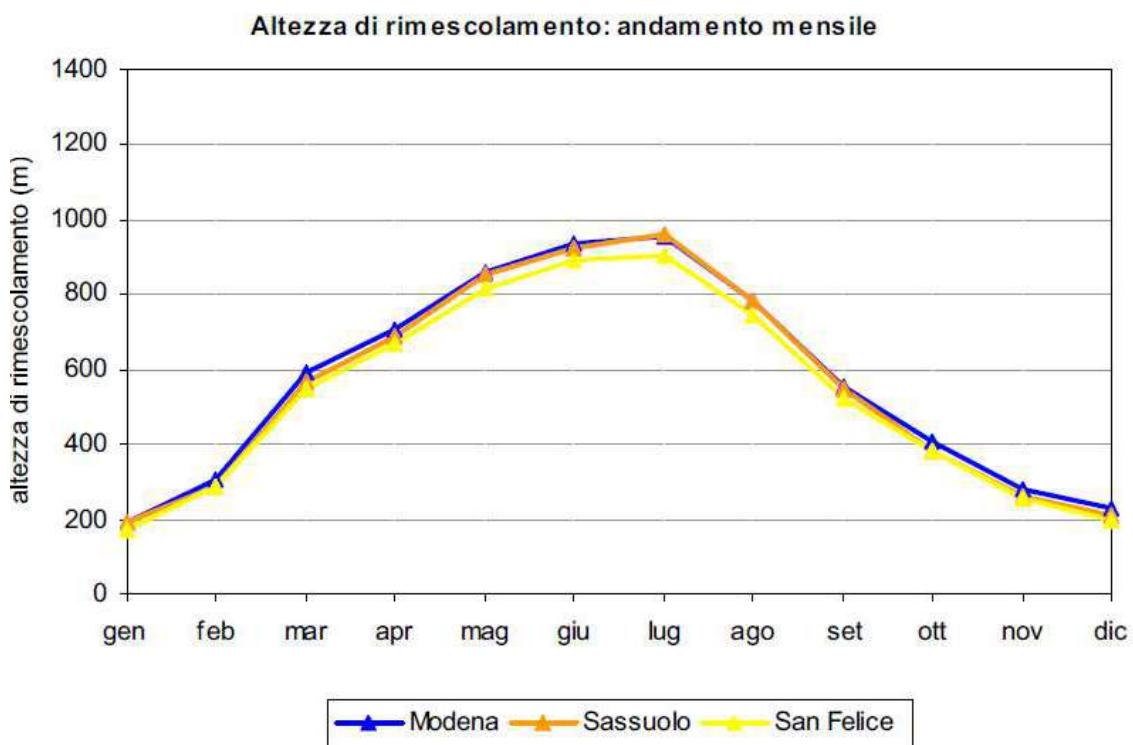
1.2 ALTEZZA DI RIMESCOLAMENTO

Generalmente l'altezza di rimescolamento viene definita come l'altezza dello strato di atmosfera al di sopra della superficie terrestre caratterizzato da rimescolamento dovuto a turbolenza meccanica (legata al vento) e a turbolenza termica (legata a fenomeni convettivi).

L'altezza di rimescolamento varia da un valore minimo di circa 50 m ad un valore massimo che si aggira attorno a 2,5 km. Questo parametro inoltre è fortemente sensibile al ciclo notte/dì e ai cicli stagionali. In genere l'altezza di rimescolamento risulta maggiore durante la stagione estiva a causa della maggiore quantità di radiazione solare che raggiunge il suolo e che provoca un più marcato riscaldamento dell'aria in prossimità della superficie; un aumento dell'altezza di rimescolamento si traduce in una riduzione della concentrazione degli inquinanti primari. D'altra parte una maggiore quantità di radiazione solare durante i periodi primaverile ed estivo aumenta la produzione di ozono (inquinante secondario) per effetto di reazioni fotochimiche.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	5 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

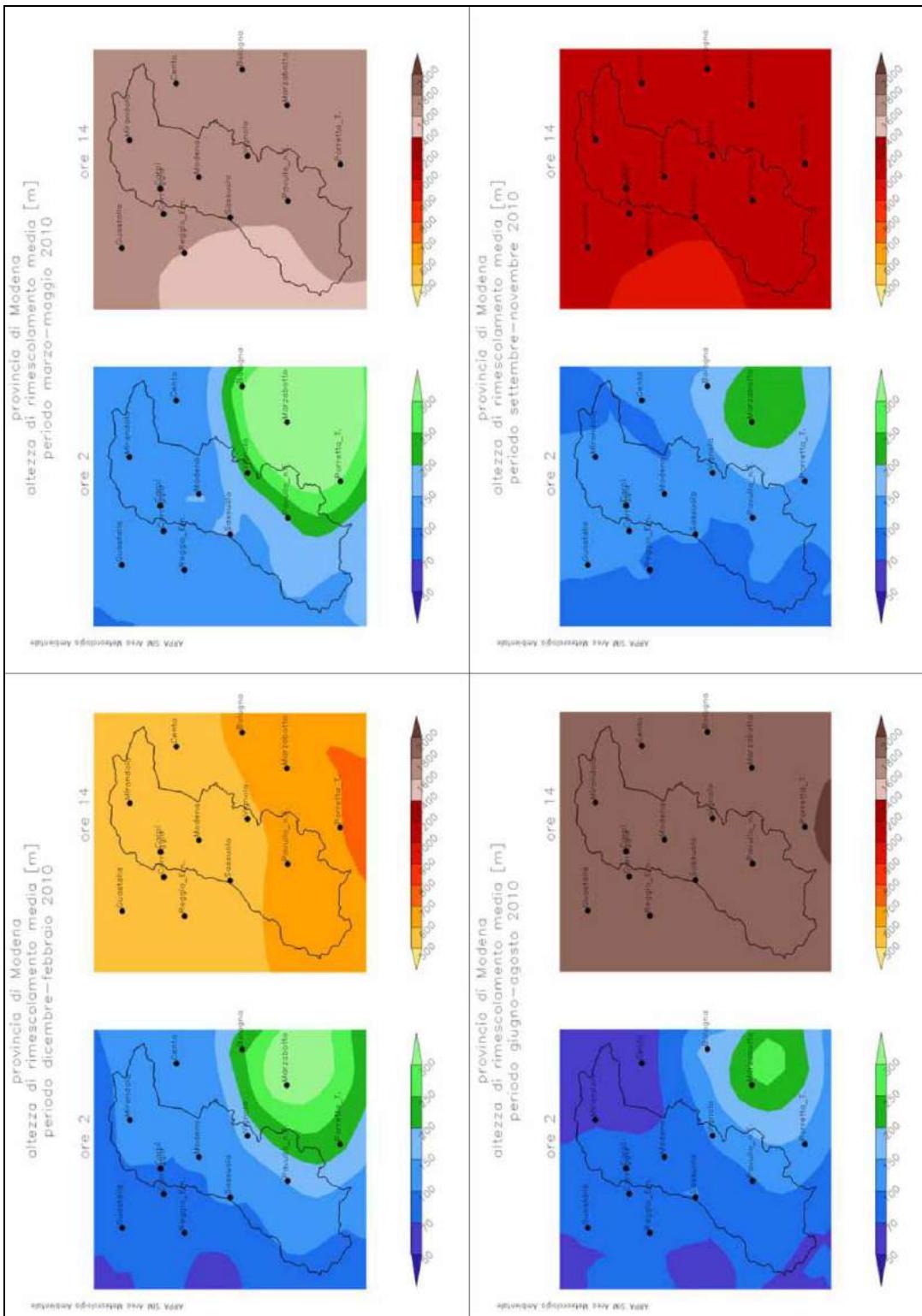
La figura successiva riporta l'andamento della media mensile dell'altezza di rimescolamento nel corso del 2010 e confronta i dati CALMET ricavati per il punto di Modena, quello di Sassuolo, e di San Felice; si nota la modulazione stagionale dell'altezza di rimescolamento: i mesi autunnali e invernali sono caratterizzati da valori bassi, mentre i mesi primaverili ed estivi vedono un valore medio più elevato. Si evidenzia la sostanziale omogeneità in termini di altezza di rimescolamento tra le tre postazioni: nei mesi di giugno e luglio la postazione di San Felice registra altezze leggermente più basse.



Andamento mensile dell'altezza di rimescolamento media (dati Calmet)

La figura seguente riporta la variazione stagionale nei quattro trimestri dell'anno (inverno, primavera, estate, autunno) nelle ore di massimo ed in quelle di minimo (considerate come le 14 del pomeriggio e le 2 di notte). Si osservano variazioni stagionali soprattutto per quanto riguarda i valori massimi: in estate l'altezza di rimescolamento nelle ore pomeridiane raggiunge i 2000 metri, mentre in inverno non supera i 700-800 metri. Nelle ore notturne, invece, l'altezza di rimescolamento presenta sempre valori molto contenuti (minori di 300 metri). Per quanto riguarda la variabilità di questo parametro sul territorio provinciale, si nota una certa uniformità tra le tre zone analizzate (pianura settentrionale, pianura centrale e pedecollina), mentre si osservano valori più elevati di altezza di rimescolamento nella fascia collinare-appenninica.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	6 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



Altezza di rimescolamento media nei quattro trimestri dell'anno sul territorio provinciale (dati Calmet)

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	7 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Valori elevati di altezza di rimescolamento sono indicatori di uno strato limite instabile, in quanto sede di flussi turbolenti; quindi, l'altezza di rimescolamento in ogni trimestre dell'anno ha andamento stagionale "opposto" rispetto a quello della percentuale di condizioni stabili.

1.3 DESCRIZIONE DEL REGIME ANEMOMETRICO

Per ognuna delle tre aree omogenee in cui è stato suddiviso il territorio provinciale, per l'anno 2010, sono disponibili i dati misurati dell'andamento annuale di velocità e direzione del vento.

In particolare, le tre stazioni prese a riferimento, hanno le seguenti caratteristiche:

Area	Stazione	Quota anemometro (rispetto al suolo)
Pianura settentrionale	Finale Emilia	10 metri
Pianura centrale	Modena urbana	37 metri
Pedecollina	Vignola	10 metri

La stazione di Modena, appartenente alla rete meteorologica urbana dell'Emilia Romagna, è posizionata sopra il tetto dell'edificio di via Santi n. 40, ad una quota più elevata rispetto alle collocazioni standard, al fine di rispondere alla necessità di misure anemometriche non influenzate dalle disomogeneità morfometriche del terreno, tipiche delle aree urbane.

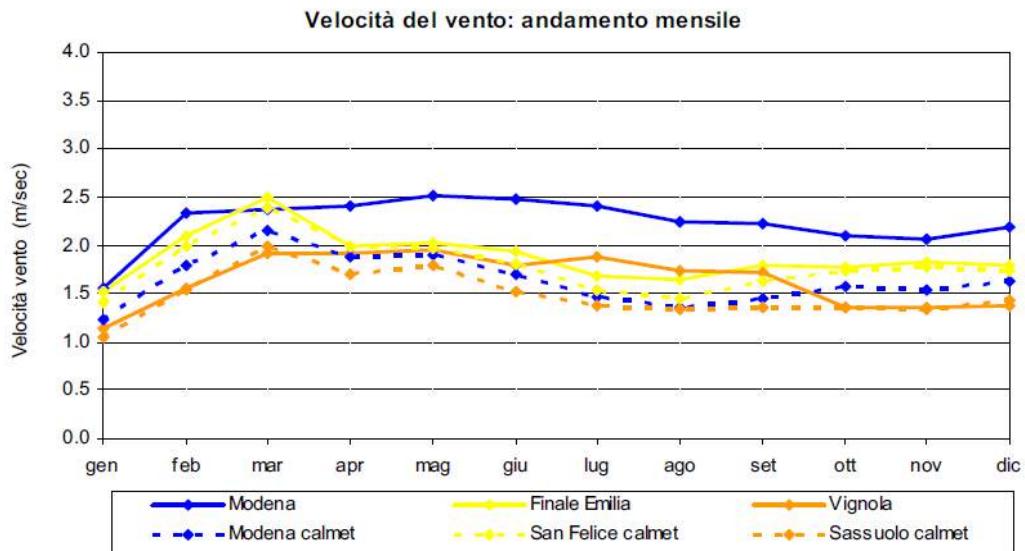
La figura seguente riporta la velocità media mensile del vento, misurata nelle tre stazioni; viene confrontata con quella stimata da CALMET a 10 metri nei punti di Modena, San Felice e Sassuolo.

L'andamento della velocità del vento è piuttosto simile nelle tre aree indagate con la differenza sostanziale che i dati registrati nella stazione urbana di Modena, essendo l'anemometro ad una quota superiore rispetto agli altri, sono più elevati, in accordo con un profilo verticale del vento nello strato superficiale che va approssimativamente con il logaritmo della quota.

L'intensità media mensile del vento nelle tre aree esaminate, non ha mai superato, nel corso del 2010, i 2,5 m/s.

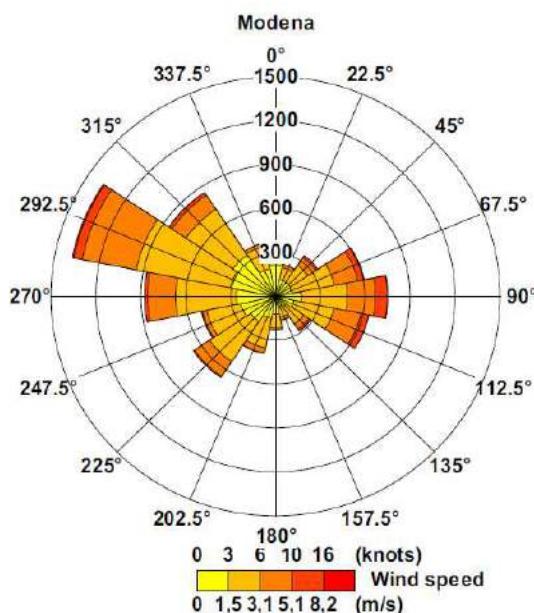
Per la zona di pianura settentrionale, il mese di marzo è stato quello che ha registrato valori più elevati, per quanto riguarda la pianura centrale il periodo di maggior ventilazione e nei mesi da aprile a luglio, infine per la pedecollina il periodo più ventoso è quello da marzo a settembre.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	8 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



Andamento mensile della velocità media del vento misurata nelle stazioni e stimata da Calmet
(dati misurati e dati Calmet)

La velocità oraria del vento e la direzione di provenienza rilevate nella stazione di Modena sono rappresentate nella rosa dei venti riportata di seguito. I valori orari sono prevalentemente compresi tra il 6.3% e il 9.2%. La percentuale di calme di vento (velocità inferiore a 1 m/s) è dell'ordine del 14.2%. Le direzioni prevalenti di provenienza variano a seconda dell'area in esame, nella pianura settentrionale e in quella centrale è più frequente la diretrice Est-Ovest, con direzioni prevalenti collocate a Ovest-Nord-Ovest a Modena.



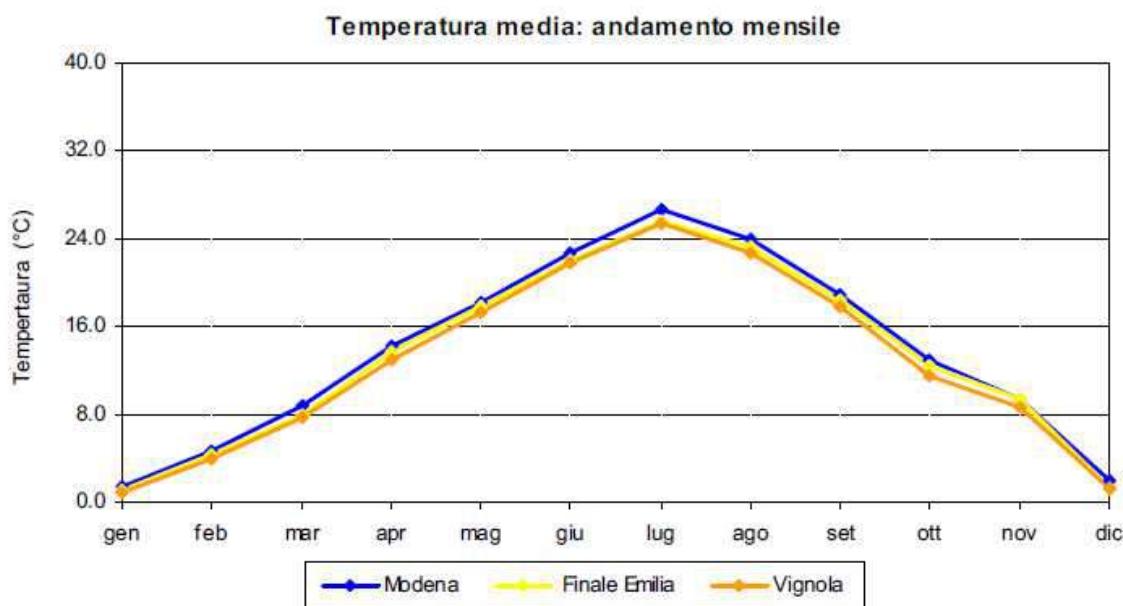
Rosa dei venti (dati misurati)

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	9 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

1.4 TEMPERATURA

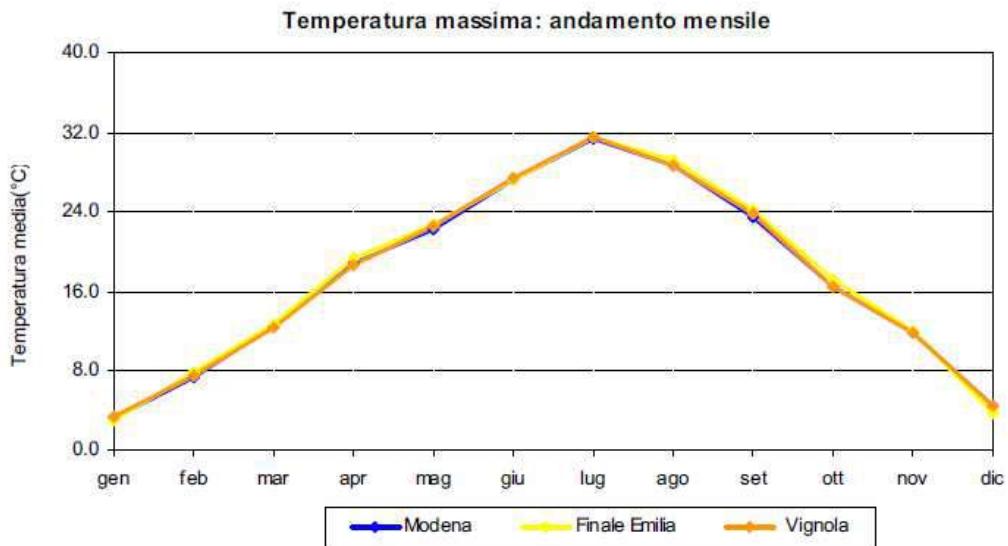
Nella figura successiva è riportato l'andamento medio mensile della temperatura rilevato nelle tre stazioni meteorologiche prese a riferimento.

L'andamento stagionale mostra come luglio risulti il mese più caldo (temperatura media mensile per Modena di oltre 26°C) e gennaio quello più freddo (con temperature medie tra 0.9 -1.5 °C). Sia dall'andamento stagionale che dalle medie annuali (Modena 13.7°C, Finale 13.1 °C e Vignola 12.7 °C), si osserva come la stazione urbana di Modena presenti valori superiori rispetto a quelli registrati a Finale e a Vignola; questo aspetto conferma la presenza sulla città di Modena dell'effetto dell'isola di calore urbana.

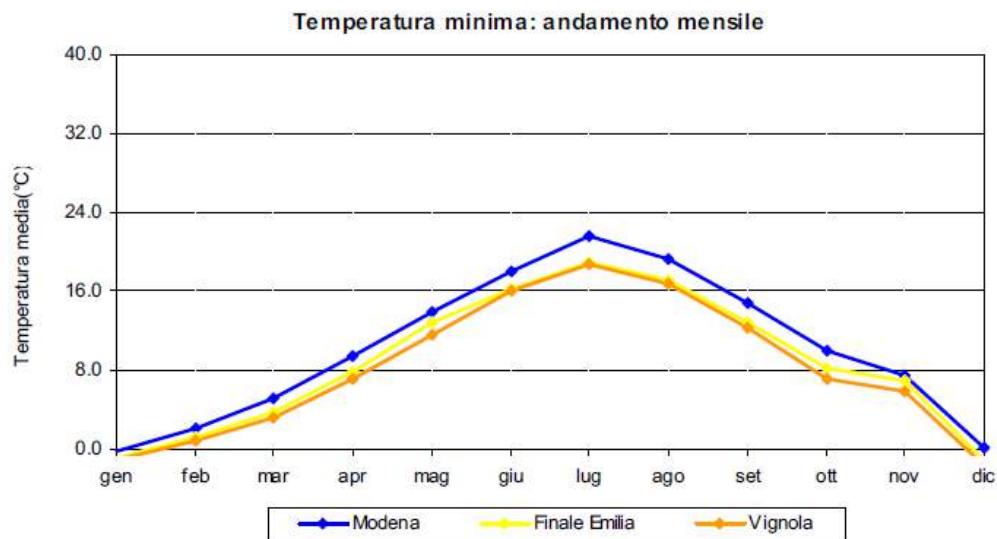


L'andamento stagionale delle temperature massime registrate nei diversi mesi evidenzia valori superiori ai 29°C a luglio e agosto, temperatura considerata come favorevole alla formazione di ozono.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	10 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



Temperatura massima mensile misurata nelle stazioni meteorologiche (dati misurati)



Temperatura minima mensile misurata nelle stazioni meteorologiche (dati misurati)

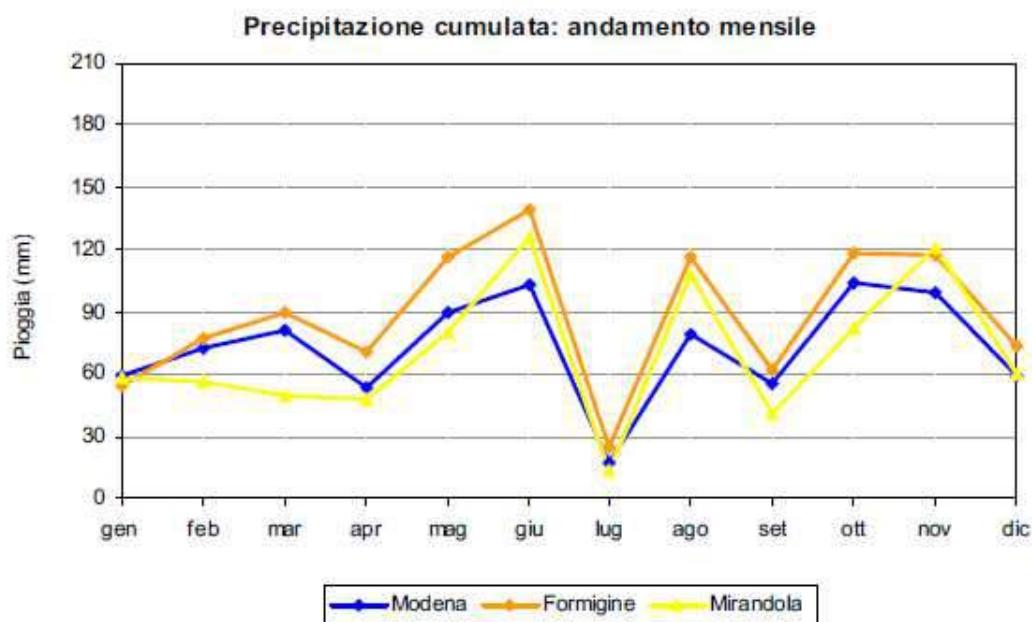
L'isola di calore sulla città di Modena, già evidenziata dall'andamento delle temperature medie mensili, trova ulteriore conferma dal confronto tra l'andamento dei massimi e dei minimi nel mese. L'isola di calore diurna è meno intensa (e il fatto che le massime dei tre punti siano pressoché analoghe lo conferma) rispetto a quella notturna; l'isola di calore, infatti, si sviluppa gradualmente nel tardo pomeriggio e in serata, raggiungendo la sua massima intensità nel corso della notte. Questo succede perché le aree rurali si raffreddano più velocemente rispetto alla città, sviluppando un'inversione termica che stabilizza lo strato limite; l'area urbana, essendo una sorgente aggiuntiva di energia (calore antropogenico), conserva una turbolenza residua che

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	11 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

attenua o annulla la stabilità atmosferica degli strati più bassi e da luogo ad una sorta di strato rimescolato notturno.

1.5 PRECIPITAZIONI

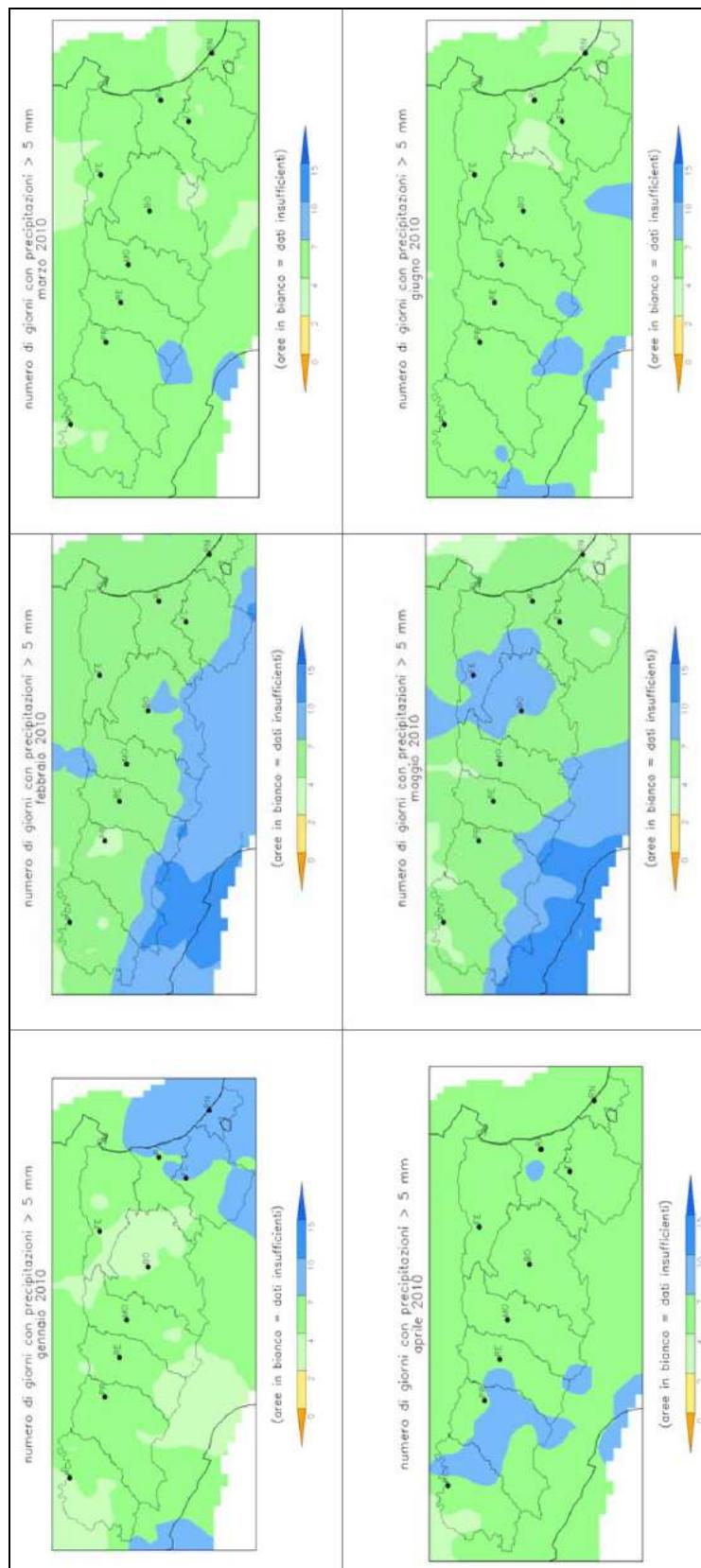
Nella seguente figura viene riportato l'andamento mensile delle precipitazioni misurate: i mesi più piovosi sono risultati maggio, giugno, agosto, ottobre e novembre, inoltre la zona pedecollinare è caratterizzata da maggior piovosità.



