

## BIOMONITORAGGIO e MONITORAGGIO AMBIENTALE

La linea di indagine riguardante il **biomonitoraggio** su campioni di urine fa parte del Progetto di Sorveglianza Sanitaria del Polo Ambientale Integrato di Parma (PAIP) che si articola in un filone di ricerca sulle matrici agro-zootecniche e un filone biotossicologico-epidemiologico incentrato sull'uomo.

Il biomonitoraggio prevede che in soggetti presenti in area di maggiore ricaduta delle emissioni del PAIP siano ricercati alcuni marcatori urinari di esposizione a sostanze provenienti da processi di combustione, tra cui l'incenerimento di rifiuti non pericolosi. I campioni oggetto di questo rapporto sono stati raccolti in quattro campagne di campionamento in un arco di tempo che va da marzo 2013 (fase ante operam, precedente all'accensione dell'inceneritore) a marzo 2015 (fase di esercizio continuo). Il biomonitoraggio consente di individuare, con strumenti sensibili, concentrazioni urinarie di sostanze che riflettono una precedente esposizione valutandone l'andamento nel tempo.

PERIODO	STATO IN ESERCIZIO DEL PAIP	CAMPAGNA DI CAMPIONAMENTO	SOGGETTI
marzo 2013	Nessun esercizio	1 <sup>a</sup> campagna (ante operam) 21-28 marzo	<ul style="list-style-type: none"><li>• dipendenti Istituti Penitenziari</li><li>• detenuti</li><li>• lavoratori PAIP</li></ul>
da settembre 2013 a marzo 2014	esercizio provvisorio con combustione continuativa di rifiuto, ma non a pieno regime	2 <sup>a</sup> campagna 15-24 ottobre 2013	<ul style="list-style-type: none"><li>• dipendenti Istituti Penitenziari</li><li>• detenuti</li><li>• lavoratori PAIP</li></ul>
da aprile 2014 in poi	esercizio continuativo di marcia controllata	3 <sup>a</sup> campagna 31 marzo-17 aprile 2014	<ul style="list-style-type: none"><li>• dipendenti Istituti Penitenziari</li><li>• detenuti</li><li>• lavoratori PAIP</li></ul>
	esercizio continuativo	4 <sup>a</sup> campagna 17-31 marzo 2015	<ul style="list-style-type: none"><li>• dipendenti Istituti Penitenziari</li><li>• detenuti</li><li>• lavoratori PAIP</li></ul>
	esercizio continuativo	5 <sup>a</sup> campagna 13-24 novembre 2015	<ul style="list-style-type: none"><li>• lavoratori PAIP</li></ul>
	esercizio continuativo	6 <sup>a</sup> campagna aprile 2017	<ul style="list-style-type: none"><li>• lavoratori PAIP</li></ul>

Il piano di biomonitoraggio ha due obiettivi:

1. Confrontare i valori rilevati nelle urine raccolte con i valori di riferimento (VR) disponibili per la popolazione non professionalmente esposta o per gruppi con esposizione comparabile
2. Cogliere eventuali variazioni nel tempo dei valori inizialmente rilevati nella fase ante operam individuando, su un piano descrittivo, i fattori di esposizione che possono essere associati alle variazioni delle sostanze ricercate nelle urine e la plausibilità di un ruolo attribuibile alle emissioni dell'inceneritore.

Il **monitoraggio ambientale della qualità dell'aria**, a seguito delle "Decisione in merito alla valutazione di impatto ambientale AIA del progetto PAIP - Polo Ambientale Integrato per la Gestione dei Rifiuti di Parma", già sviluppato sul territorio provinciale con le cabine della rete regionale ARPAE, è stato potenziato con installazione di 3 cabine fisse, un laboratorio mobile a servizio dei territori interessati ed il potenziamento della stazione di Colorno, già facente parte più una mobile a servizio del termovalorizzatore. Tale rete di monitoraggio integrativa ha lo scopo di valutare nel tempo possibili effetti del termovalorizzatore sulla qualità dell'aria.

Oltre al monitoraggio in continuo, è anche prevista una serie di analisi integrative da effettuarsi sui filtri di campionamento del PM10 e consentire così il monitoraggio anche di ioni e cationi specifici, HCl e HF, IPA, diossine e metalli.

