



Sorveglianza sulla salute della  
Popolazione nei pressi del  
Termovalorizzatore di  
Torino



# Programma SPoTT: le attività sui lavoratori del termovalorizzatore e i risultati conclusivi

Manuela Oreggia  
Comitato locale di Controllo  
Beinasco, 4 giugno 2018

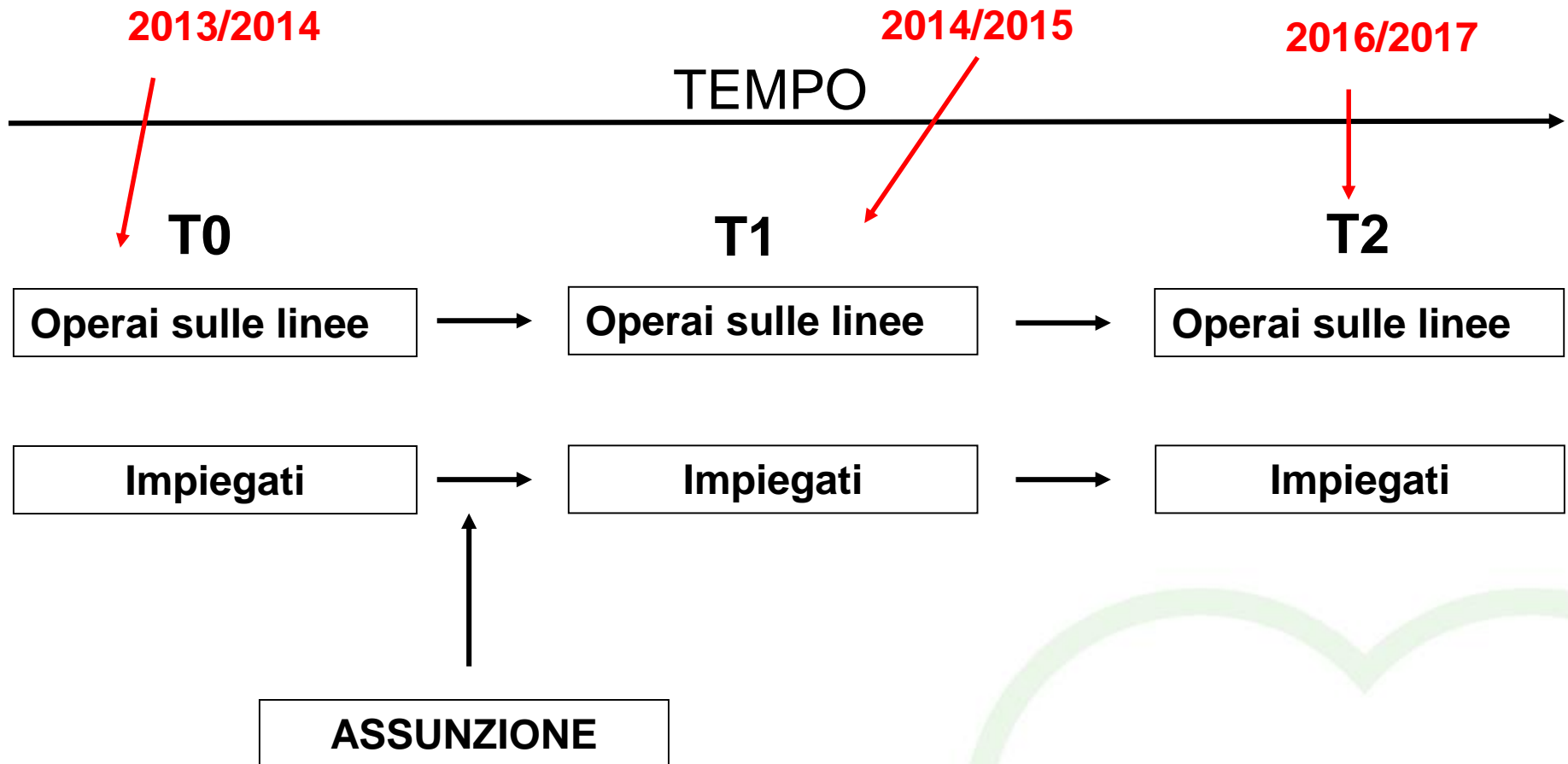
1. Monitoraggio epidemiologico degli effetti a breve termine
2. Monitoraggio epidemiologico degli effetti a lungo termine
3. Monitoraggio della popolazione residente mediante misura di biomarker di esposizione
- 4. Monitoraggio della salute dei lavoratori**