Andamento mensile della precipitazione cumulata (dati misurati) – anno 2010

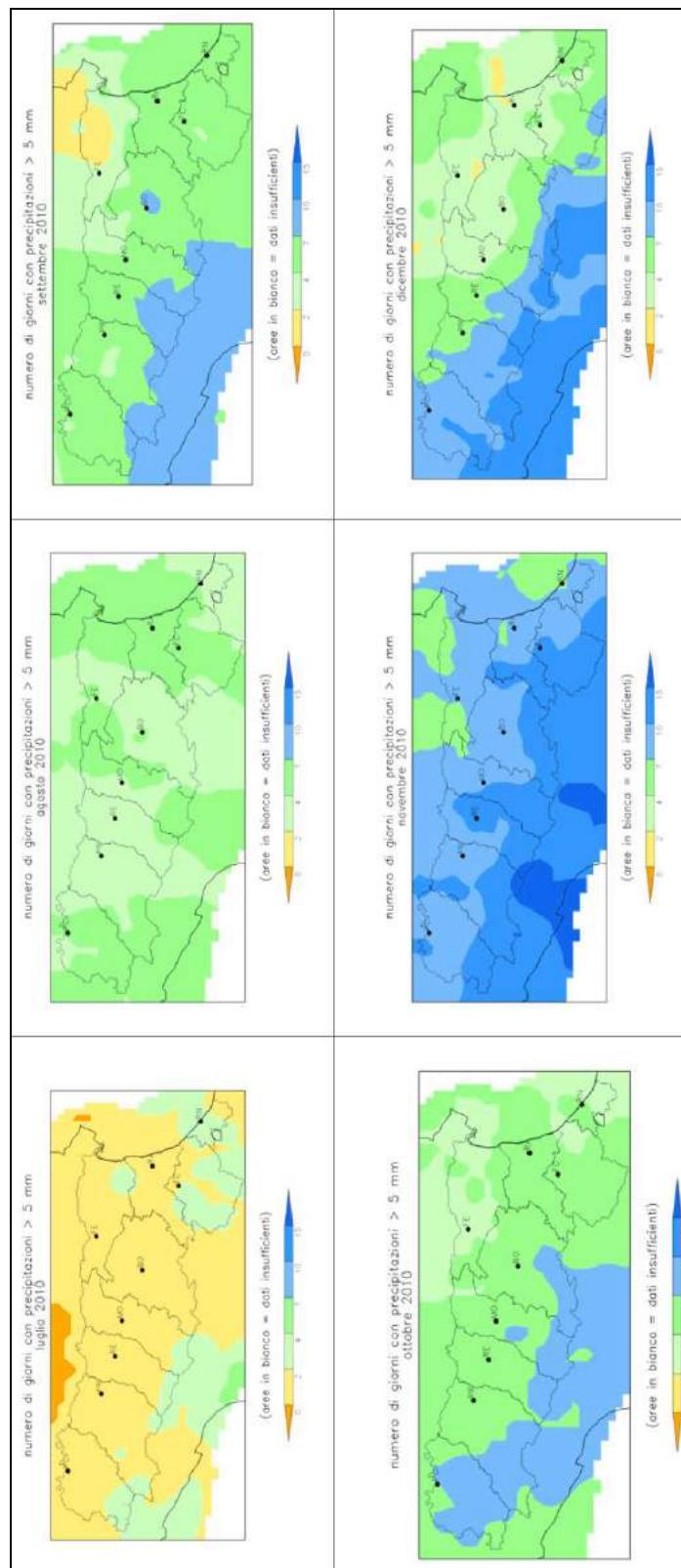
Le figure successive riportano il numero di giorni con precipitazioni maggiori di 5 mm sull'intera regione (elaborazioni CALMET); si osserva che gli eventi piovosi di tale entità si sono verificati nel mese di maggio e da settembre a dicembre, mentre il mese meno piovoso è stato luglio. Le mappe evidenziano, inoltre, come la fascia appenninica sia caratterizzata da episodi di pioggia più frequenti in quasi tutti i mesi dell'anno.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	12 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



Numero di giorni con precipitazione maggiore di 5 mm (gennaio-giugno 2010 – dati Calmet)

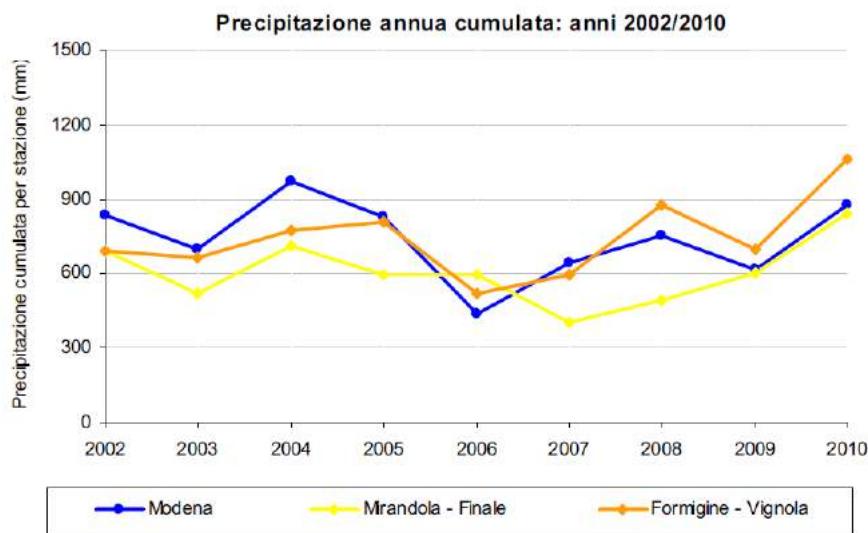
CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	13 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



Numero di giorni con precipitazione maggiore di 5 mm (luglio- dicembre 2010 – dati Calmet)

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	14 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Per effettuare un confronto di piovosità negli ultimi anni (2002-2010) sono stati utilizzati i dati misurati nelle stazioni con le serie storiche più complete, purchè appartenenti alla stessa area omogenea (pianura settentrionale, pianura centrale e pedecollina).



Precipitazioni annua cumulata e totale annuo nelle stazioni prese a riferimento (dati misurati)

Si osserva in generale che la pianura settentrionale è caratterizzata da minori precipitazioni, mentre l'area centrale e quella pedecollinare sono più simili tra loro con apporti pluviometrici superiore in un'area o nell'altra a seconda degli anni considerati.

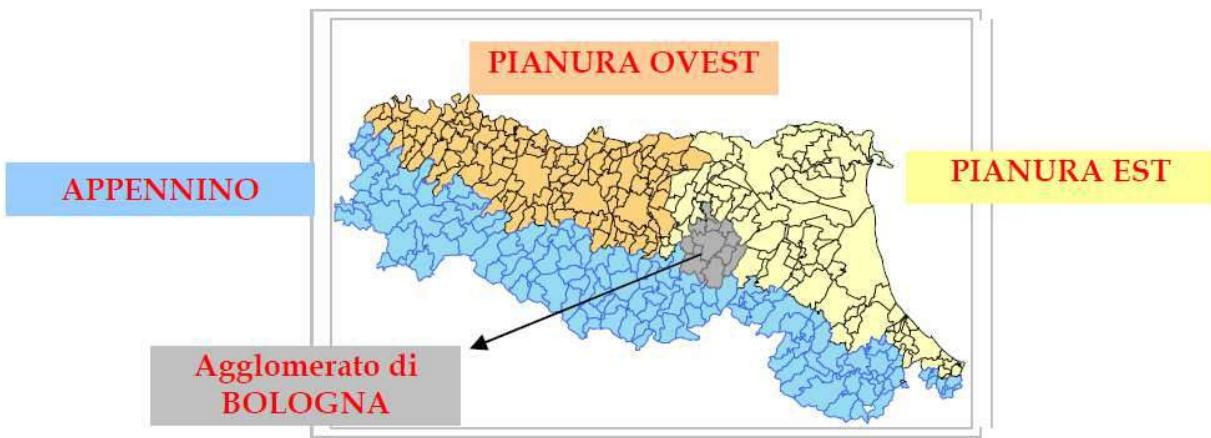
CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	15 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

2 STATO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO – QUALITÀ DELL'ARIA

Ai fini della descrizione di inquadramento della qualità dell'aria ad area vasta si fa riferimento al rapporto pubblicato da Arpa - Sezione Provinciale di Modena: "La qualità dell'aria in Provincia di Modena: report sintetico anno 2015" - Edizione Giugno 2016.

2.1 DESCRIZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO

Ai sensi del D. Lgs. 155/2010, la Regione Emilia Romagna ha riorganizzato la zonizzazione del suo territorio in base all'omogeneità meteorologica delle diverse aree. Sono state così individuate tre zone, ovvero "Pianura Ovest", "Pianura Est" e "Appennino", cui si va ad aggiungere l'"Agglomerato" di Bologna (figura sottostante).



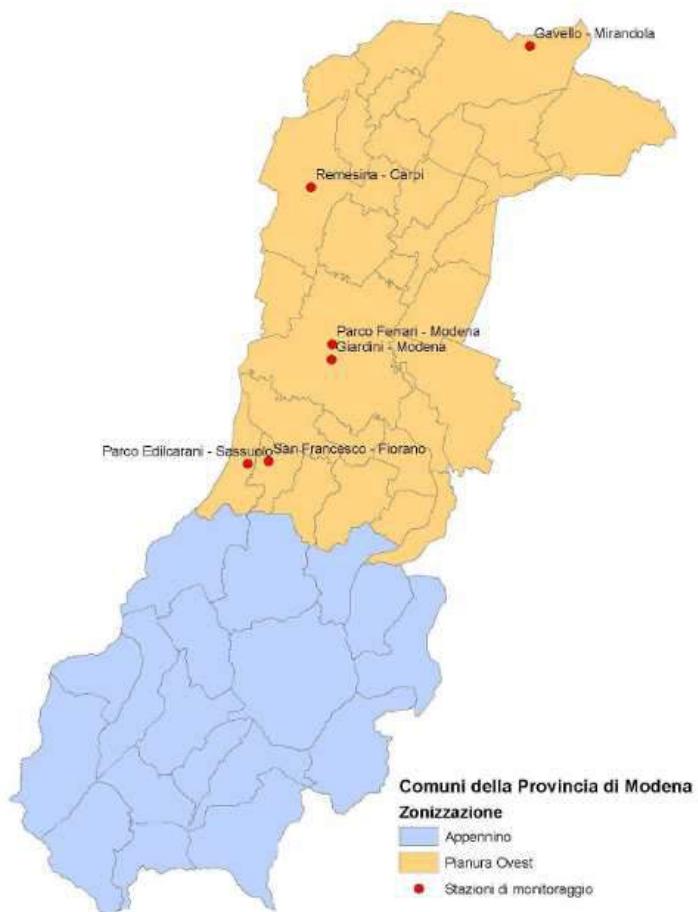
Zonizzazione ai sensi del D. Lgs. 155/2010

Questa nuova suddivisione del territorio, secondo quanto definito dalla legge, rappresenta il presupposto su cui organizzare l'attività di valutazione della qualità dell'aria e prevede, quindi, la revisione del sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria (o anche programma di valutazione), che deve essere realizzato "secondo i criteri generali indicati nella norma, riconducibili a standard qualitativi elevati pur rispettando canoni di efficienza, efficacia ed economicità".

L'attività di valutazione della qualità dell'aria è organizzata sulla base di questa suddivisione del territorio.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	16 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

La figura successiva mostra l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio nella provincia di Modena, le cui informazioni sono fornite in tabella.



Stazioni della Rete Regionale nella Provincia di Modena. Fonte: Report “La qualità dell'aria in Provincia di Modena: report sintetico anno 2015 - Edizione GIUGNO 2016”

Stazione	Ubicazione	Tipo	Anno attivaz.	Inquinanti monitorati					
GIARDINI	Via Giardini 543 – Modena	Traffico	1990	NO _x	CO	PM ₁₀			BTX
PARCO FERRARI	Parco Ferrari – Modena	Fondo urbano	2005	NO _x		PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	
REMESINA	Via Remesina – Carpi	Fondo suburbano	1997	NO _x		PM ₁₀		O ₃	
GAVELLO	Via Gazzi – loc. Gavello – Mirandola	Fondo rurale	2008	NO _x		PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	
SAN FRANCESCO	Circ. San Francesco – Fiorano	Traffico	2007	NO _x	CO	PM ₁₀			BTX
PARCO EDILCARANI	Parco Edilcarani – Sassuolo	Fondo urbano	2010	NO _x		PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	

Stazioni e parametri della rete di monitoraggio – anno 2015

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	17 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Di seguito vengono riportati i dati di qualità dell'aria rilevati nelle stazioni per l'anno 2015 e l'analisi delle tendenze evolutive in atto, distinte per inquinante.

2.1.1 Biossidi di Azoto (NO_2)

Con il termine NOx viene indicato genericamente l'insieme dei due più importanti ossidi di azoto a livello di inquinamento atmosferico, ossia: l'ossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO_2), gas bruno di odore acre e pungente.

Il biossido di azoto contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, delle piogge acide ed è tra i precursori di alcune frazioni significative del PM10.

L'ossido di azoto (NO) si forma principalmente per reazione dell'azoto contenuto nell'aria (circa 70% N₂) con l'ossigeno atmosferico in processi che avvengono a elevata temperatura e si converte spontaneamente in NO_2 reagendo con l'ossigeno dell'aria.

Le principali sorgenti di NO_2 sono i gas di scarico dei veicoli a motore, gli impianti di riscaldamento e alcuni processi industriali.

Di seguito si riporta la tabella indicativa delle concentrazioni di biossido di azoto per l'anno 2015 e il confronto con il Valore Limite annuale (40 µg/m³) e con il Valore Limite orario (200 µg/m³) che non deve essere superato più di 18 volte per anno civile.

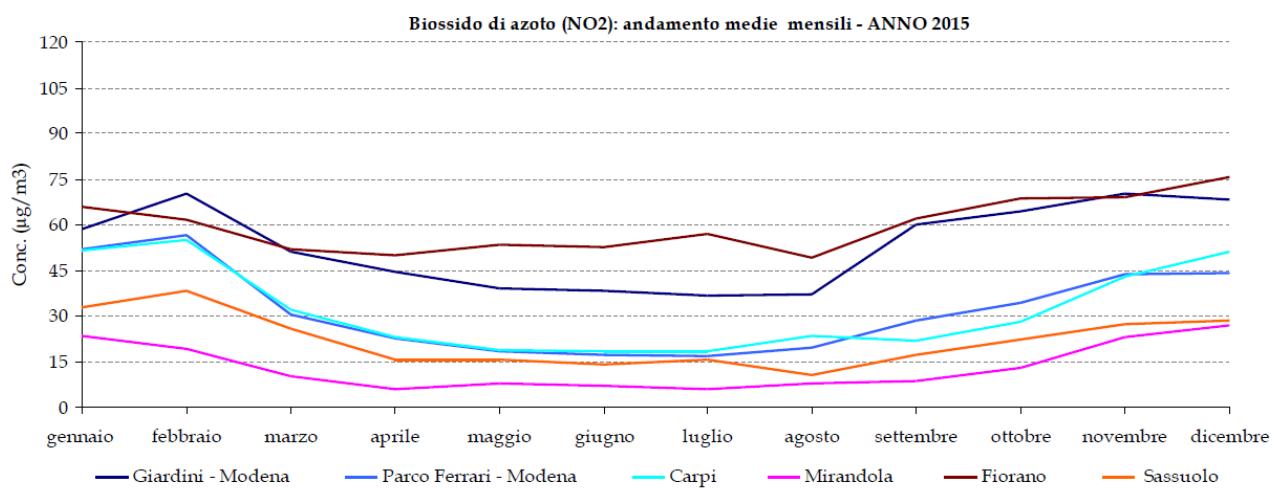
La media annuale supera il valore limite (40 µg/m³) nelle stazioni Giardini e San Francesco, che sono le stazioni maggiormente influenzate dal traffico veicolare. Il valore è invece più contenuto nelle stazioni di fondo, soprattutto a Gavello, che è lontana da fonti primarie.

Il superamento del limite orario (200 µg/m³) si registra solo nella stazione Giardini, dove comunque avviene in numero inferiore ai 18 superamenti consentiti per anno civile (Tab. precedente). Le 4 ore di superamento registrate sono avvenute nei giorni 11 e 12 febbraio e 27 novembre.

Il biossido di azoto quindi si configura come un inquinante critico più per i livelli medi che per gli episodi acuti, ma è comunque da tenere sotto controllo, anche per via delle interazioni con le polveri e con la formazione di O₃.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	18 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							Num Sup. Valore limite orario	Valore medio anno 2015		
					min	media	max	50°	90°	95°	98°				
Pianura Ovest	Modena	Giardini	Automobile	100	< 12	53	227	50	87	101	119	4	53		
		Parco Ferrari	Fondo	100	< 12	32	150	30	59	71	85	0	32		
	Carpi	Remesina	Fondo	100	< 12	32	167	26	59	73	94	0	32		
	Mirandola	Gavello	Fondo	100	< 12	13	76	10	29	34	38	0	13		
	Fiorano	San Francesco	Automobile	100	< 12	60	185	56	102	113	126	0	60		
	Sassuolo	Parco Edilcarani	Fondo	100	< 12	22	138	18	41	50	63	0	22		
Classificazione Zona		Classificazione Stazione			≤ Valore Limite	> Valore Limite									
Urbana		Traffico					DLgs155/2010 : Valore Limite annuale = $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$								
Suburbana		Fondo					Valore limite orario: $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile								
Rurale		Industriale													

 NO₂: Concentrazioni e confronto con i Valori Limite – anno 2015

 NO₂: Andamento delle concentrazioni medie mensili – anno 2015

Le medie mensili sono più elevate nei mesi invernali, caratterizzati da condizioni meteorologiche più stabili; nell'anno in esame i mesi peggiori sono stati, nell'ordine, febbraio, dicembre e gennaio (rispettivamente con $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

In inverno, inoltre, nelle stazioni da traffico e in quelle di fondo sono stati registrati valori di picco decisamente più vicini tra loro rispetto ai valori registrati in primavera e in estate.

Si nota, poi, che lo scostamento tra i dati rilevati dalla stazione da traffico e da quella di fondo della zona pedecollinare risulta maggiore di quello rilevato dalle corrispondenti stazioni della città di Modena. Nella zona pedecollinare in generale il rimescolamento atmosferico è maggiore e la

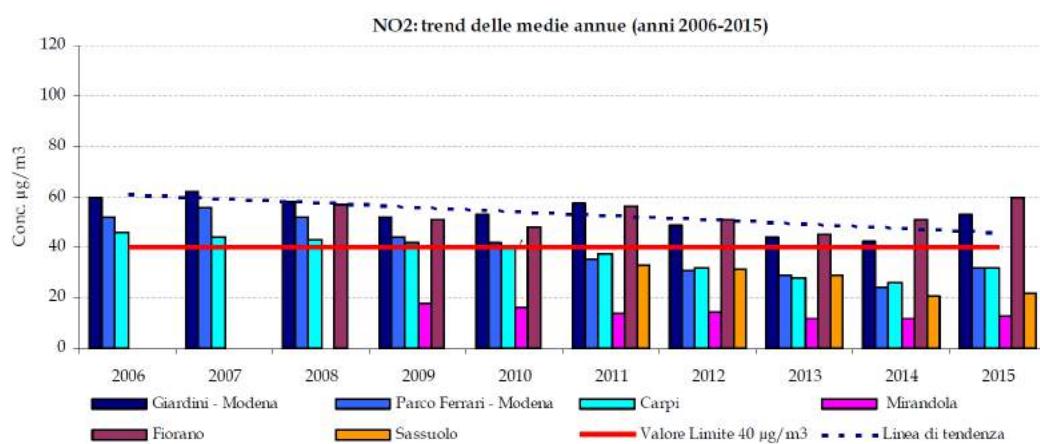
CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	19 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

differenza tra i valori delle due stazioni, San Francesco e Sassuolo, risulta particolarmente evidente (il rapporto tra i dati della prima e quelli della seconda è pari a circa 2,3 in autunno-inverno e 3,7 in primavera-estate). Nella città di Modena, dove la zona urbana è più vasta e la meteorologia è più sfavorevole, il rapporto risulta di 1,5 nelle stagioni autunnali e invernali e 2,1 in quelle primaverili e estiva, a indicare un più uniforme NO₂.

L'esame della tabella e del grafico successivi mostra una progressiva diminuzione delle concentrazioni medie annue fino ad arrivare, dall'anno 2011, al rispetto del Valore Limite annuale nelle diverse stazioni di monitoraggio, eccezion fatta per quelle situate in prossimità di strade ad alto volume di traffico. Si nota un lieve aumento nell'anno 2015, causato dalle condizioni meteorologiche sfavorevoli soprattutto a gennaio, febbraio e dicembre. I dati del 2015 mostrano una riduzione media del 27% rispetto all'anno 2006, ma un aumento di circa il 20% rispetto al 2013. Il numero di superamenti del Valore Limite orario risulta sempre rispettato dal 2000.

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Media annuale (Concentrazione µg/m ³)									
				Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015
Pianura Ovest	Modena	Giardini	Traffico	60	62	58	52	53	57	49	44	42	53
		Parco Ferrari	Fondo	52	56	52	44	42	35	31	29	24	32
	Carpi	Remesina	Traffico	46	44	43	42	40	38	32	28	26	32
		Mirandola	Gavello				18	16	14	15	12	12	13
	Fiorano	San Francesco	Traffico			57	51	48	56	51	45	51	60
	Sassuolo	Parco Edilcarani	Fondo						33	31	29	21	22
Classificazione Zona				Classificazione Stazione									
Urbana Suburbana Rurale				Traffico Fondo Industriale									
DLgs155/2010 : Valore Limite annuale = 40 µg/m ³													

NO₂: trend della media annuale –periodo 2006-2015



NO₂: trend della media annuale –periodo 2006-2015

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	20 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

2.1.2 Particolato PM₁₀

Con materiale particolato aerodisperso si intende l'insieme delle particelle atmosferiche solide e liquide aventi diametro aerodinamico variabile fra 0,1 e circa 100 µm. Il termine PM10 identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 10 µm (1 µm = 1 millesimo di millimetro). In generale il materiale particolato di queste dimensioni è caratterizzato da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e può, quindi, essere trasportato anche a grande distanza dal punto di emissione; ha una natura chimica particolarmente complessa e variabile, è in grado di penetrare nell'albero respiratorio umano e, quindi, avere effetti negativi sulla salute.

Il particolato PM10, in parte, è emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM10 primario) e, in parte, si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM10 secondario). Il PM10 può avere sia un'origine naturale (erosione dei venti sulle rocce, eruzioni vulcaniche, auto combustione di boschi e foreste), sia antropica (combustioni e altro). Tra le sorgenti antropiche un importante ruolo è rappresentato dal traffico veicolare. Di origine antropica sono anche molte delle sostanze gassose che contribuiscono alla formazione di PM10, come gli ossidi di zolfo e di azoto, i COV (Composti Organici Volatili) e l'ammoniaca.

Di seguito si riporta la tabella indicativa delle concentrazioni di PM₁₀ per l'anno 2015 e il confronto con il Valore Limite annuale per la protezione della salute umana di 40 µg/m³. Si nota che questo non è stato superato da nessuna centralina. La stazione di fondo Parco Edilcarani presenta il valore più basso, probabilmente per via della migliore circolazione delle masse d'aria nelle aree in prossimità della collina.

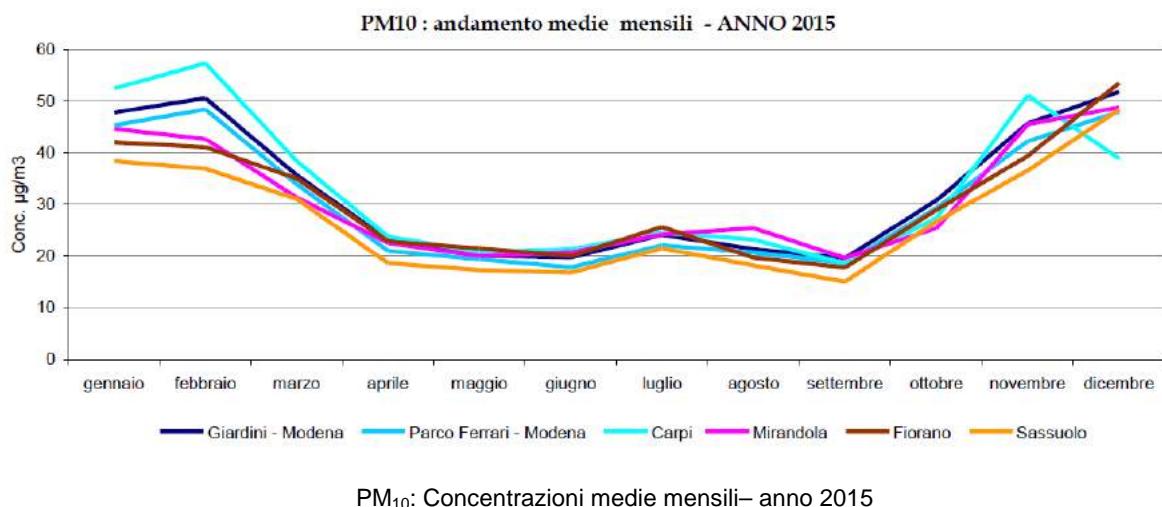
Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni (µg/m ³)							Valore medio anno 2015									
					min	media	max	50°	90°	95°	98°										
Pianura Ovest	Modena	Giardini	Autostrada	100	7	33	121	27	57	69	89	33									
		Parco Ferrari	Autostrada	101	7	31	125	25	54	65	83	31									
	Carpi	Remesina	Autostrada	96	6	33	155	26	58	72	90	33									
	Mirandola	Gavello	Autostrada	101	7	31	115	26	57	70	76	31									
	Fiorano	San Francesco	Autostrada	97	7	31	84	26	53	64	74	31									
	Sassuolo	Parco Edilcarani	Autostrada	96	6	27	86	22	48	59	66	27									
Classificazione Zona		Classificazione Stazione			 ≤ Valore Limite		 > Valore Limite														
Urbana		Trafico																			
Suburbana		Fondo																			
Rurale		Industriale																			
DLgs155/2010 : Valore Limite giornaliero = 50 µg/m ³ Valore Limite annuale = 40 µg/m ³																					

PM₁₀: Concentrazioni e confronto con il Valore Limite annuale – anno 2015

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento			00	06/06/2016	21 di 92
Cod.	Descrizione			Rev.	Data	

I valori di concentrazione massimi nell'anno in esame sono stati registrati nel periodo dall'11 al 14 febbraio, quando sono stati raggiunti picchi quasi sempre superiori a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$; il valore più elevato è stato raggiunto nella stazione Remesina il 12 febbraio.

Le concentrazioni medie mensili per il 2015 (figura successiva) seguono, come per il Biossido d'Azoto, l'andamento di un inquinante tipicamente invernale, con valori contenuti nel periodo primaverile/estivo. I mesi più critici del 2015 sono stati dicembre, febbraio e gennaio, con concentrazioni medie provinciali rispettivamente di $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dal 13 al 25 dicembre, in particolare, la persistenza di una situazione di alta pressione ha causato continui e frequenti superamenti del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



La criticità del PM₁₀ emerge in particolare per gli eventi acuti legati ai superamenti della media giornaliera ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), per i quali il limite definito dalla normativa è di 35 superamenti in un anno. Ad eccezione di Parco Edilcarani, questo parametro viene superato in tutte le stazioni con un numero di giorni critici notevolmente superiore a quello consentito.

Le criticità maggiori si sono riscontrate, nell'ordine, nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio.

Si nota spesso una differenza tra i dati della zona pedecollinare e quelli della zona di pianura, probabilmente dovuta al fatto che nella zona pedecollinare si ha una migliore circolazione delle masse d'aria.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	22 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Numero superamenti del Valore Limite giornaliero												Num. Sup. anno 2015	
				gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic		
Pianura Ovest	Modena	Giardini	Autostrada	10	12	7	0	0	0	0	0	0	4	8	14	55	
		Parco Ferrari	Fondo	10	10	2	0	0	0	0	0	0	4	5	13	44	
	Carpi	Remesina	Fondo	16	14	7	0	0	0	0	0	0	2	12	4	55	
	Mirandola	Gavello	Fondo	10	7	3	0	0	0	0	0	0	4	10	15	49	
	Fiorano	San Francesco	Traffico	8	7	4	0	0	0	0	0	0	2	6	18	45	
	Sassuolo	Parco Edilcarani	Fondo	7	6	1	0	0	0	0	0	0	2	4	11	31	
Classificazione Zona				≤ Valore Limite > Valore Limite												DLgs155/2010 : Valore Limite giornaliero = 50 µg/m³ Numero di superamenti del valore Limite Giornaliero = massimo 35	
Classificazione Stazione																	
Urbana		Traffico															
Suburbana		Fondo															
Rurale		Industriale															

PM₁₀: numero di superamenti del Valore Limite giornaliero – anno 2015

Nelle due figure successive si analizza l'andamento delle medie annuali negli anni da 2006 a 2015, mettendo in evidenza i superamenti del Valore Limite.

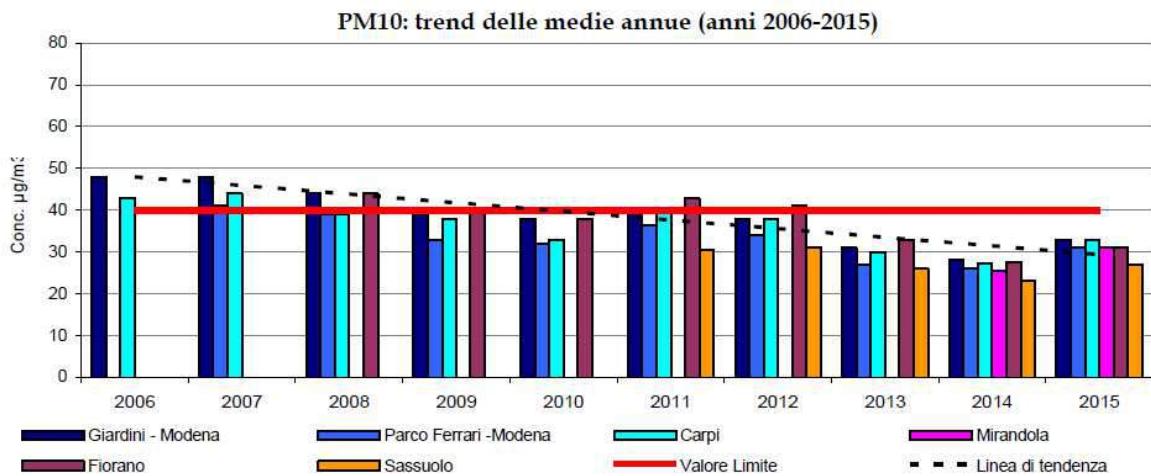
A partire dal 2009 le concentrazioni medie annuali risultano inferiori al valore limite in tutte le centraline di monitoraggio, ad eccezione della stazione da traffico San Francesco (sita nel Comune di Fiorano) dove si sono registrati valori di poco superiori al limite nel 2011 e nel 2012.

L'andamento vede complessivamente una riduzione delle concentrazioni nel periodo 2006 – 2015, che risulta particolarmente evidente nel 2013 e nel 2014, anni caratterizzati da condizioni meteorologiche che hanno in parte contribuito alla riduzione.

