

Progetto di monitoraggio ambientale per la valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria provocati dalle acciaierie

obiettivi, risultati, prospettive

Caterina Austeri (ARPA Umbria)

Ugo Pretto (ARPA Veneto)

Devis Panont (ARPA Valle d'Aosta)



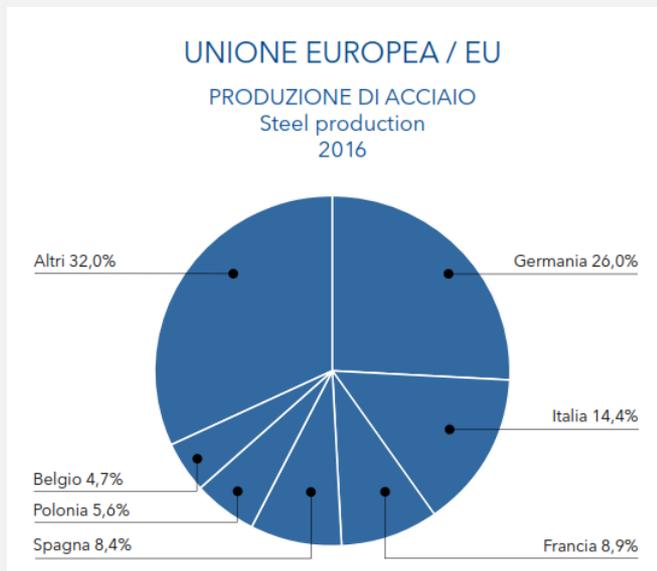
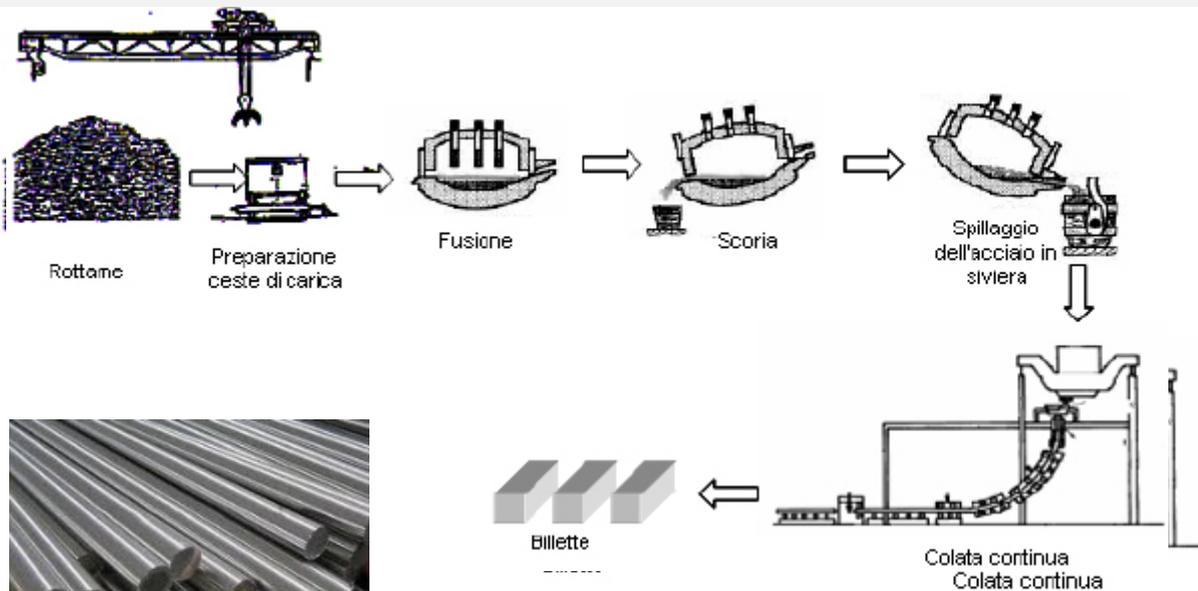
IMPIANTI DI PRODUZIONE ACCIAIO IN ITALIA



- ALTOFORNI
Piombino, Taranto, Trieste
- CONVERTITORI ALL'OSSIGENO
Piombino, Taranto
- FORNI ELETTRICI
Aosta, Bergamo, Bolzano, Brescia,
Catania, Cremona, Cuneo, Padova,
Potenza, Reggio Emilia, Torino,
Terni, Trento, Udine, Varese,
Verona, Vicenza.

Federacciai, 2016

CICLO PRODUTTIVO



ITALIA

Produzione

	000 t		
	2014	2015	2016
Non legato	18.619	17.257	18.239
Legato	5.095	4.761	5.133
inossidabili	1.449	1.451	1.421
altri legati	3.646	3.310	3.712



OBIETTIVO DEL PROGETTO

L'obiettivo del progetto è quello di definire un metodo per la valutazione degli impatti sull'inquinamento atmosferico provocati dagli stabilimenti di produzione dell'acciaio da fusione di rottame con forno elettrico

Stabilimenti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale di competenza regionale

Attenzione sugli impatti ambientali relativi al particolato aerodisperso e ai microinquinanti in esso contenuti: metalli, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e diossine e furani (PCDD/F)

Vengono considerate le emissioni complessive degli impianti, sia quelle convogliate che quelle diffuse

Il progetto si basa su un approccio integrato, che coinvolge le misure dirette di inquinanti aerodispersi e deposizioni, i monitoraggi degli impianti in ambito AIA-IPPC, la modellistica diffusionale

GLI IMPIANTI - caratteristiche

Indicatore	CAS Aosta	AST Terni	AFV Vicenza	Valbruna Vicenza
Principali tipologie di acciaio prodotte	Acciai austenitici, martensitici, ferritici	Acciai austenitici, martensitici, ferritici, acciai al carbonio	Acciai da costruzione	Acciai austenitici, martensitici, ferritici; acciai basso e medio legati; superleghe
Capacità nominale forni fusori EAF	80 t	330 t (155 t + 175 t)	150 t	60 t (50 t + 10 t)
Tecniche di captazione emissioni - fase di fusione	Aspirazione dal 4° foro + cappa secondaria	Aspirazione dal 4° foro + dog house + cappa secondaria	Aspirazione dal 4° foro + elephant house	Aspirazione dal 4° foro + dog house + cappa secondaria
N. camini con SME per monitoraggio polveri	5	5	1 (prescritta installazione entro 31-12-2018)	2 (prescritti entro il 31-12-2016 e 31-12-2020)
Tecniche di captazione e contenimento emissioni - fase di trattamento scorie	Presenza di edificio chiuso dotato di sistema di aspirazione e abbattimento dell'aria ambiente; umidificazione costante delle vie di transito	Piazzole di raffreddamento chiuse con sistema di nebulizzazione "dry-fog"; borace in fase di fusione; umidificazione delle vie di transito	Piazzole di stoccaggio interno dove è raffreddata con acqua per mezzo di impianti a pioggia	Edificio coperto con un sistema di abbattimento mediante nebulizzazione dell'acqua in prossimità dello scarico mezzi