**Costruire una coorte  
di lavoratori**

**Ricostruire  
l'esposizione  
della coorte**

**BMU**

# Disegno di studio lavoratori



**Tx:** aziende in subappalto ← 2016

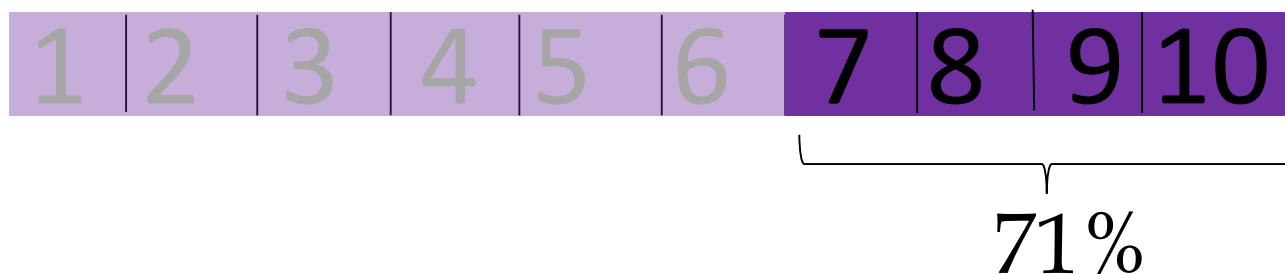
## Adesione

	eleggibili	T0	T1	T2
Lavoratori NE	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>9</b>
Lavoratori PE	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>26</b>
Totale dip. TRM	<b>54</b>	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>35</b>

## LAVORATORI TRM – fase T2

### *Stato di salute generale*

Buono stato di salute; in media nessuno tra i parametri ematochimici ed urinari fuori norma



### *Funzionalità respiratoria*

In media risulta con valori nella norma. Mediamente i fumatori hanno una funzionalità leggermente inferiore rispetto ai colleghi non fumatori.