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Medie annue (Concentrazione µg/m³)											
				Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015		
Pianura Ovest	Modena	Giardini	Autostrada	48	48	44	39	38	40	38	31	28	33		
		Parco Ferrari	Fondo		41	39	33	32	36	34	27	26	31		
	Carpi	Remesina	Fondo	43	44	39	38	33	40	38	30	27	33		
	Mirandola	Gavello	Fondo										26	31	
	Fiorano	San Francesco	Traffico			44	40	38	43	41	33	28	31		
	Sassuolo	Parco Edilcarani	Fondo							30	31	26	23	27	
Classificazione Zona				≤ Valore Limite > Valore Limite										DLgs155/2010 : Valore Limite giornaliero = 50 µg/m³ Valore Limite annuale = 40 µg/m³	
Classificazione Stazione															
Urbana		Traffico													
Suburbana		Fondo													
Rurale		Industriale													

PM₁₀: Concentrazioni medie annuali e confronto con il Valore Limite annuale – periodo 2006-2015

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento				00	06/06/2016	23 di 92
Cod.	Descrizione				Rev.	Data	



PM₁₀: Concentrazioni medie annuali e confronto con il Valore Limite annuale – periodo 2006-2015

I dati del 2015 mostrano rispetto al 2006 una riduzione media del 27%; rispetto al 2014 è stato invece registrato un aumento del 18% causato da condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli, soprattutto nei mesi di gennaio, febbraio e dicembre.

Nelle due figure successive, infine, si analizza il trend dei superamenti del Valore Limite giornaliero nel periodo 2006 – 2015.

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Numero superamenti del Valore Limite giornaliero												Num. Sup. anno 2015
				gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	
Pianura Ovest	Modena	Giardini	Traffico	10	12	7	0	0	0	0	0	0	4	8	14	55
		Parco Ferrari	Fondo	10	10	2	0	0	0	0	0	0	4	5	13	44
	Carpi	Remesina	Fondo	16	14	7	0	0	0	0	0	0	2	12	4	55
	Mirandola	Gavello	Fondo	10	7	3	0	0	0	0	0	0	4	10	15	49
	Fiorano	San Francesco	Traffico	8	7	4	0	0	0	0	0	0	2	6	18	45
	Sassuolo	Parco Edilcarani	Fondo	7	6	1	0	0	0	0	0	0	2	4	11	31
Classificazione Zona				≤ Valore Limite > Valore Limite												DLgs155/2010 : Valore Limite giornaliero = 50 µg/m ³
Urbana				Numero di superamenti del valore Limite Giornaliero = massimo 35												
Suburbana																
Rurale																

PM₁₀: numero di superamenti del Valore Limite giornaliero – periodo 2006-2015

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	24 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



PM₁₀: numero di superamenti del Valore Limite giornaliero – periodo 2006-2015

Nel complesso dal 2006 al 2015 il trend mostra una rilevante diminuzione del numero di superamenti, particolarmente evidente soprattutto negli ultimi tre anni che sono stati caratterizzati, soprattutto nel 2013 e nel 2014, da condizioni meteorologiche che hanno in parte contribuito alla detta riduzione.

I dati del 2015 mostrano rispetto al 2006 una riduzione media del 51%; rispetto al 2014 è stato invece registrato un aumento del 50%.

Il generale lieve aumento del 2015 è imputabile alle condizioni meteorologiche del periodo invernale, caratterizzato da un'alta pressione che da un lato ha impedito la dispersione del particolato primario (ostacolando la diffusione anche delle altre sostanze inquinanti), dall'altro ha favorito la creazione in quantità elevata del secondario, con valori nelle zone di fondo rurale prossimi e talvolta superiori a quelli di città.

2.1.3 Particolato PM_{2.5}

Con particolato ultrafine si intendono tutte le particelle solide o liquide sospese nell'aria con dimensioni microscopiche e quindi inalabili. Il PM_{2.5} è definito come il materiale particolato con un diametro aerodinamico medio inferiore a 2.5 micron (1 μm = 1 millesimo di millimetro). Esso è originato sia per emissione diretta (particelle primarie), che per reazioni nell'atmosfera di composti chimici quali ossidi di azoto e zolfo, ammoniaca e composti organici (particelle secondarie).

Le sorgenti del particolato possono essere antropiche e naturali. Le fonti antropiche sono riconducibili principalmente ai processi di combustione quali: emissioni da traffico veicolare, utilizzo di combustibili (carbone, combustibili liquidi, legno, rifiuti, rifiuti agricoli), emissioni

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	25 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

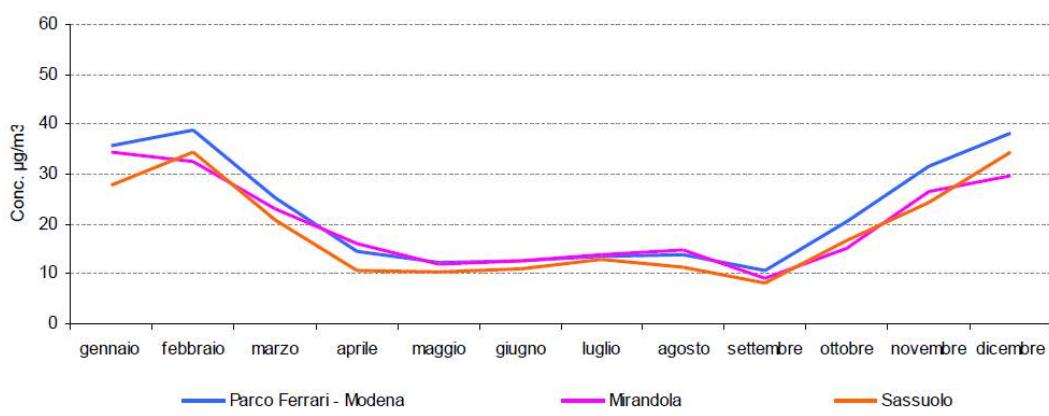
industriali (cementifici, fonderie, miniere). Le fonti naturali, invece, sono sostanzialmente: aerosol marino, suolo risollevato e trasportato dal vento etc.

Di seguito si riporta la tabella indicativa delle concentrazioni di PM_{2.5} per l'anno 2015 e del confronto con il Valore Limite annuale di 25 µg/m³. Si nota che questo è stato rispettato da tutte le centraline, analogamente a quanto precedentemente evidenziato per il PM₁₀. Le concentrazioni rilevate sono generalmente omogenee in tutte le centraline della zona di pianura, per via della natura prevalentemente secondaria dei PM_{2.5} e della conseguente elevata diffusione spaziale.

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni (µg/m ³)							Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°	
Pianura ovest	Modena	Parco Ferrari	*	100	<5	22	101	17	43	53	65	22
	Mirandola	Gavello	*	99	<5	20	77	16	39	49	56	20
	Sassuolo	Parco Edilcarani	*	95	<5	18	68	14	35	42	56	18
Classificazione Zona		Classificazione Stazione			■ ≤ Valore Limite		■ > Valore Limite		DLgs155/2010 : Valore Limite annuale = 25 µg/m ³			
Urbana		Traffico										
Suburbana		Fondo										
Rurale		Industriale										

PM_{2.5}: Concentrazioni e confronto con il Valore Limite annuale – anno 2015

Le concentrazioni medie mensili per il 2015 (figura successiva) mostrano come i mesi peggiori siano stati febbraio (36 µg/m³), gennaio e dicembre (34 µg/m³). Nell'intera provincia risulta simile l'andamento delle medie mensili registrate dalle centraline; in particolare i dati della stazione Parco Ferrari di Modena risultano leggermente più elevati rispetto agli altri, mentre quelli più bassi sono della stazione Parco Edilcarani, nel Comune di Sassuolo.



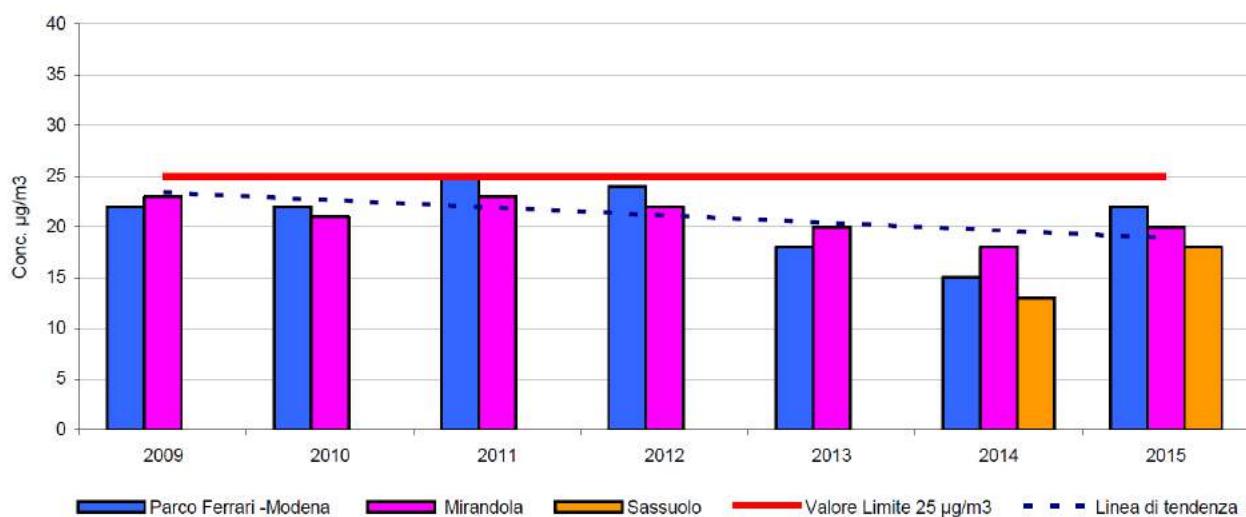
PM_{2.5}: Concentrazioni medie mensili– anno 2015

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	26 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Nelle due figure successive si analizza l'andamento delle concentrazioni medie annuali negli anni da 2009 a 2015, mettendo in evidenza il confronto con il Valore Limite annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

		Tipo	Medie annue (Concentrazione $\mu\text{g}/\text{m}^3$)							
			Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	22	22	25	24	18	15	22
	Mirandola	Gavello	*	23	21	23	22	20	18	20
	Sassuolo	Parco Edilcarani	*					13	18	
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		≤ Valore Limite	> Valore Limite					
Urbana		Traffico								
Suburbana		Fondo								
Rurale		Industriale				DLgs155/2010 : Valore Limite annuale: $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$				

PM_{2,5}: Concentrazioni medie annuali e confronto con il Valore Limite annuale – periodo 2009-2015



PM_{2,5}: Concentrazioni medie annuali e confronto con il Valore Limite annuale – periodo 2009-2015

I dati rilevati mostrano per tutte le centraline concentrazioni medie annuali inferiori al Valore Limite annuale in tutti gli anni di monitoraggio.

L'andamento vede una leggera riduzione delle concentrazioni, che risulta più marcata nel 2013 e nel 2014, in parte per via delle condizioni meteorologiche verificatesi in questi due anni.

Nel 2015 i dati mostrano rispetto al 2009 una riduzione media del 7%; rispetto al 2014 è stato invece registrato un lieve aumento, in media pari al 32%, causato dalle condizioni meteorologiche particolarmente stabili di alta pressione instauratesi nel periodo invernale.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	27 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

2.1.4 Monossido di Carbonio (CO)

Il monossido di carbonio è un tipico prodotto derivante dalla combustione; è incolore e inodore.

Il CO (monossido di carbonio) si forma durante la combustione di combustibili con difetto di aria e, cioè, quando il quantitativo di ossigeno non è sufficiente per ossidare completamente le sostanze organiche.

La principale sorgente di CO è storicamente rappresentata dal traffico veicolare (circa l'80% delle emissioni a livello mondiale), essendo presente, in particolare, nei gas di scarico dei veicoli a benzina.

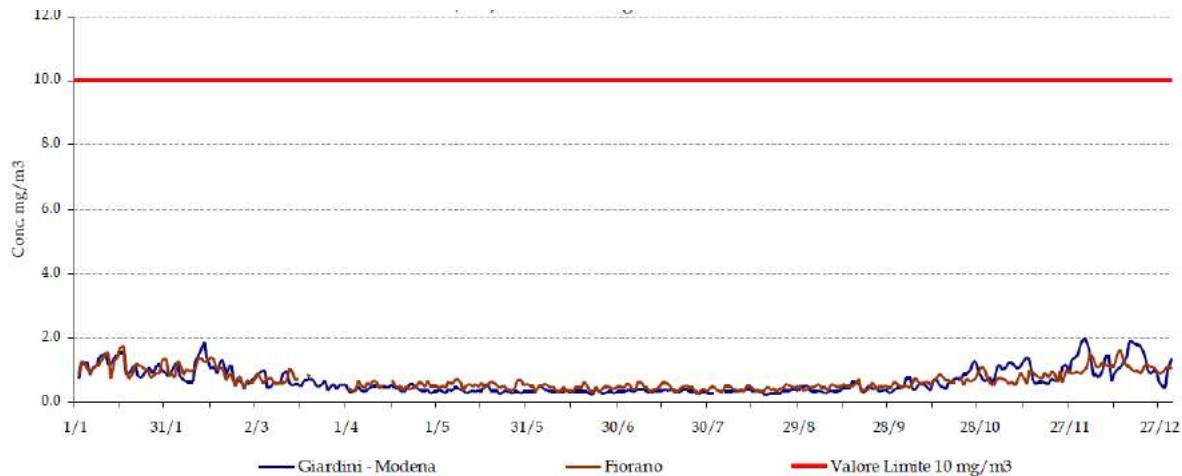
La concentrazione di CO emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente connessa alle condizioni di funzionamento del motore: si registrano concentrazioni più elevate con motore al minimo e in fase di decelerazione, condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato. La continua evoluzione delle tecnologie utilizzate ha comunque permesso di ridurre al minimo la presenza di questo inquinante in aria.

Di seguito si riporta la tabella indicativa delle concentrazioni di monossido di carbonio per l'anno 2015 e il confronto con il Valore Limite per la protezione della salute umana di 10 mg/m³ come massima giornaliera della media mobile su 8 ore. Si evidenzia che questo è stato largamente rispettato da entrambe le stazioni di rilevazione del CO, che mostrano valori di concentrazione molto prossimi tra loro.

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni (mg/m ³)							Massima media mobile 8 ore anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°	
Pianura Ovest	Modena	Giardini	Autostrada	100	< 0,6	< 0,6	3,0	0,4	0,9	1,1	1,4	2,0
	Fiorano	San Francesco	Autostrada	100	< 0,6	< 0,6	2,1	0,4	0,9	1,1	1,3	1,7
Classificazione Zona		Classificazione Stazione			■ ≤ Valore Limite		■ > Valore Limite		DLgs155/2010 : Valore Limite annuale = massima media mobile 8 ore giornaliera : 10mg/m ³			
■ Urbana ■ Suburbana ■ Rurale		■ Traffico ■ Fondo ■ Industriale										

CO: Concentrazioni e confronto con il Valore Limite – anno 2015

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	28 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



CO: andamento giornaliero della massima media mobile su 8 ore – anno 2015

Il grafico mostra l'andamento giornaliero delle concentrazioni massime delle medie mobili su 8 ore, nel susseguirsi dei mesi dell'anno 2015. I valori più elevati di concentrazione sono stati registrati nei mesi invernali, comunque risultano molto contenuti.

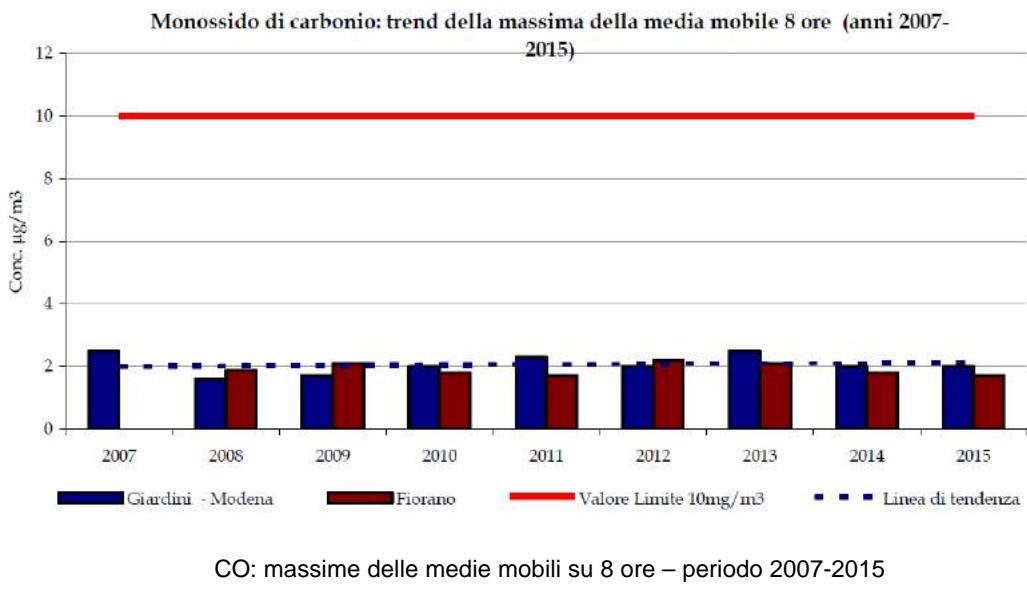
Nelle due figure successive si analizza l'andamento delle concentrazioni massime delle medie mobili su 8 ore negli anni dal 2007 al 2015, mettendo in evidenza il confronto con il Valore Limite.

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Conc. (mg/m ³)								
				Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015
Pianura Ovest	Modena	Giardini	Traffico	2,5	1,6	1,7	2,0	2,3	2,0	2,5	2,0	2,0
	Fiorano	San Francesco	Traffico		1,9	2,1	1,8	1,7	2,2	2,1	1,8	1,7
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		≤ Valore Limite	> Valore Limite	Valore Limite annuale = 5 µg/m ³						
Urbana		Traffico				Valore Limite annuale = massima media mobile 8 ore giornaliera : 10mg/m ³						
Suburbana		Fondo										
Rurale		Industriale										

CO: massime delle medie mobili su 8 ore – periodo 2007-2015

Nel 2015 si riscontrano valori simili a quelli rilevati negli ultimi anni, a conferma della riduzione, in atto da alcuni anni, dei livelli ambientali di questo inquinante. Allo stato attuale, quindi, il CO non presenta più alcuna criticità e di conseguenza la rete di monitoraggio attualmente ne prevede la misurazione solo nelle stazioni da traffico, dove la sua concentrazione è maggiore.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	29 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



2.1.5 Benzene (C_6H_6)

Il benzene (C_6H_6) è il composto organico aromatico più semplice.

Si presenta come liquido incolore, volatile anche a temperatura ambiente, dal caratteristico odore pungente. La presenza di questo inquinante in atmosfera è dovuta quasi esclusivamente alle attività umane. La sorgente più importante in ambito urbano è senza dubbio il traffico cittadino, in quanto i motori a scoppio utilizzano benzina che contiene benzene come antidetonante, al posto del piombo tetraetile utilizzato in precedenza. In Italia, la benzina contiene benzene in una concentrazione non superiore all'1% in volume (dal 1/7/98); per ridurne le emissioni non è sufficiente impiegare benzina con basso tenore di benzene, ma occorre anche l'uso di marmite catalitiche, in quanto questo inquinante si può formare anche durante la combustione incompleta degli altri composti organici presenti nel carburante.

Di seguito si riporta la tabella indicativa delle concentrazioni di benzene per l'anno 2015 e il confronto con il Valore Limite annuale per la protezione della salute umana, stabilito dal Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010, di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

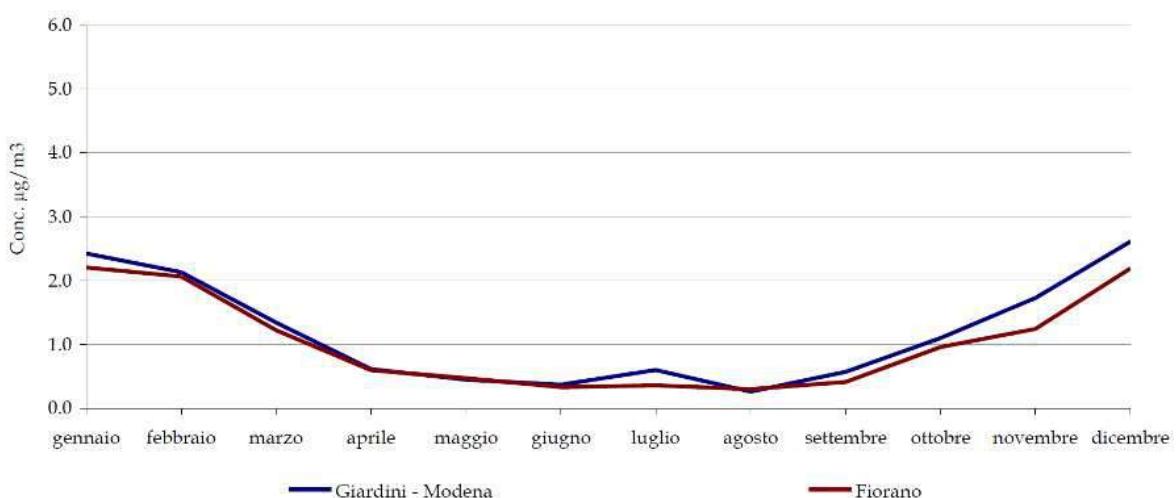
Si evidenzia che questo è stato largamente rispettato da entrambe le stazioni di rilevazione, che mostrano valori di concentrazione molto prossimi tra loro.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	30 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Zona	Comune	Stazione	Tip o	Dati validi (%)	Concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°	
Pianura Ovest	Modena	Giardini	Automobile	96	<0,5	1,2	10,7	0,8	2,6	3,5	4,7	1,2
	Fiorano	San Francesco	Automobile	97	<0,5	1,0	7,6	0,7	2,4	3,1	4,0	1,0
Classificazione Zona		Classificazione Stazione			≤ Valore Limite > Valore Limite							DLgs155/2010: Valore Limite annuale = 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Urbana	Traffico											
Suburbana	Fondo											
Rurale	Industriale											

C₆H₆: Concentrazioni e confronto con il Valore Limite annuale – anno 2015

Le medie mensili (grafico successivo) sono più elevate nei mesi invernali, mentre in primavera-estate i valori sono prossimi al limite di rilevabilità strumentale.



C₆H₆: Andamento delle concentrazioni medie mensili – anno 2015

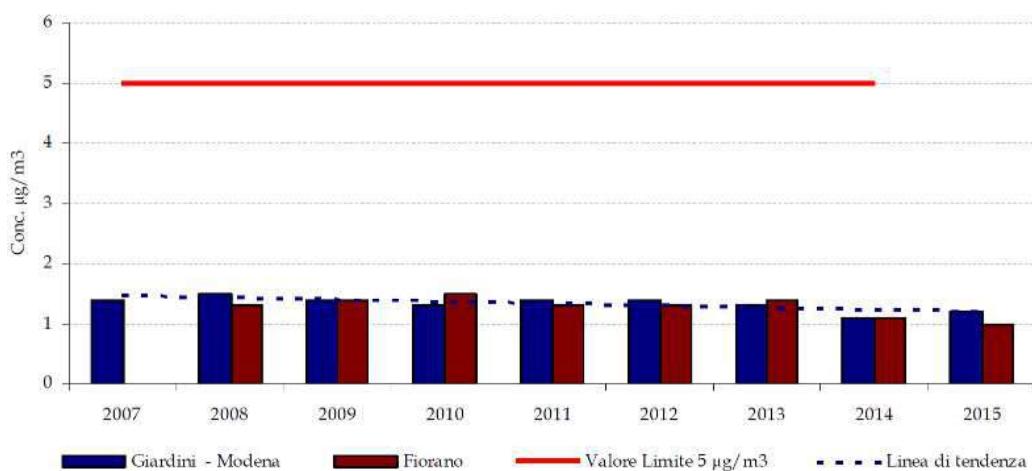
Sia nella stazione di rilevamento di Modena che in quella di Fiorano è stata riscontrata qualche criticità di breve durata nelle medie giornaliere a novembre e a dicembre, ma come si può notare dalla tabella precedente già il 95° percentile è inferiore al limite di legge e ciò conferma la natura sporadica di questi eventi.

Nelle due figure successive si analizza l'andamento delle medie annuali negli anni da 2007 a 2015, mettendo in evidenza il confronto con il Valore Limite annuale.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	31 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Media annuale - Conc. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)											
				Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015			
Pianura Ovest	Modena	Giardini	Traffico	1,4	1,5	1,4	1,3	1,4	1,4	1,3	1,1	1,2			
	Fiorano	San Francesco	Traffico		1,3	1,4	1,5	1,3	1,3	1,4	1,1	1,0			
Classificazione Zona		Classificazione Stazione													
Urbana		Traffico		≤ Valore Limite											
Suburbana		Fondo		> Valore Limite											
Rurale		Industriale		DI gs155/2010 : Valore Limite annuale = 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$											

C₆H₆: concentrazioni medie annuali – periodo 2007-2015



C₆H₆: concentrazioni medie annuali – periodo 2007-2015

Le concentrazioni medie annue risultano ampiamente inferiori al Limite annuale in tutto il periodo considerato. L'andamento della media annua è in leggero calo dal 2007; la riduzione media nella stazione di rilevamento di Modena è del 14%, mentre in quella di Fiorano è del 23% rispetto al 2008.

Poiché le misurazioni sul benzene vengono effettuate sono nelle stazioni da traffico (dove si registrano i picchi di inquinamento) si può ritenere che le considerazioni effettuate si possano estendere al resto della provincia. Come evidenziato però possono essere registrati valori elevati, seppur occasionalmente e per periodi di breve durata (soprattutto nel periodo invernale); ciò ha determinato la scelta di continuare a rilevare il C₆H₆ nelle stazioni da traffico su tutto il territorio regionale per una maggiore cautela nei confronti della popolazione.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	32 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

2.1.6 Ozono (O_3)

L'ozono troposferico è un inquinante secondario di tipo fotochimico, ossia non viene emesso direttamente dalle sorgenti, ma si produce in atmosfera a partire da precursori primari tramite l'azione della radiazione solare. I principali precursori dell'ozono di origine antropica sono gli ossidi di azoto e le molecole incombuste di idrocarburi emessi dagli scarichi dei veicoli a combustione interna. Anche i solventi e altri composti organici volatili (COV) partecipano alla produzione di ozono.

Affinché questo composto si formi a livello del suolo con velocità apprezzabili, devono essere soddisfatte alcune condizioni:

- le sorgenti dei precursori devono emettere alte quantità di ossido di azoto, idrocarburi ed altri COV (ad esempio una situazione di alto traffico cittadino);
- alta temperatura e irraggiamento solare;
- l'aria deve rimanere relativamente poco rimescolata affinché i reagenti non siano diluiti.

Le più alte concentrazioni di ozono si registrano nelle ore di massimo irraggiamento solare dei mesi estivi, proprio perché alcune delle reazioni per la produzione di questo inquinante hanno la radiazione come ingrediente fondamentale. L'ozono è un composto altamente ossidante ed aggressivo. In conseguenza di questa sua natura chimica, sebbene possa essere trasportato anche a grande distanza dalle masse d'aria in movimento, non permane a lungo in atmosfera. In effetti, nelle aree urbane, dove è maggiore l'inquinamento atmosferico, l'ozono si forma e reagisce con elevata rapidità (i composti primari che partecipano alla sua formazione sono gli stessi che possono causarne una rapida distruzione). Se l'ozono prodotto in area urbana viene rimosso fisicamente per trasporto verso aree suburbane e rurali, acquista un tempo di vita superiore a causa del minore inquinamento da NO e può accumularsi raggiungendo valori di concentrazione superiori a quelli urbani. Va inoltre considerato che nelle aree caratterizzate da forte presenza di vegetazione vi è la produzione naturale di alcheni (pinene, limonene, isoprene) che sono fra i più reattivi precursori di ozono.

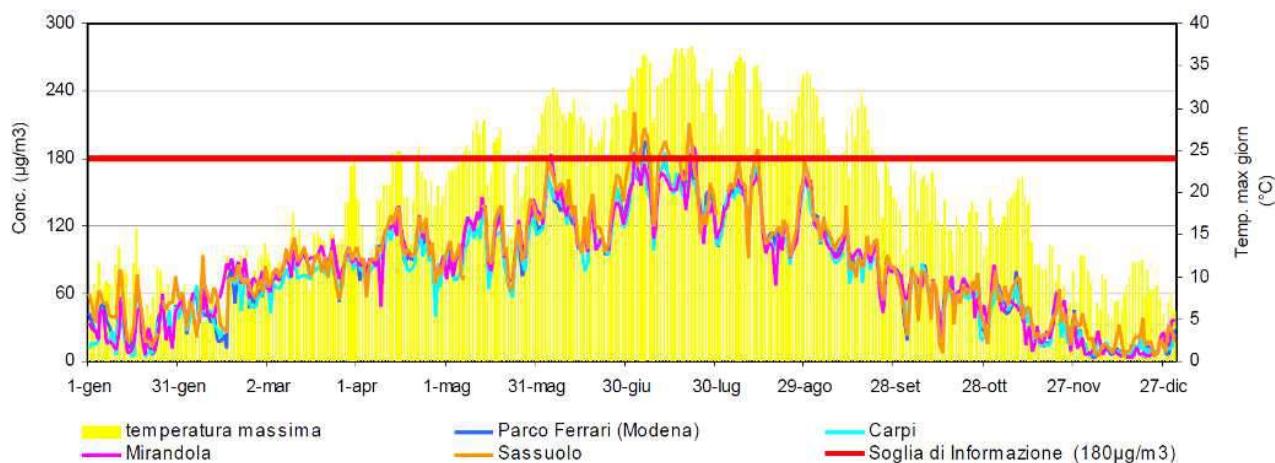
Di seguito si riporta la tabella indicativa delle concentrazioni di ozono per l'anno 2015 e il confronto con la Soglia di Informazione per la protezione della salute umana, definita dal D. Lgs. 155/2010, di $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	33 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							N° ore di superamento della Soglia di Informazione	
					min	media	max	50°	90°	95°	98°		
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	100	< 10	43	196	31	104	127	150	11	
	Carpi	Remesina	*	100	< 10	42	186	33	98	120	145	3	
	Mirandola	Gavello	*	100	< 10	47	191	36	104	127	149	12	
	Sassuolo	Parco Edilcarani	*	100	< 10	52	221	44	107	134	161	58	
Classificazione Zona		Classificazione Stazione			≤ Valore Limite > Valore Limite		DLgs155/2010 : Soglia di Informazione = 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						
Urbana	Traffico	Fondo	Industriale										
Suburbana													
Rurale													

O₃: Concentrazioni e confronto con la Soglia di Informazione – anno 2015

In tutte le stazioni di rilevazione sono stati registrati superamenti della Soglia di Informazione; i dati di dettaglio sono evidenziati nel grafico successivo, che confronta le concentrazioni orarie massime giornaliere con la Soglia di Informazione, associando inoltre ai dati la temperatura massima giornaliera rilevata a Modena dalla stazione meteo urbana di via Santi n. 40.



