



Biomonitoraggio della popolazione residente e dei lavoratori impiegati nell'impianto di termovalorizzazione dei rifiuti di Torino Sintesi del primo rapporto di studio

Nel periodo giugno-luglio 2013 un campione casuale di 394 soggetti di età compresa tra 35 e 69 anni residenti nell'area metropolitana di Torino prossima al Termovalorizzatore di rifiuti del Gerbido ha partecipato al piano di biomonitoraggio della popolazione previsto dal piano di sorveglianza sanitaria attuato dalle ASL TO1 e TO3, in collaborazione con ARPA Piemonte e Istituto Superiore di Sanità. Il campione, rappresentativo della popolazione residente da almeno 5 anni, è suddiviso in due gruppi: 196 residenti nei quartieri sud del comune di Torino (nel territorio dell'ASL TO1), in un'area situata al di fuori delle ricadute prevalenti previste di metalli e diossine; 198 residenti nei comuni di Beinasco, Grugliasco, Orbassano e Rivalta (nel territorio dell'ASL TO3), in un'area prossima all'inceneritore interessata dalle ricadute prevalenti di metalli e diossine. Il biomonitoraggio è consistito in prelievi di urine e sangue per la ricerca di metalli, policlorobifenili (PCB), diossine e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA). Inoltre sono stati determinati i comuni parametri ematochimici di base utili ad un inquadramento dello stato di salute generale, oltre che una selezione di test ormonali; infine è stata eseguita la misurazione della pressione arteriosa e della funzionalità respiratoria. Con un'intervista sono stati raccolti dati anamnestici e individuali sulle abitudini alimentari e voluttuarie utili per l'interpretazione dei risultati, insieme a informazioni per la valutazione della percezione del rischio. Contemporaneamente sono stati contattati 21 allevatori presenti nell'area, 13 dei quali hanno accettato di partecipare allo studio. Infine analogo biomonitoraggio è stato condotto su 23 lavoratori dell'impianto. Al momento dei prelievi l'inceneritore di Torino non era ancora entrato in funzione, fatta eccezione per due periodi di prova di 10 giorni su 2 delle 3 linee esistenti ad aprile-maggio 2013. Sono oggi disponibili i risultati delle singole analisi ematiche generali, della spirometria, della pressione arteriosa, dei parametri ormonali e le determinazioni dei metalli. Le determinazioni delle diossine, dei PCB e degli IPA saranno invece disponibili indicativamente per l'estate 2014.

Residenti

I risultati del confronto tra residenti nell'ASL TO1 e nell'ASL TO3 sono così sintetizzabili:

- 1) non vi sono differenze per quanto riguarda la composizione per sesso, fasce di età e stato civile
- 2) il campione residente nell'ASL TO1 è mediamente più istruito del campione dell'ASL TO3
- 3) non vi sono differenze significative per abitudine al fumo e consumo di alcool
- 4) il punteggio medio di rischio cardiovascolare è uguale tra i due gruppi
- 5) i comuni parametri ematochimici non sono per lo più differenti tra i due gruppi
- 6) i test ormonali sono risultati sovrapponibili nei due gruppi, con l'eccezione di uno dei test di funzionalità tiroidea, risultato maggiore tra i residenti nell'ASL TO3
- 7) la prevalenza di ipertesi non è significativamente diversa nei due gruppi
- 8) i test di funzionalità respiratoria non sono statisticamente differenti tra i due gruppi
- 9) i metalli presentano una distribuzione fortemente asimmetrica con valori spesso estremi la cui interpretazione necessita di maggiore dettaglio

La distribuzione asimmetrica dei valori dei metalli consiglia di privilegiare, per il confronto con dati disponibili dalla letteratura¹, il valore della mediana o della media geometrica. Dal confronto dei valori mediani (e della media geometrica) misurati nel campione di residenti in studio emerge che gli unici livelli più elevati di quelli determinati in altri gruppi di popolazione italiana riguardano palladio e tallio mentre quelli di berillio, iridio e vanadio sono significativamente inferiori.