Le analisi integrative sono condotte su tutte le stazioni della rete locale e su quella di Parma-Montebello che viene considerata come stazione di riferimento.

**Il confronto tra dato biologico e dato ambientale presenta aspetti incoerenti che non consentono di definire un profilo di associazione con il PM10, quale indicatore base di qualità dell'aria ambiente, stante le conoscenze disponibili in letteratura.**

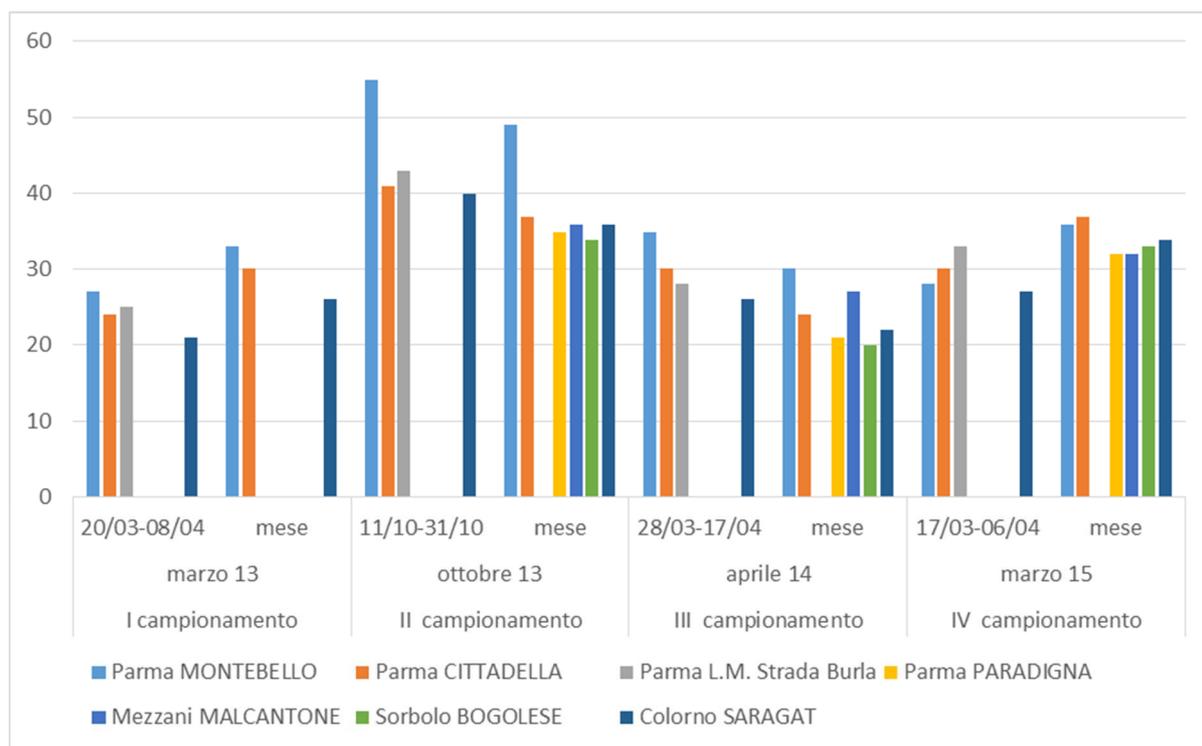
Da un punto di vista quantitativo e qualitativo quindi risulta difficile sovrapporre e procedere ad un vero e proprio confronto tra i dati di monitoraggio ambientale e i dati biologici.

In questa sede si riprendono le valutazioni e relative conclusioni del "Piano operativo biomonitoraggio - RAPPORTO SUI RISULTATI DELLA FASE POST-OPERAM (anni 2014-2015)" e per gli stessi periodi di durata del biomonitoraggio, si procede a qualche analisi/valutazione sui dati di monitoraggio ambientale.

### MONITORAGGIO AMBIENTALE - andamento PM10

Nella tabella e grafico sotto riportati viene riportata la qualità dell'aria, in termini di PM10, rinvenuta sia nelle centraline della RETE REGIONALE ARPAE che nelle centraline della rete locale, nei periodi di campionamento del biomonitoraggio sanitario (fase ANTE OPERAM e fase POST OPERAM).