I SITI DI MONITORAGGIO

Tipologia di sito di misura	Definizione D.Lgs. 155/2010	Localizzazione
Sito di massima ricaduta	Stazione di misurazione industriale	Posto nelle vicinanze dello stabilimento industriale all'interno della zona definita di massima ricaduta delle emissioni dell'acciaieria sulla base della simulazione modellistica
Sito di minima ricaduta	Stazione di misurazione di fondo urbano	Posto in area urbana comunque prossima allo stabilimento industriale, definita di minima ricaduta delle emissioni dell'acciaieria sulla base della simulazione modellistica
Sito di controllo	Stazione di misurazione di fondo urbano	Posto in area urbana, generalmente in una località diversa rispetto a quella in cui insiste lo stabilimento industriale, ad una distanza tale da poter escludere qualsiasi impatto delle emissioni dello stabilimento stesso sulla qualità dell'aria e in cui le fonti di inquinamento urbane (traffico e riscaldamento) hanno un impatto confrontabile con quello della zona urbana in cui è posto il sito di minima ricaduta

I SITI DI MONITORAGGIO

	Tipologia	Localizzazione	Classificazione Dlgs 155/2010	Distanza (EAF)	Inquinanti misurati
Aosta	Sito MAX ricaduta	Aosta, P�epini�ere	Industriale	0,5 km	PM10, metalli, IPA, PCDD/F, deposizioni
	Sito MIN ricaduta	Aosta, Via Liconi	Fondo urbano	2,1 km	PM10, PM2.5, metalli, IPA, PCDD/F, deposizioni
	Sito CONTR	Verr�es, Via F.lli Artari	Fondo urbano	30 km	PM10, metalli, IPA, PCDD/F, deposizioni
Terni	Sito MAX ricaduta	Terni, Prisciano	Industriale	0,8 km	PM10, PM2.5, metalli, IPA, PCDD/F, deposizioni
	Sito MIN ricaduta	Terni, Borgo Rivo	Fondo urbano	4,5 km	PM10, PM2.5, metalli, IPA, PCDD/F, deposizioni
	Sito CONTR	Perugia, Cortonese	Fondo urbano	60 km	PM10, PM2.5, metalli, IPA, PCDD/F, deposizioni
Vicenza	Sito MAX ricaduta	Vicenza, Altavilla Vicentina	Industriale/ urbano	3 km	PM10, PM2.5, metalli, IPA, PCDD/F, deposizioni
	Sito MIN ricaduta	Vicenza Ferrovieri	Fondo urbano	5 km	PM10, metalli, IPA, deposizioni
	Sito CONTR	Vicenza, Quartiere Italia	Fondo urbano	8 km	PM10, PM2.5, metalli, IPA, PCDD/F, deposizioni

GLI INQUINANTI e I METODI

Inquinante	Frequenza/copertura	Metodo di misura	Indicazioni particolari
PM10	Campionamento/misura su 24h Copertura: almeno 90% giornate/anno	UNI EN 12341	
PM2.5	Campionamento/misura su 24h Copertura: almeno 90% giornate/anno	UNI 14907	
Metalli nel PM10	Copertura: almeno 50% giornate uniformemente distribuite/anno	UNI 14902	Fe, Cr, Ni, Mn, Zn, As, Cd, Pb, Mo, Co, Mg, Ca, Na
IPA nel PM10	Copertura: almeno 33% giornate uniformemente distribuite/anno	UNI 15549	IPA - D.Lgs. 155/2010 art. 6 comma b: benzo(a)pirene, benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(j)fluorantene, benzo(k)fluorantene, indeno(1,2,3-cd)pirene, dibenzo(a,h)antracene
PCDD/F nel PM10	Copertura: 1 settimana/mese (pari al 23% di copertura annuale)	Campionamento: UNI 12341 Analisi: UNI 1948	Il metodo di misura è stato definito a seguito di una campagna di prove in parallelo con il metodo di riferimento EPA TO9A
Deposizione totale metalli	Campionamento mensile Copertura: almeno 90% giornate/anno	UNI EN 15841	Fe, Cr, Ni, Mn, Zn, As, Cd, Pb, Mo, Co, Mg, Ca, Na
Deposizione totale polveri	Campionamento mensile Copertura: almeno 90% giornate/anno	Metodo sperimentale ARPA VdA	

I VALORI DI RIFERIMENTO

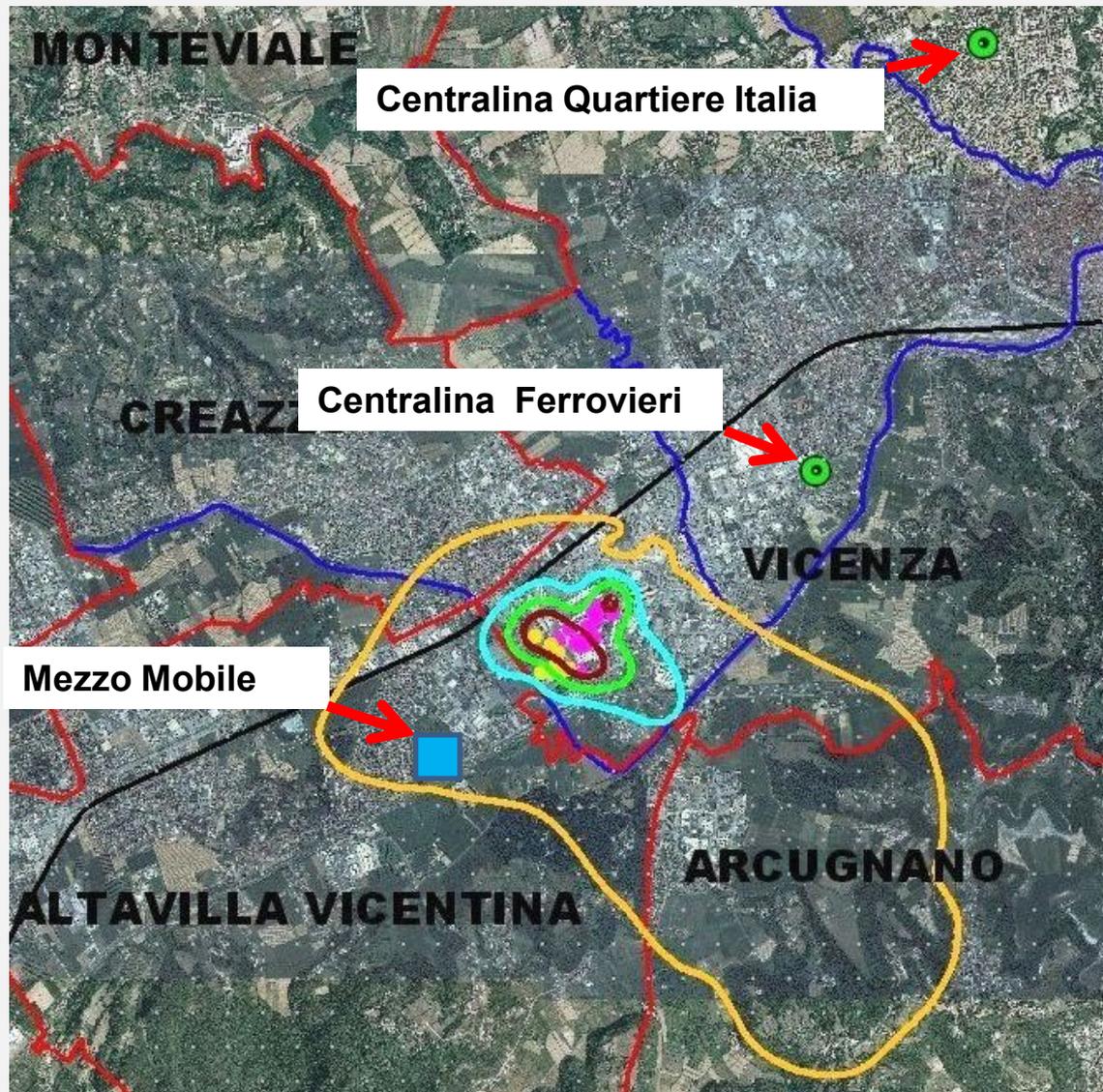
	valore limite/ valore obiettivo	PARAMETRO	VALORE
PM10	VL	Media giornaliera	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ non più di 35 giorni /anno
	VL	Media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2.5	VL	Media annuale	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Pb	VL	Media annuale	500 ng/m^3
As	VO	Media annuale	6 ng/m^3
Cd	VO	Media annuale	5 ng/m^3
Ni	VO	Media annuale	20 ng/m^3
B(a)P	VO	Media annuale	1 ng/m^3