O₃: Concentrazioni orarie massime giornaliere e confronto con la Soglia di Informazione – anno 2015

L'andamento delle concentrazioni massime orarie giornaliere è tipico di un inquinante di origine fotochimica, che si crea in atmosfera in presenza di radiazione solare. I valori più elevati, infatti, si riscontrano nei mesi estivi quando irraggiamento e temperatura sono maggiori.

Nell'anno in esame la Soglia di Informazione è stata superata più volte durante l'estate. In 14 giornate del mese di luglio almeno una stazione ha registrato uno o più superamenti; tale mese è stato particolarmente caldo, caratterizzato da una temperatura media di 28,4 °C e da una massima oraria superiore in molte giornate a 30 °C, fino a 37,4 °C.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	34 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

La Soglia di Allarme di $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non è stata superata da nessuna stazione di monitoraggio.

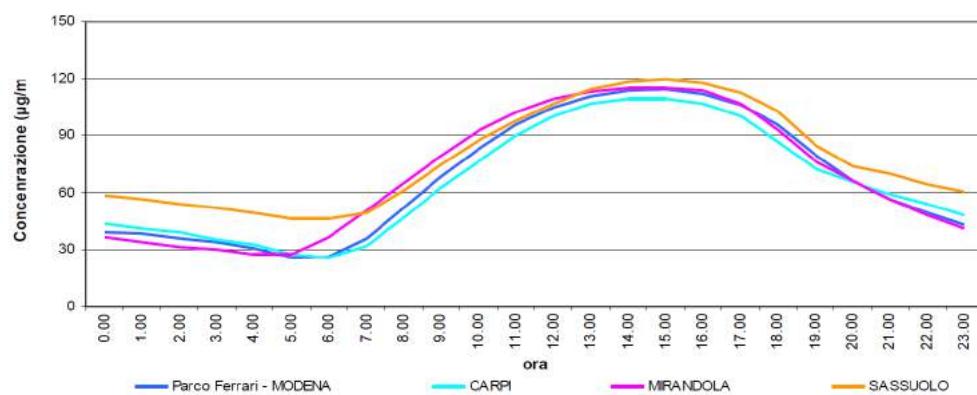
Il D. Lgs. 155/2010 definisce l'Obiettivo a lungo termine di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come massima concentrazione giornaliera della media mobile su 8 ore per anno civile e il Valore Obiettivo di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come concentrazione massima giornaliera della media mobile su 8 ore da non superare più di 25 volte/anno civile come media su tre anni. La figura successiva mostra per i mesi da aprile a settembre 2015, più critici per l' O_3 , i risultati ottenuti per tali limiti.

Zona	Comune	Stazione	Tipo	apr	mag	giu	lug	ago	set	Num. superamenti dell' obiettivo a lungo termine Anno 2015	Num. superamenti del Valore Obiettivo Media anni 2013/14/15
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	0	4	12	26	17	0	59	52
	Carpi	Remesina	*	0	0	10	23	16	0	49	38
	Mirandola	Gavello	*	0	4	16	25	16	0	61	53
	Sassuolo	Parco Edilcarani	*	0	3	15	24	15	1	58	52
Classificazione Zona			Classificazione Stazione		≤ Valore Limite		> Valore Limite		DLgs155/2010 : Numero di superamenti del Valore Obiettivo = 25		
Urbana			Traffico								
Suburbana			Fondo								
Rurale			Industriale								

O_3 : numero di superamenti dell'Obiettivo a lungo termine e del Valore Obiettivo – anno 2015

Nell'anno in esame nessuna stazione di monitoraggio ha rispettato l'Obiettivo a lungo termine né il Valore Obiettivo per la protezione della salute umana, per il quale sono avvenuti molti più superamenti di quelli consentiti. Luglio è stato il mese peggiore, seguito da agosto e da giugno.

Il più alto numero di superamenti è stato rilevato, nell'ordine, nelle stazioni di fondo site a Mirandola, Modena e Sassuolo, confermando che l' O_3 si accumula nelle zone con minore inquinamento da NO e qui raggiunge valori maggiori.



O_3 : Giorno tipico (dati da 1 aprile a 30 settembre 2015)

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	35 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Il grafico precedente mostra la situazione del “giorno tipico”; da questo e dal numero di superamenti della Soglia di Informazione emerge che la zona pedecollinare è più critica di quella di pianura. Probabilmente ciò è dovuto all’instaurarsi, nelle ore notturne delle zone pedecollinari, di un vento periodico freddo-asciutto con direzione dai monti verso le valli (breeze di monte) particolarmente accentuato nel periodo estivo, che può veicolare l’ozono proveniente dagli strati alti dell’atmosfera. Quest’ultimo si può accumulare a quello prodotto dalle reazioni fotochimiche contribuendo, soprattutto di notte, al raggiungimento di concentrazioni più elevate in collina che in pianura. Dall’analisi del grafico del giorno tipico, il fenomeno descritto appare evidente per la stazione di Sassuolo nella fascia oraria dalle 20 alle 6, quando la concentrazione risulta superiore a quella delle altre stazioni.

La valutazione dei trend delle concentrazioni è stata effettuata considerando i seguenti limiti previsti dal D. Lgs. 155/2010:

- Soglia di Informazione per la protezione della salute umana: 180 µg/mc come media oraria;
- Valore Obiettivo per la protezione della salute umana: 120 µg/mc come massimo giornaliero della media mobile su 8 ore da non superare per più di 25 volte nell’arco di un anno civile come media su 3 anni;
- Valore Obiettivo per la protezione della vegetazione: AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio come media su 5 anni (limite di 18000 µg/mc·h).

Zona	Comune	Stazione	Tipo	numero di ore di superamento della Soglia di Informazione								
				Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	8	23	0	7	11	0	6	3	11
	Carpi	Remesina	*	25	7	0	9	6	1	0	2	3
	Mirandola	Gavello	*			9	18	13	15	7	3	12
	Sassuolo	Parco Edilcarani	*								3	58
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		≤ Valore Limite		> Valore Limite		DLgs155/2010 : Soglia di Informazione = 180 µg/m ³				
Urbana		Traffico										
Suburbana		Fondo										
Rurale		Industriale										

O₃: Andamento del numero di ore di superamento della Soglia di Informazione – periodo 2007-2015

I risultati ottenuti presentano una grande variabilità, influenzata dalle condizioni meteorologiche estive. Infatti il numero di giorni del 2015 favorevole all’accumulo di O₃ è il doppio dell’anno

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	36 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

precedente, mentre è simile a quello del 2008 e del 2011; come si può notare dalla tabella precedente questo ha conseguenze sulle concentrazioni.

Zona	Comune	Stazione	Tipo	numero di superamenti del Valore Obiettivo (media 3 anni)								
				Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	49	53	57	54	60	60	70	54	52
	Carpi	Remesina	*	36	39	44	44	57	60	63	42	38
	Mirandola	Gavello	*			73	71	78	78	76	56	53
	Sassuolo	Parco Edilcarani	*								46	52
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		≤ Valore Limite		> Valore Limite		DLgs155/2010 :				
Urbana		Traffico										
Suburbana		Fondo										
Rurale		Industriale										
Numero di superamenti del Valore Obiettivo = 25												

O₃: Andamento del numero di superamenti del Valore Obiettivo – periodo 2007-2015

Nella zona di pianura, i livelli risultano generalmente maggiori nella stazione di Mirandola rispetto a Carpi e Modena, per via del fatto che l'ozono trasportato nelle zone suburbane e rurali ha un maggiore tempo di vita dovuto al minore inquinamento.

Gli anni 2013 e, di seguito, 2012 e 2011 sono caratterizzati dal più elevato numero di superamenti. In tutto il periodo considerato, comunque, il numero di superamenti è di gran lunga maggiore rispetto a quello consentito, a riprova della criticità rappresentata dall'O₃.

Zona	Comune	Stazione	Tipo	AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$) media 5 anni								
				Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015
	Carpi	Remesina	*	22702	21927	22499	23022	24581	25366	25900	25036	25534
	Mirandola	Gavello	*			35116	35555	36559	35974	34493	32716	32335
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		≤ Valore Limite		> Valore Limite		DLgs155/2010 :				
Urbana		Traffico										
Suburbana		Fondo										
Rurale		Industriale										
AOT40 = 18000												

O₃: Andamento dell'AOT40 – periodo 2007-2015

Come imposto dal D. Lgs. 155 del 2010, l'AOT40 è stato valutato solo nelle stazioni di fondo suburbano e rurale, ovvero Remesina di Carpi e Gavello di Mirandola. I dati in tabella sono stati

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento			00	06/06/2016	37 di 92
Cod.	Descrizione			Rev.	Data	

mediati su 5 anni, come richiesto da D. Lgs. per il confronto con il Valore Obiettivo (da valutare a partire dal 2015). In tutti gli anni considerati i valori sono di gran lunga superiori al Valore Obiettivo di $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ e non si rilevano avvicinamenti a tale limite, a ulteriore conferma della criticità rappresentata dall'ozono.

In conclusione i livelli di ozono risultano ancora molto elevati, con variazioni negli anni legate alla meteorologia. La risoluzione del problema appare molto complessa per via dell'origine fotochimica e della natura secondaria di questo inquinante.

2.1.7 *Metalli pesanti: Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb)*

Nel particolato atmosferico sono presenti metalli di varia natura. I principali sono cadmio (Cd), zinco (Zn), rame (Cu), nichel (Ni), piombo (Pb) e ferro (Fe).

Tra i metalli che sono stati oggetto di monitoraggio, quelli a maggiore rilevanza sotto il profilo tossicologico sono il nichel, il cadmio e il piombo. I composti del nichel e del cadmio sono classificati, dalla Agenzia internazionale di ricerca sul cancro, come cancerogeni per l'uomo. Per il piombo è stato evidenziato un ampio spettro di effetti tossici, in quanto tale sostanza interferisce con numerosi sistemi enzimatici.

I metalli presenti nel particolato atmosferico provengono da una molteplice varietà di fonti: il cadmio e lo zinco sono originati prevalentemente da processi industriali; il rame e il nichel provengono dalla combustione; il piombo dalle emissioni autoveicolari. Il ferro proviene dall'erosione dei suoli, dall'utilizzo di combustibili fossili e dalla produzione di leghe ferrose.

In particolare, il piombo di provenienza autoveicolare è emesso quasi esclusivamente da motori a benzina, nei quali è contenuto sotto forma di piombo tetraetile e/o tetrametile con funzioni di antidetonante. Negli agglomerati urbani tale sorgente rappresenta, pressoché, la totalità delle emissioni di piombo e la granulometria dell'aerosol che lo contiene si colloca quasi integralmente nella frazione respirabile (PM10). L'adozione generalizzata della benzina "verde" (0,013 g/l di Pb), dall'1 gennaio 2002, ha portato una riduzione delle emissioni di piombo del 97%; in conseguenza di ciò è praticamente trascurabile il contributo della circolazione autoveicolare alla concentrazione in aria di questo metallo.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	38 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

LIMITI NORMATIVI - D.Lgs. 155 13/08/2010

Arsenico: Valore Obiettivo	media annua	6 ng/m ³
Cadmio: Valore Obiettivo	media annua	5 ng/m ³
Nichel: Valore Obiettivo	media annua	20 ng/m ³
Piombo: Valore Limite	media annua	0,5 µg/m ³

Il monitoraggio dei metalli viene effettuato presso stazioni fisse di rilevamento, dosando tali inquinanti su campioni di polveri PM10, come indicato dal D.Lgs. 155/2010. Nell'anno 2015 sono stati analizzati campioni mensili costituiti dal 50% di campioni giornalieri distribuiti uniformemente nel mese, della stazione di Parco Ferrari (tipologia fondo urbano) a Modena.

Per tutti i metalli ricercati, le concentrazioni medie annuali rilevate nel 2015 sono ampiamente al di sotto dei valori di riferimento normativi. Se si considera il periodo dal 2010 al 2015, risultano in calo evidente il Nickel e il Piombo mentre sono stabili l'Arsenico e il Cadmio. Non si rilevano criticità a carico di questi inquinanti.

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	NICHEL - Concentrazioni (ng/m ³)							Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°	
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	100	0,404	1,604	3,529	1,395	2,882	3,176	3,388	1,604
Valore Obiettivo											20,0 ng/m ³	

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	ARSENICO - Concentrazioni (ng/m ³)							Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°	
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	100	0,505	0,927	1,711	0,694	1,511	1,603	1,668	0,927
Valore Obiettivo											6,0 ng/m ³	

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	CADMIO - Concentrazioni (ng/m ³)							Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°	
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	100	0,101	0,168	0,321	0,107	0,295	0,311	0,317	0,168
Valore Obiettivo											5,0 ng/m ³	

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento					00	06/06/2016	39 di 92
Cod.	Descrizione					Rev.	Data	

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	CADMIO - Concentrazioni (ng/m³)							Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°	
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	100	0,101	0,168	0,321	0,107	0,295	0,311	0,317	0,168
Valore Obiettivo										5,0 ng/m³		

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	PIOMBO - Concentrazioni (µg/m³)							Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°	
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	100	0,002273	0,005889	0,015152	0,003624	0,011497	0,013289	0,014406	0,005889
Valore Limite										0,5 µg/m³		

Classificazione Zona	Classificazione Stazione		
Urbana	Traffico		
Suburbana	Fondo		
Rurale	Industriale		

█ ≤ Valore Limite
 █ > Valore Limite

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	40 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

3 STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Ai fini dell'analisi dello stato delle acque superficiali e sotterranee nella Provincia di Modena e, più in specifico, nell'intorno dell'area di ubicazione del comparto in esame, si farà successivamente riferimento ai seguenti documenti:

- *"La qualità delle acque superficiali in Provincia di Modena – Report 2013-2015"* a cura di ARPAE Sezione di Modena;
- *"La qualità delle acque sotterranee in Provincia di Modena – Report 2013-2015"* a cura di ARPAE Sezione di Modena.

3.1 DESCRIZIONE DI INQUADRAMENTO DELLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

3.1.1 **Rete di monitoraggio delle acque superficiali**

Nel territorio modenese sono presenti due reti di controllo delle acque superficiali gestite da Arpa sezione di Modena: la rete di qualità ambientale (Tabella 4), che interessa diverse stazioni sui fiumi Secchia e Panaro dalle sorgenti alla foce, oltre ad alcuni immissari significativi e la rete funzionale per la verifica della conformità delle acque alla vita dei pesci (salmonicoli e ciprinicoli) nei tratti ad essa designati, costituita da 8 stazioni di monitoraggio (Tabella 5).

La rete regionale della qualità delle acque superficiali è stata istituita dalla Legge Regionale 9/83 ed è stata ripetutamente aggiornata nel corso degli anni per rispondere all'evoluzione del quadro normativo di settore.

La rete di monitoraggio è costituita da corpi idrici afferenti sia al reticolo idrografico principale, che al reticolo idrografico minore, in modo da coprire il più possibile le differenti tipologie di corpi idrici individuati sul territorio provinciale.

Sulla base della cognizione dei fattori di pressione, i corpi idrici individuati nella rete di monitoraggio sono classificati in "non a rischio" o "potenzialmente a rischio" e "a rischio" del non raggiungimento dell'obiettivo normativo. A seconda che un corpo idrico sia classificato "a rischio" o "non a rischio", verrà applicata una tipologia di monitoraggio differente che si prefigge obiettivi diversi.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	41 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Per i corpi idrici “non a rischio” viene attuato un monitoraggio definito di “sorveglianza”, mentre per i corpi idrici “a rischio” il monitoraggio è di tipo “operativo”.

In relazione alla tipologia di corpo idrico, è stato poi individuato un programma di monitoraggio che prevede frequenze diverse sia per i parametri chimico-fisici che per i monitoraggi biologici.

Complessivamente in provincia di Modena sono state individuate un numero di stazioni di monitoraggio, che a seconda del periodo di controllo varia da 17 del 2013 a 20 del 2015, il cui monitoraggio è definito secondo i tempi e le modalità riportate nella Tabella sotto riportata.

Codice	Bacino	Asta	Toponimo	Programma	2013	2014	2015	Frequenza	Profilo analitico
01200670	SECCHIA	T. Dragone	Ponte per Savoniero (1)	Operativo			ch	4	1
01201100	SECCHIA	F. Secchia	Traversa di Castellarano (2)	Sorveglianza	tutto				
01201150	SECCHIA	F. Secchia	Ponte pedemontana Sassuolo	Operativo	tutto	ch	ch	8	1+2
01201200	SECCHIA	Fossa di Spezzano	Torrente Fossa di Spezzano	Operativo	tutto	ch	ch	8	1+2
01201300	SECCHIA	Cavo Tresinaro	Briglia Montecatini (2)	Operativo	(tutto)	ch		8	1+2
01201400	SECCHIA	F. Secchia	Ponte di Rubiera	Operativo	tutto	ch	ch	8	1+2
01201500	SECCHIA	F. Secchia	Ponte Quistello*	Operativo	ch	ch	ch	8	1+2+3
01201550	SECCHIA	Cavo Lama	Cavo Lama	Operativo	ch	ch	ch	8	1+2
01201600	SECCHIA	Cavo Parmigiana Moglia	Cavo Parmigiana Moglia	Operativo	ch	ch	ch	8	1+2+3
01201700	SECCHIA	C. Emissario	Canale Emissario	Operativo	ch	ch	ch	8	1+2+3
01220150	PANARO	T. Scoltenna	Ponte di Strettara (1)	Operativo			ch	4	1
01220230	PANARO	T. Scoltenna	Reno (1)	Operativo			ch	4	1
01220270	PANARO	T. Ospitale	Due Ponti di Fanano (1)	Sorveglianza			tutto	4	1
01220500	PANARO	T. Lerna	Torrente Lerna (1)	Operativo			tutto	4	1
01220600	PANARO	F. Panaro	Ponte Chiozzo	Sorveglianza	ch		tutto	4	1
01220850	PANARO	R. Torto	Rio Torto	Sorveglianza	ch		tutto	4	1+2
01220900	PANARO	F. Panaro	Ponte di Marano	Sorveglianza	ch	tutto		8	1+2
01221050	PANARO	T. Guerro	Ponte ciclabile Castelvetro (1)	Operativo			ch	8	1+2
01221260	PANARO	T. Grizzaga	Via Curtatona (2)	Operativo	ch	ch		8	1+2
01221100	PANARO	F. Panaro	Ponticello S. Ambrogio	Operativo	ch	tutto	ch	8	1+2
01221230	PANARO	T. Tiepido	T.Tiepido a Portile	Operativo	ch	tutto	ch	8	1+2
01221450	PANARO	C. Naviglio	Canale Naviglio - Darsena Bomporto	Operativo	ch	ch	ch	8	1+2
01221600	PANARO	F. Panaro	Ponte Bondeno	Operativo	ch	(tutto)	ch	8	1+2+3

(1) Attiva dal 2015 (2) Attiva fino al 2014

* Nel 2015 la stazione di Bondanello è stata ricollocata più a valle in località Quistello; pertanto dal 2015 il toponimo della stazione è Ponte Quistello.

Rete di qualità ambientale - Programma di monitoraggio 2013-2015

Il sito polifunzionale di trattamento rifiuti in oggetto ricade all'interno del bacino del fiume Panaro (v. figura seguente), al quale si farà riferimento nei paragrafi successivi.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	42 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Il bacino del fiume Panaro occupa buona parte del territorio della Provincia di Modena, parte di quello della Provincia di Bologna e, limitatamente, le Province di Pistoia (Abetone), Ferrara (Bondeno) e Mantova (oltrepò mantovano). Dal punto di vista idrografico si origina dal crinale dell'Appennino tosco-emiliano, sviluppandosi dal monte Corno alle Scale (1945 m s.l.m.), in territorio bolognese, al monte Specchio sopra l'abitato di S. Anna Pelago, fino al monte Giovo (1991 m s.l.m.).

Il bacino ha una superficie complessiva di 1.775 kmq (2,5% circa della superficie complessiva del bacino del Po), il cui 45% ricade in ambito montano. È delimitato a sud-ovest dal crinale appenninico tosco-emiliano e si estende con andamento sud-ovest, nord-est fino all'asse della pianura padana rappresentato dal fiume Po.

Il Panaro confluisce nel Po, presso Bondeno, dopo aver percorso circa 165 km. Prende il nome di Panaro a valle di Montespecchio dopo la confluenza dei torrenti Leo e Scoltenna, che costituiscono la parte alta del reticolo idrografico, prendendo origine dal crinale appenninico, alle quote di 1.500-1.700 m s.m. e confluendo alla quota di circa 300 m s.m. per formare l'asta principale.

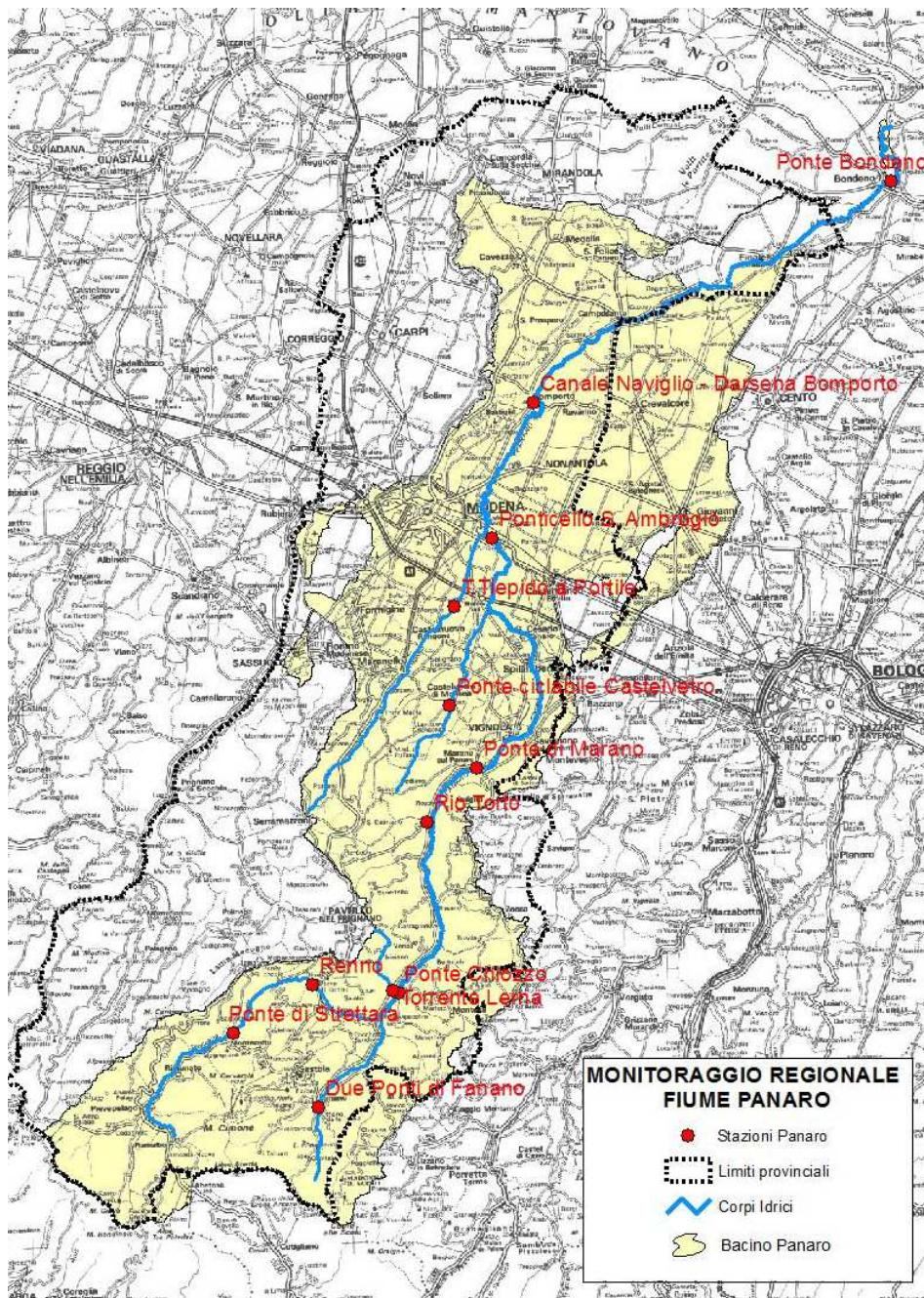
Dalla confluenza dei torrenti Leo-Scoltenna fino a Marano il corso d'acqua scorre in una valle ampia con andamento generalmente sinuoso ricevendo numerosi affluenti; in particolare in sinistra il torrente Lerna e il rio Torto, in destra i rii S. Martino e Missano. In questa zona montano collinare, i corsi d'acqua che discendono dal crinale appenninico, dai versanti del Cimone e più a valle dalle pendici della media montagna e della collina modenese, sono caratterizzati da intensi fenomeni erosivi, in corrispondenza del fondo e delle sponde degli alvei, che comportano il trasporto verso valle di grandi quantità di materiali litoidi.

Al diminuire della pendenza dell'alveo si modifica l'aspetto morfologico del corpo idrico che allo sbocco in pianura, in prossimità di Marano-Vignola si presenta con un ampio letto piano. Da Marano alla Via Emilia gli affluenti più importanti sono tutti di sinistra, con bacini di piccole dimensioni. Fra i più importanti si citano il torrente Tiepido e il Canale Naviglio. A valle della via Emilia il fiume si presenta ormai marcata mente canalizzato. Lasciata l'alta pianura, il Panaro si dirige verso nord, attraversando la pianura alluvionale costituita da depositi di origine fluviale, e si immette nel Po.

Di seguito si riportano le stazioni di monitoraggio poste sull'asta principale del fiume Panaro e sugli affluenti maggiormente significativi appartenenti alle Reti Regionali, corredate da una breve

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	43 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

caratterizzazione degli elementi di pressione gravitanti sul tratto sotteso alla stazione di riferimento e la relativa cartografia.



Rete di qualità delle acque superficiali – Bacino del fiume Panaro

Il tratto del Fiume Secchia adiacente l'area impiantistica in esame è quello compreso tra la stazione “Ponticello Sant’Ambrogio” e la stazione “Canale Naviglio-Darsena Bomporto”, entrambe caratterizzate da monitoraggio di tipo operativo. Le caratteristiche ad esse relative sono riportate nella tabella successiva.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	44 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Corpo idrico	Stazione	Codice RER	Caratterizzazione
Fiume Panaro	Ponticello S. Ambrogio	01221100	A monte si immette il t. Guerro, che riceve tramite uno scolmatore le acque del canale Diamante (recettore dell'impianto di depurazione di Spilamberto da 12.500 AE). e del torrente Nizzola.
Canale Naviglio	Darsena di Bomporto	01221400	Il canale Naviglio costituisce di fatto lo scarico del depuratore di Modena, che serve gli abitati di Modena e Formigine ed ha capacità pari a 500.000 AE.

3.1.2 Stato ecologico delle acque superficiali

Ai fini della classificazione dello Stato Ecologico dei corsi d'acqua il D.Lgs.152/99 prevedeva la valutazione degli elementi chimico-fisici di base attraverso il Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM), indice utilizzato per la classificazione dei corsi d'acqua regionali fino al 2009.

Il DM 260/2010, attuativo del D.Lgs. 152/06, introduce, con l'indice LIMeco, un nuovo sistema di valutazione della qualità chimico-fisica dei corsi d'acqua utile alla classificazione dello Stato Ecologico ai sensi della Direttiva 2000/60.

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
Punteggio	1	0,5	0,25	0,125	0
100-OD (% sat.)	$\leq 10 $	$\leq 20 $	$\leq 30 $	$\leq 50 $	$> 50 $
NH ₄ (N mg/L)	< 0,03	$\leq 0,06$	$\leq 0,12$	$\leq 0,24$	$> 0,24$
NO ₃ (N mg/L)	< 0,6	$\leq 1,2$	$\leq 2,4$	$\leq 4,8$	$> 4,8$
Fosforo totale (P mg/L)	< 0,05	$\leq 0,10$	$\leq 0,20$	$\leq 0,40$	$> 0,40$

Schema di classificazione per l'indice LIMeco

Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
$\geq 0,66$	$\geq 0,50$	$\geq 0,33$	$\geq 0,17$	$< 0,17$

Conversione del valore medio di LIMeco in Classe di qualità del sito

Questo sistema si differenzia dal precedente per molteplici aspetti.

Il nuovo indice LIMeco si basa sulla valutazione dei soli nutrienti e dell'ossigeno dissolto, configurandosi come indice di stato trofico, mentre sono esclusi dalla valutazione gli aspetti legati al carico organico (C.O.D. e B.O.D.5) e all'inquinamento microbiologico (Escherichia coli).

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	45 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Il sistema di calcolo si basa sull'attribuzione di un punteggio definito tra 0 e 1, risultante della media dei punteggi "istantanei" dei singoli campionamenti, a loro volta ottenuti come media dei punteggi dei singoli parametri assegnati in relazione alle concentrazioni rilevate.

