



Sorveglianza sulla salute della
Popolazione nei pressi del
Termovalorizzatore di
Torino

Biomonitoraggio dei lavoratori addetti all'impianto di termovalorizzazione dei rifiuti di Torino - Risultati sui livelli di bioaccumulo di metalli e inquinanti organici dopo un anno dall'avvio dell'impianto Sintesi del quarto rapporto di studio

Nel periodo giugno 2013 – aprile 2015 sono state condotte le prime due fasi (prima dell'assunzione e dopo un anno di lavoro) del programma di biomonitoraggio umano dei lavoratori previsto da SPoTT, il piano di sorveglianza attuato dalle ASL TO1 e TO3, in collaborazione con ARPA Piemonte e Istituto Superiore di Sanità. Il biomonitoraggio è consistito in prelievi di urine e sangue per la ricerca di metalli, metaboliti idrossilati degli idrocarburi policiclici aromatici (OH-IPA), policlorobifenili (PCB), e diossine (PCDD, PCDF). 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 sulla storia lavorativa e sulle abitudini alimentari e voluttuarie utili per l'interpretazione dei risultati, insieme a informazioni per la valutazione della percezione del rischio. Parallelamente sono state condotte due campagne di monitoraggio ambientale per definire l'esposizione all'interno dell'impianto.

Il presente rapporto, oltre ai risultati delle singole fasi, riporta gli esiti del confronto dopo un anno dall'assunzione (T1) rispetto alle corrispondenti concentrazioni negli stessi soggetti misurate un anno prima (T0). Tutti i risultati riguardano solo i dipendenti TRM e un piccolo gruppo di lavoratori di un'impresa incaricata della sola fase di avvio, per un totale di 55 soggetti. Le analisi sono state effettuate considerando due gruppi di soggetti: non esposti (NE) se con mansioni amministrative e dirigenziali e potenzialmente esposti (PE) se tecnici e operai addetti alle linee di incenerimento. Hanno partecipato alla fase T1 46 lavoratori, cioè l'84% dei lavoratori partecipanti alla fase iniziale (T0).

Le determinazioni di PCB e diossine sono disponibili solo al baseline (prima dell'assunzione): il successivo controllo infatti è previsto dopo tre anni dall'assunzione.

Risultati *ante operam* o prima dell'assunzione presso l'impianto (T0)

I 55 lavoratori coinvolti nello studio di biomonitoraggio al T0 hanno un buono stato di salute generale; in media nessuno tra i parametri ematochimici ed urinari misurati risulta fuori norma. I test di funzionalità respiratoria e renale sono paragonabili tra i lavoratori NE e PE. I test ormonali sono risultati sovrapponibili nei due gruppi, con l'eccezione dell'ACTH, risultato superiore tra i lavoratori PE, e dell'FT4, inferiore nei lavoratori PE.

Per la maggior parte dei metalli, le concentrazioni urinarie al T0 risultano simili nei lavoratori PE e nei lavoratori NE; risultano significativamente diversi tra i due gruppi di lavoratori i livelli urinari di berillio, mercurio, iridio, e manganese. Data l'inattività dell'inceneritore in questa fase del biomonitoraggio, tali differenze sono attribuibili ai diversi stili di vita, dieta e/o esposizione ambientale (es. traffico, industrie). Considerando il totale dei lavoratori, per la maggior parte dei metalli determinati nelle urine i valori mediani sono paragonabili a quelli riscontrati in altri studi condotti su popolazione generale italiana. I valori di palladio e rodio (come già riscontrato per i residenti del programma SPoTT) sono più elevati di quelli riportati in altri studi italiani condotti su popolazione generale: ciò indica esposizione a traffico veicolare e riflette la diversa composizione dei prodotti utilizzati nelle marmitte catalitiche nelle popolazioni residenti in aree diverse e in diversi periodi nel nostro Paese. Anche i valori di tallio (come già riscontrato per i residenti del programma SPoTT) sono più elevati di quelli riportati in altri studi italiani condotti su popolazione generale; ciò riflette l'esposizione tipica dell'area metropolitana a forte sviluppo industriale da cui proviene questo gruppo di lavoratori.