Media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$)	As	Cd	Hg	Ni	Pb	Tl	Zn
Belgio (valori guida)	-	20	-	-	250	10	-
Croazia	4	2	1	15	100	2	-
Germania	4	2	1	15	100	2	-
Svizzera	-	2	-	-	100	2	400

Le acciaierie a Vicenza



Concentrazione media annuale di PM10 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) Stime CALPUFF



Calendario feb 2015 – feb 2016 (leggermente diverso dai colleghi) Inquinanti monitorati anche qui le possibilità operative sono diverse

Inquinante	Frequenza
PM10 e PM2.5	Tutti giorni
Metalli nel PM10 As Ni Cd Pb Cr Mn Mo Al Co	Giorni alterni
IPA nel PM10	Giorni alterni
Diossine, furani PCB DL e IPA	5 Periodi, da 5 a 14gg each
Deposizioni	Raccolta mensile, 12 mesi
Metalli nelle dep. As Cd Ni Pb Al As Ba Co Cr Mn Mo	Raccolta mensile, 12 mesi

Risultati per Inquinanti con riferimento normativo DLgs 155/2010

PM10 la media annua < VL di 40 µg/m³ in tutti i siti

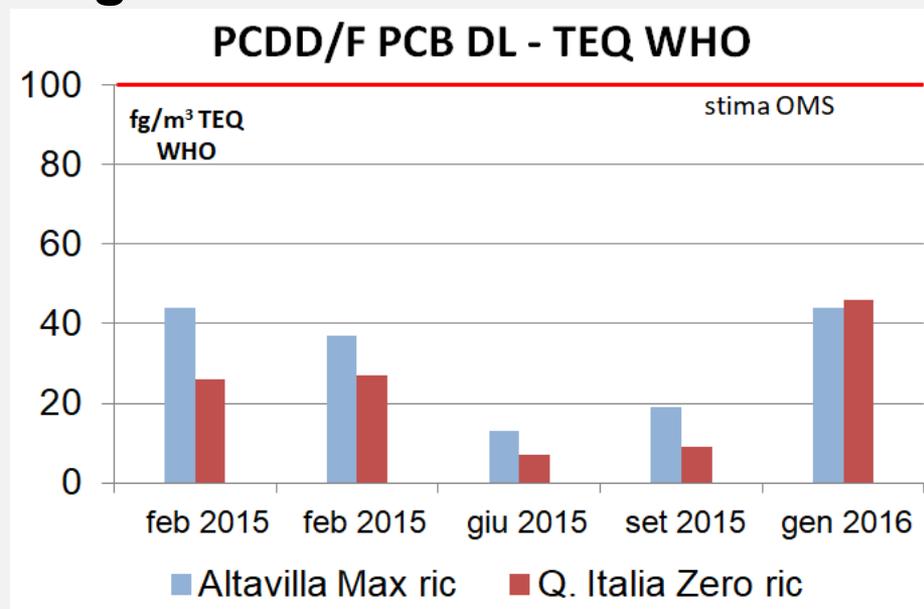
PM10 numero di superamenti >VL giorn, > 35 gg in tutti i siti

PM2.5 media annua > VL di 25 µg/m³ c/o Altav. Q. Italia

As, Cd, Ni, Pb, B(a)P rispetto dei limiti/valori ob. in tutti i siti

Risultati per Diossine Furani PCB DL

Stima OMS 100 fg/m³ TEQ WHO 2005 in ambiente urbano



Metalli nelle Deposizioni risultati presso il sito urbano di max ricaduta

Arsenico, Cadmio, Cobalto <LR

$\mu\text{g}/\text{m}^2$ giorno			
Nichel	Cromo	Molibdeno	Rame
21.5	45.4	7.9	27.3

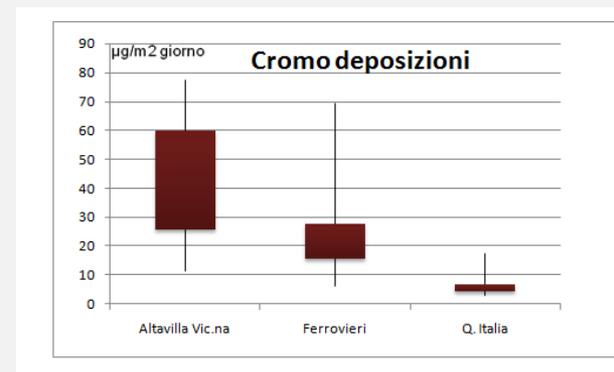
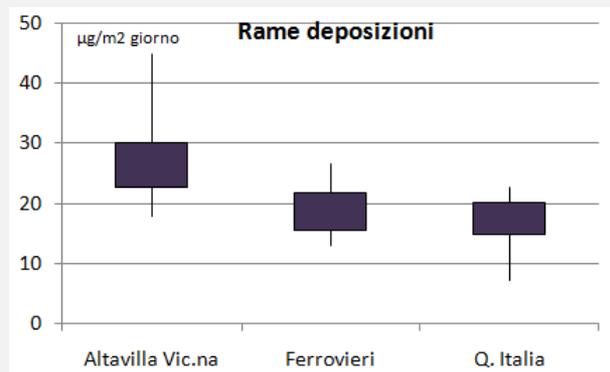
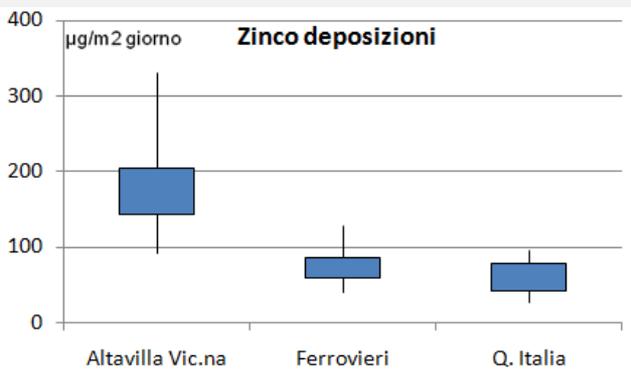
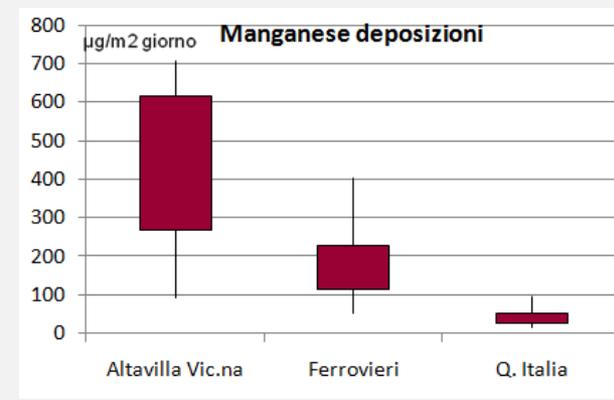
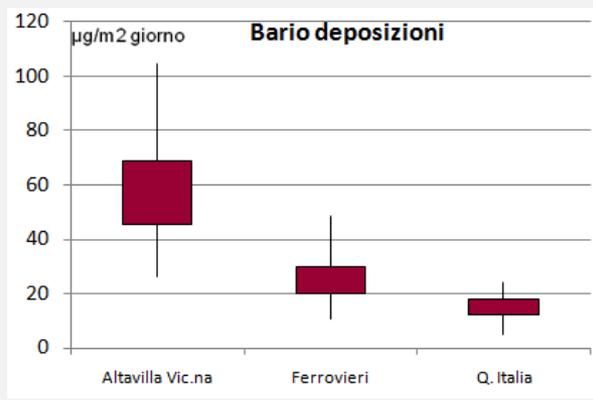
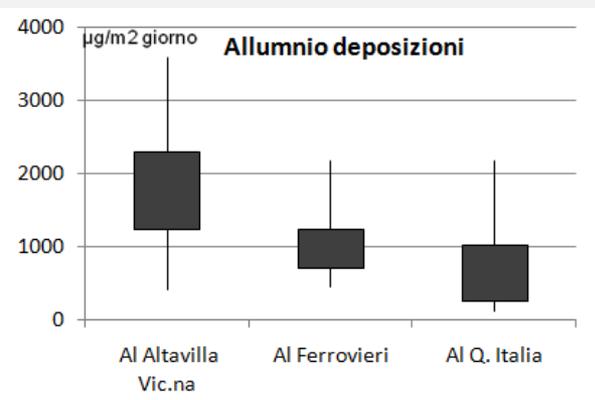
Nichel 15 $\mu\text{g}/\text{m}^2$ * giorno (normativa D – HR)