PM10 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$		I campionamento		II campionamento		III campionamento		IV campionamento	
Comune	Stazione	marzo 13		ottobre 13		aprile 14		marzo 15	
		20/03-08/04	mese	11/10-31/10	mese	28/03-17/04	mese	17/03-06/04	mese
Parma	MONTEBELLO	27	33	55	49	35	30	28	36
Parma	CITTADELLA	24	30	41	37	30	24	30	37
Parma	L.M. Strada Burla	25		43		28		33	
Parma	PARADIGNA				35		21		32
Mezzani	MALCANTONE				36		27		32
Sorbolo	BOGOLESE				34		20		33
Colorno	SARAGAT	21	26	40	36	26	22	27	34



I valori di PM10 evidenziano i valori più alti nelle stazioni TRAFFICO (Montebello) e FONDO URBANO (Cittadella), mentre si evince una sostanziale omogeneità spaziale in tutti i periodi di campionamento: le polveri risultano ubiquitarie e fortemente dipendenti dalle condizioni meteo e dalla stagionalità.

Le conclusioni del piano di biomonitoraggio evidenziano come non si osservi una chiara correlazione fra concentrazione di PM10 atmosferico e concentrazione urinaria di inquinanti.

### ANALISI MICROINQUINANTI - membrane PM10

Le analisi integrative sono condotte su tutte le stazioni della rete locale e su quella di Parma-Montebello che viene considerata come stazione di riferimento.

Dal 2013 Arpae - Sezione di Parma gestisce la rete locale di monitoraggio con le medesime modalità applicate alla rete regionale.

Arpae si occupa anche della gestione dei filtri campionati dagli strumenti automatici di PM10 che vengono consegnati direttamente al laboratorio qualificato a cui IREN Ambiente ha commissionato le analisi.

ANALISI MICROINQUINANTI - CRONOPROGRAMMA							STAZIONI ANALIZZATE	
Mese di campionamento	metalli	ioni e cationi	IPA	diossine	acido cloridrico (HCl)	acido fluoridrico (HF)	Stazioni rete locale	Stazione di riferimento
Gennaio			x				Tutte	Montebello
Febbraio				x			Tutte	Montebello
Marzo	x	x			x	x	Tutte	Montebello
Aprile			x				Tutte	Montebello
Maggio				x			Tutte	Montebello
Giugno	x	x			x	x	Tutte	Montebello
Luglio			x				Tutte	Montebello
Agosto				x			Tutte	Montebello
Settembre	x	x			x	x	Tutte	Montebello
Ottobre			x				Tutte	Montebello
Novembre				x			Tutte	Montebello
Dicembre	x	x			x	x	Tutte	Montebello

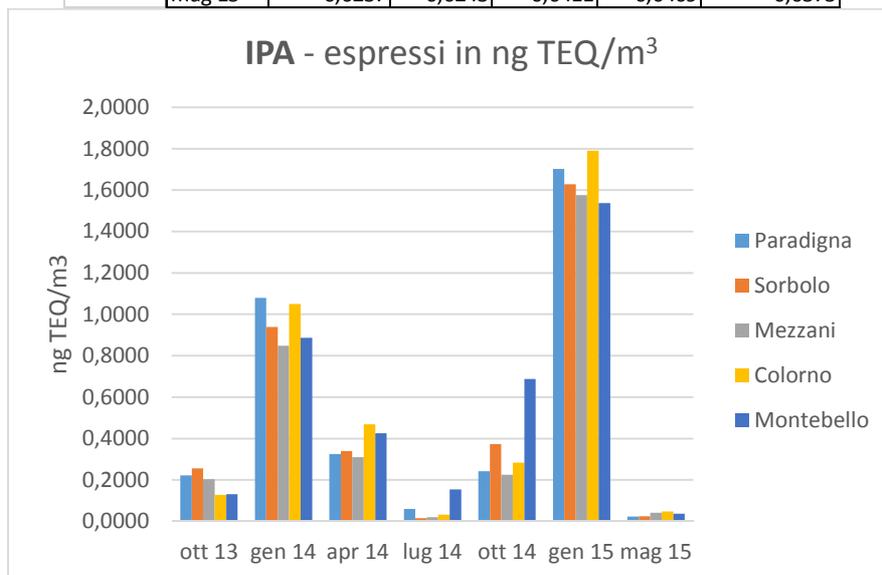
Alla lettura dei risultati del report di **biomonitoraggio**, prendendo come riferimento il gruppo dei “non fumatori” nell’analisi per campioni indipendenti, gli unici analiti a mostrare un aumento nel tempo, sono risultati essere stagno e manganese, ma soltanto nel gruppo dei lavoratori impiegati presso il PAIP. In questo gruppo i campioni ripetuti confermano l’andamento osservato nei campioni indipendenti e i fumatori mostrano lo stesso andamento dei non fumatori ma non c’è coerenza con i risultati dei campionamenti eseguiti presso gli Istituti Penitenziari. L’aumento tuttavia risulta di debole entità con indici che rientrano ampiamente nell’intervallo dei valori di riferimento della popolazione generale.

