

**MONITORAGGIO DELLA SALUTE DEI LAVORATORI  
ADDETTI ALL'IMPIANTO  
DI TERMOVALORIZZAZIONE DEL GERBIDO**

**PROGETTO E PROTOCOLLO OPERATIVO**

S.C.D.U. Servizio Sovrazonale di Epidemiologia,  
Settore Rischi e Danni da Lavoro  
ASL TO3

Aggiornato al 2/4/2013

## Contesto

Il programma di Sorveglianza sanitaria della Popolazione nei pressi del Termovalorizzatore di Torino (programma SPoTT). prevede, tra l'altro, l'avvio di "studi panel sulla componente occupazionale (lavoratori dello stabilimento), con sorveglianza regolare sullo stato di salute e sull'andamento dei rischi occupazionali".

L'Organizzazione Mondiale della Sanità raccomanda di avviare programmi di sorveglianza epidemiologica basati su analisi di fattibilità che evitino di condurre studi non informativi (WHO, 2007). Tra le priorità indicate è incluso lo sviluppo di programmi di biomonitoraggio umano, utili dal momento che le esposizioni sono sempre più basse e possono pertanto comportare effetti sulla salute anche molto lontani nel tempo. Raccomanda inoltre l'integrazione tra le attività di monitoraggio e sorveglianza, le azioni di sanità pubblica ed il processo di comunicazione, all'interno di un processo partecipato che coinvolge gli amministratori ed i cittadini.

Il termovalorizzatore del Gerbido è previsto sia avviato ad aprile 2013. Al momento attuale non è dunque ancora disponibile il documento di valutazione dei rischi. Da informazioni assunte presso la direzione aziendale, si prevede una fase di funzionamento iniziale (prima dell'entrata a regime) della durata di circa un anno. L'avvio ed il primo anno di funzionamento sono a carico dell'azienda costruttrice e saranno effettuati con personale specializzato assunto ad hoc. Nel corso dell'anno di prova TRM, l'azienda che gestirà l'impianto, assumerà progressivamente il personale necessario per la conduzione, valutando l'opportunità di assumere i lavoratori impiegati nell'avvio come caposquadra delle linee di produzione. A regime il personale di TRM conterà complessivamente di circa 70 persone. Nella documentazione ad oggi fornita da TRM, è prevista la possibilità di contatto con sostanze pericolose per circa 15 lavoratori; la presenza saltuaria in impianto per circa 30 lavoratori; lavoro d'ufficio per circa 26 lavoratori. È previsto che la manutenzione dell'impianto, di norma annuale e della durata di 40 giorni circa, avvenga con l'ausilio di imprese specializzate in subappalto.

## Sintesi delle conoscenze di letteratura

L'attività lavorativa all'interno degli inceneritori può comportare l'esposizione a numerose sostanze tossiche e/o cancerogene certe o probabili derivanti dai processi di combustione. In particolare benzene e composti monociclici aromatici (BTEX) e idrocarburi policiclici aromatici (IPA) possono essere il prodotto della combustione incompleta di materiale organico; diossine e furani si possono formare durante i processi di combustione ad elevate temperature in presenza di cloro e/o dei suoi derivati; metalli pesanti sono presenti nella frazione inorganica residua che rimane incombusta (Rushton, British Medical Bulletin 2003; Signorelli, Ann Ig 2008). Gli operatori addetti alla manutenzione e quelli che sono coinvolti nella raccolta, nel trasporto e nello scarico delle ceneri volanti e dei residui dei sistemi di abbattimento delle emissioni sono potenzialmente più esposti a sostanze tossiche associate con l'incenerimento (NRC, 2000; Takata, Ind Health 2003).

Nel 2000, la direttiva europea 2000/76/CE ha stabilito misure intese a prevenire o ridurre l'inquinamento dell'atmosfera, dell'acqua e del terreno provocato dall'incenerimento dei rifiuti e i relativi rischi per la salute umana. Tali misure hanno imposto in particolare l'ottenimento di un'autorizzazione per la conduzione degli impianti e limiti per le emissioni di taluni inquinanti scaricati nell'atmosfera e nell'acqua. Anche prima dell'entrata in vigore di questi standard di emissioni, in tutta la Comunità europea sono comunque stati sviluppati dei cambiamenti in termini di efficacia della tecnologia di controllo dell'inquinamento per gli impianti di incenerimento. L'introduzione di moderni sistemi di abbattimento permette una notevole riduzione delle emissioni di diossine e metalli pesanti rispetto ai vecchi impianti (Schechter, Occup Environ Med 1995; Saint-Ouen, Environnement Risques & Santé 2008; Buffoli, Ann Ig 2012). Pertanto, almeno per gli studi effettuati in Europa, tutti gli impianti costruiti dalla fine del 1990 in poi possono essere considerati "moderni".

Gli studi sulla mortalità e sulla morbosità tra gli addetti all'incenerimento sono numericamente limitati. Sono stati segnalati eccessi di mortalità per tumori del polmone (Gustavsson, Am J Ind Med 1989; Baccarelli, Med Lav 2005), patologie ischemiche cardiache (Gustavsson, Am J Ind Med 1989), tumori dell'esofago (Gustavsson, Int Arch Env Health 1993), tumori dello stomaco (Rapiti, Am J Ind Med 1997), tumori della vescica (Alexander, OEM 2003).

Per quel che riguarda la morbosità, sono state segnalate relazioni con sintomi cutanei, tosse, eccesso di globuli bianchi e riduzione dei parametri di funzionalità respiratoria (Hours, Int Arch Occup Environ Health, 2003; Takata, Ind Health 2003; Charbotel, Int Arch Occup Environ Health, 2005; Porta, Environ Health 2009). Sono stati anche segnalati un incremento di soggetti con livelli anomali di colesterolo ed un aumento degli enzimi epatici (Hu, JOEM, 2003).

Sono stati pubblicati diversi studi che prevedevano la misurazione di biomarcatori di esposizione (Malkin, Environ Res 1992; Schecter, OEM 1995; Hoffman, Appl Occup Environ Hyg 1997; Gonzalez, Arch Environ Health 2000; Kumagai, OEM 2000; Kitamura, AJE 2000; Wrbitzky, Arch Environ Contam Toxicol 2001; Domingo, Int Arch Occup Environ Health 2001; Schuhmacher, Int Arch Occup Environ Health 2002; Leem, Ind Health. 2003; Agramunt, Toxicol Lett 2003; Kumagai, Ind Health 2003; Hours, Int Arch Occup Environ Health 2003; Hu, Chemosphere 2004; Kim, Sci Total Environ. 2005; Chao, J Postgrad Med 2005; Shih, Chemosphere 2006; Park, Chemosphere 2007; Lee, Chemosphere 2007; Mari, Chemosphere 2007; Mari, Int Arch Occup Environ Health 2009; Park, Environ Int 2009; Park, Chemosphere 2013). La maggior parte degli studi condotti ha considerato come biomarcatori diossine e furani (PCDD e PCDF), policlorobifenili (PCB) e metalli; alcuni hanno considerato anche alcune categorie di idrocarburi policiclici aromatici (IPA), i polibromodifenileteri (PBDE), i clorofenoli. La maggior parte degli studi è di tipo trasversale e prevede il confronto tra gruppi di lavoratori esposti (o più esposti) e gruppi di lavoratori non esposti. Lo studio eseguito in Spagna riguardante l'inceneritore di Matarò (a nord di Barcellona) è invece stato concepito con un disegno longitudinale (prevedeva misurazioni prima e dopo l'entrata in funzione dell'impianto) e con l'inclusione nel campione monitorato sia della popolazione residente sia dei lavoratori (Gonzalez, Chemosphere, 1998; Gonzalez, Arch Environ Health 2000; Kogevinas, WHO 2007). Sono stati misurati PCDD/F, PCB, cromo, mercurio, piombo e cadmio su 17 lavoratori. I livelli ematici di cromo sono diminuiti mentre non sono state osservate differenze per cadmio, piombo, mercurio e PCB. Le analisi delle concentrazioni ematiche di diossine e furani sono state misurate in pool: dopo due anni di funzionamento sono stati rilevati aumenti del 12,6%. Tuttavia tali aumenti non sono stati confermati quando sono state considerate le medie di due analisi ripetute. Dato che le determinazioni sono state eseguite in pool gli autori non possono escludere la possibilità di aumenti in relazione a specifiche mansioni (ad

es manutentori dei forni o dei filtri). In sintesi, i risultati degli studi su biomarcatori di esposizione condotti in addetti di impianti di incenerimento non sono conclusivi e si riferiscono prevalentemente ad addetti impiegati in vecchie strutture che possono aver esposto i lavoratori a più alte concentrazioni di sostanze chimiche di quanto è consentito dalla normativa vigente in Europa.