Ni e Cr risultano ca 10 v. inferiori ai siti max ric AO e TR

$\mu\text{g}/\text{m}^2$ giorno			
Alluminio	Bario	Manganese	Zinco
1800	58.1	415.8	193

Mn e Zn risultano stessa grandezza rispetto max ric AO e TR

Metalli nelle Deposizioni risultati nei siti max, min e zero ricaduta



Metalli nelle Deposizioni: confronto tra max-min zero ricadute

Criteri di valutazione

1. se la differenza tra le medie di due siti <math><10\%</math> , non differenti
2. altrimenti 3 test statistici modalità “Two Sample paired test” *
 - Differenza tra coppie di misure stesso giorno
 - Un test parametrico e due test non parametrici
 - Se per tutti i 3 test “p value” <math><0.05</math>, siti statisticamente diversi

	Manganese		Manganese	
	Altavilla Vic.	Q Italia	Altavilla Vic.	Ferrov.
n coppie 12				
media ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ giorno)	415.8	43.5	415.8	184.6
Mediana ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ giorno)	364.0	38.8	364.0	132.0
Differenza media ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ giorno)	372.0		231	
T test p (same mean)	$5 \cdot 10^{-5}$		0.003	
Sign test p (same median)	$5 \cdot 10^{-4}$		0.039	
Wilcoxon test p (same median)	0.002		0.008	

*Soft PAST PAleontological Statistics Version 3.10 (Open source) Hammer et al. (2001)

Metalli nelle Deposizioni

Riepilogo risultati del confronto tra il sito max ricaduta ed i due siti min e zero ricaduta

	Altavilla vs Q. Italia (max vs zero)	Altavilla vs Ferrovieri (max vs min)
Alluminio	≠	≠
Bario	≠	≠
Cromo	n° coppie insuff	n° coppie insuff
Manganese	≠	≠
Nichel	n° coppie insuff	n° coppie insuff
Rame	≠	≠
Zinco	≠	≠

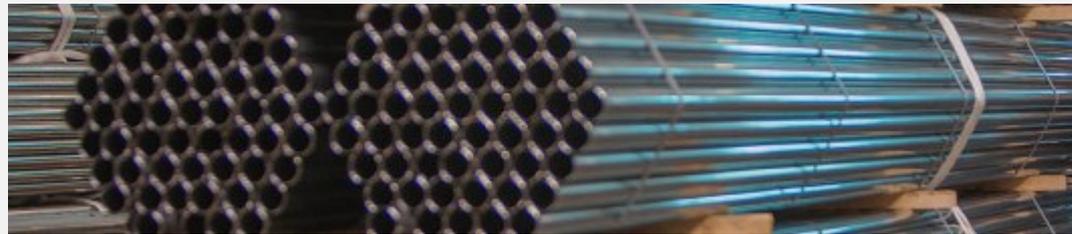
Risultato più saliente a Vicenza: I metalli nelle deposizioni, il problema delle polveri diffuse