Per tutti gli altri analiti (naftolo e 1-idrossipirene, metaboliti del Benzene e della Nicotina, stirene e suoi metaboliti, BTEX, MTBE e gli altri metalli) non sono state riscontrate evidenze di un aumento temporale dalla prima alla quarta campagna di campionamento, salvo per un aumento di xileni e mercurio negli istituti Penitenziari: tale aumento è però visibile solo confrontando la totalità dei soggetti (compresi coloro che non hanno partecipato a tutti i campionamenti) e non ha trovato coerenza né negli esiti degli stessi test condotti per misure ripetute (comprendenti i soli soggetti che hanno partecipato a tutte le campagne), né nell’andamento degli altri composti organici e metalli.

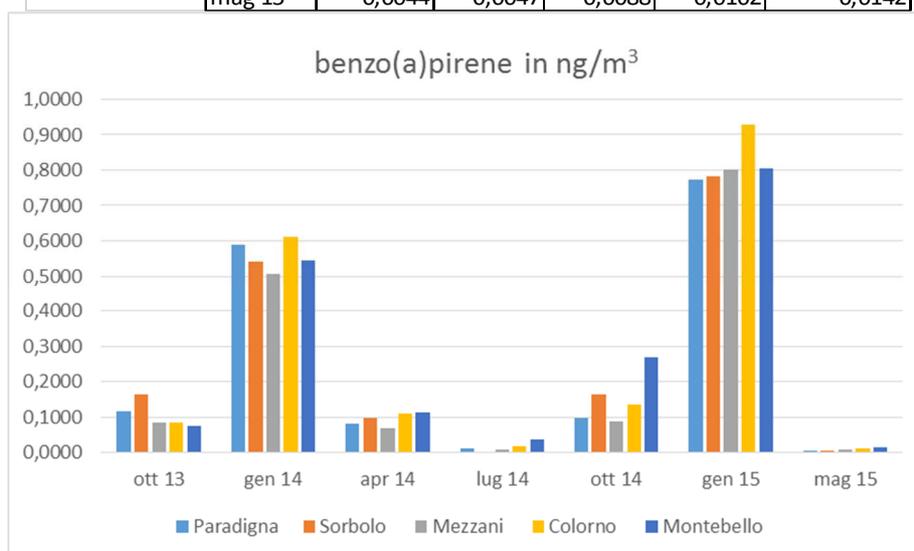
In letteratura il tallio e il vanadio vengono identificati come maggiormente informativi rispetto alla combustione di rifiuti solidi urbani o assimilabili, anche se in modo non esclusivo. Nel monitoraggio biologico dettagliato in questa relazione la concentrazione di tali sostanze è risultata nella norma e non ha subito modificazioni sostanziali dal periodo ante operam a quello post operam, in nessuno dei gruppi di partecipanti al progetto.

Al fine di avere un quadro della situazione ambientale, per gli analiti individuati come caratteristici nel biomonitoraggio, si riporta uno stralcio delle analisi condotte sulle membrane del PM10 per i **metalli ed IPA**, nel periodo oggetto di indagine del biomonitoraggio: da marzo 2013 a marzo 2015.