¹ Alimonti A, Bocca B, Mattei D, Pino A. Biomonitoraggio della popolazione italiana per l'esposizione a metalli: valori di riferimento 1990-2009. Rapporti Istituzionali 10/22

Risultati riassuntivi analisi metalli

Metallo e unità di misura		Residenti ASL TO3		Residenti ASL TO1		Totale residenti			Valori in altri studi italiani
		n	mediana	n	mediana	n	mediana	Media geom.	Media ± DS
Antimonio	µg/l	191	0.07	193	0.06	384	0.07	0.06	0.03 - 0.11
Arsenico	µg/l	185	17.45	181	20.35	366	18.25	16.86	14.8 - 18.6
Berillio	µg/l	198	0.17	193	0.15	391	0.16	0.15	0.31 - 0.49
Cadmio	µg/l	197	0.65	192	0.78	389	0.71	0.66	0.28 - 1.34
Cobalto	µg/l	185	0.15	185	0.18	370	0.16	0.16	0.06 - 0.42
Cromo	µg/l	192	0.19	190	0.14	382	0.16	0.15	0.10 - 0.32
Iridio	ng/l	197	1.98	194	1.42	391	1.70	1.66	10.0 - 30.0
Manganese	µg/l	192	0.14	190	0.11	382	0.12	0.12	0.12 - 0.32
Mercurio	µg/l	195	1.36	190	1.32	385	1.35	1.46	0.32 - 3.52
Nichel	µg/l	197	0.85	193	0.99	390	0.89	0.88	0.37 - 1.37
Palladio	ng/l	190	23.45	189	23.55	379	23.53	23.01	3.0 - 12.0
Platino	ng/l	194	3.93	184	2.29	378	2.97	3.1	0 - 10
Rame	µg/l	196	10.79	192	10.79	388	10.79	10.07	5.9 - 19.9
Rodio	ng/l	192	18.21	193	17.31	385	17.77	18.37	5.0 - 25.0
Stagno	µg/l	192	0.56	187	0.69	379	0.62	0.55	0.34 - 1.54
Tallio	µg/l	197	0.24	194	0.31	391	0.27	0.26	0.04 - 0.10
Vanadio	µg/l	189	0.03	192	0.03	381	0.03	0.03	0.04 - 0.25
Zinco	µg/l	196	367.58	192	401.76	388	389.41	362.81	120 - 562
Piombo	µg/l	152	18,01	185	19,38	337	18,48	18.27	7.4-51.7§

§ range 5°-95° percentile

L'arsenico presenta livelli vicini ai valori massimi rispetto al range atteso del dato di letteratura disponibile², ma il riferimento è antecedente di 20 anni; per questo metallo è stato riscontrato un gruppo significativo di soggetti con valori particolarmente alti. È noto che i valori di arsenico urinario variano in funzione del consumo di alcuni alimenti nei giorni precedenti. Questo può spiegare in parte il dato medio vicino ai valori massimi riscontrato nel campione torinese, in assenza di riscontri di valori particolarmente elevati nell'acqua potabile, in atmosfera e nei suoli dell'area in studio.

Il palladio presenta livelli che superano i dati pubblicati in precedenza relativamente alla popolazione generale italiana³. Questo metallo si trova nelle marmitte catalitiche più recenti e pertanto il suo livello, da considerare indicatore di esposizione a traffico veicolare, risente del confronto con dati relativi a 10 anni fa, momento in cui questo metallo non era così utilizzato.

Sia il livello medio sia il valore mediano di tallio sono superiori al riferimento pubblicato di popolazione generale italiana⁴, che in questo caso risale a 20 anni fa. L'esposizione si verifica principalmente attraverso i processi industriali che comportano combustione del carbone e le fonderie.

Vi sono alcune differenze tra le due ASL: i livelli di cromo, iridio, manganese, platino e antimonio sono più elevati nei residenti nell'ASL TO3, mentre i livelli di cadmio, cobalto, stagno e tallio sono più elevati nei residenti nell'ASL TO1. Una valutazione approfondita di queste differenze verrà effettuata nei mesi prossimi.

Sono state rilevate anche differenze di genere: nel sesso femminile sono risultati più alti i livelli di cobalto e manganese, mentre negli uomini sono maggiori i livelli di rame, mercurio, stagno, tallio, vanadio e zinco.

2 Minoia C, Sabbioni E, Apostoli P et al. Trace element reference values in tissues from inhabitants of the European Community. A study of 46 elements in urine, blood and serum of Italian subjects. *Sci Total Environ* 1990; 95: 89-105.

3 Bocca B, Alimonti A, Cristaudo A et al. Monitoring of the exposure to platinum-group elements for two Italian population group through urine analysis. *Anal Chim Acta* 2004; 512 (1): 19-25.