Cosa abbiamo imparato per i prossimi monitoraggi

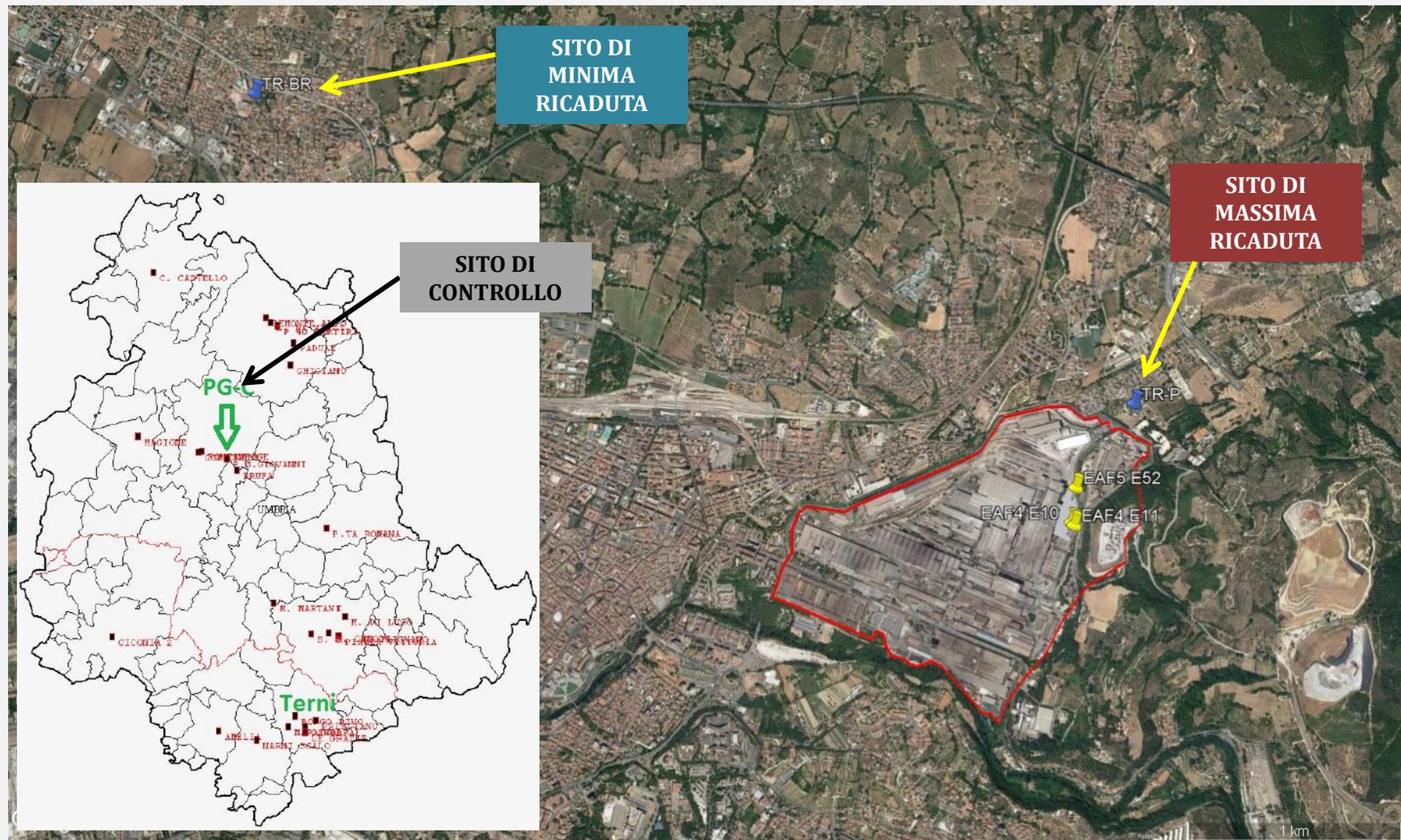
- 1. Sincronizzare il campionamento nei siti di ricaduta e controllo per non perdere coppie di dati**
- 2. Diossine (domattina, Zagolin)**
- 3. Deposizioni campionamenti più frequenti al fine di aumentare il numero di dati superiori al LR e quindi le coppie di dati da confrontare**



TERNI - I RISULTATI



TERNI - I SITI DI MISURA



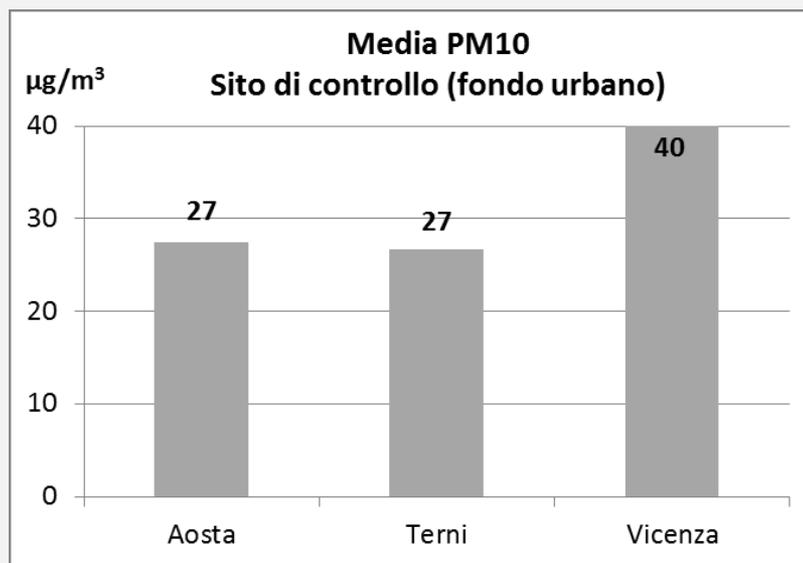
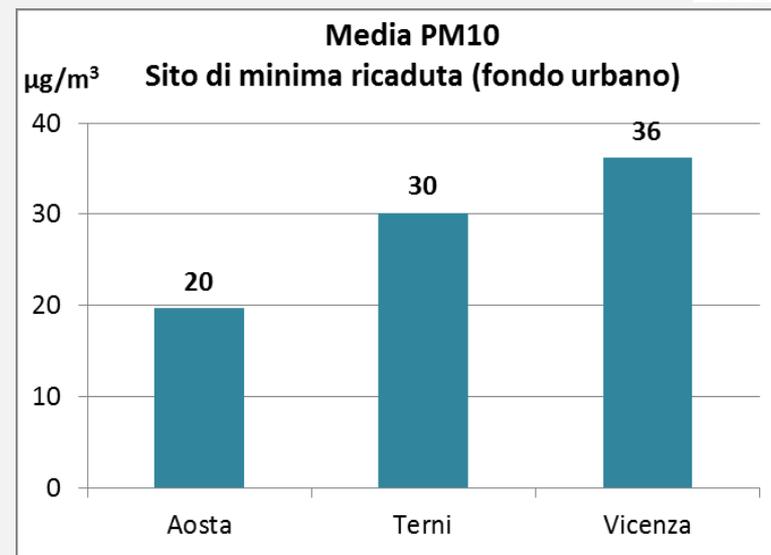
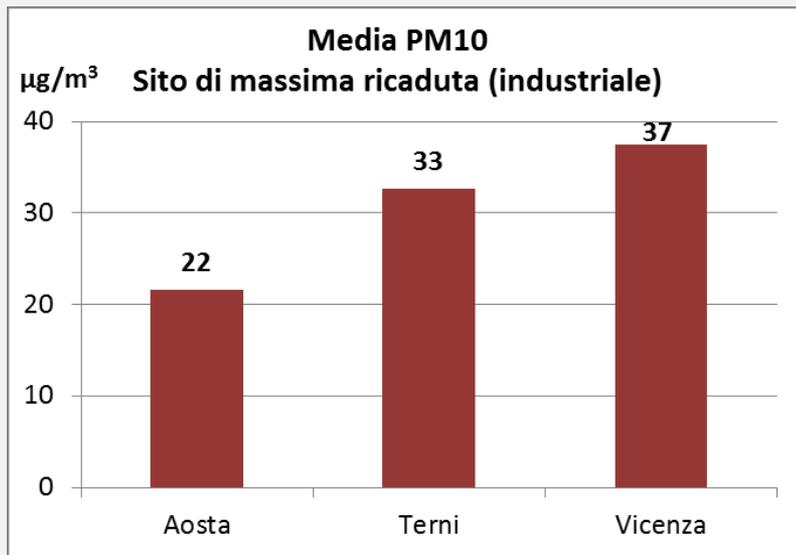