Il precedente indice (LIM) veniva calcolato sulla base del 75° percentile, valore generalmente più elevato della media, ma al tempo stesso non influenzato da eventuali picchi anomali di concentrazione e sulla somma dei singoli punteggi conseguiti dai 7 macrodescrittori.

Nel LIMeco inoltre, gli intervalli definiti dai valori soglia tabellari per l'attribuzione dei punteggi ai singoli parametri risultano più ravvicinati, con una generale riduzione delle soglie di qualità peggiore, determinando una minore capacità di differenziazione in classi delle acque di qualità da inferiore a buona.

Si riporta di seguito un quadro descrittivo dei parametri costituenti questo indicatore per il periodo di riferimento 2013-2015.

L'azoto nitrico

L'azoto nitrico è un indicatore dello stato di trofismo dei corsi d'acqua. Il confronto con i valori normativi di riferimento, consente di ottenere una parziale classificazione delle acque rispetto unicamente al contenuto di azoto nitrico, utile per valutare l'entità dell'inquinamento da nutrienti nei diversi corpi idrici e la ripartizione percentuale delle stazioni nelle differenti classi di concentrazione.

Di seguito si riportano i dati delle concentrazioni medie di Azoto nitrico relative al triennio 2013-2015, rinvenute nelle stazioni di monitoraggio afferenti alla rete regionale di qualità ambientale del bacino del fiume Panaro.

Corpo idrico	Stazione	Codice RER	2013	2014	2015
Torrente Scoltenna	Ponte di Strettara	01220150			0,1
Torrente Scoltenna	Renno	01220230			0,1
Torrente Ospitale	Due Ponti	01220270			0,1
Torrente Lerna	Confluenza Panaro	01220500			1,4
Fiume Panaro	Ponte Chiozzo	01220600	-	0,2	-
Rio Torto	Confluenza Panaro	01220850	-	0,5	-
Fiume Panaro	Ponte di Marano	01220900	-	0,2	-
Torrente Guerro	Ponte ciclabile Castelvetro	01221050			1,8
Fiume Panaro	Ponticello S. Ambrogio	01221100	0,9	0,6	0,8
Torrente Tiepido	Portile	01221230	3,7	1,8	1,7
Torrente Grizzaga	Via Curtatona	01221260	4,2	5,0	
Canale Naviglio	Darsena di Bomporto	01221400	6,5	6,3	8,4
Fiume Panaro	Ponte Bondeno	01221600	2,7	1,6	1,9

Tabella 9– Bacino fiume Panaro - Concentrazioni medie annue di azoto nitrico.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	46 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Da quanto riportato in Tabella, emerge che per l'asta principale del fiume Panaro e per gli immissari di monte (torrenti Scoltenna Ospitale, Torto), le concentrazioni medie di azoto nitrico si attestano su valori mediamente bassi, ma comunque crescenti procedendo da monte verso valle. Ne fa eccezione la stazione sul torrente Lerna in cui l'azoto nitrico si attesta su un livello 3. Decisamente differente è la situazione del tratto pianeggiante del Panaro che a ridosso della via Emilia risulta a livello 2, per poi passare a 3 in chiusura di bacino a Bondeno.

Decisamente peggiore la situazione degli immissari della pianura, torrenti Tiepido e Grizzaga, ma soprattutto il canale Naviglio in cui si rilevano concentrazioni elevate di sostanza azotata che fanno scadere il corpo idrico ad un livello 5 (cattivo).

L'azoto ammoniacale

Anche questo parametro risulta indicatore dello stato di qualità trofica dei corsi d'acqua attraverso la valutazione della concentrazione media annuale, secondo quanto definito ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.

Corpo idrico	Stazione	Codice RER	2013	2014	2015
Torrente Scoltenna	Ponte di Strettara	01220150			0,01
Torrente Scoltenna	Renno	01220230			0,01
Torrente Ospitale	Due Ponti	01220270			0,01
Torrente Lerna	Confluenza Panaro	01220500			0,01
Fiume Panaro	Ponte Chiozzo	01220600	-	0,02	-
Rio Torto	Confluenza Panaro	01220850	-	0,01	-
Fiume Panaro	Ponte di Marano	01220900	-	0,01	-
Torrente Guerro	Ponte ciclabile Castelvetro	01221050			0,04
Fiume Panaro	Ponticello S. Ambrogio	01221100	0,10	0,03	0,06
Torrente Tiepido	Portile	01221230	0,08	0,02	0,02
Torrente Grizzaga	Via Curtatona	01221260	0,17	0,16	
Canale Naviglio	Darsena di Bomporto	01221400	1,00	1,30	1,23
Fiume Panaro	Ponte Bondeno	01221600	0,29	0,10	0,15

Tabella 11 – Bacino fiume Panaro - Concentrazioni medie annue di azoto ammoniacale.

Bacino fiume Panaro - Concentrazioni medie annue di azoto ammoniacale

Dalla Tabella si evidenzia che fino alla stazione di Marano, collocata in chiusura di bacino montano e nella stazione posta sul torrente Tiepido, i livelli di concentrazione dell'azoto ammoniacale risultano mediamente bassi (livello 1) per poi incrementare nella stazione di S. Ambrogio e in particolare nella stazione in chiusura di bacino a Bondeno; quest'ultima stazione presenta una elevata variabilità di concentrazione di ammoniaca nel triennio in esame. Alti

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	47 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

risultano i valori di azoto ammoniacale rilevati nella stazione di chiusura di bacino del torrente Grizzaga (recettore di numerosi scarichi) e soprattutto nel canale Naviglio, che risulta ad un livello di contaminazione pari 5 (stato cattivo).

Il fosforo totale

Il Fosforo totale è il terzo parametro indicatore di qualità trofica dei corsi d'acqua, utilizzato nel calcolo del LIMeco.

Il confronto con i valori normativi di riferimento rappresentati dall'indice LIMeco consente di ottenere una classificazione parziale delle acque unicamente rispetto al contenuto di Fosforo totale, utile assieme agli altri due parametri (Azoto Ammoniacale e Azoto nitrico), per valutare l'entità dell'inquinamento da nutrienti nei diversi corpi idrici, oltre che la sua distribuzione territoriale a livello provinciale e regionale.

Corpo idrico	Stazione	Codice RER	2013	2014	2015
Torrente Scoltenna	Ponte di Strettara	01220150			0,01
Torrente Scoltenna	Renno	01220230			0,02
Torrente Ospitale	Due Ponti	01220270			0,01
Torrente Lerna	Confluenza Panaro	01220500			0,02
Fiume Panaro	Ponte Chiozzo	01220600	-	0,02	-
Rio Torto	Confluenza Panaro	01220850	-	0,04	-
Fiume Panaro	Ponte di Marano	01220900	-	0,02	-
Torrente Guerro	Ponte ciclabile Castelvetro	01221050			0,06
Fiume Panaro	Ponticello S. Ambrogio	01221100	0,09	0,06	0,16
Torrente Tiepido	Portile	01221230	0,11	0,03	0,03
Torrente Grizzaga	Via Curtatona	01221260	0,56	0,49	
Canale Naviglio	Darsena di Bomporto	01221400	0,91	1,14	0,96
Fiume Panaro	Ponte Bondeno	01221600	0,28	0,22	0,23

Tabella 13 – Bacino fiume Panaro - Concentrazioni medie annue di fosforo totale.

Bacino fiume Panaro - Concentrazioni medie annue di fosforo totale

L'andamento delle concentrazioni medie di Fosforo totale per il fiume Panaro, rispetta l'obiettivo normativo fino alla chiusura di bacino montano posta a Marano, così come per il torrente Tiepido (anni 2014-2015). Leggermente peggiore risulta la situazione della stazione di S. Ambrogio posta ad est del centro urbano di Modena, mentre più significativo è lo scadimento qualitativo registrato in chiusura di bacino a Bondeno.

Come per gli altri indicatori trofici, il torrente Grizzaga e il canale Naviglio (livello 5), risultano lontani dal raggiungimento dell'obiettivo fissato dalla normativa.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	48 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Ossigeno dissolto

E' un indicatore della quantità di Ossigeno espresso in termini percentuali presente in forma dissolta nell'acqua. La percentuale di saturazione dell'Ossigeno è il rapporto tra la concentrazione di Ossigeno reale e la capacità teorica dell'acqua di "contenere" Ossigeno ad una determinata temperatura. Un basso valore di saturazione indica la presenza di stress ambientali, causa di considerevoli consumi di Ossigeno, mentre elevate concentrazioni possono essere indicative di un fenomeno eutrofico.

L'Ossigeno dissolto è in relazione inversa con temperatura e salinità ed è fortemente influenzato, dalla turbolenza dell'acqua e dall'attività fotosintetica da parte del fitoplancton nonché dalla presenza di reazioni che consumano Ossigeno.

Per il calcolo del LIMeco viene utilizzato il valore assoluto della differenza tra la percentuale di saturazione misurata ed il valore di riferimento pari al 100% di saturazione, indicando quanto il campione si discosta dalla idealità.

Corpo idrico	Stazione	Codice RER	2013	2014	2015
Torrente Scoltenna	Ponte di Strettara	01220150			4
Torrente Scoltenna	Renno	01220230			2
Torrente Ospitale	Due Ponti	01220270			3
Torrente Lerna	Confluenza Panaro	01220500			2
Fiume Panaro	Ponte Chiozzo	01220600	-	0	-
Rio Torto	Confluenza Panaro	01220850		4	-
Fiume Panaro	Ponte di Marano	01220900		7	-
Torrente Guerro	Ponte ciclabile Castelvetro	01221050			1
Fiume Panaro	Ponticello S. Ambrogio	01221100	1	0	3
Torrente Tiepido	Portile	01221230	11	21	14
Torrente Grizzaga	Via Curtatona	01221260	20	10	
Canale Naviglio	Darsena di Bomporto	01221400	48	27	47
Fiume Panaro	Ponte Bondeno	01221600	5	4	9

Bacino fiume Panaro - Concentrazioni medie annue di ossigeno dissolto

Al contrario degli altri indicatori trofici, precedentemente analizzati, l'ossigeno dissolto non risulta il fattore limitante alla classificazione di un corpo idrico. Come si evince dalla Tabella precedente, la presenza di Ossigeno dissolto risulta ad un livello 1 per tutta l'asta principale del Panaro, oltre che per i torrenti Scoltenna, Ospitale, Lerna, Torto, Guerro e Grizzaga quest'ultimo solo per il 2014; ad un livello 2-3 si classifica il torrente Tiepido e il Torrente Grizzaga (anno 2013). Solamente per il canale Naviglio è presente una situazione più critica (livello 3-4).

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	49 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

3.2 DESCRIZIONE DI INQUADRAMENTO DELLO STATO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Il monitoraggio delle acque sotterranee in provincia di Modena, così come nel restante territorio regionale, è attivo dal 1976 per gli aspetti quantitativi e dal 1987 per quelli qualitativi. Nel 2010 sono stati adeguati i criteri di monitoraggio, sulla base di quanto enunciato dalle Direttive Europee 2000/60/CE e 2006/118/CE, che prevedono come obiettivo ambientale per i corpi idrici sotterranei il raggiungimento dello stato “buono” al 22 dicembre 2015.

Lo stato complessivo di ciascun corpo idrico sotterraneo è definito dall'integrazione dello stato chimico con quello quantitativo.

Il Decreto Legislativo 16 marzo 2009, n. 30, emanato in "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento", definisce i criteri per individuare e delimitare i nuovi corpi idrici sotterranei. Sono stati individuati e caratterizzati i nuovi corpi idrici sotterranei partendo dai complessi idrogeologici per arrivare agli acquiferi, tenendo conto dell'omogeneità dello stato chimico e quantitativo oltre che degli impatti determinati dalle pressioni antropiche.

Il report preso a riferimento illustra i risultati dei monitoraggi realizzati negli anni 2013-2014-2015, successivi al primo ciclo di monitoraggio (2010-2011-2012), con l'intento di implementare il quadro conoscitivo delle acque sotterranee, oltre che verificare le politiche e le azioni messe in atto, finalizzate al raggiungimento degli obiettivi quali-quantitativi previsti dalla normativa vigente.

L'applicazione dei nuovi criteri normativi ha modificato in modo significativo il sistema di monitoraggio delle acque sotterranee adottato fino al 2009 (ai sensi del DLgs 152/1999), portando a:

- nuova individuazione dei corpi idrici sotterranei che rispetto al passato coprono l'intero territorio regionale;
- nuovi programmi di monitoraggio che riguardano il periodo 2010 – 2015;
- nuovi criteri per la definizione del buono stato chimico e del buono stato quantitativo, riferiti a ciascun corpo idrico o raggruppamento di corpi idrici.

La Regione Emilia-Romagna, con D.G.R. 350/2010, ha approvato i nuovi corpi idrici sotterranei, la rete e il programma di monitoraggio ambientale per il periodo 2010-2015.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	50 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Rispetto al passato, dove i corpi idrici sotterranei erano limitati alla porzione di pianura profonda del territorio regionale, sono stati individuati i corpi idrici montani e i corpi idrici freatici di pianura (contenuti entro i 10-15 metri di profondità), mentre per la pianura profonda sono stati distinti corpi idrici sovrapposti sulla verticale (confinati superiori e confinati inferiori).

Il nuovo monitoraggio quindi, oltre a coprire l'intero territorio regionale, è in grado di distinguere lo stato ambientale delle acque sotterranee in relazione alla profondità.

Le frequenze di campionamento sono stabilite in funzione del rischio di non raggiungere lo stato di buono al 2015, dalla vulnerabilità alle pressioni antropiche e dalla tipologia di flusso delle acque sotterranee che determina i tempi di rinnovamento della risorsa.

Sul territorio modenese sono stati individuati e cartografati, raggruppandoli per tipologia di acquifero, i seguenti corpi idrici sotterranei:

- freatico di pianura;
- conoidi alluvionali appenniniche-acquifero libero, acquiferi confinati superiori, acquiferi montani;
- acquiferi confinati inferiori, in cui sono rappresentate anche le porzioni libere più profonde della porzione di conoide con acquifero libero.

La direttiva europea 2000/60/CE prevede il monitoraggio dei corpi idrici per la definizione sia dello stato quantitativo sia di quello chimico, attraverso due apposite reti di monitoraggio:

- rete per la definizione dello stato quantitativo;
- rete per la definizione dello stato chimico.

In diversi casi le stazioni di monitoraggio appartengono ad entrambe le reti.

3.2.1 *Monitoraggio quantitativo*

Il monitoraggio per la definizione dello stato quantitativo viene effettuato per fornire una stima affidabile delle risorse idriche disponibili e valutarne la tendenza nel tempo, al fine di verificare se la variabilità della ricarica e il regime dei prelievi risultano sostenibili sul lungo periodo.

Per quanto riguarda i pozzi, si effettua la misura in situ del livello statico dell'acqua espresso in metri, dalla quale si ricava la piezometria e la soggiacenza, attraverso un calcolo che prevede anche la conoscenza della quota assoluta del piano campagna e la misura di riferimento del punto

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	51 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

di misura rispetto allo stesso piano campagna. Per le sorgenti, la misura da effettuare in situ è la portata espressa in litri al secondo.

Il monitoraggio quantitativo è funzionale a ricostruire i trend della piezometria o delle portate per definire lo stato del corpo idrico e calcolarne il relativo bilancio idrico; per tutti i punti di controllo è prevista la misura del livello statico con frequenza semestrale. Su alcuni pozzi sono state installate centraline di monitoraggio automatico, che sono in grado di fornire a frequenza oraria il dato di soggiacenza.

Anche per i corpi idrici montani la misura di portata è prevista con frequenza semestrale un anno ogni 3, in concomitanza con il monitoraggio chimico; per il triennio in esame, il monitoraggio delle sorgenti montane è stato eseguito nel 2014.

3.2.2 Monitoraggio chimico

Il monitoraggio chimico valuta lo stato e la tendenza nel tempo delle concentrazioni delle sostanze chimiche. Questa può essere influenzata sia dalla presenza di sostanze inquinanti, attribuibili principalmente ad attività antropiche, sia da meccanismi idrochimici naturali che ne modificano la qualità riducendo significativamente gli usi pregiati della risorsa, come ad esempio presenza di ione ammonio, sulfati, ferro, manganese, arsenico, boro.

Il monitoraggio per la definizione dello stato chimico è articolato nei seguenti programmi:

- monitoraggio di sorveglianza;
- monitoraggio operativo.

Il monitoraggio di sorveglianza deve essere effettuato per tutti i corpi idrici sotterranei e in funzione della conoscenza pigna dello stato chimico di ciascun corpo idrico, della vulnerabilità e della velocità di rinnovamento delle acque sotterranee, si distingue in:

- sorveglianza con frequenza iniziale – parametri di base e addizionali – deve essere effettuato nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici dei quali le conoscenze sullo stato siano inadeguate, con dati chimici pregressi non disponibili o limitati e comunque solo per il periodo iniziale del monitoraggio di sorveglianza. Il profilo analitico comprende le sostanze di base e tutte quelle della tabella 3 dell'Allegato 3 al D. Lgs. 30/09 (Tabella 3);

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	52 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- sorveglianza con frequenza a lungo termine – parametri di base – deve essere effettuato nell’arco dei 6 anni nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici dei quali le conoscenze sullo stato siano buone. Il profilo analitico prevede le sole sostanze di base (Tabella 1);
- sorveglianza con frequenza a lungo termine – parametri addizionali – deve essere effettuato nell’arco dei 6 anni nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici dei quali le conoscenze sullo stato siano buone. Il profilo analitico prevede sostanze addizionali e la frequenza è più bassa del monitoraggio di sorveglianza a lungo termine – parametri di base (Tabella 1 e Tabella 2).

Le stazioni con frequenza a lungo termine prevedono frequenze differenziate:

- semestrale (primavera e autunno) per ciascun anno per i corpi idrici, compresi anche quelli freatici, in corrispondenza dei sedimenti alluvionali maggiormente permeabili;
- semestrale (primavera e autunno) con cicli biennali per le acque sotterranee profonde di pianura (confinati inferiori);
- semestrale (primavera e autunno) con cicli triennali per le sorgenti montane, punti di captazione delle sorgenti caratterizzate dalle maggiori portate e dove le pressioni antropiche sono ridotte.

Per i corpi idrici sotterranei a rischio di non raggiungere gli obiettivi ambientali è previsto, oltre al monitoraggio di sorveglianza, anche un monitoraggio operativo con una frequenza almeno annuale e comunque da effettuare tra due periodi di monitoraggio di sorveglianza.

Tenendo conto della complessità nel gestire i profili analitici del monitoraggio chimico, considerando le diverse tipologie di monitoraggio previste (sorveglianza iniziale, a lungo termine, parametri di base, addizionali e operativo), le pressioni che insistono sui corpi idrici o loro raggruppamenti, si è scelto di individuare un profilo analitico di base che è sempre previsto in qualsiasi tipologia di monitoraggio e che può essere completato e integrato con gli altri profili analitici permettendo di avere in questo modo uno screening analitico modulare che si adatta di volta in volta al monitoraggio chimico da effettuare.

In base alla tipologia di monitoraggio individuata, alle stazioni della rete regionale delle acque sotterranee viene applicato uno screening derivante dalla combinazione di differenti profili analitici: profilo di base (B), organoalogenati (O), altre pericolose (P), fitofarmaci (F) e profilo iniziale (I).

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	53 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

PROFILO BASE (B)		PROFILO ORGANOALOGENATI (O)	
Ossigeno Disciolto	O2 mg/L	1,1,2 Tricloroetilene *	µg/L
Temperatura acqua	°C	1,1,2,2 Tetracloroetilene (Percloroetilene) *	µg/L
pH	unità di pH	Tetracloruro di Carbonio (Tetraclorometano)	µg/L
Durezza	CaCO3 mg/L	Diclorobromometano *	µg/L
Conducibilità Elettrica *	µS/cm a 20° C	Dibromoclorometano *	µg/L
Bicarbonati	HCO3 mg/L	Cloruro di Vinile(Cloroetene) *	µg/L
Calcio	mg/L	1,2 Dicloroetano *	µg/L
Cloruri *	Cl mg/L	Esaclorobutadiene *	µg/L
Magnesio	mg/L	1,2 Dicloroetilene *	µg/L
Potassio	mg/L	Bromoformio	µg/L
Sodio	mg/L		
Solfati *	SO4 mg/L	PROFILO ALTRE PERICOLOSE (P)	
Nitrati *	mg/L (NO3)	Hg *	µg/L
Nitriti*	µg/L (NO2)	Cr VI *	µg/L
Ione Ammonio*	NH4 µg/L	Antimonio *	µg/L
Ossidabilità (Kubel)	O2 mg/L	Selenio *	µg/L
Ferro	Fe µg/L	Vanadio *	µg/L
Manganese	µg/L	Cianuri Liberi *	µg/L
Arsenico *	As µg/L	m,p-Xileni	µg/L
Boro*	B µg/L	Benzo (a) Pirene *	µg/L
Fluoruri*	F µg/L	Benzo (b) Fluorantene*	µg/L
Cromo totale*	Cr µg/L	Benzo (k) Fluorantene *	µg/L
Nichel*	Ni µg/l	Benzo (g,h,i) Perilene *	µg/L
Piombo*	Pb µg/L	Dibenzo (a,h) Antracene *	µg/L
Rame	Cu µg/L	Indeno (1,2,3-cd) Pirene *	µg/L
Zinco	Zn µg/L	Idrocarburi Totali *	µg/L
Cadmio*	Cd µg/L	1,2,3 Triclorobenzene *	µg/L
		1,2,4 Triclorobenzene *	µg/L
		1,4 Diclorobenzene *	µg/L
PROFILO ORGANOALOGENATI (O)		PROFILO MICROBIOLOGICO (M)	
Sommatoria Organoalogenati *	µg/L		
Triclorometano (Cloroformio) *	µg/L		
1,1,1 Tricloroetano (Metilcloroformio)	µg/L	Escherichia coli*	UFC/100 mL

Tabella 1. - Elenco parametri profili base (B), organoalogenati (O), altre pericolose (P) e microbiologico (M).

Addizionali Fitofarmaci (F)			
2,4-D	Clorpirifos metile	Iprovalicarb	Piraclostrobin
2,4-DP	Clortoluron	Isodrin	Pirimetanil
3,4 dicloroanilina	DDT (o, p)	Isoxaflutole	Pirimicarb
Acetamiprid	DDT (p, p)	Isoproturon	Proclidione
Acetoclor	DDD (o, p)	Kresoxim-metile	Procloraz
Aclonifen	DDD (p, p)	Lenacil	Propaclor
Alachlor	DDE (o, p)	Linuron	Propazina
Aldrin	DDE (p, p)	Malathion	Propiconazolo
Atrazina	Diazinone	Mandipropamid	Propizamide
Atrazina desetil (met)	Difenconazolo	Mcpa	Simazina
Atrazina desisopropil (met)	Diclorvos	Metaniprim	Spirotetrammato
Azinfos metile	Dieldrin	Metossifenozide	Spiroxamina
Azoxystrobin	Dimetenamide-p	Mecoprop	Tebufenoxide
Bensulfuronmetile	Dimetoato	Metalaxil	Terbutilazina
Bentazone	Diuron	Metamitron	Terbutilazina desetil
Bifenazate	Endrin	Metazaclor	Tetraconazolo
Boscalid	Eposiconazolo	Mitidation	Tiacloprid
Bupirimate	Esaclorocicloesano beta	Metobromuron	Tiametoxan
Buprofezin	Etofumesate	Metolaclor	Tiobencarb
Carbofuran	Fenamidone	Metribuzin	Trifloxostrobin
Cimoxanil	Fenbuconazolo	Molinate	Triticonazolo
Ciprodinil	Fenexamide	Oxadiazon	Zoxamide
Clorantranilprolo (DPX E-2Y45)	Fufenacet	Paration etile	Sommatoria fitofarmaci
Clorfenvinfos	Fosalone	Penconazolo	
Cloridazon-iso	Imidacloprid	Pendimetalin	
Clorpirifos etile	Indoxacarb	Petoxamide	

Tabella 2. - Elenco fitofarmaci analizzati

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	54 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Profilo analitico iniziale (I)		
Metalli	Antimonio	Nitrobenzeni Nitrobenzene
	Cromo vi	Monoclorobenzene
	Mercurio	1,4 diclorobenzene
	Selenio	1,2,4 triclorobenzene
	Vanadio	Triclorobenzeni (12002-48-1)
Inquinanti inorganici	Cianuri liberi	Pentaclorobenzene
Composti organici aromatici	Benzene	Esaclorobenzene
	Etilbenzene	Fitofarmaci Aldrin
	Toluene	Beta-esaclorocloesano
	Para-xilene	Ddt-ddd-dde
Policiclici aromatici	Benzo(a) pirene	Dieldrin
	Benzo (b) fluorantene	Sommatoria (aldrin, dieldrin, endrin, isodrin)
	Benzo (k) fluorantene	Diossine e furani Sommatoria pcdd, pcdf
	Benzo (g,h,i) perilene	Pcb
	Dibenzo (a,h) antracene	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)
	Indeno (1,2,3-cd) pirene	

Tabella 3 – Elenco parametri analizzati nel profilo analitico Iniziale

Tabella 3. – Elenco parametri analizzati nel profilo analitico Iniziale

3.2.3 Rete di monitoraggio nella Provincia di Modena

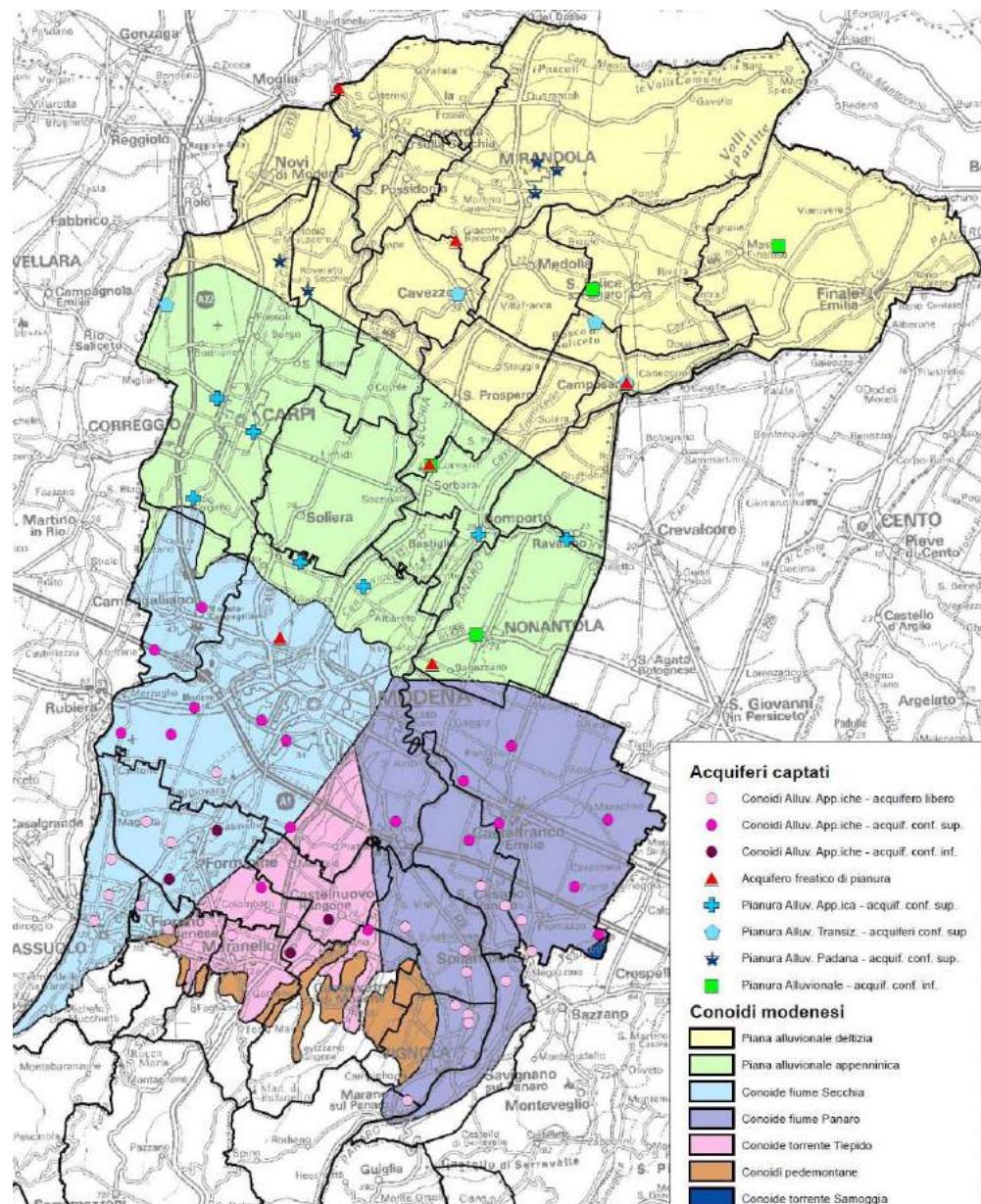
La rete regionale delle acque sotterranee nella provincia di Modena è costituita da 80 stazioni di misura: 71 pozzi di cui 2 per misure solo piezometriche, 4 solo per chimismo e 65 coincidenti piezometrica-chimismo, suddivise nelle diverse tipologie di acquifero e 9 sorgenti, come elencato nella tabella seguente.