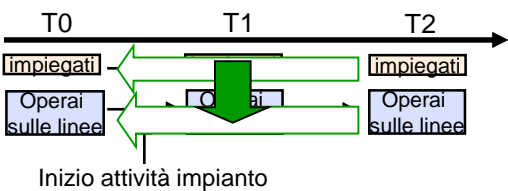


## LAVORATORI TRM

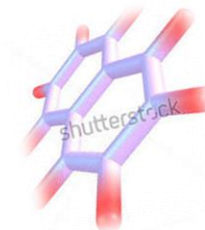


IPA

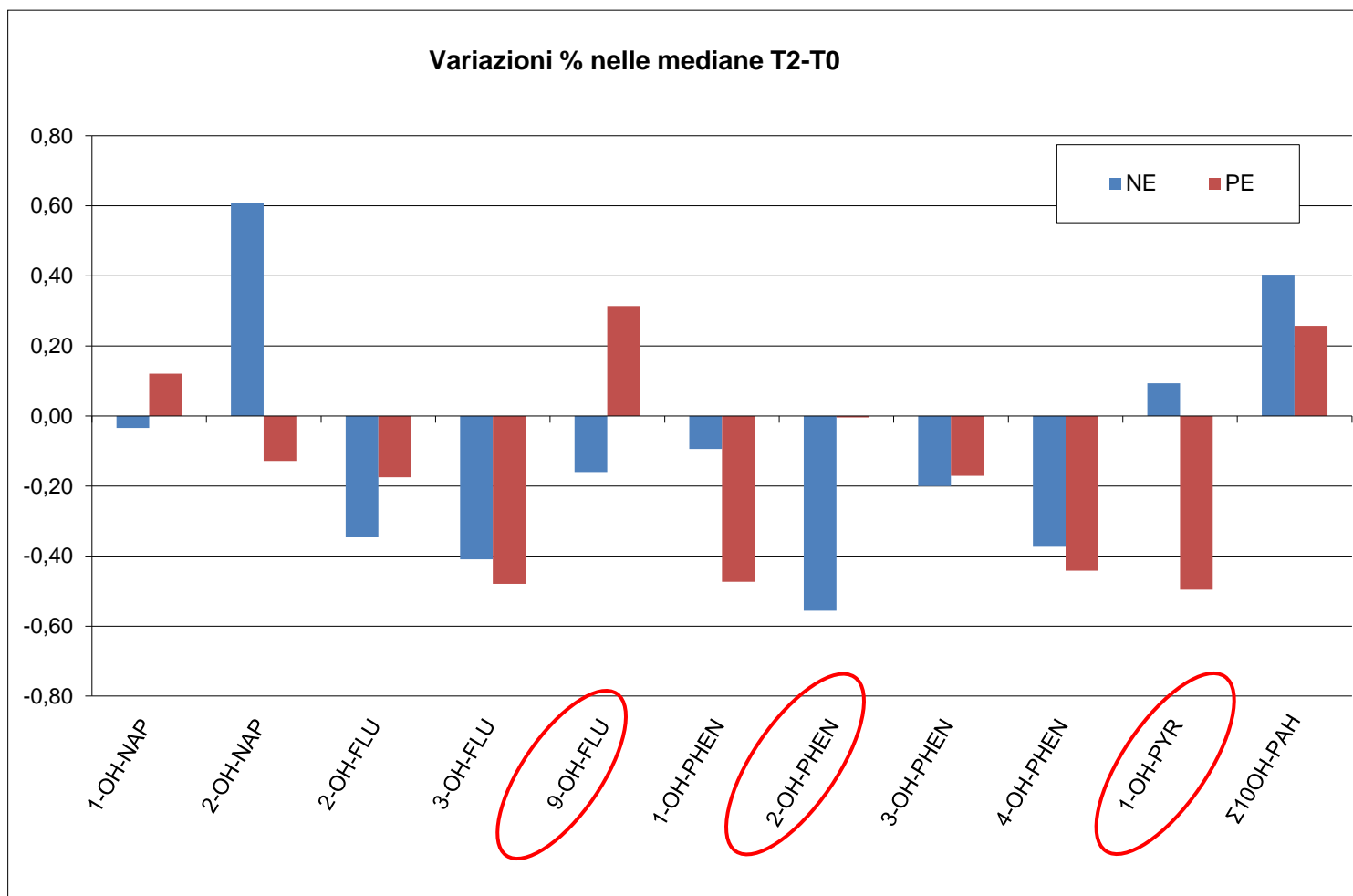
	T0		T2	
	Media	Mediana	Media	Mediana
<b>Potenzialmente esposti (PE)</b>				
1-OH-NAP	3688,35	1513,54	5412,46	1696,19
2-OH-NAP	7366,08	5728,18	6474,06	4994,00
2-OH-FLU	510,47	255,53	680,81	210,87
3-OH-FLU	346,46	130,98	354,70	68,20
<b>9-OH-FLU</b>	363,53	314,79	<del>361,70</del>	413,80
<b>1-OH-PHEN</b>	199,84	187,73	<del>126,35</del>	98,88
2-OH-PHEN	66,23	55,33	83,80	55,10
3-OH-PHEN	127,47	97,96	124,89	81,19
4-OH-PHEN	49,23	37,97	32,11	21,19
<b>1-OH-PYR</b>	202,20	151,28	<del>118,35</del>	76,23
$\Sigma_{10}\text{OH-PAH}^b$	12919,84	7402,98	13969,23	9309,09
<b>Non esposti (NE)</b>				
1-OH-NAP	2086,50	1038,00	1631,08	1002,08
2-OH-NAP	3880,50	2120,00	4071,18	3409,29
2-OH-FLU	221,60	151,50	174,39	99,03
3-OH-FLU	100,27	53,55	79,90	31,63
9-OH-FLU	326,25	301,50	258,35	253,19
1-OH-PHEN	96,18	79,55	76,58	72,06
<b>2-OH-PHEN</b>	47,33	42,50	<del>24,38</del>	18,86
3-OH-PHEN	76,74	65,00	52,79	52,01
<b>4-OH-PHEN</b>	24,76	20,53	<del>13,27</del>	12,92
1-OH-PYR	45,82	38,85	53,21	42,47
$\Sigma_{10}\text{OH-PAH}^b$	6905,93	4563,70	6435,12	6406,12

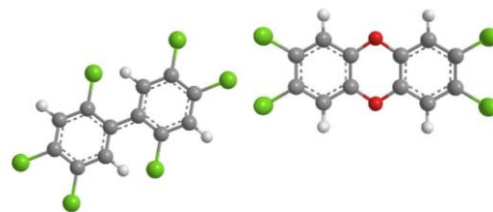
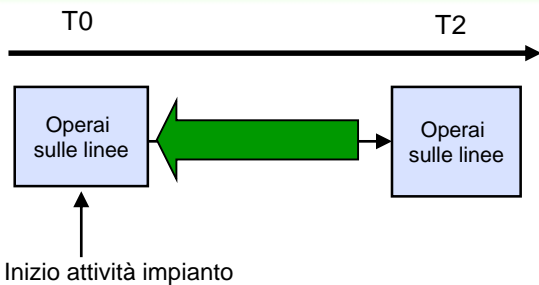


## LAVORATORI TRM



IPA



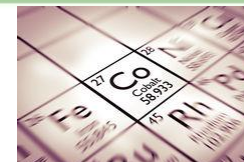


# DIOSSINE/PCB

## LAVORATORI TRM

		T0		T2	
	N	Media	Mediana	Media	Mediana
PCDD+PCDF	25	7,4	6,1	7,6	0,288
<b>DL-PCB</b>	25	6,7	5,5	5,7	0,026
TEQ <sub>TOT</sub>	25	14,1	11,4	13,4	0,861
$\Sigma_6$ NDL-PCB	25	129	113	117	0,247
<b><math>\Sigma_{30}</math>NDL-PCB</b>	25	211	174	176	0,006