COGNE ACCIAI SPECIALI - AOSTA



Convegno «Acciaierie & Ambiente» - Aosta, 29-30/10/2018

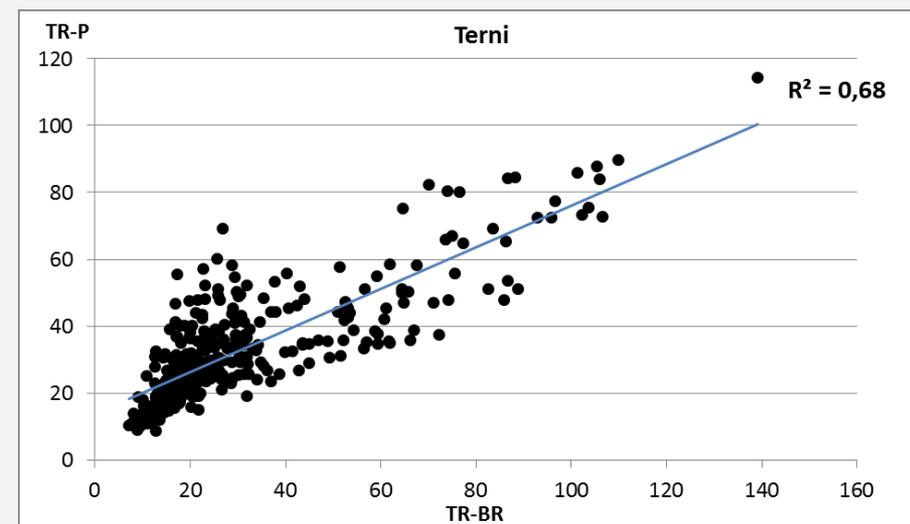
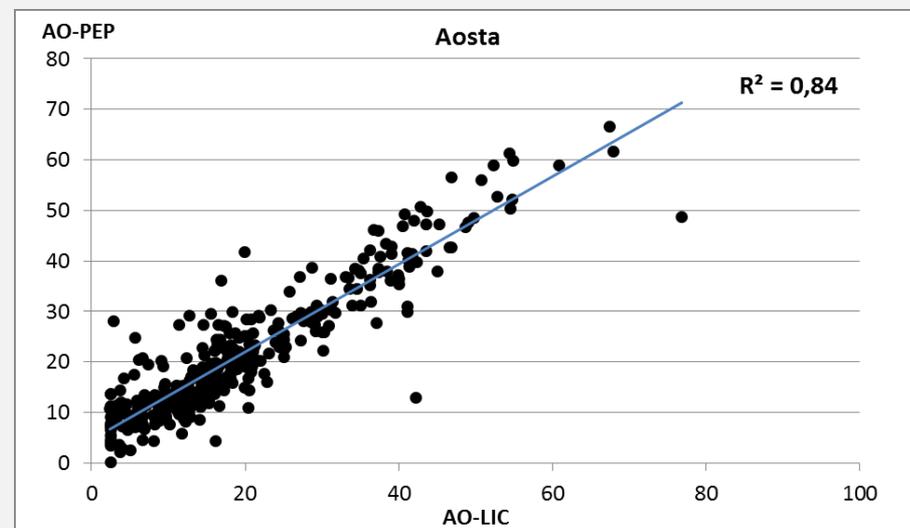
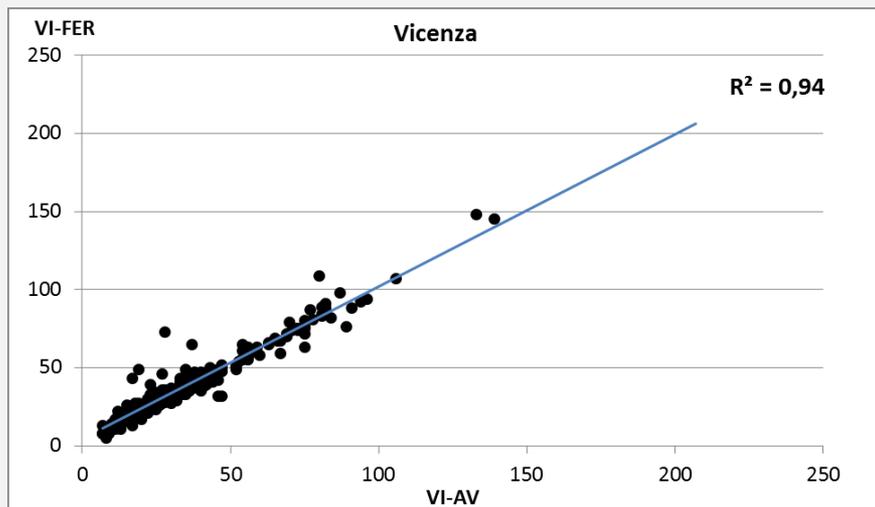
I RISULTATI - PM10



PM10 più alto a
 Vicenza, più
 basso ad Aosta

Situazione confermata dal
 numero delle giornate di
 superamento della media
 giornaliera nella stazione
 di fondo urbano
71 a Vicenza-FER
60 a Terni-BR
11 ad Aosta-LI

I RISULTATI - PM10



Correlazione tra valori di PM10 giornalieri tra sito di max ricaduta (industriale) e sito di min ricaduta (FU)

A Vicenza e Aosta il PM10 nei due siti è influenzato dagli stessi fattori; a Terni la correlazione è più debole; non sono quindi gli stessi fattori a influenzare i due siti

I RISULTATI - PM10

	% n. giornate con differenza \leq 25% impatto non apprezzabile della fonte industriale	% n. giornate con differenza $>$ 25% impatto visibile della fonte industriale	% n. giornate con differenza $>$ 40% impatto evidente della fonte industriale
Aosta	68%	32%	13%
Terni	39%	61%	47%
Vicenza	72%	28%	10%

Differenza di PM giornaliero tra sito di max e sito di min ricaduta.

Nel caso di TR l'impatto della fonte industriale è molto visibile

I RISULTATI - PM2.5

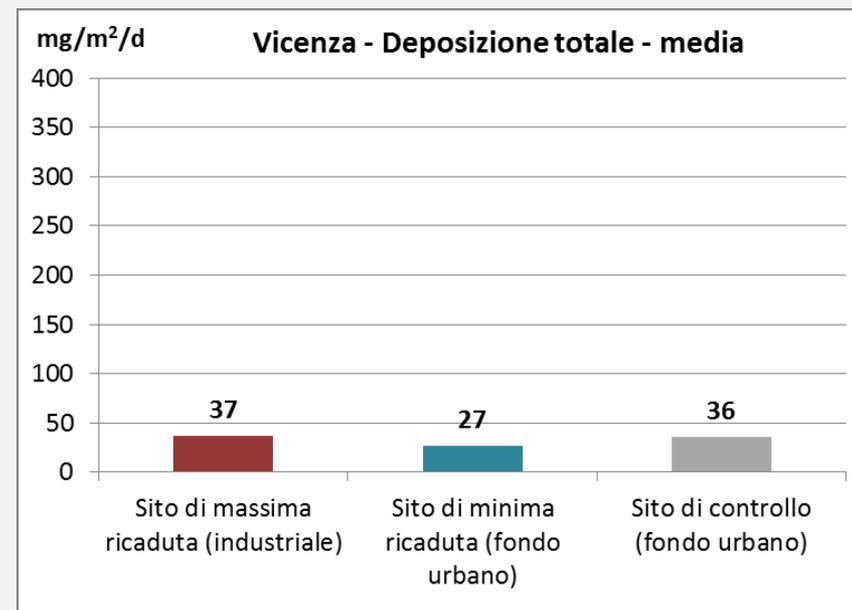
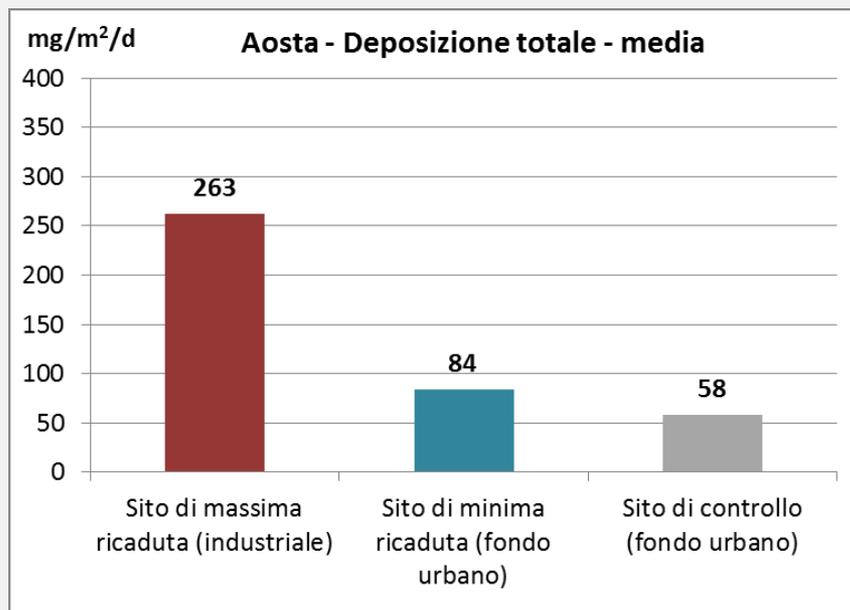
PM2.5	Sito	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Copertura temporale	Tipo di misura
Aosta	AO-PEP	Misura non effettuata		
	AO-LIC	14	98%	Sito fisso
	VDA-VER	Misura non effettuata		
Terni	TR-P	20	97%	Sito fisso
	TR-BR	23	98%	Sito fisso
	PG-C	19	88%	Sito fisso
Vicenza	VI-AV	30	79%	Lab mob
	VI-FER	Misura non effettuata		
	VI-QI	29	87%	Sito fisso