Aquifero	Numero punti
Conoidi Alluvionali Appenniniche - aquifero libero	23
Conoidi Alluvionali Appenniniche - aquiferi confinati superiori	18
Conoidi Alluvionali Appenniniche - aquiferi confinati inferiori	4
Pianura Alluvionale Appenninica - aquiferi confinati inferiore	1
Pianura Alluvionale Appenninica - aquiferi confinati superiori	7
Pianura Alluvionale Appenninica e Padana - aquiferi confinati superiori	4
Pianura Alluvionale Padana - aquiferi confinati superiori	5
Pianura Alluvionale - aquiferi confinati inferiori	3
Freatico di pianura	6
Cordi idrici montani	9
Totale	80

Stazioni di monitoraggio per tipologia di acquifero

L'attuale configurazione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee di pianura in provincia di Modena è presentata nella successiva figura. La sovrapposizione dei punti di misura alla sezione idrostratigrafica ha permesso, per singolo pozzo, l'attribuzione del gruppo acquifero monitorato.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	55 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



Rete di controllo delle acque sotterranee di pianura e acquiferi captati

La metodologia individuata dal D. Lgs. 30/2009 per la valutazione dello stato chimico delle acque prevede, per ciascuna stazione di monitoraggio, il confronto delle concentrazioni medie annue con gli standard di qualità e valori soglia definiti a livello nazionale per diverse sostanze chimiche (tabelle 2 e 3 dell'Allegato 3 del D. Lgs. 30/2009).

Lo stato chimico viene descritto in 2 classi di qualità, Buono e Scarso, secondo il giudizio di qualità definito dal D. Lgs. 30/09.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	56 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Classe di qualità	Giudizio di qualità
Buono	La composizione chimica del corpo idrico sotterraneo è tale che le concentrazioni di inquinanti non presentano effetti di intrusione salina, non superano gli standard di qualità ambientale e i valori soglia stabiliti e infine, non sono tali da impedire il conseguimento degli obiettivi ambientali stabiliti per le acque superficiali connesse, né da comportare un deterioramento significativo della qualità ecologica o chimica di tali corpi, né da recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.
Scarso	Quando non sono verificate le condizioni di buono stato chimico del corpo idrico sotterraneo

Note: Scala cromatica Direttiva 2000/60/CE

Giudizi e classe di qualità dei corpi idrici sotterranei

Di seguito si riportano le descrizioni delle distribuzioni spaziali dei principali parametri analizzati.

Temperatura

Si rileva una contenuta escursione termica, indice di un buon equilibrio dinamico degli acquiferi profondi. La variazione termica rilevata nel 2015 oscilla da un minimo di 13°C ad un massimo di 18°C, coerentemente con quanto rilevato negli anni passati.

Conducibilità elettrica specifica.

Indice del contenuto salino delle acque, differenzia chiaramente le aree influenzate dal fiume Secchia, (1.000-1.200 µS/cm) da quelle alimentate dal fiume Panaro (600-800 µS/cm). I valori più elevati si riscontrano in apice di conoide del fiume Secchia e risultano condizionati dalle fluttuazioni idrauliche del fiume stesso. Gli alti valori di salinità riferiti alla bassa pianura (fino a oltre 1.800 µS/cm) sono essenzialmente riconducibili ad una diffusione delle salamoie di fondo sino alla superficie ed in minima parte alla mobilizzazione ionica causata dall'ambiente riducente.

Durezza

Si attesta mediamente su valori elevati (40-60 °F) nella conoide del fiume Secchia, riconducibile alla permeazione delle acque salso-solfate di Poiano, mentre nella zona intermedia dell'alta pianura si segnalano concentrazioni ancora più rilevanti per effetto dell'azione della CO₂ di origine batterica su materiale calcareo. Si sottolinea come in questa area il dilavamento del terreno agrario porti al concomitante incremento dei bicarbonati, nitrati e durezza.

Le acque sotterranee dell'acquifero sotteso al fiume Panaro evidenziano, almeno fino all'altezza della zona di dispersione del corpo idrico ed in sponda idrografica destra, valori di durezza moderati, coerenti ai livelli del fiume (30-40° F). Allontanandoci dal corpo idrico, si registrano significativi livelli di durezza, correlabili con la presenza di cave di ghiaia ed i

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	57 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

conseguenti rilevanti apporti dalla superficie topografica. In sponda idrografica sinistra l'ambito di influenza del fiume è ancora meno evidente.

Oltre il fronte delle conoidi, a seguito delle mutate condizioni di pH e del potenziale redox (Eh), si attivano processi di precipitazione ed adsorbimento del calcio come ossido, con conseguente diminuzione dei livelli di durezza. Negli acquiferi sottesi al dominio del Po, il livello di durezza delle falde si incrementa nuovamente raggiungendo valori elevati (anche oltre i 50 °F), riconducibili ad acque evolute che nel tempo, a seguito di processi di scambio ionico, hanno subito modificazioni della facies idrochimica.

Solfati e Cloruri

Questi due parametri presentano un andamento analogo, direttamente correlabile all'alimentazione e all'idrochimica fluviale dei due corpi idrici superficiali principali (fiume Secchia: Solfati pari a 130-250 mg/l e Cloruri pari a 70-190 mg/l; fiume Panaro: Solfati pari a 30-150 mg/l e Cloruri inferiori a 90 mg/l). Nella media pianura, a seguito delle condizioni redox degli acquiferi, si riscontra una netta diminuzione della concentrazione dei Solfati (forme ridotte dello Zolfo). Nel complesso idrogeologico della pianura alluvionale, corrispondente alla porzione di pianura sottoposta all'influenza del fiume Po, è evidente la miscelazione delle acque salate provenienti dal substrato dell'acquifero attraverso faglie e fratture con le falde acquifere dolci, ben rilevata dalle elevate concentrazioni dei Cloruri e Solfati (Solfati 10-100 mg/l, Cloruri 20-300 mg/l), che risalgono fino a pochi metri dal piano campagna.

Sodio e Potassio

L'andamento delle isocone del sodio riflette quanto osservato per i cloruri. E' da segnalare come questo catione possa essere considerato, per ambedue le conoidi dei fiumi principali (isolinea corrispondente a 80 mg/l per il fiume Secchia e 40 mg/l per il fiume Panaro), come un efficace tracciante per la valutazione dell'area di influenza dei due corpi idrici sulla qualità delle acque di falda, in conseguenza del limitato apporto di sodio da parte delle acque di infiltrazione permeanti dalla superficie topografica.

Il contenuto di Potassio nelle acque sotterranee si attesta su valori medi di 3,5-4 mg/l, con valori massimi che si aggirano su 8-10 mg/l. L'andamento delle isocone risulta irregolare, con valori elevati rilevati nella pianura alluvionale, in conoide Panaro (al confine col bolognese) e in apice di conoide del fiume Secchia.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	58 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Elevate concentrazioni di Potassio possono essere ricondotte all'utilizzo sul suolo di fertilizzanti chimici per arricchirlo di elementi nutritivi (Azoto-Fosforo-Potassio).

Composti azotati

Le procedure di classificazione delle acque sotterranee, in base al D.Lgs. 152/99, assegnano una particolare incidenza al parametro Nitrati al fine della valutazione dello "stato chimico" e dello "stato ambientale" delle acque.

Il nuovo D.Lgs. 30/2009, pur modificando i criteri di classificazione delle acque sotterranee, ha mantenuto il parametro nitrati come elemento fondamentale per la definizione dello stato buono delle acque sotterranee ai fini del raggiungimento dell'obiettivo fissato dalla normativa.

I Nitrati sono responsabili, in buona parte del territorio della Regione Emilia-Romagna ed in particolare nell'area occidentale, dello scadimento della classificazione qualitativa delle acque sotterranee. Questa situazione indica una problematica diffusa, la cui soluzione non pare imminente vista la complessità della stessa e stante anche l'inerzia propria dei sistemi idrici sotterranei nell'evidenziare variazioni a seguito delle azioni messe in atto. La scala temporale per valutare l'efficacia degli interventi adottati può risultare pari anche a decine di anni. L'eccesso di apporti di sostanze azotate diffuso su tutta la superficie topografica, l'immagazzinamento di Azoto nello strato insaturo tra superficie topografica e tavola d'acqua (soggetto a successivi veicolazione per dilavamento) ed infine il rilevante sfruttamento degli acquiferi, hanno contribuito in modo significativo alla presenza dei Nitrati (spesso oltre il limite dei 50 mg/l) nelle acque di falda.

Si registrano sensibili incrementi di nitrati nelle aree più lontane dalle aste fluviali principali, in cui viene a mancare l'azione di diluizione da parte delle acque a bassa concentrazione di nitrati dei fiumi (concentrazioni di nitrati inferiori a 5 mg/l nel tratto disperdente pedecollinare).

Il confronto con gli andamenti delle isocone dei Nitrati rispetto agli anni precedenti, denota una costanza del fronte dei 25 mg/l nell'area sud-ovest di Modena in prossimità dei campi acquiferi di Cognento e Magreta, uno spostamento verso nord-ovest nella conoide del fiume Secchia, in direzione dei campi acquiferi di Marzaglia, e infine un ampliamento dell'area compresa tra la conoide del fiume Panaro e del torrente Samoggia. L'isocona dei 50 mg/l invece mostra, rispetto al 2012, una leggera contrazione del fronte, che, nella conoide del fiume Secchia, tende a ritirarsi verso est nei pressi dei campi acquiferi di Magreta; al contrario, in zona pedecollinare, nei pressi di Fiorano Modenese, il fronte dei 50 mg/l presenta una traslazione verso sud, determinando un ampliamento dell'areale verso apice di conoide; un ulteriore lieve ampliamento delle aree a

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	59 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

concentrazioni superiori al limite di potabilità, si rinviene nel territorio verso il confine bolognese tra Piumazzo e Crespellano. L'analisi su un arco temporale più ampio, dal 1994 al 2012, evidenzia l'incremento critico dei Nitrati verso l'area di media pianura, mostrando con indubbia chiarezza uno scadimento qualitativo durante questo periodo.

Oltre il fronte delle conoidi, in corrispondenza di acquiferi a bassa trasmissività, le condizioni redox dell'acquifero favoriscono inizialmente la qualità delle acque sotterranee per la progressiva scomparsa delle forme azotate. Successivamente si rileva la presenza di Azoto ammoniacale che assume concentrazioni significative nell'area più a nord della bassa pianura, la cui origine è riconducibile alle trasformazioni biochimiche delle sostanze organiche diffuse o concentrate sottoforma di torba nel serbatoio acquifero.

Ferro e Manganese

La presenza di entrambi gli elementi è correlata alle condizioni di basso potenziale redox e quindi acquiferi a bassa permeabilità o alimentati prevalentemente dalla superficie topografica. Conseguentemente si riscontrano livelli significativi nella media e bassa pianura e nell'area delle conoidi dei torrenti minori, spesso associati a presenza di Ammoniaca. Il Ferro viene solubilizzato per alterazione dei minerali ferro-magnesiaci e ferriferi ad opera di organismi riducenti sul terreno agrario. E' la sua forma ridotta (Fe^{++}) ad essere solubile, mentre allo stato ossidato (Fe^{+++}) precipita conferendo alle acque la caratteristica colorazione giallo-rossastra. Da un punto di vista organolettico, il Ferro conferisce un sapore metallico astringente. La valutazione congiunta della distribuzione spaziale dei due parametri indica una loro non correlazione, sebbene entrambi si mobilizzino in ambienti riducenti (il Manganese sembra più caratteristico delle acque di recente infiltrazione che non di quelle più antiche). A conferma si segnala, nell'area delle conoidi dei torrenti minori, una evidente prevalenza dell'area di influenza del Manganese rispetto ad una pari presenza di Ferro che viceversa costituisce l'elemento maggiormente caratterizzante la piana alluvionale appenninica e delizia.

Boro

Sulla base di quanto si può dedurre dalla distribuzione areale di questo elemento, la presenza è correlabile alla matrice argilloso-limoso del serbatoio acquifero. Anche per l'anno 2015, si conferma una costanza delle concentrazioni di Boro rispetto al 2012 nell'area pedecollinare in prossimità del comune di Sassuolo e nell'area della bassa pianura.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	60 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Composti organo-alogenati volatili

Se ne evidenzia una distribuzione pressoché ubiquitaria nella zona pedecollinare, riconducibile, in un'area ad elevata permeabilità, all'intensa pressione antropica di diffusi insediamenti industriali-artigianali. Per l'anno 2015, si è deciso di rappresentare in carta anche la distribuzione dei 6 composti clorurati cancerogeni (secondo il D.Lgs.30/09) che concorrono, assieme a numerosi altri composti non cancerogeni, a determinare i Composti organo-alogenati totali. I pozzi interessati da tale inquinamento siano sempre gli stessi per tutti i composti organo-alogenati e rispetto a quanto rilevato nel 2012, si riscontra una riduzione delle concentrazioni di tali sostanze.

Metalli

La ricerca di numerosi metalli quali Cadmio, Cromo, Cobalto, Nichel, Piombo e Mercurio ha evidenziato, in alcuni casi, la presenza in concentrazioni inferiori al valore soglia della tabella 2 dell'allegato 5 del D.Lgs. 152/06 e ben al di sotto della soglia di attenzione sia ambientale che sanitaria.

L'individuazione di tracce di Arsenico in aree della bassa pianura, in particolare nell'area di Ravarino-Nonantola e Carpi, è riconducibile ad un'origine "primaria-profonda", legata ai depositi ad elevato contenuto argilloso o di concentrazione biologica primaria.

IPA e fenoli

Non si è evidenziata la presenza di Idrocarburi Policiclici Aromatici (I.P.A.) e di fenoli in alcun pozzo della rete di monitoraggio.

3.2.4 Valutazione dei corpi idrici sotterranei

3.2.4.1 Stato quantitativo (SQUAS)

Lo SQUAS (Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee) è un indice che riassume in modo sintetico lo stato quantitativo di un corpo idrico sotterraneo, che si basa sulle misure di livello/portata in relazione alle caratteristiche dell'acquifero (tipologia complesso idrogeologico, caratteristiche idrauliche) e del relativo sfruttamento (pressioni antropiche).

Lo SQUAS attribuito a ciascun corpo idrico viene definito in due classi, "buono" e "scarso", secondo lo schema del D.Lgs. 30/09 (Tabella 4 dell'Allegato 3). La classe di SQUAS "buono" viene attribuita ai corpi idrici sotterranei nei quali il livello/portata di acque sotterranee è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	61 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

disponibili, in specifico la normativa definisce che “non si delineino diminuzioni significative, ovvero trend negativi significativi, delle medesime risorse” . Di conseguenza, il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da:

- impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati per le acque superficiali connesse;
- comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque;
- recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.

Scopo di questo indice è quello di evidenziare in modo sintetico le zone sulle quali insiste una criticità ambientale dal punto di vista quantitativo della risorsa idrica sotterranea. Lo SQUAS valuta lo stato quantitativo della risorsa, interpretandolo in termini di equilibrio di bilancio idrogeologico dell’acquifero ovvero della capacità di sostenere sul lungo periodo gli emungimenti (pressioni antropiche) che su di esso insistono in rapporto ai fattori di ricarica.

Entrano in gioco in questo caso le caratteristiche intrinseche di potenzialità dell’acquifero, nonché quelle idrodinamiche e quelle legate alle capacità di ricarica, rappresentate per i corpi idrici di pianura dalla tendenza nel tempo che assume il livello piezometrico.

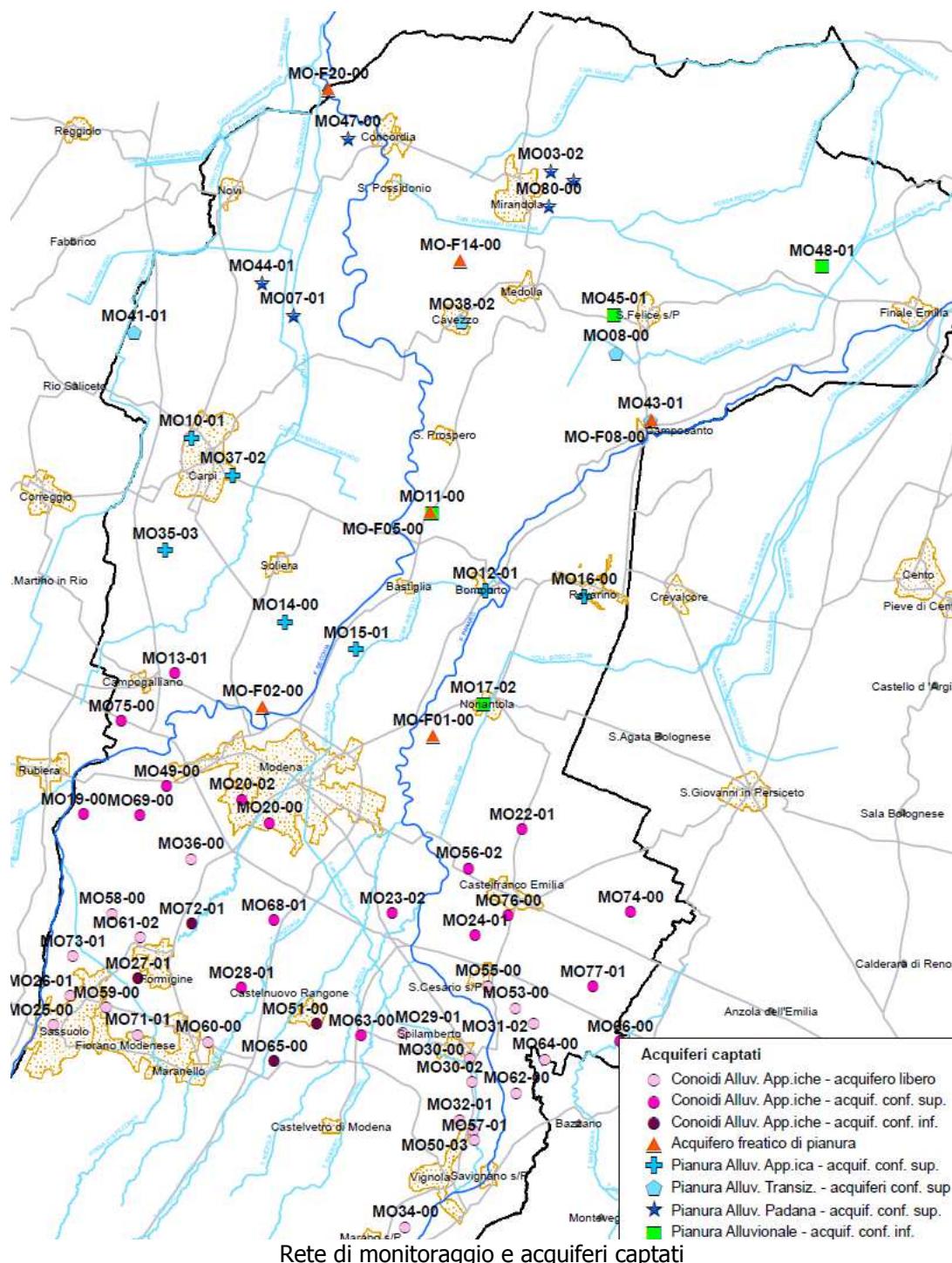
Lo SQUAS descrive pertanto lo stato di sfruttamento e la disponibilità delle risorse idriche sotterranee in un’ottica di sviluppo sostenibile e compatibile con le attività antropiche. Tale indice può essere di supporto per la pianificazione e per una corretta gestione della risorsa idrica, individuando i corpi idrici sotterranei che necessitano di una riduzione progressiva dei prelievi e/o un incremento della ricarica.

La metodologia utilizzata da ARPA Emilia Romagna per la valutazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei è descritta nel report regionale 2013-15 (Ferri, Marcaccio 2016) e di seguito riassunta:

- sono state verificate le misure disponibili dal 2002 al 2015, al fine di ottenere 2 misure per ciascun anno in modo da caratterizzare in primavera il massimo livello e in autunno il minimo livello piezometrico;
- è stato calcolato il trend della piezometria espresso in metri/anno utilizzando i dati presenti per un arco temporale di almeno 5 anni (2 misure/anno);

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	62 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- il valore di trend della piezometria è stato ottenuto come coefficiente angolare della retta di regressione dei dati di piezometria. Alla stazione è stato attribuito lo stato “buono” per valori di trend positivi o uguali a zero e lo stato scarso per valori negativi.



CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	63 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Il valore di trend della piezometria calcolato per ciascuna stazione viene poi spazializzato per i corpi idrici confinati superiori che per quelli confinati inferiori; è stata elaborata la media di tutti i valori di trend della piezometria attribuiti a ciascun corpo idrico sotterraneo al fine di attribuire il valore di “buono” stato quantitativo ai corpi idrici che presentano la media del trend della piezometria maggiore o uguale a zero.

Di seguito si riporta la valutazione dello stato quantitativo per il triennio in esame, indicandone la tendenza del dato rilevato al 2015, rispetto a quanto elaborato nel 2013 nei pozzi della rete di controllo.

Codice RER	Nome Corpo idrico sotterraneo	SQUAS 2013	SQUAS 2014	SQUAS 2015	Tendenza SQUAS 2015 vs 2013
MO03-02	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO07-01	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile □
MO08-00	Transizione Pianura Appenninica-Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO10-01	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO11-00	Pianura Alluvionale - confinato inferiore	Scarso	Scarso	Buono	Migliora ☻
MO12-01	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	Scarso	Buono	Buono	Migliora ☻
MO13-01	Conoide Secchia - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO14-00	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO15-01	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO16-00	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO17-02	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	-	-	Scarso	
MO19-00	Conoide Secchia - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO20-00	Conoide Secchia - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO20-02	Conoide Secchia - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO22-01	Conoide Panaro - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO24-01	Conoide Panaro - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO25-00	Conoide Secchia - libero	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO26-01	Conoide Secchia - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO28-01	Conoide Tiepido - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO29-01	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO30-00	Conoide Panaro - libero	-	-	Scarso	
MO30-02	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO31-02	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO32-01	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO34-00	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	64 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Codice RER	Nome Corpo idrico sotterraneo	SQUAS 2013	SQUAS 2014	SQUAS 2015	Tendenza SQUAS 2015 vs 2013
MO35-03	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	Sciarso	Buono	Buono	Migliora ☘
MO36-00	Conoide Secchia - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO37-02	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	Sciarso	Sciarso	Sciarso	Stabile ☺
MO38-00	Transizione Pianura Appenninica-Padana - confinato superiore	Sciarso	Sciarso	-	-
MO41-01	Transizione Pianura Appenninica-Padana - confinato superiore	Sciarso	Sciarso	Buono	Migliora ☘
MO42-00	Conoide Tiepido - libero	Sciarso	Sciarso	-	-
MO43-01	Transizione Pianura Appenninica-Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO44-01	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO45-01	Pianura Alluvionale - confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO47-00	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO48-00	Pianura Alluvionale - confinato inferiore	Sciarso	Sciarso	-	-
MO48-01	Pianura Alluvionale - confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO51-00	Conoide Tiepido - confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO53-00	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO55-00	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO56-02	Conoide Panaro - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO59-00	Conoide Secchia - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO60-00	Conoide Tiepido - libero	Sciarso	Sciarso	Sciarso	Stabile ☺
MO63-00	Conoide Tiepido - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO64-00	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO65-00	Conoide Tiepido - confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO66-00	Conoide Panaro - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO68-01	Conoide Tiepido - confinato superiore	Sciarso	Buono	Buono	Migliora ☘
MO69-00	Conoide Secchia - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO71-01	Conoide Secchia - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO72-01	Conoide Secchia - confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO74-00	Conoide Panaro - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO75-00	Conoide Secchia - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO76-00	Conoide Panaro - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO77-01	Conoide Panaro - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO80-00	Pianura Alluvionale - confinato inferiore	-	Buono	Buono	-
MO81-00	Conoide Secchia - libero	-	Sciarso	Buono	-

Stato quantitativo delle acque sotterranee provinciali (verde: stato buono; rosso: stato scarso)

Dal 2013 al 2015 si incrementa progressivamente la percentuale di pozzi in stato quantitativo buono, a scapito dei pozzi classificati in stato scarso.

3.2.4.2 Stato qualitativo (SCAS)

Lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei è elaborato utilizzando la metodologia individuata dal D.Lgs. 30/2009 che prevede il confronto delle concentrazioni medie annue con gli standard di qualità e valori soglia definiti a livello nazionale per diverse sostanze chimiche (tabelle 2 e 3 dell'Allegato 3 del D. Lgs. 30/2009). Il superamento dei valori di riferimento, anche per un solo parametro, è indicativo del rischio di non aggiungere lo stato di "buono" al 2015 e può determinare

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	65 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

la classificazione del corpo idrico in stato chimico “scarsa”. Qualora ciò interessi solo una parte del volume del corpo idrico sotterraneo, inferiore o uguale al 20%, il corpo idrico può ancora essere classificato in stato chimico “buono”.

I valori soglia, fissati a livello nazionale su base ecotossicologica, possono essere rivisti a scala di corpo idrico quando il fondo naturale delle acque sotterranee assuma concentrazioni superiori ai valori soglia. Quindi la determinazione dei valori di fondo naturale assume grande importanza al fine di non effettuare una classificazione errata.

L’indicatore dello stato chimico delle acque sotterranee (SCAS) esprime in maniera sintetica la qualità chimica delle acque di falda, a partire dalla determinazione di parametri di base e di quegli altri inquinanti organici e inorganici scelti in relazione all’uso del suolo e alle attività antropiche presenti sul territorio.

La normativa prevede che lo stato chimico venga calcolato per ciascuna stazione di monitoraggio per ciascun anno durante il quale si effettua il monitoraggio chimico. Per poter attribuire uno stato del triennio a ciascuna stazione di monitoraggio, viene considerato lo stato prevalente nel periodo e le sostanze critiche; per ciascun punto sono state valutate tutte le sostanze riscontrate nella stazione che hanno causato uno stato scarso.

Nella tabella successiva si riporta la valutazione di dettaglio lo stato chimico, elaborato per singola stazione provinciale e per singolo anno (2014 e 2015), a confronto con la classificazione del quadriennio 2010-2013, dove il colore verde rappresenta lo stato buono, mentre il rosso lo stato scarso; è inoltre rappresentata la valutazione della tendenza dello stato chimico del 2015 a confronto con la classificazione 2010-2013.

Codice RER	Nome Corpo idrico sotterraneo	SCAS 2010-2013	SCAS 2014	SCAS 2015	Tendenza SCAS 2015 vs 2010-2013
MO03-02	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO07-01	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO08-00	Transizione Pianura Appenninica-Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO10-01	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO11-00	Pianura Alluvionale - confinato inferiore	Buono	-	Buono	Stabile ☺
MO13-01	Conoide Secchia - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO14-00	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO15-01	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO16-00	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO17-02	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO19-00	Conoide Secchia - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO20-00	Conoide Secchia - confinato superiore	Scarsa	Scarsa	Scarsa	Stabile ☺

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	66 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

MO20-00	Conoide Secchia - confinato superiore	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO20-02	Conoide Secchia - confinato superiore	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO22-01	Conoide Panaro - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO23-02	Conoide Panaro - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO24-01	Conoide Panaro - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO25-00	Conoide Secchia - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO26-01	Conoide Secchia - libero	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO27-01	Conoide Secchia - confinato inferiore	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO28-01	Conoide Tiepido - confinato superiore	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO29-01	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO30-00	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO30-02	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO31-02	Conoide Panaro - libero	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO32-01	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO34-00	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO35-03	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO36-00	Conoide Secchia - libero	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO37-02	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO38-02	Transizione Pianura Appenninica-Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO41-01	Transizione Pianura Appenninica-Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO42-01	Conoide Tiepido - libero	Scarso	Buono	Buono	Migliora ☘
MO43-01	Transizione Pianura Appenninica-Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO44-01	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO45-01	Pianura Alluvionale - confinato inferiore	Buono	-	Buono	Stabile ☺
MO47-00	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO49-00	Conoide Secchia - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO50-03	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO51-00	Conoide Tiepido - confinato inferiore	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO53-00	Conoide Panaro - libero	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO55-00	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺

MO56-02	Conoide Panaro - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO57-01	Conoide Panaro - libero	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO58-00	Conoide Secchia - libero	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO59-00	Conoide Secchia - libero	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO60-00	Conoide Tiepido - libero	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO61-02	Conoide Secchia - libero	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO62-00	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO63-00	Conoide Tiepido - confinato superiore	Scarso	Buono	Buono	Migliora ☘
MO64-00	Conoide Panaro - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO65-00	Conoide Tiepido - confinato inferiore	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO66-00	Conoide Panaro - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO68-01	Conoide Tiepido - confinato superiore	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO69-00	Conoide Secchia - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO71-01	Conoide Secchia - libero	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO72-01	Conoide Secchia - confinato inferiore	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO73-01	Conoide Secchia - libero	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO74-00	Conoide Panaro - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO75-00	Conoide Secchia - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO76-00	Conoide Panaro - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO77-01	Conoide Panaro - confinato superiore	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺

MO80-00	Pianura Alluvionale - confinato inferiore	-	Buono	-	-
MO82-00	Pianura Alluvionale - confinato inferiore	-	Buono	Buono	-
MO-F01-00	Freatico di pianura fluviale	Scarso	Scarso	Scarso	Stabile ☺
MO-F02-00	Freatico di pianura fluviale	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO-F05-00	Freatico di pianura fluviale	Buono	Buono	Buono	Stabile ☺
MO-F08-00	Freatico di pianura fluviale	Scarso	Scarso	Buono	Migliora ☢
MO-F13-00	Freatico di pianura fluviale		Scarso	Scarso	-
MO-F14-00	Freatico di pianura fluviale	Scarso	-	-	-
MO-F20-00	Freatico di pianura fluviale	Scarso	Buono	Buono	Migliora ☢
MO-M01-00	M Marmagna - M Cusna - M Cimone - Corno alle Scale - Castiglione dei Pepoli	Buono	Buono	-	-
MO-M02-00	Pavullo - Zocca	Buono	Buono	-	-
MO-M03-00	Pavullo - Zocca	Buono	Buono	-	-
MO-M04-00	Pavullo - Zocca	Buono	Buono	-	-
MO-M05-00	Serramazzoni	Buono	Buono	-	-
MO-M06-00	Castellarano - Montebonello	Buono	-	-	-
MO-M07-00	Villa Minozzo - Toano - Prignano sul Secchia	Buono	Buono	-	-
MO-M08-00	Pievepelago - Sasso Tignoso - Piandelagotti	Buono	Buono	-	-
MO-M09-00	M Marmagna - M Cusna - M Cimone - Corno alle Scale - Castiglione dei Pepoli	Buono	Buono	-	-

Stato quantitativo delle acque sotterranee provinciali (verde: stato buono; rosso: stato scarso)

Si rileva una progressiva diminuzione dei pozzi con qualità scarsa.