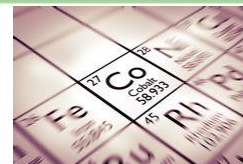


# Metalli

## LAVORATORI TRM

Parametro	Mediana T0	Mediana T2	p-value
Arsenico $\mu\text{g/L}$	20.27	12.77	0.279
Berillio $\mu\text{g/L}$	0.17	0.09	<0.001
Cadmio $\mu\text{g/L}$	0.75	0.63	0.848
Cobalto $\mu\text{g/L}$	0.25	0.14	<0.001
Cromo $\mu\text{g/L}$	0.15	0.12	0.066
Rame $\mu\text{g/L}$	10.94	9.03	0.039
Mercurio $\mu\text{g/L}$	1.70	0.94	<0.001
Iridio $\text{ng/L}$	1.71	0.93	<0.001
Manganese $\mu\text{g/L}$	0.11	0.15	0.017
Nichel $\mu\text{g/L}$	1.30	0.81	0.005
Palladio $\text{ng/L}$	22.63	14.60	0.002
Platino $\text{ng/L}$	4.68	5.72	0.244
Rodio $\text{ng/L}$	21.03	13.75	0.058
Antimonio $\mu\text{g/L}$	0.08	0.09	0.218
Stagno $\mu\text{g/L}$	0.77	0.27	<0.001
Tallio $\mu\text{g/L}$	0.44	0.25	<0.001
Vanadio $\mu\text{g/L}$	0.03	0.03	0.873
Zinco $\mu\text{g/L}$	584.35	287.98	0.009
Piombo $\mu\text{g/L}$	19.78	16.9	0.011