Minore base dati per motivi legati a disponibilità strumental e delle singole Agenzie

Il PM2.5 non è un parametro di interesse per la valutazione dell'impatto delle acciaierie in quanto riconducibile ad altre fonti urbane (traffico e riscaldamento)

I RISULTATI - deposizioni

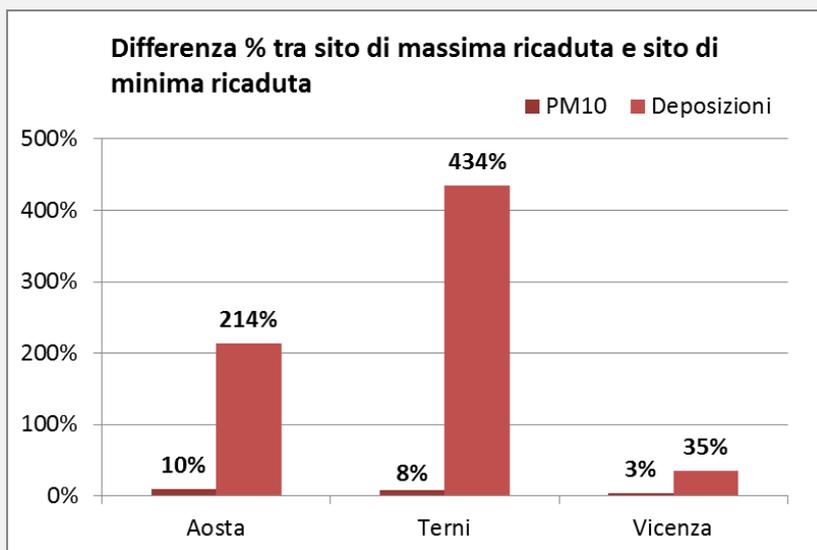
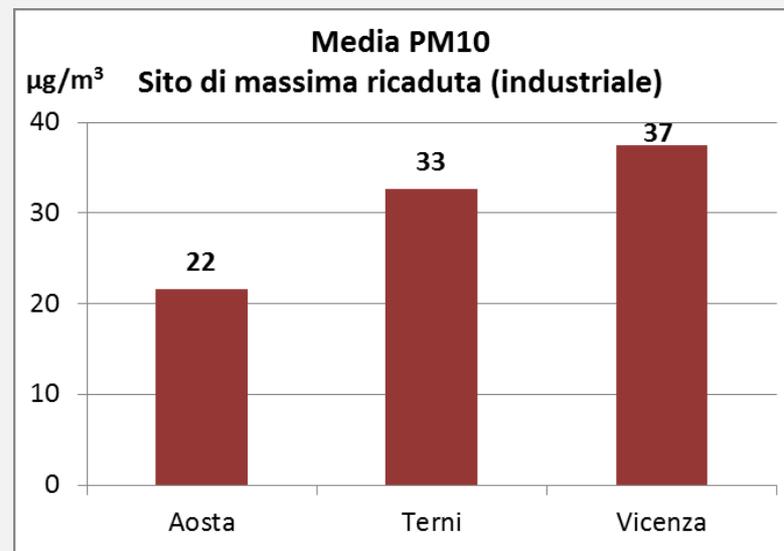
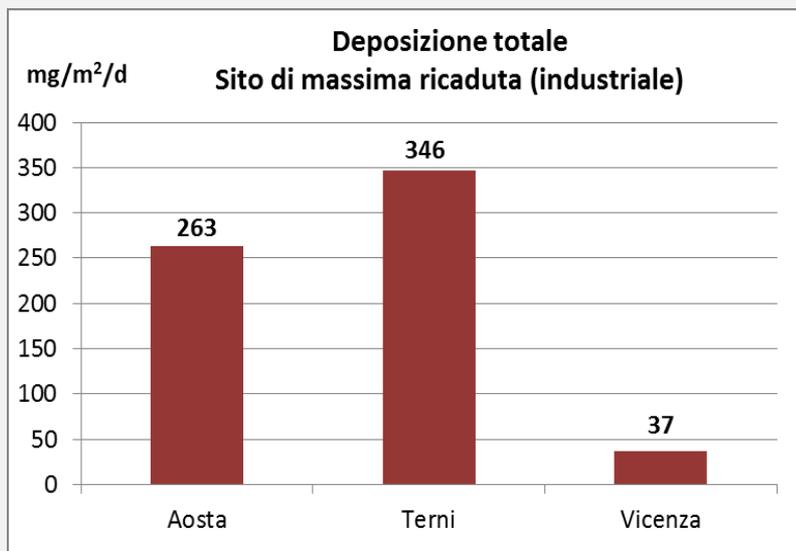
A Terni il monitoraggio delle deposizioni di polveri nelle stazioni di FU e di controllo è stato avviato a partire da dicembre 2015



Ad Aosta la differenza tra sito industriale sito di FU è molto evidente, ed è apprezzabile anche la differenza tra FU e sito di controllo.

A Vicenza i valori sono confrontabili nei tre siti.