Un altro studio longitudinale spagnolo riguarda l'inceneritore di rifiuti pericolosi costruito nel 1999 a Constantì (Terragona) (Domingo, Int Arch Occup Environ Health 2001; Schuhmacher, Int Arch Occup Environ Health 2002; Agramunt, Organohalogen Compd 2002; Agramunt, Toxicol Lett 2003; Agramunt, Organohalogen Compd 2004; Mari, Chemosphere 2007; Mari, Chemosphere 2009). Siccome quello è stato ed è tuttora l'unico inceneritore di rifiuti pericolosi in Spagna, è stato predisposto un programma di monitoraggio biologico e delle esposizioni. Durante la costruzione dell'impianto sono state rilevate le misure di base e sono stati fatti dei follow-up a 1, 2, 3, 4, 6 e 8 anni. Sono state rilevate le esposizioni interne dei lavoratori a sostanze organiche e inorganiche e sono stati analizzati il sangue e le urine per misurare diverse componenti. Urina: DCPs, TCPs, PCP, 1-idrossipirene, arsenico, cadmio, cromo, nichel, vanadio. Sangue: HCB, PCB, benzene, toluene, etilbenzene, m-p-xilene, PCDD/Fs, berillio, manganese, mercurio, piombo. Confrontando i valori rilevati nei diversi follow-up tra di loro e con il baseline gli autori concludono che non ci sono segni evidenti di una esposizione occupazionale a metalli e sostanze organiche: le concentrazioni rilevate nei lavoratori non sono diverse da quelle rilevate nei non esposti.

Lo studio di Shih (Chemosphere 2006) è particolarmente interessante perché affronta un problema emergente anche nei nuovi impianti: le operazioni di manutenzione periodica, ascrivibili tra quelle che espongono maggiormente i lavoratori alle ceneri, sono condotte da addetti temporanei che lavorano in modo intermittente o comunque da imprese in subappalto. È stato pertanto valutato il livello ematico di PCDD/F in 32 lavoratori prima dell'inizio delle operazioni di manutenzione e dopo un mese di attività presso l'inceneritore, mettendo in evidenza un aumento significativo, maggiore tra coloro che non avevano mai svolto prima operazioni di questo genere. Occorre sottolineare che lo studio è stato condotto in Corea, ove non è vigente la normativa europea, e che gli stessi autori evidenziano che nell'impianto poteva essere presente un'elevata dispersione di ceneri volatili durante il periodo di manutenzione.

In conclusione, la letteratura pubblicata disponibile riguarda prevalentemente “vecchi” impianti, costruiti prima del 1990, o impianti non soggetti alla normativa europea. Lo studio più importante riguardante un impianto di nuova generazione è quello relativo all’inceneritore di Constanti in Spagna (Domingo, Int Arch Occup Environ Health 2001; Schuhmacher, Int Arch Occup Environ Health 2002; Agramunt, Organohalogen Compd 2002; Agramunt, Toxicol Lett 2003; Agramunt, Organohalogen Compd 2004; Mari, Chemosphere 2007; Mari, Chemosphere 2009). Buffoli et al hanno analizzato dieci casi di inceneritore di nuova generazione al fine di valutare i reali impatti ambientali e sulla salute umana provocati.

I risultati possono essere utilizzati per individuare indicazioni per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori: applicando il principio di precauzione si può attivare un monitoraggio anche di biomarcatori, che deve però essere messo in relazione con le esposizioni effettivamente presenti in impianto e sottoposto a valutazione critica al termine del primo follow-up circa l’opportunità di continuarlo nel tempo. In sintesi si ritiene che

- il monitoraggio della coorte di lavoratori dovrebbe riguardare tutti gli addetti (compreso il personale amministrativo da considerarsi non esposto e i dipendenti delle aziende d’appalto);
- particolare attenzione dovrebbe essere posta al personale impiegato nelle fasi di avvio e di manutenzione (potenzialmente più esposto a sostanze tossiche associate con l’incenerimento): per tali sottogruppi di lavoratori il monitoraggio dovrebbe essere ripetuto a brevissimo termine, alla fine della fase di avvio e di manutenzione;
- gli indicatori biologici di esposizione da monitorare dovrebbero comprendere: metalli pesanti, PCB, diossine, IPA e BTEX; dal momento che questi due ultimi gruppi di inquinanti sono presenti nell’aria in relazione a diverse fonti di inquinamento (gas di scarico auto veicolare, impianti industriali che prevedono processi di combustione, fumo di sigaretta) si ritiene necessaria la misura contemporanea di più analiti al fine di poterli mettere in relazione specifica con la fonte e di poterli distinguere da quelli potenzialmente correlabili al termovalorizzatore;
- siano da monitorare alcuni indicatori di morbosità quali la funzionalità tiroidea, gli enzimi epatici, la funzionalità respiratoria.

## Obiettivi

Il progetto di monitoraggio della salute dei lavoratori addetti al termovalorizzatore del Gerbido si pone due obiettivi generali:

- a. Costruire una coorte di lavoratori ai fini di:
  - i. monitorarne lo stato di salute
  - ii. eseguire in futuro follow up di morbosità
- b. Ricostruire l'esposizione della coorte sulla base di:
  - i. rilevazione periodica delle mansioni e dei compiti svolti, delle ore lavorate, di eventuali incidenti critici;
  - ii. ricostruzione della storia lavorativa precedente all'assunzione;
  - iii. monitoraggio biologico (BMU) di un set di indicatori di esposizione.

Tali obiettivi saranno perseguiti attraverso tre azioni principali: la collaborazione costante e periodica con l'ufficio personale di TRM per l'acquisizione di informazioni su lavoratori e imprese; l'acquisizione periodica dei risultati della sorveglianza sanitaria effettuata dal medico competente; la definizione di un protocollo di biomonitoraggio in stretta sinergia con l'analogo progetto previsto per i cittadini residenti nell'area.

Tutte le attività del presente progetto sono svolte nell'ambito del D.Lgs 81/2008 "titolo I" capo II art 10, e rientrano fra i compiti istituzionali della ASL TO1, competente per territorio, ai sensi della legge 833/1978, art. 20 e del D.Lgs. 502/1992, art 7-ter.

Il trattamento dei dati personali sarà curato dall'ASL TO 1, nonché dal Settore Rischi e Danni da Lavoro della SC a DU Epidemiologia dell'ASL TO3 (in seguito denominata RDL), il cui Responsabile verrà individuato quale responsabile esterno del trattamento, ai sensi del D.Lgs. 196/2003.

## Attività

### • **Costruzione della coorte TRM**

Nel corso del 2012-13 sarà implementato il sistema informativo riguardante la coorte di lavoratori impiegati per la conduzione del termovalorizzatore del Gerbido. Saranno raccolte ed aggiornate periodicamente informazioni anagrafiche, lavorative, sulle abitudini di vita e sulla salute dei lavoratori secondo procedure e tempi specificati in allegato.

Soggetti inclusi: sono inclusi nella coorte tutti i lavoratori assunti da TRM con qualsiasi forma di contratto (indeterminato, temporaneo, stagionale, ...) che operino per almeno un mese presso il termovalorizzatore.

Categorie di informazioni: presso il Servizio di Epidemiologia dell'ASL TO3 sarà implementato un data base che conterrà almeno le seguenti categorie di informazioni:

- i. Anagrafiche
- ii. Anamnesi lavorativa
- iii. Descrizione di mansioni, compiti, orari previsti
- iv. Risultanze delle visite di assunzione (anamnesi clinica, sorveglianza sanitaria)
- v. Risultanze monitoraggio biologico
- vi. Risposte al questionario su abitudini voluttuarie, stili di vita, abitudini alimentari, percezione del rischio

Aggiornamento: il data base sarà aggiornato periodicamente secondo procedure e tempi specificati in allegato, in relazione almeno alle seguenti categorie di informazioni:

- i. Assunzioni/dimissioni
- ii. Descrizione di mansione, compiti, orari previsti
- iii. Risultanze delle visite periodiche (anamnesi clinica, sorveglianza sanitaria, abitudini di vita)
- iv. assenteismo
- v. registro infortuni e copia della denuncia infortuni inviata all'Inail
- vi. copia della denuncia di malattia professionale
- vii. risultanze del follow-up del monitoraggio biologico

Successivamente saranno acquisite ulteriori informazioni relative allo stato di salute dei lavoratori tramite interrogazione dei sistemi informativi correnti (farmaci, SDO, prestazioni ambulatoriali).



- **Ricostruzione dell'esposizione**

Al momento del monitoraggio biologico, ai lavoratori sarà somministrato un questionario specifico (per il quale si rimanda al protocollo relativo ai residenti) volto a raccogliere informazioni anamnestiche su comportamenti e storie di esposizione, quali consumo di prodotti alimentari di origine animale provenienti dalla medesima area, storia occupazionale, abitudini di vita e storia clinica ai fini di indagare l'eventuale esposizione pregressa lavorativa o voluttuaria a sostanze che possano causare l'innalzamento dei parametri monitorati. Il questionario comprende anche un'apposita sezione volta ad indagare la percezione del rischio. Successivamente sarà richiesto a TRM di aggiornare annualmente le informazioni riguardanti mansioni, compiti svolti e orari di lavoro di ciascun soggetto.