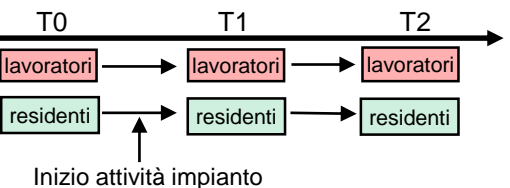




# Metalli

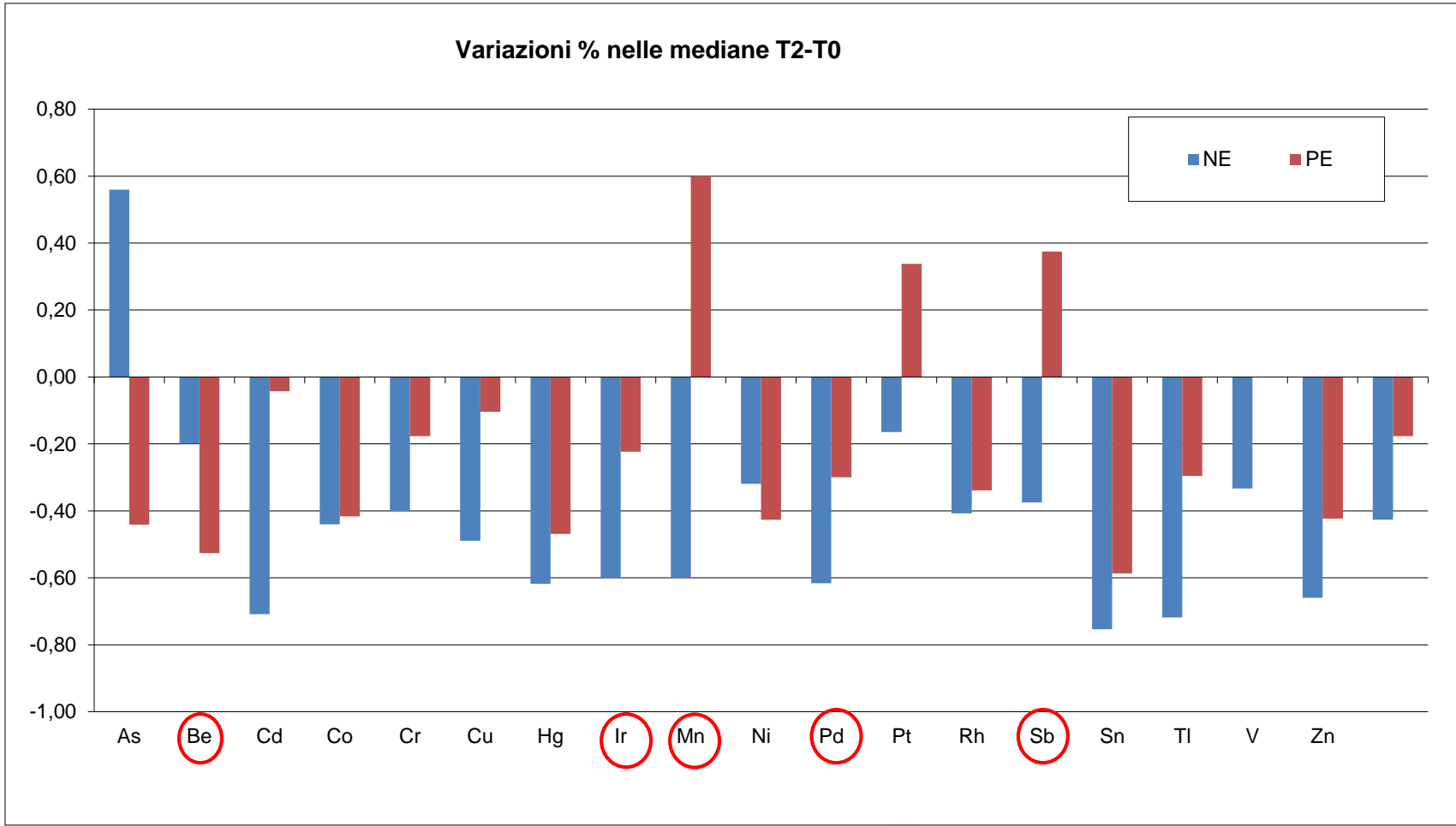
## LAVORATORI TRM

Parametro	PE		NE	
	Mediana T0	Mediana T2	Mediana T0	Mediana T2
Arsenico $\mu\text{g/L}$	22.71	12.69	10.14	15.81
Berillio $\mu\text{g/L}$	0.19	0.09	0.10	0.08
Cadmio $\mu\text{g/L}$	0.71	0.68	1.03	0.30
Cobalto $\mu\text{g/L}$	0.24	0.14	0.25	0.14
Cromo $\mu\text{g/L}$	0.17	0.14	0.15	0.09
Rame $\mu\text{g/L}$	10.56	9.46	13.56	6.93
Mercurio $\mu\text{g/L}$	1.43	0.76	2.75	1.05
Iridio $\text{ng/L}$	1.39	1.08	2.15	0.86
Manganese $\mu\text{g/L}$	0.10	0.16	0.15	0.06
Nichel $\mu\text{g/L}$	1.36	0.78	1.19	0.81
Palladio $\text{ng/L}$	22.18	15.53	26.78	10.29
Platino $\text{ng/L}$	5.39	7.21	3.40	2.84
Rodio $\text{ng/L}$	20.77	13.73	23.21	13.75
Antimonio $\mu\text{g/L}$	0.08	0.11	0.08	0.05
Stagno $\mu\text{g/L}$	0.75	0.31	0.77	0.19
Tallio $\mu\text{g/L}$	0.44	0.31	0.32	0.09
Vanadio $\mu\text{g/L}$	0.03	0.03	0.03	0.02
Zinco $\mu\text{g/L}$	573.05	330.76	627.35	213.72
Piombo $\mu\text{g/L}$	20.65	17.00	18.09	10.38



# Confronto T2-T0

## LAVORATORI TRM





## *...e i singoli lavoratori?*

Per tutti i lavoratori 1-OH-PYR < Indice Biologico di Esposizione (IBE) dell'ACGIH

**As** 7 lavoratori > 35 µg/L IBE ACGIH (5 > 70 µg/L)

**Cd** 1 lavoratore > IBE SCOEL

**Ni** 2 lavoratori > 3 µg/L IBE SCOEL



# Approfondita analisi del questionario

# Tappe

- La costruzione dell'impianto è stata realizzata da un'Associazione Temporanea di Imprese con capogruppo una società francese specializzata
- aprile 2013 accensione del TV (fase di collaudo prestazionale di circa un anno); la gestione dell'impianto è affidata a TRM
- maggio 2014 l'impianto è entrato formalmente in attività a pieno regime.
- novembre 2014 l'intera attività di global service è stata esternalizzata ad imprese terze