Per ciò che concerne gli OH-IPA, la maggior parte dei metaboliti presenta livelli comparabili nei lavoratori PE rispetto ai lavoratori NE. Le concentrazioni urinarie di 1-idrossipirene sono più elevate nei lavoratori PE anche a parità di abitudine al fumo. Non sono state evidenziate differenze con i residenti tranne che per il 9-idrossifluorene la cui presenza è più bassa nei lavoratori anche a parità di abitudine al fumo.

I composti organo clorurati sono stati determinati su 40 lavoratori addetti alle linee del termovalorizzatore (attività che prevedono la possibilità di contatto con sostanze pericolose), tutti di sesso maschile e in età compresa tra 22 e 64 anni. I risultati delle analisi hanno evidenziato valori mediamente più bassi di quelli della popolazione residente.

Risultati dopo un anno dal primo prelievo (T1)

Lo stato di salute generale dei lavoratori coinvolti nel programma non è cambiato e corrisponde a quanto ci si può attendere in una popolazione attiva della medesima età nel nostro paese. Anche la funzionalità respiratoria è rimasta costante rispetto al primo follow-up.

Le concentrazioni urinarie al T1 non presentano differenze significative tra lavoratori PE e NE per tutti i metalli, tranne il mercurio e il platino (più elevati nei lavoratori PE). Confrontando i valori nel totale dei lavoratori al T1 con quelli riscontrati nella popolazione generale SPoTT, solo la mediana del mercurio risulta leggermente più alta nei lavoratori.

I valori mediani dei metalli in entrambi i gruppi di lavoratori, dopo un anno di attività dell'inceneritore, sono al di sotto dei valori di riferimento occupazionali definiti dalla Commissione Europea (SCOEL) o dalla Associazione degli Igienisti Industriali Americani (ACGIH). Il risultato del biomonitoraggio al T1 non evidenzia un'esposizione lavorativa rilevante e tale da dover aumentare le misure di protezione degli addetti dell'impianto.

I livelli urinari del totale degli OH-IPA ($\Sigma_{10}\text{OH-IPA}$) di fine turno sono sovrapponibili con quelli di inizio turno in entrambi i gruppi di lavoratori considerati. I livelli complessivi di OH-IPA ($\Sigma_{10}\text{OH-IPA}$) nelle urine di fine turno sono invece significativamente superiori nei lavoratori PE rispetto ai lavoratori NE ($p < 0.001$), anche a parità di abitudine al fumo. Un'analisi specifica sul sottogruppo degli 8 gruisti della fossa rifiuti, che operano nelle aree con concentrazioni ambientali di IPA più elevate di quelle di fondo legate alle emissioni dei veicoli che movimentano i rifiuti, ha messo in evidenza livelli complessivi ($\Sigma_{10}\text{OH-PAH}$) più elevati a fine turno rispetto a tutti gli altri lavoratori. Il 2-idrossi-naftalene presenta livelli più alti nei gruisti rispetto agli altri lavoratori anche tenendo conto dell'abitudine al fumo. Un miglioramento negli impianti di aspirazione potrebbe ridurre l'esposizione e i livelli urinari riscontrati e se ne raccomanda pertanto l'attuazione.