- **Sorveglianza sanitaria**

Saranno acquisiti annualmente i risultati degli accertamenti anamnestici, clinici e biologici svolti dal medico competente per tutti i lavoratori della coorte nell'ambito del protocollo di sorveglianza sanitaria.

- **Monitoraggio biologico (BMU)**

Il progetto di BMU si svolge parallelamente a quello avviato per i residenti e prevede analoghe procedure operative (laboratori, questionario, arruolamento, formazione del personale impiegato) attivate dallo stesso personale appositamente addestrato.

Soggetti e periodicità delle determinazioni:

Il BMU coinvolge tutti i lavoratori compreso il personale amministrativo che fungerà da gruppo di non esposti<sup>1</sup>. Sono previsti 3 gruppi diversi di soggetti:

- *gruppo A* - lavoratori coinvolti nell'avviamento del termovalorizzatore.

Numerosità: si stima siano circa 10 soggetti arruolati ad hoc dall'azienda costruttrice e con attività continuativa in impianto per un periodo superiore a un mese.

Periodicità delle determinazioni: all'assunzione; al termine della fase di avvio del termovalorizzatore (durata prevista circa un anno) .

---

<sup>1</sup> Al fine di evitare inutili e dispendiose ripetizioni di esami, sarà valutata la fattibilità di acquisire i risultati delle determinazioni previste dal protocollo di sorveglianza sanitaria adottato dal medico competente che si sovrappongono al presente protocollo.

- *gruppo B*: lavoratori inclusi nella coorte TRM.

Numerosità: si stima siano circa 70 soggetti il cui arruolamento termina nel corso del primo anno di avvio (15 per cui è previsto il possibile contatto con sostanze pericolose; 30 per cui è prevista la presenza in impianto; 25 per cui è previsto lavoro d'ufficio).

Periodicità delle determinazioni: all'assunzione; dopo 1 anno; dopo 3 anni (o alla data dell'eventuale dimissione) secondo il protocollo previsto per i residenti.

- *gruppo C*: lavoratori addetti alla manutenzione annuale del termovalorizzatore.

Numerosità: si stima siano 10 soggetti probabilmente dipendenti di imprese in subappalto.

Periodicità delle determinazioni: prima dell'ingresso in azienda ed al termine della fase di manutenzione del termovalorizzatore (durata prevista circa 40 giorni). Tale gruppo di lavoratori verrà valutato una tantum al momento dell'entrata a Regime del termovalorizzatore (la prima manutenzione straordinaria è stimata nell'estate del 2015).

#### Esami di laboratorio:

Lo studio di BMU prevede la valutazione di laboratorio di alcuni inquinanti, relativamente alle seguenti quattro categorie:

- **metalli pesanti** nelle urine e/o nel sangue, a secondo del metallo (si ritiene utile la determinazione di: Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo, Manganese, Mercurio, Nichel, Palladio, Platino, Piombo, Rame, Rodio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco);
- **PCB totali e non diossino simili**<sup>2</sup> nel sangue;
- **PCB diossino-simili**<sup>3</sup> e **diossine**<sup>4</sup> nel sangue (per il gruppo A e C; per il gruppo B limitatamente ai soggetti per i quali è previsto il contatto con sostanze pericolose);
- **idrocarburi policiclici aromatici (IPA)** nelle urine (su proposta dell'Istituto Superiore di Sanità si considera opportuno determinare i metaboliti idrossilati degli IPA ed in particolare: 1-idrossinaftalene (1-OH-NAP), 2-

<sup>2</sup> PCB-52; PCB-101; PCB-118; PCB-153; PCB-138; PCB-180

<sup>3</sup> PCB-81; PCB-77; PCB-13; PCB-118; PCB-114; PCB-105; PCB-126; PCB-167; PCB-156; PCB-157; PCB-169; PCB-189; PCB-28

<sup>4</sup> 2,3,7,8-TCDD; 2,3,7,8-TCDF; 1,2,3,7,8-PCDF; 2,3,4,7,8-PeCDF; 1,2,3,7,8-PeCDD; 1,2,3,4,7,8-HeCDF; 1,2,3,6,7,8-HeCDF; 2,3,4,6,7,8-HeCDF; 1,2,3,7,8,9-HeCDF; 1,2,3,4,7,8-HeCDD; 1,2,3,6,7,8-HeCDD; 1,2,3,7,8,9-HeCDD; 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF; 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF; 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD; OCDD; OCDF

---

idrossinaftalene (2-OH-NAP), 2-idrossifluorene (2-OH-FLU), 3-idrossifluorene (3-OH-FLU), 9-idrossifluorene (9-OH-FLU), 1-idrossifenantrene (1-OH-PHE), 2-idrossifenantrene (2-OH-PHE), 3-idrossifenantrene (3-OH-PHE), 4-idrossifenantrene (4-OH-PHE), 1-idrossipirene (1-OH-PYR)

Si rimanda ad una fase di ulteriore approfondimento, sulle urine congelate, la possibilità di determinare gli IPA tal quali al fine di ottenere un *fingerprint* più preciso delle diverse fonti emmissive; contestualmente sarà valutata la fattibilità di determinare i **composti monociclici aromatici** (BTEX) nelle urine.

Altri esami di laboratorio valuteranno alcuni indicatori di salute generali (**ematochimica generale**) e specifici (**funzionalità endocrina**). Sarà effettuata anche una valutazione della **funzionalità respiratoria**.

Sono previste le seguenti determinazioni:

- campioni ematici
  - emocromo con formula
  - glicemia
  - emoglobina glicosilata
  - Na<sup>+</sup>
  - K<sup>+</sup>
  - colesterolo (totale, HDL, LDL)
  - trigliceridi
  - bilirubina (totale, diretta, indiretta)
  - GOT, GPT , gGT
  - creatinina
  - acido urico
  - azotemia
  - fosforo
  - funzionalità endocrina (FT3, FT4, TSH, ACTH, cortisolo)
- campioni urinari:
  - esame urine standard completo
  - Na<sup>+</sup> urine
  - K<sup>+</sup> urine
  - albuminuria
  - creatininuria
  - cotinina
- funzionalità respiratoria:
  - spirometria
  - saturometria

A tutti i lavoratori, per incentivarne la partecipazione, verrà offerto un ampio check up, mirato alla valutazione dei fattori di rischio cardiovascolare e funzionalità renale; verranno utilizzati gli stessi strumenti di indagine della health examination survey (HES), cosiddetto studio “cuore”, sullo stato di salute e sui fattori di rischio cardio-vascolare della popolazione residente a Torino, già effettuato ad ottobre 2011, in collaborazione con l’Istituto Superiore di Sanità, calcolando il punteggio del rischio cardiovascolare.

Il complesso delle determinazioni richiede il prelievo di 45-95 cc di sangue (a seconda che il lavoratore sia o meno sottoposto all’analisi di diossine e PCB) e le urine fine turno dopo 3 gg lavorativi o di fine settimana lavorativa

#### Banca biologica sangue e urine:

Una frazione di ogni campione biologico (sangue e urine) sarà riservata allo stoccaggio e alla conservazione per future indagini di laboratorio.

La Banca Biologica è situata presso il Reparto Epidemiologia delle Malattie Cerebro e Cardiovascolare del Centro Nazionale di Epidemiologia Sorveglianza e Promozione della Salute (CNESPS) dell’Istituto Superiore di Sanità, in Via Gianio della Bella 34, Roma.

#### Modello di analisi:

Saranno eseguite analisi trasversali (confrontando i risultati per categorie di esposizione e con i residenti) e longitudinali (confrontando i risultati ottenuti prima e dopo l’avvio del termovalorizzatore). Saranno valutate le correlazioni con i campionamenti dell’aria in ambiente di lavoro e/o delle ceneri prodotte. Al termine del primo ciclo di follow-up, sulla base dei risultati dei monitoraggi ambientali, sarà valutata in itinere l’opportunità di modificare l’elenco dei biomarcatori o di sospendere il BMU.

#### • **Monitoraggio indoor in ambiente di lavoro**

In collaborazione con la struttura Rischio Industriale e Igiene Industriale di ARPA Piemonte, si è progettato un monitoraggio ambientale negli ambienti di lavoro del termovalorizzatore. Lo scopo principale è di verificare la necessità di un follow up intermedio per il biomonitoraggio di alcuni inquinanti (diossine e PCB).

La proposta di monitoraggio è articolata in funzione della documentazione fornita da TRM, consistente in una relazione illustrativa del processo di lavorazione dell'impianto di termovalorizzazione dei rifiuti della Provincia di Torino, comprendente una descrizione delle mansioni dei lavoratori; ci si riserva di valutarne l'effettiva congruità con la situazione sul campo, dopo l'avvio e la messa a regime dell'impianto.

Secondo tale documentazione, i lavoratori sono suddivisi secondo tre principali categorie di contatto con gli agenti chimici presenti nei rifiuti.

- 1) Contatto con sostanze pericolose e/o rifiuti
- 2) Presenza in aree impianti
- 3) Altri

La durata dei campionamenti prevista è pari all'intero turno lavorativo, salvo diverse esigenze delle metodiche analitiche.