1 aprile 2013 fino al 30 giugno 2017

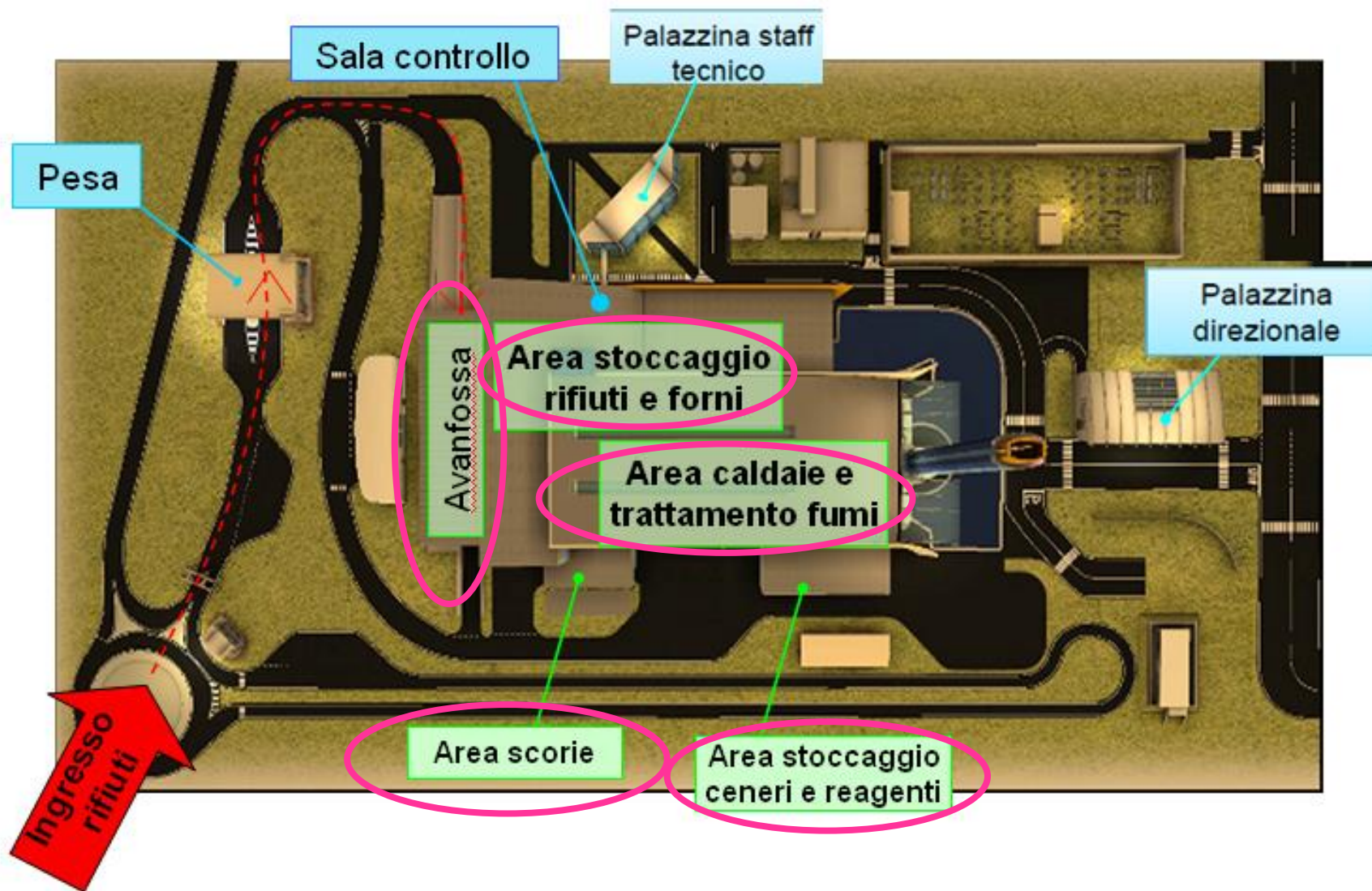
191 ditte con contratti d'appalto

primo semestre del 2017

400 dipendenti

80 aziende

per lo più in attività che richiede presenza saltuaria e/o “a richiesta”



le mansioni potenzialmente più esposte alle  
sostanze pericolose sono affidate a imprese  
esterne con contratti in appalto



non coinvolte nel biomonitoraggio



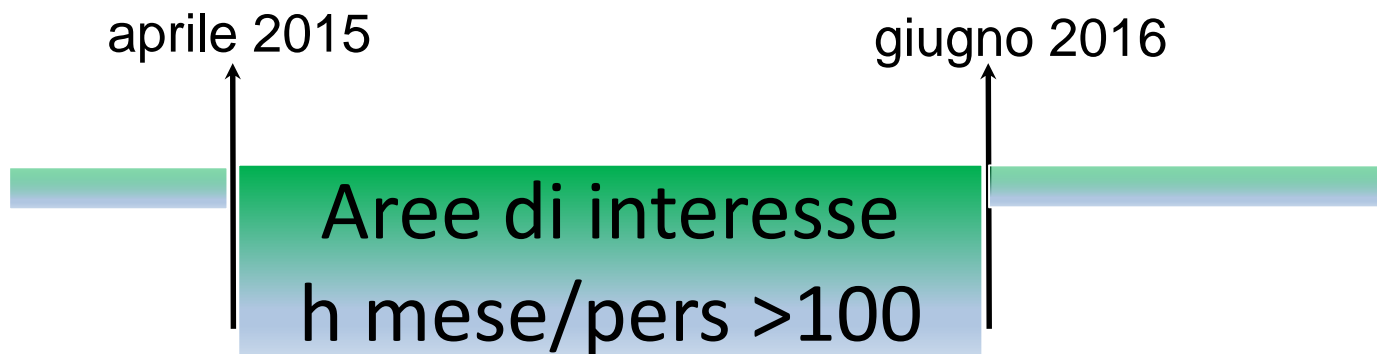
estendere i prelievi anche alle ditte esterne con  
presenza continuativa in impianto

**Problema:**

impiego di personale per un periodo limitato,  
un unico prelievo ad aprile 2016



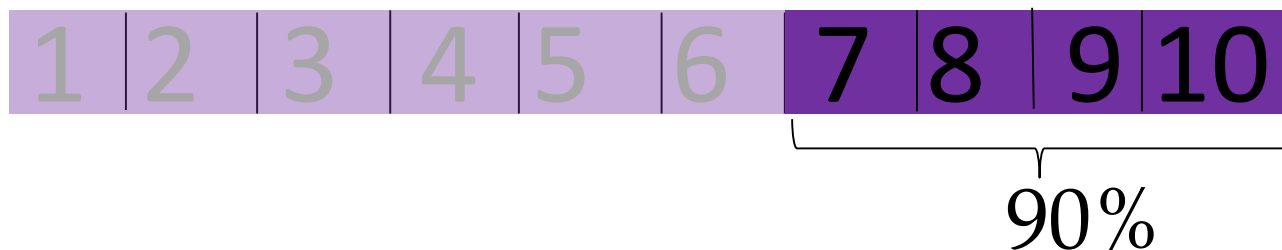
# Criteri di scelta per aziende appaltatrici