4 Sabbioni E, Minoia C, Ronchi A et al. Trace element reference values in tissues from inhabitants of the European Union. *Thallium in the Italian population. Sci Total Environ* 1994; 158 (1-3): 227-36.

Il gruppo di allevatori coinvolti nel biomonitoraggio è composto di soli maschi con un'età media superiore ai residenti. I risultati sono comparabili a quelli rilevati tra la popolazione residente per quel che riguarda sia le analisi cliniche sia le determinazioni di metalli. Fanno eccezione i valori mediani di zinco, più elevati tra gli allevatori e vicini ai valori massimi riscontrati in altri studi condotti su popolazione generale italiana.

Lavoratori

Per 23 lavoratori presenti in impianto a giugno 2013 è stato effettuato il biomonitoraggio secondo le stesse modalità della popolazione residente. Anche i lavoratori che si aggiungeranno, mano a mano che si procederà con le assunzioni da parte di TRM, saranno sottoposti a biomonitoraggio. I lavoratori sono divisi in due gruppi: **non esposti (NE)** se con mansioni amministrative e dirigenziali e **potenzialmente esposti (PE)** se tecnici addetti alle linee di incenerimento. Nessun lavoratore abita nella zona di ricaduta prevalente di metalli e diossine. I lavoratori coinvolti non hanno mai lavorato prima in un impianto di incenerimento di rifiuti.

I risultati del confronto tra lavoratori PE e NE sono così sintetizzabili:

- 1) i lavoratori PE sono tutti maschi e con età media superiore ai colleghi NE;
- 2) i lavoratori PE hanno una maggiore frequenza di abitudine al fumo e consumo di alcool ed un più alto punteggio medio di rischio cardiovascolare
- 3) i comuni parametri ematochimici ed i test di funzionalità respiratoria non sono risultati differenti tra i due gruppi
- 4) i test ormonali sono risultati sovrapponibili nei due gruppi, con l'eccezione di ACTH e cortisolo, risultati inferiori tra i lavoratori NE
- 5) i livelli mediani di mercurio e di piombo sono più elevati nei lavoratori PE, anche se compresi nei range riscontrati in altri studi condotti su popolazione generale italiana.

Confrontando i valori mediani misurati per il campione di lavoratori in studio con i dati disponibili dalla letteratura, emerge che i livelli di palladio, zinco e tallio sono più elevati di quelli determinati in altri gruppi di popolazione italiana. I valori della mediana dei due gruppi di lavoratori sono al di sotto dei valori di riferimento occupazionali definiti dalla Commissione Europea (SCOEL) o dalla Associazione degli Igienisti Industriali Americani (ACGIH).

Risultati riassuntivi analisi metalli nei lavoratori

		Mediana PE	Mediana NE	Mediana totale	<i>Media ± DS Altri studi</i>
Antimonio	µg/l	0.09	0.08	0.09	0.03 - 0.11
Arsenico	µg/l	19.07	10.14	15.88	14.8 - 18.6
Berillio	µg/l	0.12	0.10	0.11	0.31 - 0.49
Cadmio	µg/l	1.29	0.92	1.03	0.28 - 1.34
Cobalto	µg/l	0.17	0.27	0.18	0.06 - 0.42
Cromo	µg/l	0.17	0.15	0.15	0.10 - 0.32
Iridio	ng/l	2.15	2.00	2.12	10.0 - 30.0
Manganese	µg/l	0.19	0.15	0.16	0.12 - 0.32
Mercurio*	µg/l	1.37	2.75	2.14	0.32 - 3.52
Nichel	µg/l	1.33	1.70	1.52	0.37 - 1.37
Palladio	ng/l	23.41	26.78	24.03	3.0 - 12.0
Platino	ng/l	3.11	3.43	3.4	0 - 10
Rame	µg/l	15.13	12.38	13.5	5.9 - 19.9
Rodio	ng/l	23.61	20.21	21.44	5.0 - 25.0
Stagno	µg/l	0.84	0.72	0.72	0.34 - 1.54
Tallio	µg/l	0.17	0.32	0.27	0.04 - 0.10
Vanadio	µg/l	0.06	0.03	0.04	0.04 - 0.25
Zinco	µg/l	710.20	583.35	627.35	120 - 562
Piombo*	µg/l	31.28	14.95	22.57	7.4-51.7§

*Differenza tra lavoratori PE e NE statisticamente significativa

§ range 5°-95° percentile