IPA	valori espressi in ng TEQ/m <sup>3</sup>					
	data	Paradigna	Sorbolo	Mezzani	Colorno	Montebello
	ott 13	0,2212	0,2564	0,2028	0,1280	0,1303
	gen 14	1,0801	0,9390	0,8484	1,0502	0,8872
	apr 14	0,3246	0,3392	0,3094	0,4691	0,4249
	lug 14	0,0594	0,0150	0,0200	0,0320	0,1545
	ott 14	0,2420	0,3729	0,2257	0,2837	0,6869
	gen 15	1,7022	1,6292	1,5761	1,7904	1,5376
	mag 15	0,0237	0,0243	0,0411	0,0469	0,0375



benzo(a)pirene	valori espressi in ng/m <sup>3</sup>					
	data	Paradigna	Sorbolo	Mezzani	Colorno	Montebello
	ott 13	0,1154	0,1644	0,0856	0,0834	0,0755
	gen 14	0,5879	0,5402	0,5061	0,6108	0,5437
	apr 14	0,0813	0,0975	0,0677	0,1108	0,1123
	lug 14	0,0111	0,0006	0,0073	0,0171	0,0372
	ott 14	0,0984	0,1620	0,0875	0,1339	0,2690
	gen 15	0,7744	0,7825	0,8017	0,9273	0,8034
	mag 15	0,0044	0,0047	0,0088	0,0102	0,0142