Gli agenti chimici oggetto di determinazione sono:

- idrocarburi policiclici aromatici (IPA),
- sostanze organiche volatili (SOV),
- metalli pesanti,
- microinquinanti clorurati (PCB, diossine).

I campioni per la determinazione di SOV, IPA, e metalli pesanti saranno eseguiti con prelievi di tipo personale (P) e il campionamento verrà effettuato in corrispondenza del giorno previsto per il monitoraggio biologico.

I campioni per la determinazione di PCB e diossine saranno eseguiti con prelievi ambientali a postazione fissa (A).

Si prevede di eseguire un totale di 5 prelievi al tempo T0, T1 e T2.

La tabella illustra la proposta di monitoraggio di una singola campagna durante la gestione a regime dell'impianto di termovalorizzazione; resta da valutare quali mansioni e postazioni siano necessarie nella fase antecedente alla messa a regime dell'impianto, secondo le informazioni che saranno rese disponibili da TRM.

I principi dei metodi di determinazione analitica sono i seguenti:

- SOV: prelievo con sistema di campionamento “Canister”, determinazione in gascromatografia-spettrometria di massa (GC\_MS);
- Metalli: prelievo su membrana filtrante e analisi in ICP\_MS;
- IPA: prelievo con doppio substrato ( fase particellare + fase vapore) e analisi in HPLC con rivelatore fluorimetrico;
- PCB e Diossine: prelievo con sistema “Ecopuff” e analisi in gascromatografia con spettrometria di massa ad alta risoluzione (HRGC-MS).

Mansione	Tipo mansione	Numero lavoratori	Numero campioni	Agenti chimici	Tipo campione
Addetto piazzale	A	2	1	SOV Metalli IPA	P
Addetto manutenzione	A	10	2	SOV Metalli IPA	P
Addetto magazzino	A	2	1	SOV Metalli IPA	P
Uff.systema gestione	B	3	1	SOV Metalli IPA	P
Capo turno	B	5	1	SOV Metalli IPA	P
Addetto ronda	B	5	1	SOV Metalli IPA	P
Uffici amministrativi	C	9	1	SOV Metalli IPA	P
Ufficio pesa,centralino	C	12	2	SOV Metalli IPA	P
Gruista	C	5	1	SOV Metalli IPA	P
Sala controllo	C	10	1	SOV Metalli IPA	P
Piazzale	A	-	1	PCB Diossine	A
Uff. sistema gestione	B	-	1	PCB Diossine	A
Sala controllo	C	-	1	PCB Diossine	A
Fondo ambientale	-	-	1	PCB Diossine	A

Il dettaglio dei metodi di prelievo e analisi per ciascun agente chimico e il numero di singoli analiti oggetto di determinazione per le diverse classi di agenti (metalli, IPA) saranno concordati con l’Istituto Superiore di Sanità, per ottenere idoneo confronto con i dati delle indagini sugli indicatori biologici di esposizione, e pertanto saranno illustrati successivamente.

- **Informativa**

RDL predispone la nota informativa (allegato 1) ai sensi dell'art. 11 del DLgs 196/2003 da portare a conoscenza di tutti i lavoratori interessati; a tale scopo TRM si impegna ad affiggerla in luoghi idonei; per ogni nota informativa affissa TRM invierà all'Osservatorio la ricevuta appositamente predisposta. L'informativa sarà nuovamente portata a conoscenza dei soggetti al momento della somministrazione del questionario per il BMU.

- **Comunicazione e diffusione dei risultati**

Saranno redatti report annuali di descrizione dello stato di salute della coorte.

I risultati del BMU saranno resi disponibili ad ogni singolo lavoratore direttamente dalla struttura che eseguirà il biomonitoraggio. I risultati saranno inoltre comunicati al medico competente contestualmente al report complessivo riguardante sia i lavoratori sia i residenti, in modo da permetterne una lettura comparata. I risultati in eccesso rispetto ai limiti di legge saranno comunicati al responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione dell'azienda e al Servizio di Prevenzione e Sicurezza degli Ambienti di Lavoro competente per territorio.

Al termine delle diverse fasi di BMU saranno redatti report contenenti i risultati delle analisi effettuate. I destinatari saranno almeno i seguenti: il comitato locale di controllo; la rete sanitaria locale ed in particolare i medici di base; gli enti pubblici locali, provinciali e nazionali; l'impresa, i lavoratori, le parti sociali; i residenti e le loro associazioni; i media. I report verranno redatti escludendo ogni dato personale anche indirettamente riconducibile ai singoli soggetti. A tale proposito sarà osservato in particolare il disposto previsto dal Codice di deontologia per i trattamenti in ambito scientifico e statistico, all A4 al D.Lgs 196/2003.



## Protocolli operativi

La realizzazione delle attività di cui al presente progetto comporta la raccolta, conservazione, elaborazione di dati personali riferiti alle imprese in subappalto e ai lavoratori assunti a qualsiasi titolo da TRM. Nel rispetto della vigente normativa sulla sicurezza dei trattamenti, i dati personali sensibili saranno raccolti direttamente da TRM (copia registro infortuni, modello Inail denuncia infortunio, modello Inail denuncia di malattie professionale) o dal medico competente (dati riguardanti la sorveglianza sanitaria) e trattati mediante tecniche di cifratura e tracciatura adeguate che non permettano l'identificazione degli interessati al di fuori delle operazioni per le quali ciò è indispensabile, né consentano di risalire anche indirettamente, dal dato aggregato a un soggetto identificato. Il data base sarà organizzato in modo da permettere di ricondurre il dato alla persona solamente nei casi in cui ciò sia indispensabile per gli scopi del presente progetto o per finalità di difesa o sicurezza dello Stato oppure di prevenzione, accertamento o repressione di reati.

Il trattamento dei dati sensibili (in particolare relativi alla salute) sarà riservato al personale incaricato con atto scritto dal responsabile del trattamento, ai sensi dell'art 30. del D Lgs 196/2003.

- **Monitoraggio della salute della coorte di lavoratori TRM**

I dati concernenti la coorte TRM di cui al presente protocollo saranno raccolti su appositi data base e trattati presso RDL. L'aggiornamento dei dati avverrà con periodicità annuale (generalmente entro febbraio saranno implementate le informazioni riguardanti l'anno precedente).

### Modalità operative

TRM trasmetterà a RDL, tramite il servizio personale, le informazioni riguardanti i lavoratori, comprese quelle riguardanti le ditte in subappalto.

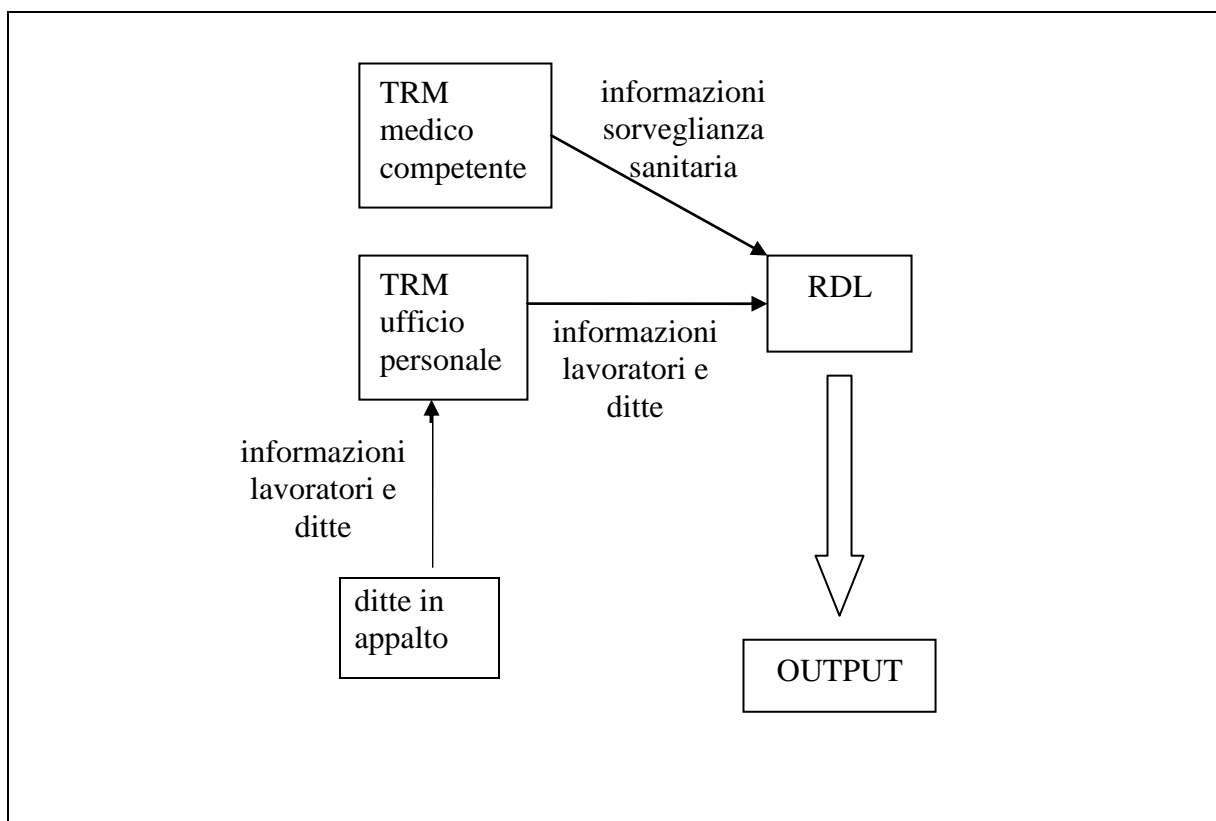
TRM trasmetterà a RDL, tramite il medico competente, le informazioni sanitarie sui lavoratori.