Tra le sostanze critiche che hanno concorso alla determinazione dello stato scarso, oltre alle principali famiglie di inquinanti, tra cui i nitrati risultano l'elemento principale, seguiti dagli organoalogenati, si rilevano:

- metalli: nel pozzo MO65-00 si rileva Boro (2013, 2014 e 2015) e Piombo (2015);
- solfati, nei pozzi freatici MO-F01-00 (2015), MO-F13-00 (2015);
- ione ammonio, indicatore di inquinamento puntuale da scarico civile, nel pozzo MO-F01-00 (2014);
- fitofarmaci nei pozzi freatici MO-F01-00 (2014), MO-F13-00 (2014 e 2015).

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	68 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

4 STATO DEL SUOLO E DEL SOTTOSUOLO

4.1 DESCRIZIONE DELLA SISMICITÀ DELL'AREA

Per migliorare la conoscenza scientifica della sismicità locale è stata installata nella Provincia di Modena una rete di monitoraggio locale ad integrazione di quella nazionale gestita dall'Istituto Nazionale di Geofisica costituita da due stazioni sismiche in montagna (Montalbano di Zocca e Gusciole di Montefiorino) e tre in pianura (Modena, Novi di Modena e Ravarino).

Per una classificazione sismica del territorio è possibile tenere presenti i seguenti riferimenti normativi:

- Legge n. 64/74, O.P.C.M. n. 3274/2003: "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- Del. Giunta Regionale n. 1435/2003: "Prime disposizioni di attuazione dell'ordinanza del P.C.M. n.3274/2003 recante primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- Del. Giunta regionale n. 772/2004 "Classificazione sismica del territorio".

Secondo la normativa vigente la classificazione è articolata in quattro zone: le prime tre corrispondono alle zone di sismicità alta, media e bassa, mentre la zona 4, di nuova introduzione, è esente da particolari vincoli in quanto in essa è data facoltà alle Regioni di imporre l'obbligo della progettazione antisismica.

La Regione Emilia Romagna ha definito le zone 3 e 4, zone a bassa sismicità ed escluse dall'applicazione delle procedure di cui all'art. 36 della L.R. 31/2002 "Disciplina generale dell'edilizia".

Il territorio modenese risulta così classificato (Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli- Regione Emilia Romagna):

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	69 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

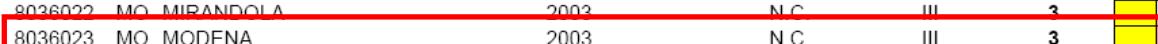
Allegato A - CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI COMUNI DELL'EMILIA-ROMAGNA

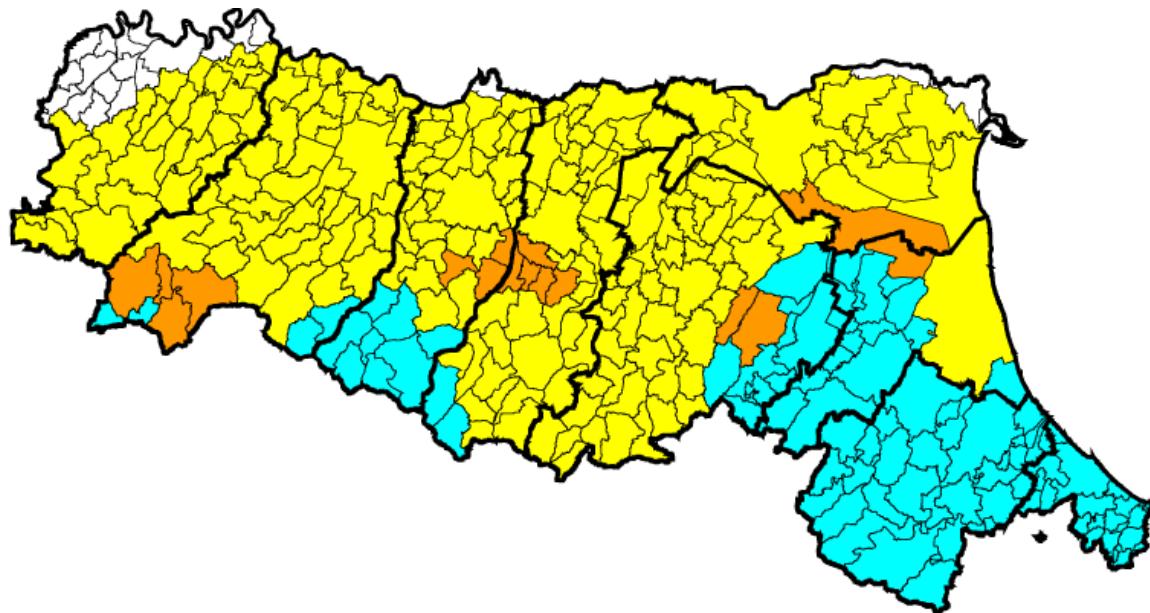
Codice ISTAT 2001	Provincia	COMUNE	Anno di			Categoria secondo la classificazione precedente (Decreti fino al 1984)	Categoria secondo la proposta del GdL del 1998	Zona ai sensi del presente documento (2003)
			prima classific- azione	declassi- ficazione	riclassi- ficazione			
8036008	MO	CASTELVETRO DI MODENA	2003			N.C.	II	2
8036013	MO	FIORANO modenese	2003			N.C.	II	2
8036015	MO	FORMIGINE	2003			N.C.	II	2
8036016	MO	FRASSINORO	1927	1937	1983	II	III	2
8036019	MO	MARANELLO	2003			N.C.	II	2
8036031	MO	PIEVEPELAGO	1927	1937	1983	II	III	2
8036040	MO	SASSUOLO	2003			N.C.	II	2

Zona 2

8036008	MO	CASTELVETRO DI MODENA	2003			N.C.	II	2	
8036013	MO	FIORANO modenese	2003			N.C.	II	2	
8036015	MO	FORMIGINE	2003			N.C.	II	2	
8036016	MO	FRASSINORO	1927	1937	1983	II	III	2	
8036019	MO	MARANELLO	2003			N.C.	II	2	
8036031	MO	PIEVEPELAGO	1927	1937	1983	II	III	2	
8036040	MO	SASSUOLO	2003			N.C.	II	2	

Zona 3

8036011	MO	FANANO	1927	1937	2003	N.C.	III	3	
8036012	MO	FINALE EMILIA	2003			N.C.	III	3	
8036014	MO	FIUMALBO	1927	1937	2003	N.C.	III	3	
8036017	MO	GUIGLIA	2003			N.C.	III	3	
8036018	MO	LAMA MOCOGNO	1927	1937	2003	N.C.	III	3	
8036020	MO	MARANO SUL PANARO	2003			N.C.	III	3	
8036021	MO	MEDOLLA	2003			N.C.	III	3	
8036022	MO	MIRANDOLA	2003			N.C.	III	3	
8036023	MO	MODENA	2003			N.C.	III	3	
8036024	MO	MONTECRETO	1927	1937	2003	N.C.	III	3	
8036025	MO	MONTEFIORINO	1927	1937	2003	N.C.	III	3	
8036026	MO	MONTESE	2003			N.C.	III	3	
8036027	MO	NONANTOLA	2003			N.C.	III	3	
8036028	MO	NOVI DI MODENA	2003			N.C.	III	3	
8036029	MO	PALAGANO	2003			N.C.	III	3	
8036030	MO	PAVULLO NEL FRIGNANO	2003			N.C.	III	3	
8036032	MO	POLINAGO	2003			N.C.	III	3	
8036033	MO	PRIGNANO SULLA SECCHIA	2003			N.C.	III	3	
8036034	MO	RAVARINO	2003			N.C.	III	3	
8036035	MO	RIOLUNATO	1927	1937	2003	N.C.	III	3	
8036036	MO	SAN CESARIO SUL PANARO	2003			N.C.	III	3	
8036037	MO	SAN FELICE SUL PANARO	2003			N.C.	III	3	
8036038	MO	SAN POSSIDONIO	2003			N.C.	III	3	
8036039	MO	SAN PROSPERO	2003			N.C.	III	3	
8036041	MO	SAVIGNANO SUL PANARO	2003			N.C.	III	3	
8036042	MO	SERRAMAZZONI	2003			N.C.	III	3	
8036043	MO	SESTOLA	1927	1937	2003	N.C.	III	3	
8036044	MO	SOLIERA	2003			N.C.	III	3	
8036045	MO	SPILAMBERTO	2003			N.C.	III	3	
8036046	MO	VIGNOLA	2003			N.C.	III	3	
8036047	MO	ZOCCA	2003			N.C.	III	3	



L'impianto, localizzato nel Comune di Modena, rientra in zona 3, caratterizzata da “sismicità bassa”.

4.1.1 Descrizione dei fenomeni di subsidenza

Con il termine subsidenza si indica il fenomeno di abbassamento di quota della superficie terrestre rilevabile in maniera sensibile in determinate aree. Questo fenomeno ha in alcuni casi origini naturali (compattazione dei sedimenti a bassa permeabilità, collasso di cavità sotterranee, assestamenti per eventi sismici) ed in altri cause di natura antropica (principalmente estrazione di fluidi dal sottosuolo).

Tutto il bacino padano è soggetto ad una forte subsidenza incrementata anche dal carico litostatico esercitato dai sedimenti accumulati (circa 300 m di spessore all'altezza della Via Emilia). In particolare nella città di Modena alla subsidenza naturale si aggiunge una subsidenza di natura antropica legata all'intenso sfruttamento delle acque di falda a scopo idropotabile e che ha determinato negli anni '50-'80 un'abbassamento del terreno pari a circa 6,5 mm/anno ridotta nei successivi 7 anni a meno della metà in ragione di una diminuzione nel regime dei prelievi (da ARCA & BERETTA, 1985; BERETTA, PAGOTTO, VANDINI e ZANNI, 1992).

La città di Modena presenta movimenti minimi, mentre le aree di pianura della Provincia continuano ad abbassarsi mediamente di 10 mm/anno (*Il monitoraggio della subsidenza a scala regionale in E.R.-F. Bonsignore Arpa ER*)

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	71 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

4.1.2 Descrizione della permeabilità dei terreni

Argomento trattato nella Relazione Geologica, geotecnica, idrologica ed idraulica allegata alla domanda di rinnovo AIA per la “*Area polifunzionale di trattamento rifiuti denominata AREA 2*”.

In particolare la stratigrafia del terreno sottostante il sito viene così inquadrata:

“Dall'esame delle stratigrafie di alcuni pozzi privati presenti nelle vicinanze, e dai risultati di alcune prove penetrometriche statiche eseguite in passato nell'area in esame, è possibile ricostruire la situazione litostratigrafia ed idrogeologica locale, con particolare riferimento ai primi 100 metri di profondità, cioè a quella parte di sottosuolo generalmente suscettibile a modificazioni legate alle attività antropiche svolte in superficie:

- da 0 a 35-40 m dal piano di campagna è presente per lo più argilla limosa, a volte debolmente sabbiosa o ghiaiosa; è questo il livello più importante ai fini della vulnerabilità degli acquiferi, in quanto regola il passaggio di sostanze dalla superficie al sottosuolo. Prove penetrometriche statiche eseguite nell'area hanno confermato la presenza di argille limose ed evidenziato che intercalate ad esse possono essere presenti significativi livelli di limi argillosi, sede di falde sospese a carattere temporaneo; pur non essendo state eseguite prove di permeabilità specifiche su tali argille è possibile stimare dalla bibliografia e da numerose altre prove svolte dallo scrivente su materiali analoghi valori di conducibilità idraulica superiori a 10^{-9} m/s.*

.....”.

Relativamente alla presenza di acquiferi, si aggiunge che:

“L'area di studio è caratterizzata nel suo complesso da risorse idriche sotterranee scarse: l'acquifero è rappresentato da un sistema multifalda con falde idriche confinate, ospitate in livelli sabbiosi spessi alcuni metri.

La prima falda idrica significativa si rinviene a 35-40 metri di profondità ed è protetta da una copertura di argilla limosa a scarsa permeabilità intercalata a limo argilloso; lo spessore dell'argilla limosa è di almeno 20 metri, determinando buone condizioni di protezione dell'acquifero”.

Si sottolinea infine come la permeabilità dell'acquifero, determinata con il metodo GNDI-CNR della zonizzazione per aree omogenee, indichi per la zona una vulnerabilità bassa.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	72 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

5 STATO DELLA FLORA E DELLA VEGETAZIONE

L'impianto chimico fisico in oggetto rientra in una zona industriale posta al margine dell'agglomerato urbano di Modena e presenta pertanto caratteristiche fortemente antropizzate.

In relazione all'area di interesse non risultano disponibili studi floristici e faunistici di livello locale; si deve pertanto fare riferimento ad analisi di carattere più generale, relative agli ecosistemi tipici della Pianura Padana.

E' comunque possibile affermare che nell'area dell'impianto non sono presenti specie della flora spontanea riportate negli elenchi delle specie protette a livello regionale o comunitario.

5.1 DESCRIZIONE DI INQUADRAMENTO SULLO STATO DELLA FLORA E DELLA VEGETAZIONE PRESENTE A LIVELLO DI AREA VASTA

Sotto il profilo floristico e vegetazionale l'ambiente tipico di pianura presenta le seguenti peculiarità:

"La flora spontanea, generalmente assai rarefatta, si concentra in corrispondenza dei corsi d'acqua e delle poche zone umide, lungo le siepi e a margine delle colture agrarie. La vegetazione degli ambienti umidi è sempre frammentaria e, in generale si presenta con comunità elofitiche appartenenti alla classe Phragminetetea o comunità di idrofile natanti (classe Lemnetea) o radicanti sul fondo (classe Potametea). Le colture agrarie sono interessate da specie cosmopolite e sinantropiche legate in gran parte a suoli con forti apporti azotati. Queste specie formano aggruppamenti pionieri, in genere ascrivibili alle classi: Secaletea, Chenopodieta, Onopordetea.

*Le specie tipiche dei prati stabili di pianura, appartenenti alla classe Arrhenateretea, si stanno invece rarefacendo a causa del declino di queste colture irrigue (...). Le formazioni boschive presenti nelle zone golenali dei fiumi maggiori a causa di continui interventi atti a mantenere un buon deflusso idraulico, non presentano delle condizioni evolute. Le specie che compongono la prima fascia arbustiva pioniera appartengono alla classe Salicetea purpureae, le fitocenosi più mature a *Salix alba* anche se povere di elementi sono attribuibili al *Salicion albae* (...).*

Altre formazioni diffuse negli ambienti disturbati sono le alleanze nitrofile a robinia (*Robinia pseudoacacia*), vitalba (*Clematis vitalba*), sambuco nero (*Sambucus nigra*) e rovo (*Rubus* sp. pl.).

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	73 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Queste siepi sono concentrate principalmente lungo i canali maggiori e i corsi d'acqua secondari e costituiscono un importante rifugio per le specie dell'ambiente planiziano” (...).

5.2 STATO DELLA FAUNA

Relativamente alla fauna è possibile riportare considerazioni maggiormente specifiche in relazione all'area di interesse, risultato di campagne di osservazione sul territorio circostante l'impianto in oggetto.

5.2.1 ***Descrizione di inquadramento sullo stato della fauna presente a livello di area vasta***

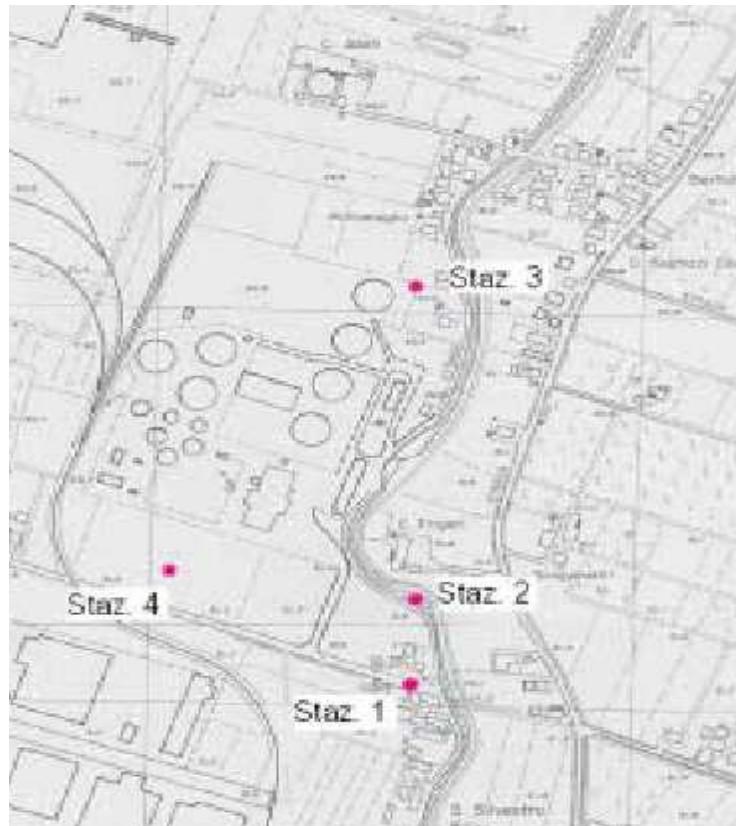
Da una prima analisi dell'area non sono emerse caratteristiche ambientali che potessero indicare presenze faunistiche di interesse conservazionistico o addirittura comunitario.

Per questo motivo l'analisi si è concentrata sugli aspetti ornitici, unica componente faunistica che poteva mostrare eventuali caratteri di interesse naturalistico.

L'analisi della componente ornitica ha tenuto in considerazione, oltre all'avifauna presente nell'area di pertinenza dello stabilimento, anche le specie potenzialmente presenti nell'area geografica adiacente. Per questa ragione si è provveduto sia ad una raccolta dati sul campo sia ad una consultazione della letteratura ornitologica modenese, finalizzata all'identificazione delle specie potenzialmente presenti nell'intorno dell'area in oggetto. Per questo tipo di indagine, il rilevamento dell'avifauna viene effettuato contattando acusticamente e visivamente gli uccelli in corrispondenza di alcune stazioni di ascolto, il cui numero è stabilito in base alle dimensioni dell'area di studio. In questo caso ne sono state fissate 4.

Le stazioni di rilevamento sono state scelte in modo da comprendere tutte le tipologie di ambienti presenti all'interno e nelle immediate vicinanze di area 2.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	74 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



Distribuzione delle 4 stazioni di rilevamento faunistico

Durante il sopralluogo effettuato in data 18 giugno 2003, nell'area di progetto sono state contattate poche specie di uccelli. Lo stabilimento industriale, infatti, si trova all'interno di un'area fortemente antropizzata di scarso valore naturalistico.

La presenza dell'attuale impianto è tale da rendere molto bassa la vocazione dell'area per la fauna in generale. Delle specie di uccelli contattate durante il rilevamento l'unica di interesse conservazionistico è la Rondine, specie in declino il cui status è definito minacciato.

5.2.2 Descrizione di presenze di patologie, stress o di stati di sofferenza significativi per la fauna locale

Come precedentemente illustrato per l'analisi dello stato di fatto della vegetazione in area locale, il sito in cui è localizzato l'impianto in esame si configura come ambiente piuttosto antropizzato e con scarsa valenza naturalistica.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	75 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

In area locale la fauna presente si può ricondurre ad alcune specie degli ambienti aperti delle colture agricole (ofidi, lacertidi, passeriformi, galliformi, insettivori, roditori); in generale si tratta, comunque, di specie piuttosto comuni e di non particolare pregio, presenti anche in area vasta.

Delle specie di uccelli rilevate l'unica di interesse conservazionistico è la Rondine (*Hirundo rustica*) specie in declino il cui status è definito come "minacciato".

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	76 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

6 STATO DEGLI ECOSISTEMI

6.1 STATO DEGLI ECOSISTEMI

6.1.1 ***Descrizione dello stato di fatto delle unità ecosistemiche locali e delle componenti naturali***

L'analisi della componente ecosistemi è stata condotta utilizzando vari livelli di approfondimento in relazione all'ampiezza dell'area di indagine.

In particolare, sono state effettuate:

- analisi di dettaglio nell'area dello stabilimento attraverso rilievi puntuali delle comunità biocenotiche (flora e fauna) descritti ai paragrafi precedenti;
- analisi nell'immediato contorno ed entro un raggio di 5 km dall'impianto attraverso rilievi diretti, consultazione di fonti documentarie, lettura ed interpretazione di riprese aeree recenti disponibili sul SIT del comune di Modena;
- analisi entro un raggio anche superiore a 5 km dall'impianto attraverso il censimento di emergenze areale e puntali, segnalate per il comune o per la provincia di Modena.

Nella presente relazione si fa riferimento ai risultati riportati nella Valutazione della qualità dell'aria con la tecnica del biomonitoraggio nel comune di Modena con particolare riguardo la zona nei pressi dell'impianto di termocombustione R.S.U. META Modena Risultati del biomonitoraggio nella campagna del 2002 e confronto con i risultati delle campagne precedenti- GF Ambiente, 2002.

Come noto, un ecosistema è dato dall'insieme delle caratteristiche chimico-fisiche (biotopo) e delle comunità biologiche (biocenosi: fitocenosi, zoocenosi e microbiocenosi) e presenta un valore aggiunto rispetto alle singole componenti, in quanto nell'accezione del termine vengono a far parte anche le complesse interazioni biotiche-abiotiche.

Esso, infatti, costituisce la più piccola unità funzionale di organizzazione ambientale, ed il suo valore in termini ambientali può essere considerato in relazione a vari fattori inerenti la componente fisica (significatività degli habitat) e/o la componente biocenotica (ricchezza di specie,

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	77 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

presenza di specie meritevoli di tutela già segnalate all'interno di liste comunitarie o nazionali o locali).

L'analisi della componente biocenotica (flora e fauna) all'interno dello stabilimento consente di affermare che nell'area dell'impianto è generalmente presente un ecosistema a basso valore di naturalità, estremamente semplificato dal punto di vista fisionomico e strutturale, anche perché di impianto relativamente recente e sottoposto a vari rimaneggiamenti (sostituzione di specie arboree, nuovi impianti).

L'unico microhabitat a medio valore di naturalità è rappresentato dal nucleo di pioppo bianco e salice localizzato nella parte occidentale del prato alberato.

In genere la componente fitocenotica nella distribuzione spaziale è poco articolata, manca di stratificazione per la ridotta presenza della componente arbustiva peraltro non in continuità con quella arborea, contiene disposizioni artificiose con prevalenza di allineamenti su filari (di carpino bianco su Via Cavazza, di pioppi cipressino prevalenti sugli argini prospicienti Strada dell'Attiraglio) ed inoltre, vi si rileva la presenza di elementi floristici alloctoni.

Per quanto attiene alla componente zoocenotica, l'attuale destinazione rende molto bassa la vocazione dell'area per la fauna in generale. Con riferimento all'ornitofauna, tra le specie contattate durante il rilevamento, si segnala come unica presenza di interesse conservazionistico, la rondine.

Tra le aree più prossime al sito Hera, ma comunque esterne ad un raggio di 5 km dall'impianto, vi sono la Riserva Naturale Regionale Orientata, anche classificata come SIC (Sito di Interesse Comunitario) e ZPS (Zone di Protezione Speciale) Casse d'Espansione del Fiume Secchia (IT4030011), tra le province di Modena e Reggio Emilia, il SIC Casse di Espansione Fiume Panaro (IT4040011) e il SIC-ZPS Torrazzuolo (IT4040010) nel comune di Nonantola.

In area vasta (raggio km 5) è possibile comunque affermare che tra i sistemi naturali più interessanti vi sono il Fiume Secchia ed il Canale Naviglio, come tali peraltro individuati dagli strumenti di pianificazione territoriale (PTCP) e caratterizzati come ambiti di tutela.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	78 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

6.1.2 Descrizione delle zone umide presenti

Le zone umide sono tra i pochi ecosistemi al mondo oggetto di un trattato internazionale di protezione, svoltosi a Ramsar, in Iran, nel 1971 (è proprio in questa occasione che è stata messa la convenzione internazionale e anche la definizione formale di zone umide).

Ai sensi della convenzione in essere (adottata in Italia con il D.P.R. n. 448 del 13 marzo 1976) si intendono per zone umide le paludi e gli acquitrini, le torbe oppure i bacini, naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra, o salata, ivi comprese le distese di acqua marina la cui profondità, durante la bassa marea, non supera i sei metri. L'importanza di tali aree consiste nella loro straordinaria produttività biologica.

Viene così garantita la conservazione dei più importanti ecosistemi "umidi" nazionali, le cui funzioni ecologiche sono fondamentali, sia come regolatori del regime delle acque, sia come habitat di una particolare flora e fauna.

Di seguito sono elencate le zone Ramsar localizzate nella regione Emilia Romagna.

12	Ortazzo e Ortazzino	Emilia Romagna
13	Piallassa della Baiona	Emilia Romagna
14	Sacca di Bellocchio	Emilia Romagna
15	Salina di Cervia	Emilia Romagna
16	Valli Bertuzzi	Emilia Romagna
17	Valle di Gorino	Emilia Romagna
18	Valli residue del Compressorio di Comacchio	Emilia Romagna
19	Valle Santa	Emilia Romagna
20	Punte Alberete	Emilia Romagna
21	Valle Campotto e Bassarone	Emilia Romagna

Come si evince in prossimità del sito in esame non sono presenti zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	79 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

7 STATO DEL PAESAGGIO E DEL PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

7.1 DESCRIZIONE DI INQUADRAMENTO DEL PAESAGGIO LOCALE

L'analisi a seguire è basata su dei criteri di tipo "visivo-percettivo" che fanno riferimento ad una impostazione semiologica considerando il paesaggio come un sistema multisegnico da scomporre in tre livelli principali:

1. ECOLOGICO E NATURALISTICO;
2. STORICO E CULTURALE;
3. ESTETICO E VISUALE

A livello storico culturale si prende in considerazione l'evoluzione della porzione di tessuto extraurbano in oggetto facendo riferimento ai principali elementi emergenti, dai manufatti agli edifici alle opere di intervento sul territorio. Si riferisce a questo livello un'ulteriore classificazione del paesaggio secondo il suo grado di antropizzazione, che permette di distinguere tra:

- Paesaggio naturale: dove il livello di antropizzazione risulta nullo;
- Paesaggio rurale: dove l'uso agricolo ha impresso caratteristiche specifiche modificando il paesaggio naturale ma dove il grado di antropizzazione resta limitato;
- Paesaggio urbano: ad alto grado di antropizzazione, è stato profondamente modificato in tutti i suoi aspetti.

L'aspetto estetico e visuale interpreta il paesaggio per come è percepito spontaneamente dalle strutture visive, mentali e culturali dell'osservatore è quindi soggetto ad un'interpretazione. La metodologia d'indagine utilizzata, riallacciandosi agli studi del settore più attuali, è improntata su criteri che saranno il più probabilmente oggettivi per consentire l'apertura di un dibattito che si basi su una comunanza e chiarezza di linguaggio.

Il primo elemento che condiziona l'analisi è l'individuazione del soggetto-fruitore, in tal senso possiamo individuare le seguenti categorie:

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	80 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- la popolazione residente che rappresenta la categoria più direttamente coinvolta dalle problematiche legate all'impatto ambientale dalla sicurezza e all'eventuale inquinamento all'estetica.
- i visitatori interessati principalmente agli aspetti tecnologici ed estetici
- gli operatori del settore, attenti ai temi di sicurezza, tecnologia e benessere dell'ambiente di lavoro
- ed infine la categoria che potremmo definire specialisti-studiosi che hanno un approccio teorico dove tutti gli aspetti concorrono alla valutazione.

I possibili punti di vista sono un'importante discriminante nell'approccio all'analisi di un sito e sono classificati secondo la distanza che intercorre tra l'osservatore e l'oggetto e secondo la loro posizione reciproca:

- la distanza ravvicinata interna all'impianto,
- la media distanza dall'esterno dell'impianto fino a circa un chilometro,
- la grande distanza
- l'osservazione ad altezza d'uomo,
- l'osservazione dall'alto e la vista zenitale.

Ad ognuno di questi valori corrisponde un determinato livello di lettura; nello specifico di un'analisi paesaggistica possiamo dire che il primo piano con l'osservazione di tipo inferiore si presta a fornire indicazioni di dettaglio relative a singoli oggetti o particolari del contesto; la piccola distanza a visione radente è probabilmente quella preferenziale in quanto consente una chiarezza di dettaglio associata ad una visione di insieme dove risultano leggibili le relazioni tra i vari elementi di un contesto; la media e grande distanza forniscono una visione complessiva di ampie porzioni di territorio dove eventualmente spiccano elementi emergenti.

Relativamente ai "significati" degli elementi a titolo esemplificativo possiamo elencare:

- elementi barriera: muri di recinzione, siepi fitte, rilevati nel terreno ecc.
- elementi confine e delimitazione: canali, filari d'alberi, staccionate
- elementi emergenti: torri, tralicci, ciminiere

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	81 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

L'aspetto estetico e visuale è il fulcro della seguente analisi in quanto risulta essere il più consono a fornire una visione contemporaneamente esaustiva e sintetica d'insieme.

7.2 DESCRIZIONE DI INQUADRAMENTO DEL PAESAGGIO LOCALE

L'area in esame viene analizzata in riferimento a particolari riferimenti-segnali che consentono di orientarsi nel territorio e fanno parte di un bagaglio culturale comune da fruitori non specializzati, ovvero:

- il centro storico (solitamente è il nucleo-baricentro di riferimento anche per la collocazione cardinale)
- l'asse viario di impianto storico (è un riferimento radicato nel bagaglio culturale collettivo)
- la principale rete delle infrastrutture di comunicazione: autostrada, tangenziale, ferrovia (sono i segni dell'attualità)
- il fiume (esistono degli elementi caratteristici di un luogo che possono essere fisicoambientali o socio-culturali e non sono ripetibili, presuppongono un grado di conoscenza del territorio più specifico).