Confronto dei risultati al primo controllo (T1) con il baseline (T0)

Analizzando gli andamenti nel tempo, i risultati mostrano che la maggior parte dei metalli indagati presentano al T1 concentrazioni significativamente ($p \leq 0,05$) più basse di quelle precedentemente osservate al T0. La diminuzione della concentrazione dei metalli è stata riscontrata sia nei lavoratori PE sia nei lavoratori NE. La differenza tra i due gruppi di lavoratori è statisticamente significativa solo per alcuni metalli: berillio (aumentato nei lavoratori NE; diminuito nei lavoratori PE); cadmio e iridio (diminuiti maggiormente nei lavoratori PE); mercurio e manganese (diminuiti nei lavoratori NE e aumentati nei PE). Tali andamenti sono analoghi a quelli riscontrati tra i residenti indagati dal programma SPoTT, con differenze

statisticamente significative per alcuni metalli: mercurio e palladio mostrano aumenti tra i lavoratori mentre hanno una tendenza alla diminuzione nei residenti; viceversa per il platino. Il cromo è l'unico metallo che presenta una tendenza all'aumento nella fase T1, con mediana delle differenze positiva ma non statisticamente significativa sia nei residenti sia nei lavoratori.

Per quel che riguarda gli OH-IPA, gli andamenti nel tempo sono in diminuzione per la maggior parte dei metaboliti determinati in entrambi i gruppi di lavoratori, ma solo nei lavoratori PE e limitatamente ad alcuni OH-IPA (2-idrossi-naftalene, 1-idrossi-fenentrene, 4-idrossi-fenantrene, 1-idrossi-pirene) le diminuzioni raggiungono la significatività statistica. Tali diminuzioni non sembrano essere attribuibili all'ambiente di lavoro né sembrano essere correlate a un cambiamento di abitudini al fumo. Alla data attuale non è ancora possibile confrontare il gruppo dei lavoratori con la popolazione generale SPoTT, per la quale non sono ancora disponibili le analisi di laboratorio.

Conclusioni

In conclusione si ritiene che le variazioni nelle concentrazioni di metalli e OH-IPA misurate tra il primo controllo e il baseline nei dipendenti TRM non siano da attribuirsi all'ambiente di lavoro. Le misurazioni effettuate in ambiente di lavoro non evidenziano la presenza di un'esposizione professionale a metalli, mentre in alcuni ambienti specifici sono invece state rilevate concentrazioni di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) più elevate di quelle di fondo, legate alle emissioni dei veicoli che movimentano i rifiuti. Gli addetti inclusi nel biomonitoraggio di cui si presentano i risultati in questo report, tuttavia, operano in tali ambienti solo in piccola parte. Lo scenario di esposizione risulta quindi analogo a quello dei residenti e include, tra i possibili determinanti, una diminuzione delle emissioni in aria di PM₁₀, PM_{2.5} e NO₂ e una maggiore attenzione nelle abitudini alimentari e stili di vita. Si raccomanda comunque di operare un miglioramento negli impianti di aspirazione presenti negli ambienti in cui sono state rilevate concentrazioni di IPA più elevate di quelle di fondo dal momento che nei gruisti della fossa sono state misurate concentrazioni di 2-idrossi-naftalene più alte rispetto agli altri lavoratori.

I risultati ottenuti sono coerenti con quelli rilevati in altri programmi di biomonitoraggio di lavoratori di impianti di incenerimento reperibili nella letteratura scientifica.

Mentre le analisi condotte nell'ambiente di lavoro descrivono correttamente la situazione di inquinamento presente in impianto, i risultati del biomonitoraggio sono da considerarsi provvisori. Nelle aree di maggiore esposizione operano infatti perlopiù addetti di imprese in

subappalto che il programma, a causa della scarsa collaborazione dell'appaltatore, non ha ancora coinvolto. I lavoratori di tali imprese sono stati invitati a partecipare ad un controllo programmato nei mesi di aprile-maggio 2016. Per questi lavoratori, presenti in impianto per periodi limitati e comunque dipendenti dalle date di appalto, non sarà possibile effettuare confronti tra T0 e tempi successivi. Eventuali eccessi di assorbimento di inquinanti nell'ambiente di lavoro potranno emergere soltanto da confronti sincronici con PE e NE.

Per i lavoratori TRM sono invece previste ulteriori valutazioni in occasione del successivo controllo, programmato a aprile 2017.