In tutti i casi la trasmissione avverrà su supporto magnetico.

Sono definite le singole voci dei dati da raccogliere e le relative periodicità di rilevazione in relazione a:

- i. informazioni riguardanti i lavoratori (allegato 2)
- ii. informazioni riguardanti le ditte in appalto (allegato 3)
- iii. informazioni sanitarie (allegato 4)

Di seguito è schematicamente illustrato il flusso delle informazioni.



- **BMU**

I dati relativi al BMU dei lavoratori saranno raccolti e trattati presso RDL. I dati verranno raccolti su un apposito data base che sarà interconnesso con quello analogo riguardante i residenti.

Modalità operative

RDL selezionerà i lavoratori suddividendoli nei tre gruppi previsti a pagina 9 e 10 del presente protocollo sulla base delle informazioni acquisite di cui al paragrafo precedente.

RDL comunicherà all'ASL TO1 le informazioni necessarie per l'espletamento delle procedure riguardanti il monitoraggio biologico dei lavoratori.

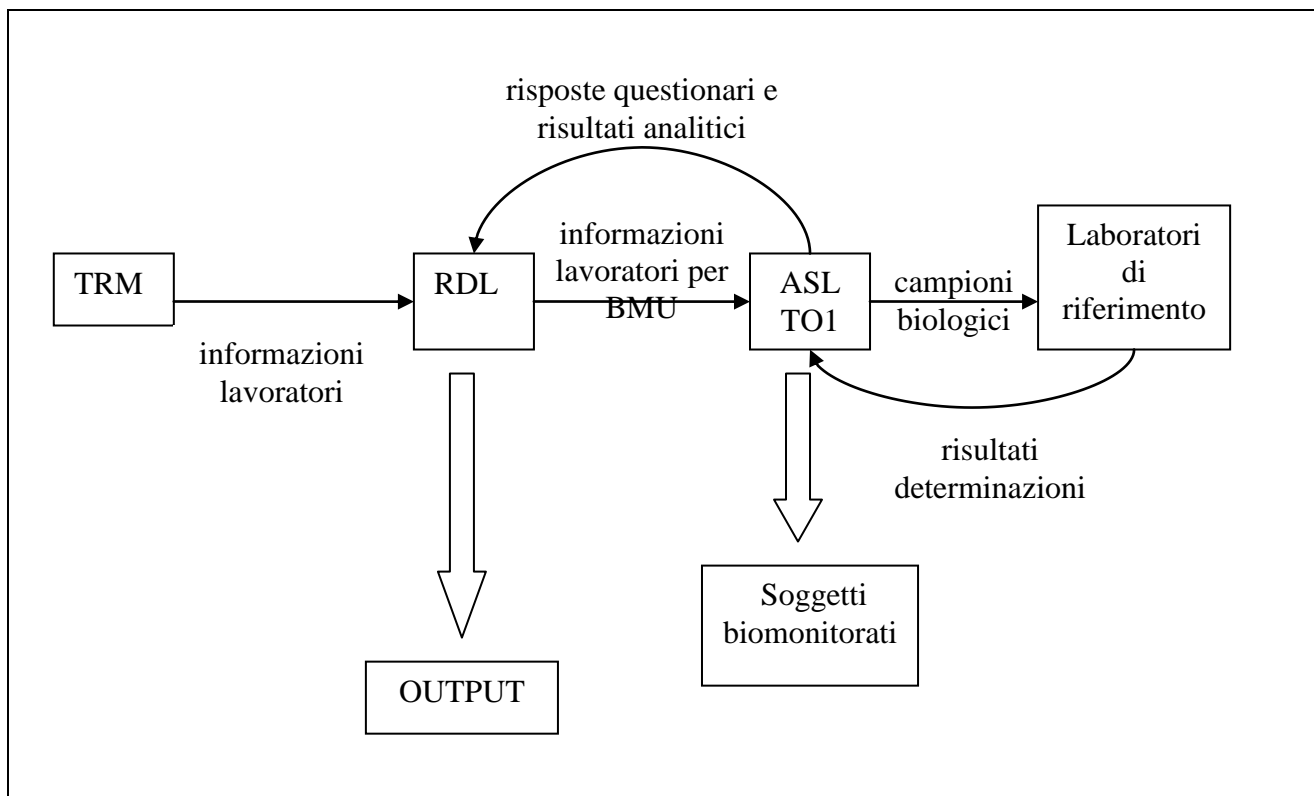
L'ASL TO1 contatterà i lavoratori e, dopo aver acquisito il loro consenso, li intervisterà e li sottoporrà a prelievi ematici ed urinari. Tutte le procedure saranno espletate da personale dell'ASL TO1 appositamente formato. I campioni ematici ed urinari saranno inviati ai laboratori di riferimento che eseguiranno le analisi.

I laboratori di riferimento trasmetteranno all'ASL TO1 i risultati delle determinazioni biologiche. L'ASL TO1 comunicherà i risultati ai soggetti biomonitorati.

L'ASL TO1 trasmetterà a RDL i risultati delle determinazioni biologiche e le risposte al questionario riguardante l'anamnesi lavorativa, le abitudini voluttuarie e la percezione del rischio.

In tutti i casi la trasmissione avverrà su supporto magnetico.

Di seguito è schematicamente illustrato il flusso delle informazioni.



### Cronoprogramma

Il presente progetto prevede attività di avvio nel corso del 2012-2013 per cui si riporta un cronoprogramma. In seguito le attività sono periodiche, con trasmissione delle informazioni previste di norma entro il mese di febbraio. Le informazioni riguardanti le nuove assunzioni, le dimissioni, le denunce di infortunio e malattia professionale sono invece continue. Il follow-up per il BMU è previsto dopo uno e tre anni dalla prima determinazione. Dopo tale periodo si valuterà la fattibilità e la necessità di proseguire il follow-up.

ATTIVITÀ	2012												2013											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Progettazione																								
Costruzione strumenti operativi																								
Acquisizione informazioni sui lavoratori																								
BMU																								
Acquisizione informazioni sanitarie																								

### Coordinamento dello studio

dott.ssa Antonella Bena, dott.ssa Manuela Oreggia, dott. Denis Quarta

Settore Rischi e danni da lavoro – SC a DU Servizio Sovrazonale di Epidemiologia –  
ASL Torino 3

## Bibliografia

1. Agramunt MC, Domingo JL, Schuhmacher M. Biological monitoring of organic substances in workers at a hazardous waste incinerator of Catalonia, Spain. *Organohalogen Compd* 2002;55:263-266. (FREE: <http://www.dioxin20xx.org/pdfs/2002/02-63.pdf>)
2. Agramunt MC, Domingo A, Domingo JL, et al. Monitoring internal exposure to metal and organic substances in workers at a hazardous waste incinerator after 3 years of operation. *Toxicol Lett* 2003;146:83-91.  
(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378427403003424>)
3. Agramunt MC, Domingo JL, Bocio A. Biological monitoring of organic substances in workers of a hazardous waste incinerator. *Organohalogen Compd* 2004;66:2445-2450. (FREE: <http://www.dioxin20xx.org/pdfs/2004/04-3.pdf>)
4. Alexander BH, Olsen GW, Burriss JM, Mandel JH, Mandel JS. Mortality of employees of a perfluorooctanesulphonyl fluoride manufacturing facility. *Occup Environ Med* 2003; 60: 722-729. (FREE: <http://oem.bmj.com/content/60/10/722.full.pdf+html>)
5. Baccarelli A, Tretiakova M, Gorbanev S. et al. Occupation and lung cancer risk in Leningrad Province, Russia. *Med Lav* 2005; 96: 142-154. (Cartaceo)
6. Bresny EA, Roseman J, Becker D, Gracely E. Morbidity among municipal waste incinerators workers. *Am J Ind Med* 1992; 22: 363-378.  
(<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajim.4700220309/abstract>)
7. Buffoli M, Capolongo S, Laconte VL, et al. Thermovalorization: new technologies, impacts and mitigation strategies. *Ann Ig* 2012;24:167-178.  
([http://www.seuroma.com/annali\\_igiene/apps/autos.php?id=793](http://www.seuroma.com/annali_igiene/apps/autos.php?id=793))
8. Chao CL, Hwan KC. Arsenic burden survey among refuse incinerator workers. *J Postgrad Med* 2005;51(2):98-103. (FREE in [html: http://www.jpgmonline.com/article.asp?issn=0022-3859;year=2005;volume=51;issue=2;spage=98;epage=103;aulast=Chao](http://www.jpgmonline.com/article.asp?issn=0022-3859;year=2005;volume=51;issue=2;spage=98;epage=103;aulast=Chao))
9. Charbotel B, Hours M, Perdrix A, Anzivino-Viricel L, Bergeret A. Respiratory function among waste incinerator workers. *Int Arch Occup Environ Health* 2005; 78: 65-70.  
(<http://rd.springer.com/article/10.1007%2Fs00420-004-0557-7?LI=true#>)
10. Domingo JL, Schuhmacher M, Agraunt MC, et al. Levels of metals and organic substances in blood and urine of workers at a new hazardous waste incinerator. *Int Arch Occup*