**4 aziende selezionate,  
30 persone rispondenti**

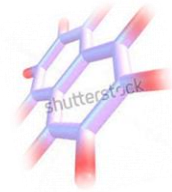
### *Stato di salute generale*

Buono stato di salute; nessuno tra i parametri ematochimici ed urinari misurati risulta fuori norma

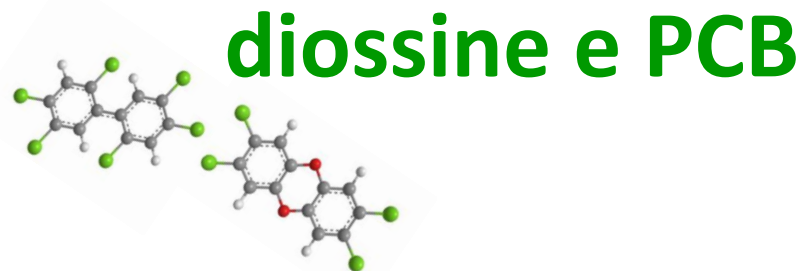


### *Funzionalità respiratoria*

In media risulta con valori nella norma.



Tutti i lavoratori campionati delle ditte esterne  
**HANNO VALORI MAGGIORI**  
rispetto agli operai del gestore (PE),  
per tutti gli IPA



## confronti

		Appalti		PE	
	N	Media	Mediana	Media	Mediana
PCDD+PCDF	25 vs 16	7,7	7,1	7,6	7,0
DL-PCB	25 vs 16	6,6	6,1	5,7	4,7
TEQ <sub>TOT</sub>	25 vs 16	14,3	13,4	13,4	11,9
$\Sigma_6$ NDL-PCB	25 vs 16	147	134	117	106
$\Sigma_{30}$ NDL-PCB	25 vs 16	224	209	176	157



Parametro		Totale lavoratori ditte in appalto		Gruppi di confronto	
		Media (dev. std)	Mediana	Mediana PE (T2)	Mediana residenti maschi (T2)
Antimonio <sup>b</sup>	µg/L	0.14 (0.09)	0.11	0.11	0.06
Arsenico <sup>a,b</sup>	µg/L	12.08 (14.96)	6.58	12.69	12.00
Berillio <sup>a</sup>	µg/L	0.10 (0.02)	0.10	0.09	0.10
Cadmio <sup>b</sup>	µg/L	0.93 (0.53)	0.89	0.68	0.53
Cobalto <sup>b</sup>	µg/L	0.20 (0.08)	0.20	0.14	0.15
Cromo	µg/L	0.16 (0.13)	0.10	0.14	0.14
Iridio	ng/L	0.91 (0.34)	0.91	1.08	1.02
Manganese <sup>a,b</sup>	µg/L	0.16 (0.23)	0.10	0.16	0.08
Mercurio	µg/L	0.95 (0.44)	0.85	0.76	0.99
Nichel	µg/L	0.70 (0.36)	0.64	0.78	0.75
Palladio	ng/L	16.72 (5.51)	16.67	15.53	15.41
Platino <sup>a</sup>	ng/L	4.58 (2.16)	4.34	7.21	4.22
Rame	µg/L	10.17 (5.42)	9.76	9.46	9.27
Rodio	ng/L	17.64 (6.83)	16.47	13.73	17.35
Stagno	µg/L	0.41 (0.32)	0.35	0.31	0.30
Tallio	µg/L	0.29 (0.19)	0.25	0.31	0.20
Vanadio	µg/L	0.06 (0.04)	0.03	0.03	0.03
Zinco	µg/L	424.88 (236.40)	424.49	330.76	426.96
Piombo <sup>a,b</sup>	µg/L	37.55 (21.53)	31.95	17.00	19.48

## *...e i singoli lavoratori?*

Per tutti i lavoratori 1-OH-PYR < Indice Biologico di Esposizione (IBE) dell'ACGIH

As **3** lavoratori > 35 µg/L IBE ACGIH

Cd **1** lavoratore > IBE SCOEL

**Per il cobalto, il cromo, il mercurio, il nichel e il piombo nessun lavoratore supera gli IBE sopra riportati.**



**Approfondita analisi del questionario**

# Conclusioni-1

- Riguardo gli **IPA**, gli andamenti sono stabili o tendenzialmente in diminuzione tra T0 e T2. Non ci sono differenze tra inizio e fine turno.
- I livelli di esposizione di **diossine e PCB** al T2 risultano paragonabili o inferiori rispetto a quelli misurati all'avvio dell'impianto.
- La maggior parte dei **metalli** sono diminuiti nel tempo, con poche eccezioni (manganese, platino e antimonio).
- I valori mediani dei IPA e metalli < limiti occupazionali.