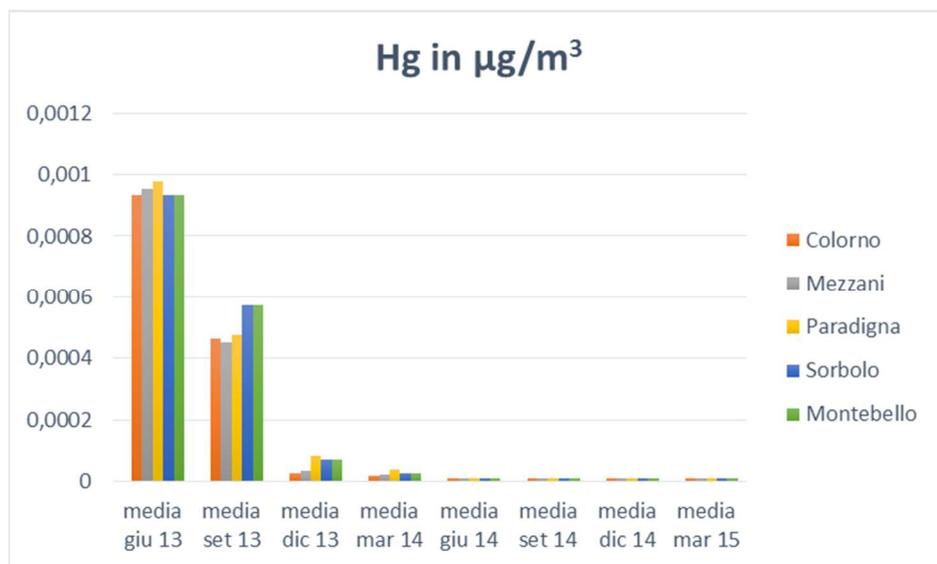
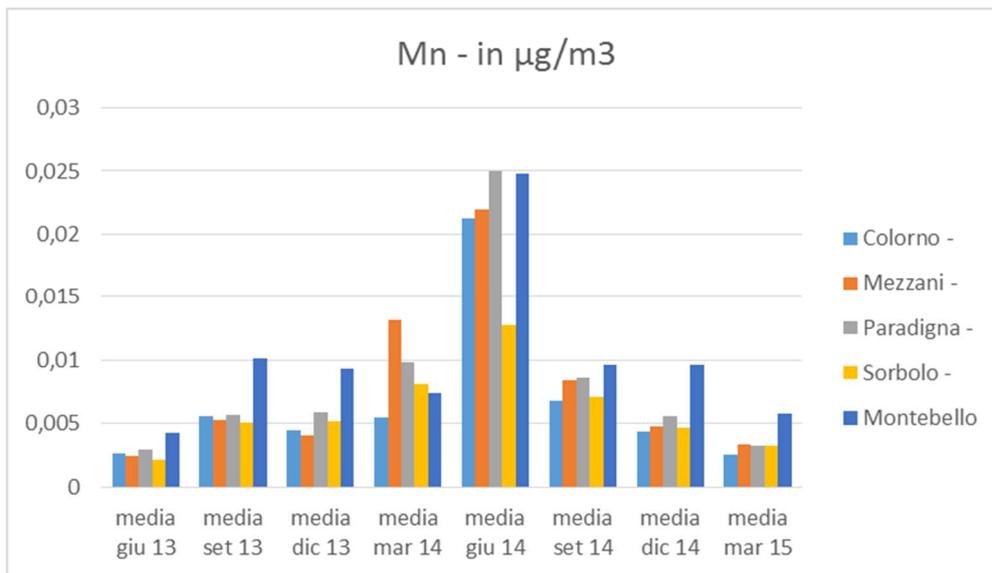
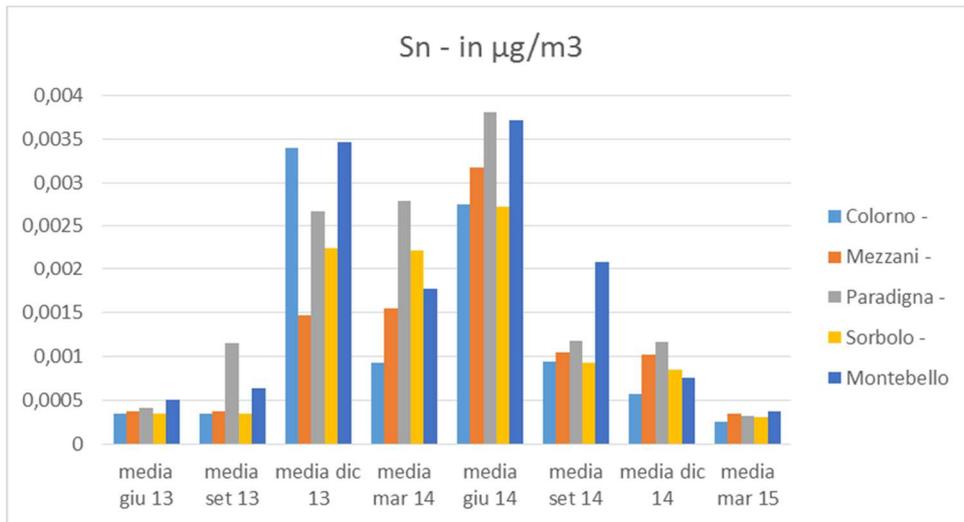
Per quanto riguarda il **benzo(a)pirene**, i valori negli anni risultano al di sotto del limite di legge in tutte le stazioni locali e non emergono differenze significative tra le varie postazioni.

L'analisi dei dati relativi ai diversi mesi dell'anno in cui sono state effettuate le misure conferma il forte carattere stagionale di questo inquinante, presente a concentrazioni più elevate nei mesi invernali e più basse in quelli estivi.

Relativamente ai **metalli**, nel monitoraggio ambientale esiste un limite normativo solo per Pb, As, Cd e Ni che è rispettivamente pari a 500, 6, 5 e 20 ng/m<sup>3</sup>. Dai dati riportati emerge il totale rispetto di tali valori in tutte le stazioni.

Per quanto riguarda gli altri metalli analizzati si evidenzia come quelli presenti in percentuale maggiore siano Fe, Al (> 1% nella crosta terrestre), Cu e Zn, con composizioni paragonabili rispettivamente nelle stazioni di Parma- Paradigna e Parma -Montebello e Sorbolo-Bogolese, Mezzani-Malcantone e Colorno-Saragat.

Per consentire una valutazione rispetto alle concentrazioni rilevate dei metalli per i quali non sono presenti limiti normativi, ARPAE nei report locali annuali li confronta con i dati di letteratura presenti nei documenti ToxGuide e Public Health Statement di ATSDR che confermano come quanto misurato nelle stazioni di monitoraggio sia tipico di zone industriali, fortemente antropizzate.



$\Sigma$ metalli - in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