- Environ Health 2001;74:263-269.  
(<http://rd.springer.com/article/10.1007%2Fs004200000217?LI=true#>)
11. Gonzalez CA, Kogevinas M, Huici A, et al. Blood levels of polychlorinated dibenzodioxins, polychlorinated dibenzofurans and polychlorinated biphenyls in the general population of a Spanish Mediterranean city. *Chemosphere* 1998;36:419-426.  
(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653597100157>)
  12. Gonzalez CA, Kogevinas M, Gadea E, Huici A, Bosch A, Bleda MJ, Papke O. Biomonitoring study of people living near or working at a municipal solid-waste incinerator before and after two years of operation. *Arch Environ Health* 2000;55:259-267.  
(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11005431>)
  13. Gustavsson P, Evanoff B, Hogstedt C. Increased risk of esophageal cancer among workers exposed to combustion products. *Arch Environ Health* 1993; 50: 243-245.  
(<http://www.mendeley.com/catalog/increased-risk-esophageal-cancer-among-workers-exposed-combustion-products/>)
  14. Gustavsson P. Mortality among workers at a municipal waste incinerator. *Am J Ind Med* 1989;15: 245-253. (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajim.4700150302/abstract>)
  15. Hoffman BH, Tuomanen B, Price III R, et al. Biological monitoring of employees with potential exposures to inorganic lead and cadmium at municipal solid waste resource recovery, or trash-to-energy, facilities. *Appl Occup Environ Hyg* 1997;12(7):470-479.  
(<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1047322X.1997.10390030>)
  16. Hours M, Anzivino-Viricel L, Maitre A. et al. Morbidity among municipal waste incinerator workers: a cross-sectional study. *Int Arch Occup Environ Health* 2003; 76: 467-472.  
(<http://rd.springer.com/article/10.1007%2Fs00420-003-0430-0?LI=true#>)
  17. Hu SW, Cheng TJ, ChangChien GP, Chan CC. Association between dioxins/furans exposures and incinerator workers' hepatic function and blood lipids. *J Occup Environ Med* 2003; 45: 601-608. (FREE : <http://ntur.lib.ntu.edu.tw/bitstream/246246/161359/1/43.pdf>)
  18. Hu SW, ChangChien GP, Chan CC. PCDD/Fs levels in indoor environments and blood of workers of three municipal waste incinerators in Taiwan. *Chemosphere* 2004;55(4):611-620.  
(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653503010725>)

19. Kim BH, Ikonomou MG, Lee SJ, Kim HS, Chang YS. Concentrations of polybrominated diphenyl ethers, polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans, and polychlorinated biphenyls in human blood samples from Korea. *Sci Total Environ* 2005; 336: 45-56. (<http://www.mendeley.com/catalog/concentrations-polybrominated-diphenyl-ethers-polychlorinated-dibenzo-p-dioxins-dibenzofurans-polych/>)
20. Kitamura K, Kituchū Y, Watanabe S. et al. Health effects of chronic exposure to polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDD), dibenzofurans (PCDF) and coplanar PCB (Co-PCB) of municipal waste incinerator workers. *Am J Epidemiol* 2000; 10: 262-270. (FREE: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jea1991/10/4/10\\_4\\_262/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jea1991/10/4/10_4_262/_pdf))
21. Kumagai S, Koda S, Miyakita T. et al. Polychlorinated dibenzo-p-dioxin and dibenzofuran concentrations in the serum samples of workers at continuously burning municipal waste incinerators in Japan. *Occup Environ Med* 2000; 10: 57: 204-210. (FREE: <http://oem.bmj.com/content/57/3/204.full.pdf+html>)
22. Kumagai S, Koda S, Oda H. Exposure evaluation of dioxins in municipal waste incinerator workers. *Ind Health* 2003;41(3):167-174. (FREE: [http://www.jniosh.go.jp/en/induhel/pdf/ih\\_41\\_3\\_05.pdf](http://www.jniosh.go.jp/en/induhel/pdf/ih_41_3_05.pdf))
23. Lee SJ, Ikonomou MG, Park H, et al. Polybrominated diphenyl ethers in blood from Korean incinerator workers and general population. *Chemosphere* 2007;67(3):489-497. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653506012847>)
24. Leem JH, Hong YC, Lee KH, Kwon HJ, Chang YS, Jang JY. Health survey on workers and residents near the municipal waste and industrial waste incinerators in Korea. *Ind Health*. 2003 Jul;41(3):181-8. (FREE: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/indhealth1963/41/3/41\\_3\\_181/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/indhealth1963/41/3/41_3_181/_pdf))
25. Malkin R, Brandt-Rauf P, Graziano J, et al. Blood lead levels in incinerator workers. *Environ Res* 1922;59(1):265-270. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935105802452>)
26. Mari M, Borrajo MA, Schuhmacher M, et al. Monitoring PCDD/Fs and other organo-halogen substances in workers of a hazardous waste incinerator: A case study. *Chemosphere* 2007;67:574-581. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653506012483>)



27. Mari M, Schuhmacher M, Domingo JL. Levels of metals and organozinc substances in workers at a hazardous waste incinerator: a follow-up study. *Int Arch Occup Environ Health* 2009;82:519–528 (<http://www.springerlink.com/content/qlq571n8537187n6/?MUD=MP>)
28. National Research Council (2000). *Waste Incineration & Public Health*. ISBN 0-309-06371-X, Washington, D.C.: National Academy Press.
29. Park H, Ikonomou MG, Kim HS, Choi GW, Chang YS. Dioxin and dioxin-like PCB profiles in the serum of industrial and municipal waste incinerator workers in Korea. *Environ Int* 2009; 35:580-587. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412008002201>)
30. Park H, Lee SJ, Kang JH, Chang YS. Congener-specific approach to human PCB concentrations by serum analysis. *Chemosphere*. 2007 Aug;68 (9 ):1699-706. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653507004201>)
31. Park H, Kim J, Chang YS. Prevalence of low chlorinated dibenzo-p-dioxin/dibenzofurans in human serum. *Chemosphere* 2013;90:1658-1663. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653512011800>)
32. Porta D, Milani S, Lazzarino AI, et al. Systematic review of epidemiological studies on health effects associated with management of solid waste. *Environ Health* 2009;23:8-60. (FREE: <http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-8-60.pdf>)
33. Rapiti E, Sperati A, Fano V, Dell'Orco V, Forastiere F. Mortality among workers at municipal waste incinerators in Rome: a retrospective cohort study. *Am J Ind Med* 1997; 31: 659-661. ([http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1097-0274\(199705\)31:5%3C659::AID-AJIM23%3E3.0.CO;2-X/abstract](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1097-0274(199705)31:5%3C659::AID-AJIM23%3E3.0.CO;2-X/abstract))
34. Rushton L. Health hazards and waste management. *British Medical Bulletin* 2003;68:183-197. (FREE: <http://bmb.oxfordjournals.org/content/68/1/183.full.pdf+html>)
35. Saint-Ouen M, Camard JP, Host S, et al. Recent epidemiological data about the health effects old waste treatment plants. *Environnement Risques & Santé* 2008;7:27-35. ([http://www.jle.com/en/revues/sante\\_pub/ers/e-docs/00/04/39/70/resume.phtml](http://www.jle.com/en/revues/sante_pub/ers/e-docs/00/04/39/70/resume.phtml))
36. Schecter A, Papke O, Ball M, Lis A, Brandt-Rauf P. Dioxin concentrations in blood of workers at municipal waste incinerators. *Occup Environ Med* 1995; 52: 385-387. (FREE: <http://oem.bmj.com/content/52/6/385.full.pdf+html>)