## Conclusioni-2

- Le rilevazioni ambientali hanno evidenziato alcuni problemi di esposizione relativamente agli **IPA** sia nell'area avanfossa sia nella cabina gruista RSU; tali risultati hanno comportato la prescrizione di alcune migliorie impiantistiche, effettuate le quali, gli IPA si sono notevolmente ridotti. Restano da completare alcune modifiche nell'aria scorie. Il livello di **diossine** nelle diverse aree si mantiene costante eccetto che nel reparto scorie, dove risulta un lieve aumento (seppur al di sotto dei limiti). Inoltre si confermano concentrazioni di **metalli** in aria molto basse.



## Conclusioni-3

- In confronto ai potenzialmente esposti del gruppo T2, i lavoratori esterni presentano per la maggior parte degli OH-IPA livelli significativamente più elevati.
- Per ciò che riguarda i PCB e le diossine, l'analisi statistica non mostra alcuna differenza significativa tra i lavoratori in appalto e quelli TRM. diossine?
- Mn, Pt e Sb mostrano incremento ma i valori trovati  $\leq$  letteratura.

## Conclusioni-4

- I dati di biomonitoraggio ottenuti indicano che le **differenze misurate nelle concentrazioni urinarie di metalli siano da attribuirsi a componenti complesse di esposizione relative sia all'ambiente** (vicinanza ad attività industriali, traffico veicolare, e altre fonti urbane e antropiche) **sia allo stile di vita** (ad esempio la dieta, che rappresenta una delle principali vie di assunzione per diversi metalli). A queste vanno aggiunti anche altri fattori individuali quali la suscettibilità e il metabolismo.



**Sorveglianza sulla salute della  
Popolazione nei pressi del  
Termovalorizzatore di  
Torino**



A Torino, in zona Gerbido, dal 2010 è iniziata la costruzione di uno dei più grandi impianti per combustione di rifiuti presenti in Europa. Nell'allegato A della Valutazione di Impatto Ambientale è previsto che sia definito un "Piano di sorveglianza sanitaria e di conoscenza della variazione dello stato di salute della popolazione residente". Vista la complessità e rilevanza di tale prescrizione, è stato coinvolto un team di istituzioni pubbliche riunite in un Gruppo di Lavoro (GdL): Arpa Piemonte, Servizio di epidemiologia, ASL TO1, ASL TO3 e l'Istituto Superiore di Sanità.

Il programma SPoTT (**Sorveglianza sulla salute della Popolazione nei pressi del Termovalorizzatore di Torino**), prende così corpo con l'obiettivo di creare un sistema di sorveglianza che consenta di valutare gli effetti avversi sulla salute dell'inquinamento ambientale nelle aree circostanti il termovalorizzatore di Torino.

L'esistenza di margini di incertezza riguardanti gli effetti sanitari delle attività umane genera in tutti noi cittadini preoccupazione, a volte allarme, e comunque ci induce a chiedere maggiori conoscenze e maggiore controllo.

Ecco dunque che chi lavora sul programma SPoTT ha l'obiettivo di informare tempestivamente tutti coloro che sono interessati a saperne di più...

[Scarica la brochure in formato pdf](#)

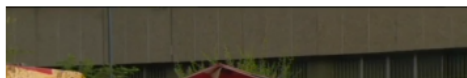
[Leggi tutto...](#)

## NEWS

23/11/2018

### LAVORATORI DELL'IMPIANTO: ULTIMI RISULTATI DEL BIOMONITORAGGIO

Terminata la valutazione sullo stato di salute dei lavoratori del termovalorizzatore del Gerbido. Riportiamo il servizio, tratto dall'edizione delle 14 del TG3 Regione del 21 novembre scorso.



## SOMMARIO

[HOME](#)

[ORGANIZZAZIONE](#)

[Gruppo di Lavoro](#)

[Comitato Tecnico Scientifico](#)

[LINEE PROGETTUALI](#)

[I residenti](#)

[effetti a breve termine](#)

[effetti a lungo termine](#)

[biomonitoraggio](#)

[I lavoratori](#)

[A CHE PUNTO SIAMO](#)

[DOCUMENTAZIONE](#)

[Protocolli SPoTT](#)

[Atti formali](#)

[Inceneritori e salute](#)

[Comunicati stampa](#)

[Comunicazioni scientifiche SPOTT](#)

[Resoconti riunioni CLdC](#)

[RISULTATI](#)

[GLOSSARIO](#)

[FAQ](#)

[RASSEGNA STAMPA](#)

[LINK](#)

[CONTATTI](#)

[AREA RISERVATA](#)