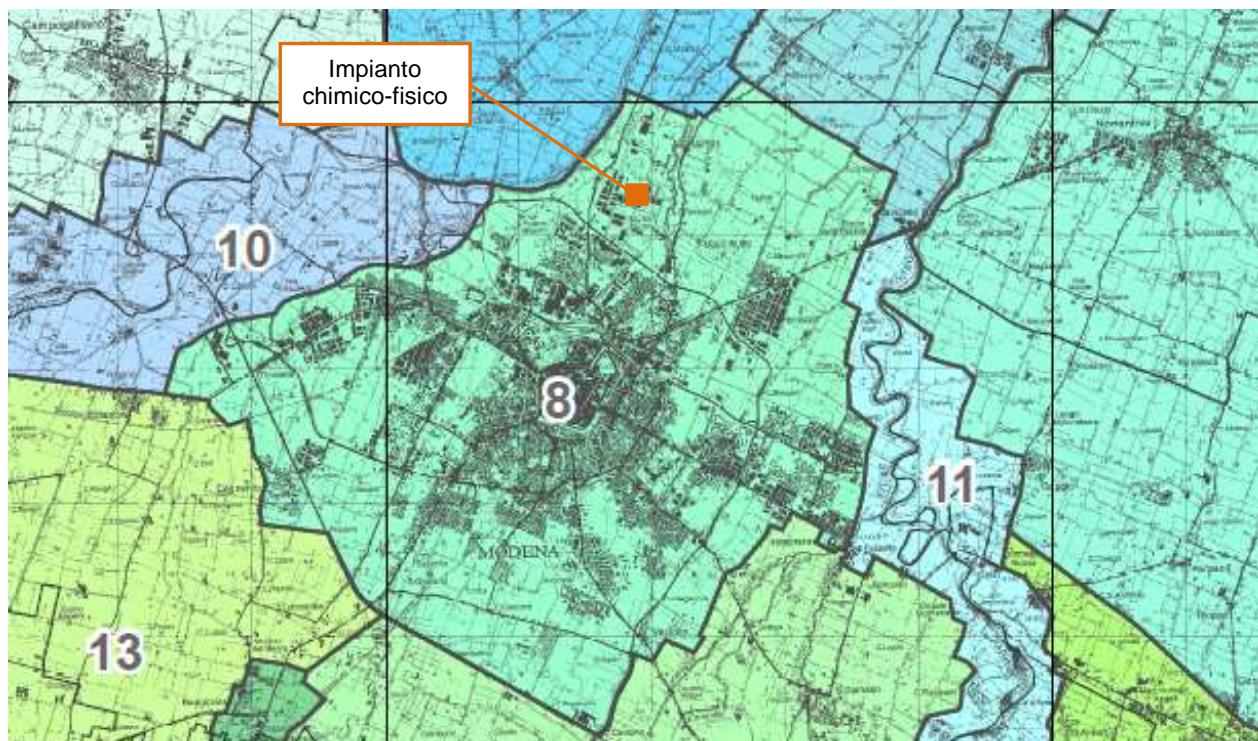
In verde Area 2

Sono state individuate due porzioni di territorio con due diversi gradi di approfondimento corrispondenti:

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	82 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

1. una macro area di circa 2 Km di raggio attorno all'area che verrà analizzata principalmente con l'obiettivo di contestualizzare l'intervento in un sistema ambientale ed ecologico sufficientemente ampio. Verrà definita per chiarezza "area vasta";
2. un'area coincidente con la zona elementare n°1600 del PRG che sarà analizzata e studiata e verrà definita "sito".

Il territorio comunale modenese rientra nel più ampio sistema della Pianura bolognese, modenese e reggiana", definita dal PTPR unità di paesaggio n°8. L'area vasta d'indagine è compresa, più specificatamente nel *paesaggio periurbano di Modena e della fascia nord del capoluogo*, unità di paesaggio n°8 del PTCP. Ricordiamo che le Unità di paesaggio sono definite, sia nel PTCP che nel PTPR, ambiti territoriali con specifiche, distintive e omogenee caratteristiche di formazione e di evoluzione. Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è lo strumento d'eccellenza per un analisi paesaggistica di inquadramento, tra i suoi obiettivi ricordiamo, infatti, la tutela "...dell'identità culturale del territorio, cioè delle caratteristiche essenziali ed intrinseche di sistemi, zone ed elementi di cui è riconoscibile l'interesse per ragioni ambientali, paesaggistiche, naturalistiche, geomorfologiche, paleontologiche, storico-archeologiche, storico-artistiche, storico-testimoniali..." .



CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	83 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Unità di Paesaggio (U.P.)	
1	Planura della bonifica recente
2	Dossi e zone più rilevate nella bassa e media pianura
3	Planura della bonifica recente nei territori di Novi di Modena e a nord di Carpi
4	Paesaggio perifluvale del fiume Panaro nella fascia di bassa e media pianura
11	Paesaggio perifluvale del fiume Panaro nella prima fascia regimata
16	Paesaggio perifluvale del fiume Panaro in prossimità di Spilamberto e San Cesario sul Panaro
5	Paesaggio perifluvale del fiume Siecchia nella fascia di bassa e media pianura
10	Paesaggio perifluvale del fiume Siecchia nella prima fascia regimata
12	Paesaggio perifluvale del fiume Siecchia nella fascia di alta pianura
6	Media pianura di Ravarino
9	Media pianura di Nonantola e nord di Castelfranco
7	Planura di Carpi, Collera e Camponalliano
8	Paesaggio periurbano di Modena e della fascia nord del capoluogo
13	Paesaggio dell'alta pianura occidentale
14	Paesaggio dell'alta pianura centro orientale
15	Paesaggio dell'alta pianura di Castelfranco Emilia e San Cesario sul Panaro
17	Paesaggio pedecolinare dei principali centri di Spilamberto, Vignola e Marano sul Panaro
18	Paesaggio della conurbazione pedemontana centro occidentale
19	Paesaggio delle "Basse" di Vignola, Savignano e Marano sul Panaro
20	Paesaggio della collina: prima quinta collinare orientale
21	Paesaggio della collina: prima quinta collinare occidentale
22	Paesaggio della collina: prima quinta collinare centrale
23	Paesaggio della collina: collina interna
24	Paesaggio dell'alta collina e prima fascia montana
25	Paesaggio della collina del ciliegio
26	Paesaggio della montagna centrale e della dorsale di crinale appenninico

Estratto Carta 7 del PTCP - Unità di paesaggio

Nell'allegato 2 delle Norme tecniche di attuazione, si legge, in riferimento all'unità n°8:

"Il territorio, ambito centrale periurbano del capoluogo di provincia, presenta uno sviluppo urbanistico e infrastrutturale che ha notevolmente interessato il tessuto fondiario agricolo.

L'agricoltura come in molte aree urbane, non si presenta con una precisa fisionomia: sono compresenti varie forme di conduzione e diversi tipi di coltivazione. L'elemento comune è la polverizzazione aziendale a livelli particolarmente accentuati come si può notare anche nelle adiacenti UP 13 e 14.

La presenza di spazi aperti ancora esistenti, di particolare importanza quelli presenti nelle frange urbane, andrebbe mantenuta riservandoli prevalentemente agli usi agricoli, sociali e ambientali, quali ambiti che limitano la formazione di frange e nuclei periferici.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	84 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Qui più che altrove ed in particolare nelle zone più vicine al centro urbano, il paesaggio agrario dovrebbe assumere un ruolo fondamentale di riequilibrio della espansione urbana ed essere oggetto di miglioramento e valorizzazione attraverso il sistema agricolo, ad esempio con interventi di forestazione (alcuni già in atto da parte del Comune di Modena) e di potenziamento dell'apparato vegetazionale soprattutto negli ambiti in cui appare estremamente povero di questi caratteri, ed introducendo e recuperando alcuni tipi di vegetazione che possono giocare un miglioramento ambientale nelle aree coltivate e nelle infrastrutture viarie.

In sostanza vanno concretizzati quegli interventi che contribuiscono a rendere più equilibrati gli assetti territoriali precari o degradati, incoraggiando ove possibile la gestione dei terreni per l'accesso del pubblico e per la fruizione agli usi sociali (sport, cultura, ecc.).

Gli interventi potrebbero anche contemplare la formazione di "orti urbani" da realizzare mediante progetti unitari coordinati con la riqualificazione dei quartieri periferici al centro urbano.

Va sostenuta l'attività agricola residua e garantito il suo sviluppo orientandola verso forme di gestione e tecniche agronomiche più rispettose del paesaggio agrario e dell'ambiente, anche di fonte comunitaria. Vanno favoriti gli interventi di miglioramento e valorizzazione del paesaggio rurale specie negli ambiti prossimi a quelli urbani.

I corsi d'acqua presenti nella UP (sia principali quali il Cerca, Naviglio, ecc. che secondari), sia nei tratti interni che esterni alla struttura urbana possono costituire, tramite progetti di recupero e di ripristino, una importante occasione per dotare ulteriormente la città di luoghi in cui svolgere attività di tempo libero in spazi aperti, ed elementi di connessione con le fasce fluviali principali del Secchia e del Panaro da sviluppare come verde pubblico o di uso pubblico periurbano, intesi come equilibratori ambientali del sistema insediativo.

Uno degli aspetti più rilevanti che caratterizza il territorio rurale della UP è la forte tendenza al recupero – riqualificazione del patrimonio edilizio di interesse storico-testimoniale e non, in cui gioca un ruolo importante anche l'aspetto residuale dell'attività agricola.

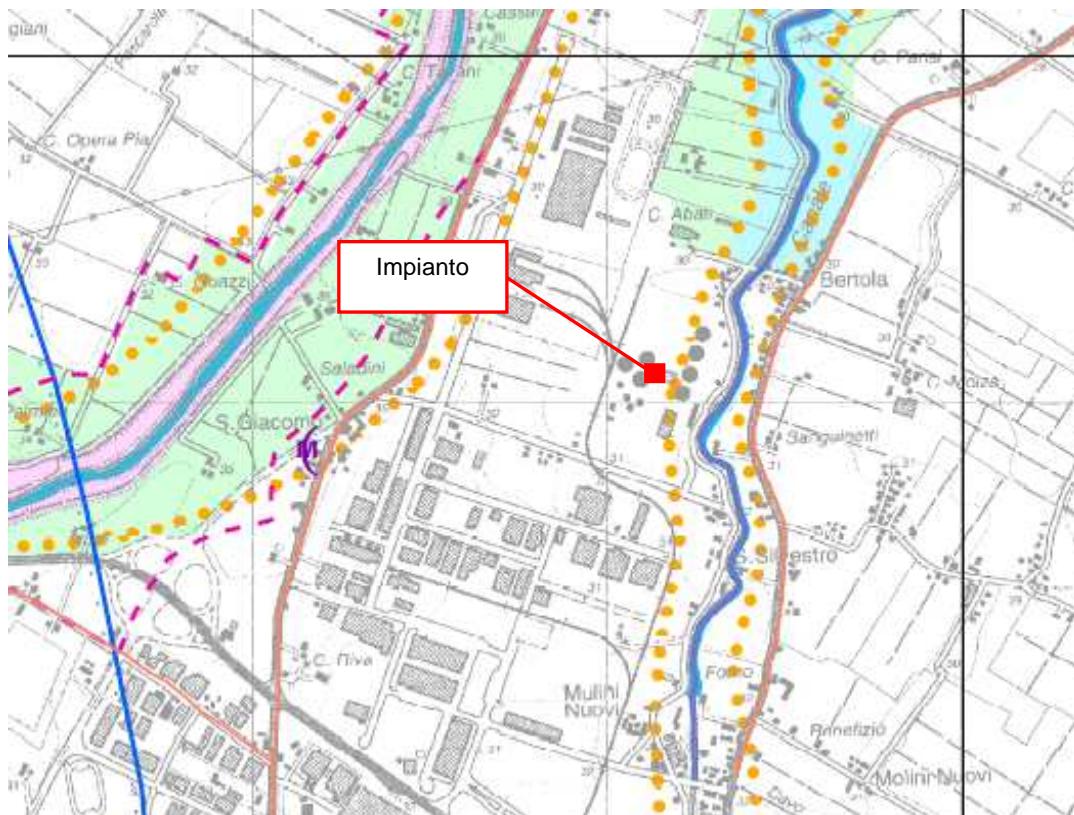
La sottrazione di suolo agricolo da parte dell'espansione urbana è divenuta un problema di alcune unità di paesaggio (per fare un esempio UP 18) che presentano una elevata densità delle case sparse. Il danno creato da una espansione edilizia disordinata non va solo rapportato alla quantità di suolo che viene convertita da un uso produttivo quanto anche agli effetti indiretti: la saturazione delle infrastrutture, la generazione di traffico con modalità indesiderabili, la disaggregazione della forma urbana e la distruzione del paesaggio agrario.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	85 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Gli indirizzi per il sistema insediativo possono essere così specificati come segue:

- la salvaguardia degli ambiti agricoli in particolare - di quelli limitrofi all'ambito urbanizzato o interclusi fra le frange urbane;
- il contenimento della tendenza alla edificazione lungo le infrastrutture viarie, evitando di prolungare le direttive di espansione urbana esistenti;
- negli interventi di recupero del patrimonio edilizio di interesse storico-testimoniale la valorizzazione del contesto e degli elementi che rapportano l'edificio all'ambiente circostante, salvaguardando le tipologie edilizie storiche che caratterizzano i fabbricati rurali anche di minor interesse.”

Nella carta seguente (*Tutela delle risorse paesistiche e storico-culturali*), estratta dal PTCP, rileviamo ad ovest il Fiume Secchia con indicata in rosa la fascia di espansione inondabile e in verde l'area di particolare interesse paesaggistico ambientale, a contornare l'area di tutela stessa la linea tratteggiata color magenta evidenzia l'area soggetta a progetti di tutela, recupero e valorizzazione; il canale naviglio è contornato in azzurro da una zona di tutela ordinaria; i pallini gialli delimitano dossi di ambito fluviale recente. I circoli viola fanno riferimento alle strutture di interesse storico-testimoniale censite nell'area e sono contraddistinte da una lettera: M è un tabernacolo. Le due strade evidenziate in rosa sono elementi di interesse della viabilità storica.



CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	86 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Rete idrografica e risorse idriche superficiali e sotterranee	
	Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (Art. 10)
Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi bacini e corsi d'acqua (Art. 9)	
	Fasce di espansione inondabili (Art. 9, comma 2, lettera a)
	Zone di tutela ordinaria (Art. 9, comma 2, lettera b)
	Compresenza di fasce di espansione inondabili e zone di tutela naturalistica
	Zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei (Art. 12)
Elementi strutturanti la forma del territorio	
Sistema dei crinali e sistema collinare (Art. 20)	
	Crinale
	Collina
Dossi di pianura (Art. 23A)	
	Paleodossi di accertato interesse (Art. 23A, comma 2, lettera a)
	Dossi di ambito fluviale recente (Art. 23A, comma 2, lettera b)
	Paleodossi di modesta rilevanza (Art. 23A, comma 2, lettera c)
Calanchi (Art. 23B)	
	Calanchi peculiari (Art. 23B, comma 2, lettera a)
	Calanchi tipici (Art. 23B, comma 2, lettera b)
	Forme sub-calanchive (Art. 23B, comma 2, lettera c)
Crinali (Art. 23C)	
	Crinali spartiacque principali (Art. 23C, comma 1, lettera a)
	Crinale spartiacque principale che rappresenta la connotazione fisiografica e paesistica di delimitazione delle regioni Emilia Romagna e Toscana (Art. 23C, comma 1, lettera a)
	Crinali minori (Art. 23C, comma 1, lettera b)
	Patrimonio geologico (Art. 23D)
	Zone di tutela naturalistica (Art. 24)
Rete ecologica provinciale - sistema delle aree protette	
Progetti di tutela, recupero e valorizzazione e "Aree Studio" (Art. 32)	
	Progetti di tutela, recupero e valorizzazione (Art. 32, comma 1)
	Aree studio (Art. 32, comma 4)
Struttura del paesaggio e tutela del paesaggio identitario	
Principali ambiti di paesaggio (Art. 34)	
	Ambito di crinale (Art. 34, comma 4a)
	Ambito di quinta collinare (Art. 34, comma 4b)
	Ambito fluviale di alta pianura (Art. 34, comma 4c)
	Ambito delle valli di bassa pianura (Art. 34, comma 4d)

Ambiti ed elementi territoriali di interesse paesaggistico ambientale																									
	Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale (Art. 39)																								
	Zone di particolare interesse paesaggistico e ambientale soggette a decreto di tutela (Art. 40)																								
Ambiti ed elementi territoriali di interesse storico culturale - sistema delle risorse archeologiche																									
	Zone ed elementi di interesse storico archeologico (Art. 41A)																								
	Complessi archeologici (Art. 41A, comma 2, lettera a)																								
	Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica (Art. 41A, comma 2, lettera b1)																								
	Aree di concentrazione di materiali archeologici (Art. 41A, comma 2, lettera b2)																								
	Fascia di rispetto archeologico della via Emilia (Art. 41A, comma 5)																								
	Zone ed elementi di tutela dell'impianto storico della centuriazione (Art. 41B)																								
	Zone di tutela degli elementi della centuriazione (Art. 41B, comma 2, lettera a)																								
	Elementi della centuriazione (Art. 41B, comma 2, lettera b)																								
	Insediamenti urbani storici e strutture insediative storiche non urbane (Art. 42)																								
	Sistema dei terreni interessati dalle partecipanze (Art. 43A)																								
	Terreni interessati da bonifiche storiche di pianura (Art. 43B)																								
	Viabilità storica (Art. 44A)																								
	Viabilità panoramica (Art. 44B)																								
	Canali storici (Art. 44C)																								
	Strutture di interesse storico testimoniale (Art. 44D)																								
	<table> <tbody> <tr> <td>A = Bastione</td> <td>I = Prato</td> <td>R = Ospedale</td> </tr> <tr> <td>B = Bosco</td> <td>L = Risai</td> <td>S = Manufatto idraulico</td> </tr> <tr> <td>C = Chiesa</td> <td>M = Tabernacolo</td> <td>T = Teatro</td> </tr> <tr> <td>D = Cimitero</td> <td>N = Castello</td> <td>U = Cantina</td> </tr> <tr> <td>E = Fornace</td> <td>O = Villa e abitazione</td> <td>V = Museo</td> </tr> <tr> <td>F = Opificio</td> <td>P = Scuola</td> <td>W = Barchessone</td> </tr> <tr> <td>G = Oratorio</td> <td>Q = Stazione ferroviaria</td> <td>Z = Polveriera</td> </tr> <tr> <td>H = Ponte</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	A = Bastione	I = Prato	R = Ospedale	B = Bosco	L = Risai	S = Manufatto idraulico	C = Chiesa	M = Tabernacolo	T = Teatro	D = Cimitero	N = Castello	U = Cantina	E = Fornace	O = Villa e abitazione	V = Museo	F = Opificio	P = Scuola	W = Barchessone	G = Oratorio	Q = Stazione ferroviaria	Z = Polveriera	H = Ponte		
A = Bastione	I = Prato	R = Ospedale																							
B = Bosco	L = Risai	S = Manufatto idraulico																							
C = Chiesa	M = Tabernacolo	T = Teatro																							
D = Cimitero	N = Castello	U = Cantina																							
E = Fornace	O = Villa e abitazione	V = Museo																							
F = Opificio	P = Scuola	W = Barchessone																							
G = Oratorio	Q = Stazione ferroviaria	Z = Polveriera																							
H = Ponte																									

Estratto Carta 1.1-Tutela delle risorse paesistiche e storico-culturali

Passando ad analizzare il sito Hera si riporta nell'immagine sottostante, con campitura verde, l'area di studio.

Nei primi anni '90 l'impianto è entrato in esercizio nella configurazione attuale.

All'interno dell'area si può evidenziare un'ampia fascia a verde posizionata a ridosso di via Cavazza, con un filare di carpini lungo tutto il confine sud e due gruppi di alberi secolari di bellissimo impatto. Allo stato attuale l'area risulta protetta a nord est da un argine realizzato da tempo e ricoperto di vegetazione matura, sulla dorsale dell'argine è presente un doppio filare di Pioppi cipressini. Questa presenza risulta sicuramente efficace nel "raccordare" l'area

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	88 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

dell'impianto con il tessuto circostante. Appare più problematico il rapporto tra l'area e il contesto del canale naviglio nel tratto scoperto dall'argine succitato fino al parcheggio: lo spazio è esiguo, senza alcuna protezione, se non una rete, e le due realtà si scontrano inevitabilmente. L'area del parcheggio, a sud est, vicino al gruppo di case storiche appare paradossalmente più armonizzata col contesto in quanto inserita nel verde circostante.



Sul lato ovest, a separazione dell'area industriale, è presente un argine. In quello a sud è presente una barriera acustica. Nel PRG è comunque previsto, lungo tutto il confine ovest all'interno della zona industriale, un'area destinata a Servizi di Interesse Collettivo (§ 3.4 Inquadramento programmatico).

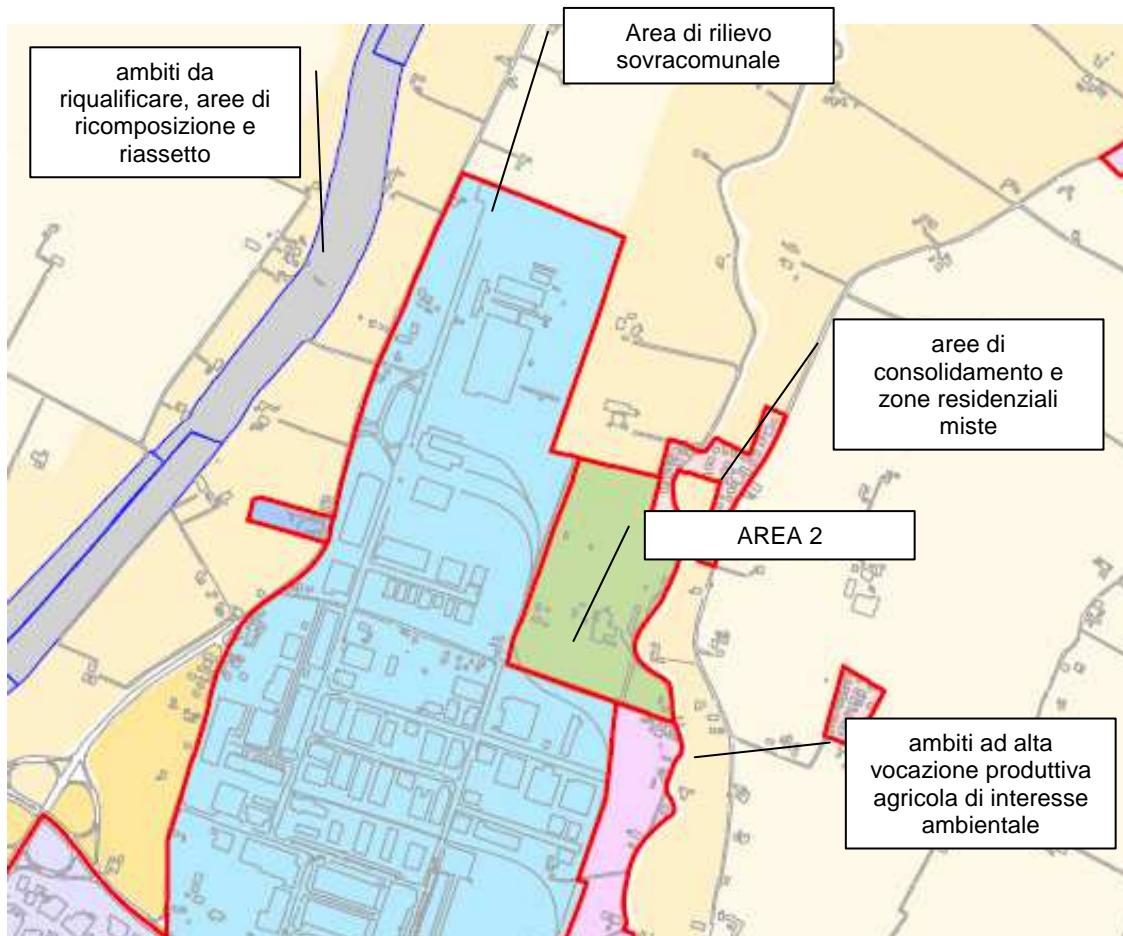
CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	89 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

8 STATO DEL SISTEMA INSEDIATIVO, DELLE CONDIZIONI SOCIO-ECONOMICHE E DEI BENI MATERIALI

8.1 STATO DEL SISTEMA INSEDIATIVO, DELLE CONDIZIONI SOCIO-ECONOMICHE E DEI BENI MATERIALI

8.1.1 Descrizione di inquadramento del sistema insediativo e delle presenze antropiche significative ad area vasta e nei siti interessati

L'impianto è situato all'estremità orientale della zona industriale nord di Modena, la quale è approssimativamente delimitata a sud dalla tangenziale nord 'Giosuè Carducci', a ovest dal fiume Secchia e a est dal canale Naviglio.



CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	90 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

LEGENDA

 Perimetro ambiti

INSEDIAMENTI STORICI

I - Centri storici

 centri storici

TERRITORIO URBANO

II - Ambiti urbani consolidati

 a - aree di tutela e ricostituzione ambientale prossime al centro storico

 a1 - aree di tutela e ricostituzione ambientale situate nel quadrante sud-est della Via Emilia

 a2 - aree di tutela e ricostituzione ambientale situate in territorio extraurbano

 b - aree di consolidamento di zone residenziali e miste

III - Ambiti da riqualificare

 a - aree di riequilibrio dei tessuti carenti

 b - aree di ricomposizione e riassetto

IV - Ambiti per i nuovi insediamenti

 a - aree di sostituzione di tessuti urbani

 b - aree di espansione residenziale e miste caratterizzate dal rapporto con il paesaggio extraurbano

 b1 - aree di espansione residenziale e miste a rilevante dotazione ecologica ambientale e di attrezzature collettive

V - Ambiti specializzati per attività produttive

 a - aree di rilievo comunale

 a1 - aree di rilievo comunale situate in prossimità della Via Emilia

 a2 - aree di rilievo comunale situate in territorio extraurbano

 b - aree di rilievo sovracomunale

VI - Polifunzionali

 a - aree per funzioni o insediamenti complessi ad elevata specializzazione

 b - aree per attrezzature generali situate in territorio extraurbano


TERRITORIO RURALE

VII - Aree di valore naturale e ambientale

 aree di valore naturale e ambientale

VIII - Ambiti ad alta vocazione produttiva agricola

 a - normale

 b - di interesse ambientale

IX - Ambiti agricoli periurbani

 ambiti agricoli periurbani

Estratto Tav 2.r1 del PRG

Riferendosi al PRG (Tavola 2.r1), nell'immagine precedente sono identificati gli ambiti presenti nell'intorno del sito di studio.

8.1.2 **Descrizione delle presenze antropiche significative vicino ai siti interessati**

Dal punto di vista antropico, si può rilevare come l'impianto, pur trovandosi all'interno dell'area comunale di Modena, sia inserito in un contesto a bassa densità abitativa. Infatti, a ovest e a sud gli insediamenti sono principalmente di tipo industriale, a est e a nord il territorio è ad uso principalmente rurale o agricolo, nelle immediate vicinanze sono comunque presenti alcuni piccoli insediamenti abitativi, in particolare a sud-est e a nord-est dell'impianto.

La densità abitativa cumulata all'interno di un cerchio di 2 km di raggio risulta essere (dati dall'andamento demografico del comune di Modena per gli anni 1990-2002) di 566 abitanti per chilometro quadrato, pertanto si tratta di un area classificata di bassa densità abitativa.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	91 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

8.1.3 Descrizione delle attività antropiche principali vicino all'impianto (p.e.siti con valori agronomici e silvoculturali)

Le attività fino a circa 2 km dall'impianto sono capannoni di industrie di vario genere (in particolare per la elaborazione dei metalli) e società di trasporti e logistica oltre ad altre attività a carattere commerciale e artigianale. Sono presenti anche entro questo raggio il tracciato TAV (distanza 1,2 km), un allevamento di suini , un salumificio ed aree agricole.

Nelle immediate vicinanze dell'impianto sono presenti alcune zone ad uso agricolo o prevalentemente agricolo.

Nell'area posta lungo il canale Naviglio, tra la destra idrografica del canale e la Strada Albareto i terreni sono tutti coltivati ed ospitano superfici a seminativo (asciutte ed irrigue) e vigneti. In prossimità delle abitazioni si rinvengono inoltre ridotti nuclei di noce (*Juglans regia*, *J. Nigra*). Su tratti discontinui, lungo i confini con gli argini del canale, soprattutto in destra idrografica, sono filari di vegetazione arborea con prevalente pioppo nero con funzioni di schermo vegetale.

Nella vasta area posta ad est della strada Albareto, parallela al canale Naviglio, ed intersecata da una fitta rete di tracciati interni, i terreni sono interamente coltivati ed ospitano superfici a seminativo (asciutti ed irrigue), vaste estensioni a vigneto e, limitatamente, frutteti.

Nell'area interclusa tra la Tangenziale Carducci e le strade Lamarmora e Canaletto Centro, interessata dalla presenza di seminativi e di frutteti, in corrispondenza della confluenza tra le strade Lamarmora e Canaletto Centro, in prossimità dell'area insediata, i seminativi cedono spazio a giardini privati con funzioni di arredo verde.

Nell'area lungo il fiume Secchia, compresa tra la destra idrografica e la Strada Canaletto Nord, le superfici sono utilizzate principalmente come seminativi (asciutti ed irrigui) e, limitatamente, come frutteti. In quest'ambito si segnala la presenza di alcune case, sparse o riunite in piccoli gruppi, attorno alle quali si rileva la presenza di verde d'arredo, talvolta con nuclei alberati.

CF 01 MO SC 00 SC SA 04.00	Stato ambientale di riferimento	00	06/06/2016	92 di 92
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	