37. Schuhmacher M, Domingo JL, Agramunt MC, Bocio A, Muller L. Biological monitoring of metals and organic substances in hazardous-waste incineration workers. *Int Arch Occup Environ Health* 2002;75:500-506. (<http://rd.springer.com/article/10.1007%2Fs00420-002-0340-6>)
38. Signorelli C, Riccò M, Vinceti M. Inceneritori e rischi per la salute umana: lo stato dell'arte. *Ann Ig* 2008;20:251-277. ([http://www.seuroma.com/annali\\_igiene/apps/autos.php?id=489](http://www.seuroma.com/annali_igiene/apps/autos.php?id=489))
39. Shih TS, Chen HL, Wu YL, Lin YC, Lee CC. Exposure assessment of polychlorinated dibenzop-dioxins and dibenzofurans (PCDD/Fs) in temporary municipal waste incinerator maintenance workers before and after annual maintenance. *Chemosphere* 2006; 64: 1444-1449. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653506000282>)
40. Takata T. Survey on the health effects of chronic exposure to dioxins and its accumulation on workers of a municipal solid waste incinerator, rural part of Osaka prefecture and the results of extended survey afterwards. *Ind Health* 2003; 41: 189-196. (FREE: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/indhealth1963/41/3/41\\_3\\_189/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/indhealth1963/41/3/41_3_189/_pdf))
41. WHO report Population health and waste management: scientific data and policy options. Roma, 2007. (FREE: [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0012/91101/E91021.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0012/91101/E91021.pdf))
42. Wrbitzky R, Beyer B, Thoma H. et al. Internal exposure to polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans (PCDDs/PCDFs) of Bavarian chimney sweeps. *Arch Environ Contam Toxicol* 2001; 40: 136-140. (<http://www.springerlink.com/content/tmbhyxyrdj5du776/?MUD=MP>)

## Allegato 1

INFORMATIVA SUI PRELIEVI DI CAMPIONI BIOLOGICI E SULLA TUTELA DELLA  
RISERVATEZZA DEI DATI PERSONALI

CONSENSO ALLO SVOLGIMENTO DELLE PRATICHE CLINICHE PER IL  
MONITORAGGIO E ALL'UTILIZZO DEI DATI PERSONALI

## MONITORAGGIO DELLA SALUTE DEI LAVORATORI ADDETTI ALL'IMPIANTO DI TERMOVALORIZZAZIONE DEL GERBIDO

### Informativa sui prelievi di campioni biologici e sulla tutela della riservatezza dei Dati Personali

Gentile Signora, Egregio Signore

La invitiamo a collaborare a questo programma di monitoraggio, rispondendo a un questionario e accettando di essere sottoposto a esami sanitari aggiuntivi, rispetto a quelli che il Medico competente aziendale le prescriverà.

Ci auguriamo di ottenere il suo consenso, certi che dopo aver letto questa informativa, comprenderà e condividerà le ragioni del monitoraggio e le assicuriamo fin da ora che sarà nostra cura procedere in modo da non recarle disturbo nella sua normale attività.

Il Codice in materia di protezione dei dati personali (Decreto Legislativo n. 196/2003), sancisce a favore degli interessati una serie di diritti. Poiché l'Azienda Sanitaria ASL TO1 intende trattare i suoi dati personali, compresi quelli sulla salute, ai sensi dell'Art. 13 del Codice in materia di protezione dei dati personali, le forniamo le informazioni del caso.

#### **Premessa**

Impianti di incenerimento dei rifiuti sono attivi in diversi paesi europei sin dagli anni sessanta del secolo scorso. La tecnologia è evoluta nel corso del tempo giungendo generalmente ad una riduzione delle emissioni. Nel 2000, la direttiva europea 2000/76/CE ha stabilito misure intese a prevenire o ridurre l'inquinamento dell'atmosfera, dell'acqua e del terreno provocato dall'incenerimento dei rifiuti e i relativi rischi per la salute umana. Tali misure hanno imposto in particolare l'ottenimento di un'autorizzazione per gli impianti di incenerimento e limiti per le emissioni di taluni inquinanti scaricati nell'atmosfera e nell'acqua. Il piano di monitoraggio previsto dalla Provincia di Torino per l'impianto di termovalorizzazione dei rifiuti del Gerbido prevede, tra l'altro, l'avvio di "studi panel sulla componente occupazionale (lavoratori dello stabilimento), con sorveglianza regolare sullo stato di salute e sull'andamento dei rischi occupazionali". In tale contesto e per tali necessità ha preso avvio il progetto di Monitoraggio della salute dei lavoratori addetti all'impianto di termovalorizzazione del Gerbido che si pone due obiettivi generali:

1. descrivere lo stato di salute dei lavoratori addetti
2. descrivere l'esposizione dei lavoratori addetti anche attraverso misure biologiche di esposizione

L'analisi dei dati rilevati e gli strumenti conoscitivi forniti serviranno per verificare l'efficienza e l'efficacia delle attività di prevenzione per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori adottate, favorendo la circolazione delle informazioni relative ai rischi ed agli effetti sulla salute eventualmente riscontrati. Un valore più elevato di uno o più risultati degli esami sui campioni di sangue e urine dell'individuo/donatore non è segnale di possibili patologie pregresse o in atto, ma è utile, insieme alle risultanze di tutti gli altri donatori ed alle informazioni raccolte tramite i questionari, per lo studio di una possibile correlazione tra esposizione alle sostanze in studio e rischi per la salute.

Gli indicatori di salute generali permetteranno di eseguire un ampio check-up mirato alla valutazione dei fattori di rischio cardiovascolare e funzionalità renale; verranno utilizzati gli stessi strumenti di indagine della Health Examination Survey (HES), cosiddetto studio "cuore", sullo stato di salute e sui fattori di rischio cardio-vascolare della popolazione residente a Torino, già effettuato ad ottobre 2011, in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità.

## **Titolare e responsabili del trattamento dei dati personali**

Titolare del trattamento dei dati personali di cui alla presente nota è l'ASL TO1, partita IVA e codice fiscale 09737640012, Via San secondo, 29 – 10128 Torino, nella persona del Direttore Generale pro tempore.

Il Responsabile del trattamento, al quale potrà rivolgere istanza ai sensi dell'art. 7 del D.LGS 196/2003 è la dott.ssa Antonella Bena, Dirigente Medico dell'ASL TO3 e coordinatrice del Settore Rischi e danni da lavoro del Servizio di Epidemiologia - Via Sabaudia 164 – 10095 Grugliasco (TO) [rdl@epi.piemonte.it](mailto:rdl@epi.piemonte.it)

## **Finalità del trattamento dei dati personali**

I dati personali saranno trattati dagli incaricati per lo svolgimento delle attività di monitoraggio della salute dei lavoratori addetti all'impianto di termovalorizzazione del Gerbido.

Scopo del progetto è attivare un sistema informativo utile per monitorare nel tempo lo stato di salute del gruppo dei lavoratori, anche una volta terminato il lavoro all'inceneritore del Gerbido, e tenendo conto della "storia" dell'esposizione a fattori di rischio per la salute di ciascun lavoratore.

Per tale motivo raccoglieremo le seguenti informazioni:

- informazioni anagrafiche, anamnesi lavorativa, risultanze delle visite di assunzione e periodiche effettuate dal medico competente aziendale, infortuni e malattie professionali denunciate all'Inail, risultati della sorveglianza sanitaria, dati sulle mansioni e i compiti svolti, le ore lavorate, eventuali incidenti critici;
- campioni biologici (sangue; urine) per la determinazione di una serie di indicatori di salute generali (emato-chimica generale) e specifici (funzionalità endocrina);
- valutazione della funzionalità respiratoria (spirometria, saturimetria);
- campioni biologici (sangue; urine) per la determinazione di una serie di sostanze (metalli pesanti, PCB; Diossine; IPA) che possono essere utilizzate come indicatori dell'esposizione a sostanze presenti nell'ambiente di lavoro ed esterno;
- un'intervista attraverso un questionario, che durerà circa 45 minuti, al momento della raccolta dei campioni biologici, per ricostruire la storia lavorativa precedente all'assunzione, per raccogliere informazioni su alcune abitudini di vita e per raccogliere informazioni sulla sua percezione dei rischi presenti;
- informazioni su eventuali futuri ricoveri ospedalieri, registrati negli archivi sanitari elettronici regionali.

Il progetto NON ha interessi commerciali o scopi di lucro e NON comporta alcun costo per il soggetto donatore.

## **Raccolta e conservazione dei campioni biologici**

I campioni di materiale biologico (sangue, urine) per la presente ricerca saranno raccolti da personale sanitario dell'ASLTO1 appositamente incaricato.

Parte del materiale biologico tratto dal campione di ogni singolo soggetto farà parte di una Banca di campioni biologici presso l'Istituto Superiore di Sanità, in Via Gian della Bella 34, Roma; i campioni saranno conservati per eventuali successivi esami che si rendessero necessari o opportuni, sempre inerenti il presente progetto, e comunque per un periodo massimo di 30 anni. Sono esclusi utilizzi dei campioni biologici per scopi diversi da quelli definiti dal presente progetto.

### **Raccolta dei dati personali**

Il Settore Rischi e danni da lavoro del Servizio di Epidemiologia dell'ASL TO3 raccoglierà tutti i dati personali relativi al monitoraggio.

I dati sulla salute dei lavoratori saranno raccolti nel rispetto del diritto alla riservatezza e al decoro personale:

- tramite l'ufficio personale di TRM o presso altri Enti del Sistema Sanitario Nazionale mediante copia elettronica o fotostatica del Registro Infortuni e del Modello INAIL di denuncia infortunio (e di malattia professionale);
- tramite il medico competente mediante acquisizione in forma elettronica dei risultati delle visite di assunzione e periodiche, nonché dei risultati degli esami riguardanti la sorveglianza sanitaria;
- tramite l'ASL TO1 mediante acquisizione in forma elettronica delle risposte al questionario;
- tramite i laboratori analisi mediante acquisizione in forma elettronica dei risultati delle determinazioni relative al monitoraggio biologico.

### **Modalità del trattamento dei dati**

In relazione alle finalità sopraindicate, il trattamento dei dati personali avviene mediante strumenti manuali, informatici e telematici con logiche strettamente correlate alle finalità stesse e comunque in modo da garantire la sicurezza e la riservatezza dei dati stessi. Il trattamento dei dati personali sarà limitato a quelli strettamente pertinenti nei casi in cui ciò sia indispensabile per raggiungere i risultati previsti. Le ricordiamo che il protocollo dello studio è stato approvato dal Comitato Etico interaziendale A. O. U. S. Luigi Gonzaga di Orbassano in data 30 gennaio 2013 (pratica n° 24/2013).

I suoi dati personali sensibili saranno trattati mediante tecniche di cifratura e tracciatura adeguate che non permettano di identificarla al di fuori delle operazioni per le quali ciò è indispensabile, né consentano di risalire anche indirettamente a lei dal dato aggregato.

Il data base sarà organizzato in modo da permettere di identificarla soltanto nei casi in cui ciò sia dovuto per legge, da parte di operatori singolarmente individuati. Il trattamento dei dati sensibili (in particolare relativi alla salute ed al monitoraggio biologico) sarà riservato al personale incaricato con atto scritto dal responsabile del trattamento, ai sensi dell'art 30. del D Lgs 196/2003.

E' esclusa la pubblicazione e la diffusione di dati personali di qualsiasi natura; saranno diffusi, anche mediante pubblicazione sulla rete telematica (intranet o internet), soltanto dati statistici-epidemiologici in forma anonima.

I suoi dati personali, compresi quelli sulla salute, potranno essere conosciuti anche da terzi soltanto se ciò è previsto dalle vigenti leggi, ad esempio come nel caso di prevenzione, accertamento o repressione di reati, con l'osservanza delle norme che regolano la materia.

Grazie per la sua collaborazione.

04 marzo 2013

la responsabile del progetto  
dott.ssa Antonella Bena

**MONITORAGGIO DELLA SALUTE DEI LAVORATORI ADDETTI  
ALL'IMPIANTO DI TERMOVALORIZZAZIONE DEL GERBIDO**

**CONSENSO**  
**al prelievo di campioni biologici**  
**e all'utilizzo dei Dati Personali**

Sono stata/o informata/o e acconsento liberamente a partecipare alle attività del Monitoraggio descritte nella nota informativa.

Sono informato che sia il trattamento dei campioni biologici sia il trattamento dei miei dati personali avverrà previo mio consenso e che, in mancanza del consenso, non subirò alcuna discriminazione o conseguenza personale. Sono informato che posso ritirare il mio consenso a partecipare allo studio in qualunque momento.

Sono al corrente che, ai sensi del Codice per la protezione dei dati personali, D.Lgs n. 196/03, i miei dati personali saranno trattati da persone appositamente incaricate e autorizzate dal Responsabile del Trattamento per le finalità descritte.

Sono al corrente che tali informazioni saranno trattate come strettamente confidenziali e non verranno messe a conoscenza di terzi, salvo i casi previsti dalla legge.

In particolare:

DO' IL CONSENSO :  NEGO IL CONSENSO  
alla raccolta di dati tramite il questionario e alla loro elaborazione con sistemi automatizzati da parte degli incaricati per il monitoraggio

DO' IL CONSENSO :  NEGO IL CONSENSO  
al prelievo di campioni biologici (sangue/urine) e alla successiva conservazione di una parte di essi presso il laboratorio dell'Istituto Superiore di Sanità per un periodo massimo di circa 30 anni.

DO' IL CONSENSO :  NEGO IL CONSENSO  
- al trattamento dei miei dati personali anche sensibili provenienti da fonti diverse, per gli scopi del monitoraggio e come specificato nell'informativa.

*(SEGNARE CON UNA CROCETTA I TRE QUADRATINI PRESCELTI)*

Data ..... Firma leggibile .....

**N.B. DA RESTITUIRE AL MOMENTO DEL PRELIEVO**

## Allegato 2

### DATI RIGUARDANTI I LAVORATORI ASSUNTI DA TRM O APPARTENENTI A IMPRESE IN SUBAPPALTO

<i>voce</i>	<i>significato, periodicità, codifica</i>
Codice Fiscale	
Cognome	
Nome	
Sesso	M/F
Data nascita	
Comune nascita	
Provincia nascita	
Nazionalità	Nome dello Stato estero di nascita
Conoscenza della lingua italiana	Sì, No
Comune residenza	
Provincia Residenza	
Via residenza	
CAP residenza	
Telefono	Meglio se cellulare: necessario per organizzare l'arruolamento per il biomonitoraggio
Data assunzione in ditta	
Data dimissione dalla ditta	
Qualifica	Utilizzo di tabelle di codifica
Mansione	Utilizzo di tabelle di codifica
Rapporto di lavoro	Utilizzo di tabelle di codifica
Stato giuridico	Utilizzo di tabelle di codifica
Ruolo per la sicurezza	Utilizzo di tabelle di codifica
Istruzione	Utilizzo di tabelle di codifica
Stato civile	Utilizzo di tabelle di codifica
Famigliari a carico	
Turno di lavoro	Lavoratore turnista = Sì Lavoratore non turnista = No
Ore diurne lavorate	
Ore notturne lavorate	
Data di inizio turni di lavoro	
Data di fine turni di lavoro	
Ore di straordinario	



TRM invierà a RDL le informazioni relative ai propri lavoratori ed ai lavoratori delle ditte in subappalto in formato elettronico.

La segnalazione dei dati riguardanti l'anagrafica dei lavoratori deve essere fatta 15 giorni prima della data di assunzione: tali informazioni devono infatti attivare le procedure per il monitoraggio biologico. Successivamente, la **periodicità** prevista di rilevazione dei dati riguardanti i lavoratori è annuale: entro il mese di febbraio verranno comunicate le informazioni relative all'anno precedente.

Le ore lavorate devono essere specifiche per le diverse mansioni in caso di variazioni in corso d'anno.

### Allegato 3

#### DATI RIGUARDANTI LE DITTE IN APPALTO

<i>voce</i>	<i>significato, periodicità, codifica</i>
Ragione sociale	Indicare il nome per esteso
Sede legale (città)	
Via	
CAP	
Provincia	
P.I.	
C.F.	
Attività in appalto	Campo descrittivo per esteso
Data inizio lavori	
Data fine lavori	
Telefono del responsabile dei lavori	
<b>Legale rappresentante:</b> Cognome Nome Domicilio	
<b>Medico competente:</b> Cognome Nome Domicilio	
<p>La periodicità prevista di rilevazione delle informazioni sulle ditte in appalto è continua, ovvero deve essere di norma contestuale all'aggiudicazione dell'appalto.</p> <p>Tutte le informazioni sono trasmesse in formato elettronico.</p>	

## Allegato 4

### INFORMAZIONI SANITARIE

#### DATI RIGUARDANTI LA SORVEGLIANZA SANITARIA

<i>voce</i>	<i>significato, periodicità, codifica</i>
Codice Fiscale	
Cognome	
Nome	
Sesso	M/F
Data nascita	
Comune nascita	
Provincia nascita	
Data visita periodica	
Sintomi cutanei	SI/NO
Descrizione sintomi cutanei	Descrizione in chiaro
Sintomi respiratori	SI/NO
Descrizione sintomi respiratori	Descrizione in chiaro
Altri sintomi	SI/NO
Descrizione altri sintomi	Descrizione in chiaro
Risultati determinazioni ematiche	In formato elettronico o copia fotostatica
Risultati determinazioni urinarie	In formato elettronico o copia fotostatica
Risultati spirometria	In formato elettronico o copia fotostatica
<p>Il medico competente invierà a RDL le informazioni relative ai lavoratori di TRM.</p> <p>Entro il mese di febbraio devono essere inviate le informazioni in formato elettronico relative all'anno precedente.</p>	

#### DATI RIGUARDANTI GLI INFORTUNI E LE MALATTIE PROFESSIONALI

La rilevazione riguarda tutti gli infortuni occorsi ai lavoratori impegnati nel presso il termovalorizzatore, compresi quelli riguardanti le ditte in appalto.

##### **Periodicità**

TRM invia a RDL:

- entro 8 giorni una copia in formato elettronico della denuncia Inail riguardanti gli infortuni e le malattie professionali;
- entro il mese di febbraio copia del registro infortuni relativo all'anno precedente.