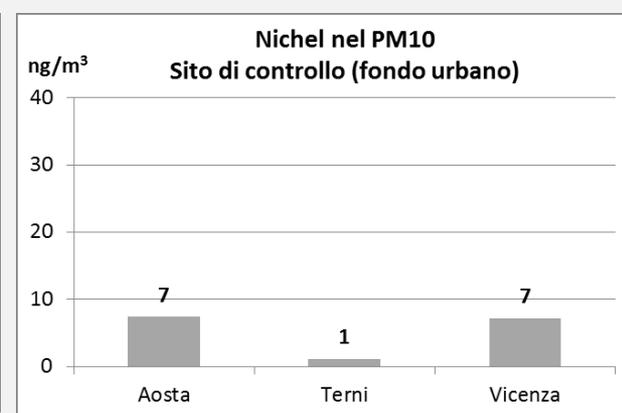
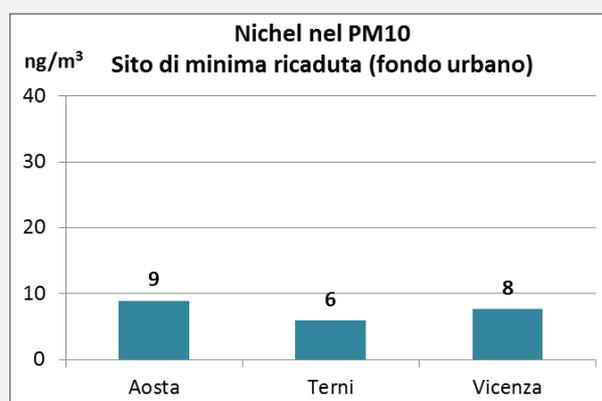
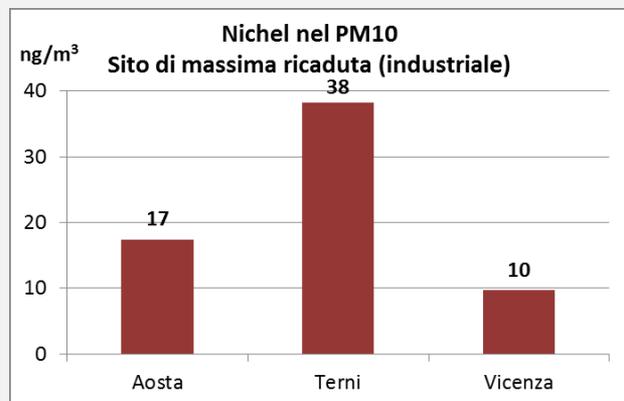
I RISULTATI - deposizioni/PM10



Le deposizioni totali misurate nei siti industriali mostrano un elevato impatto dell'acciaieria a Terni e Aosta, un impatto ridotto a Vicenza. Le medie di PM10 danno invece una situazione diversa. Ciò perché le deposizioni sono fortemente legate agli impatti delle acciaierie, mentre il PM10 è legato anche agli impatti delle altre sorgenti urbane.

Le differenze tra sito di max e min ricaduta sono contenute per il PM10. Per le deposizioni a Aosta e Terni sono molto elevate

I RISULTATI – Nichel nel PM10

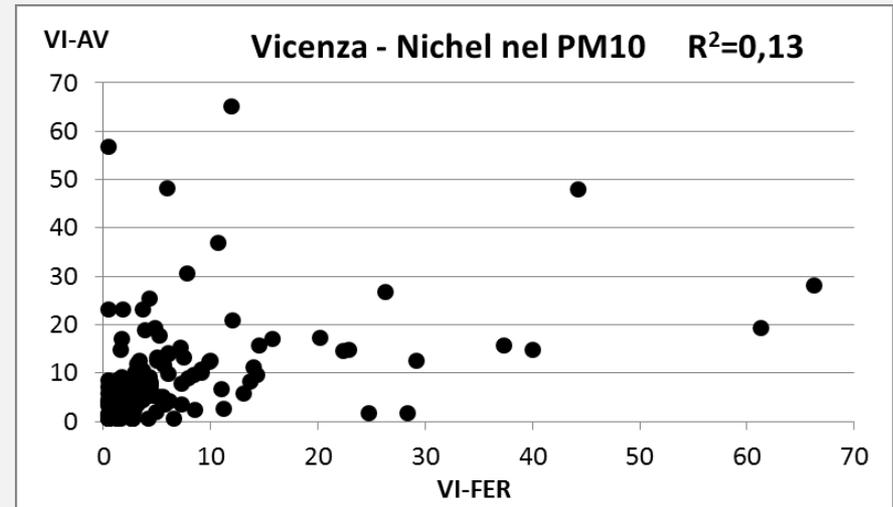
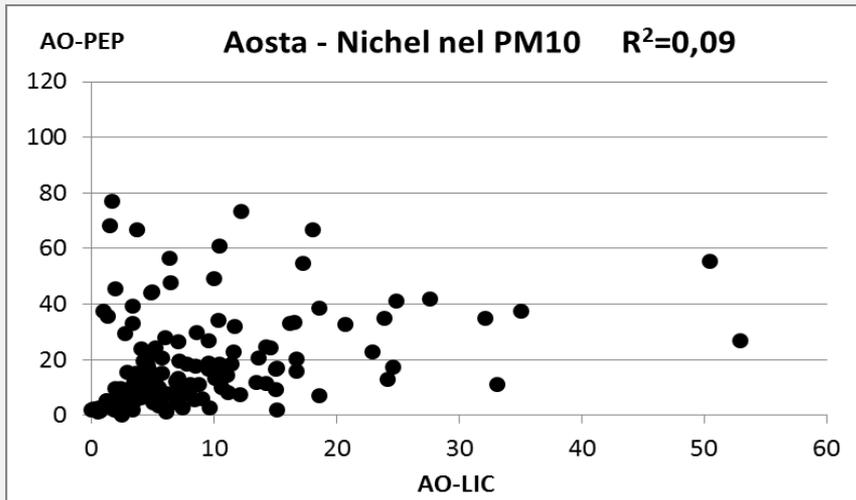
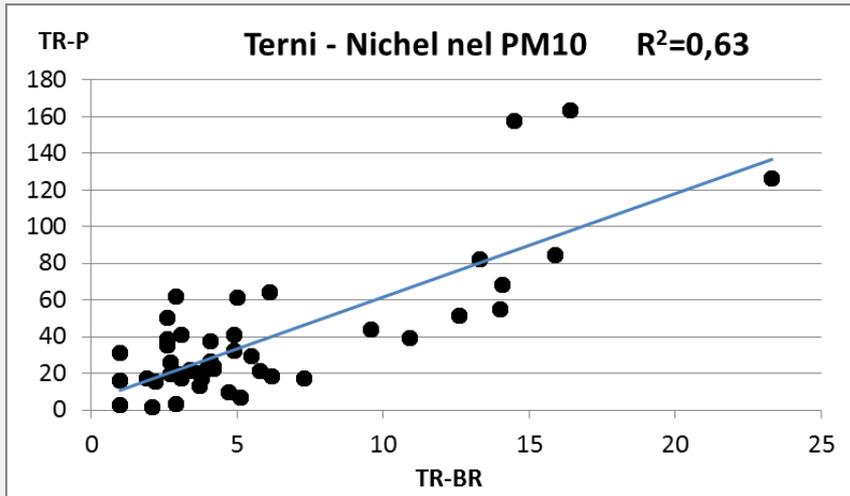


Terni presenta una media di Ni oltre il VO, AO è prossima, Vicenza è lontana.
 Il rapporto tra sito di max e min ricaduta è pari a 6 per Terni, 2 per Aosta.
 A Vicenza i 3 siti mostrano livelli confrontabili di Ni.

I RISULTATI – Nichel nel PM10

Correlazione dei valori giornalieri di Ni tra siti di max e min ricaduta

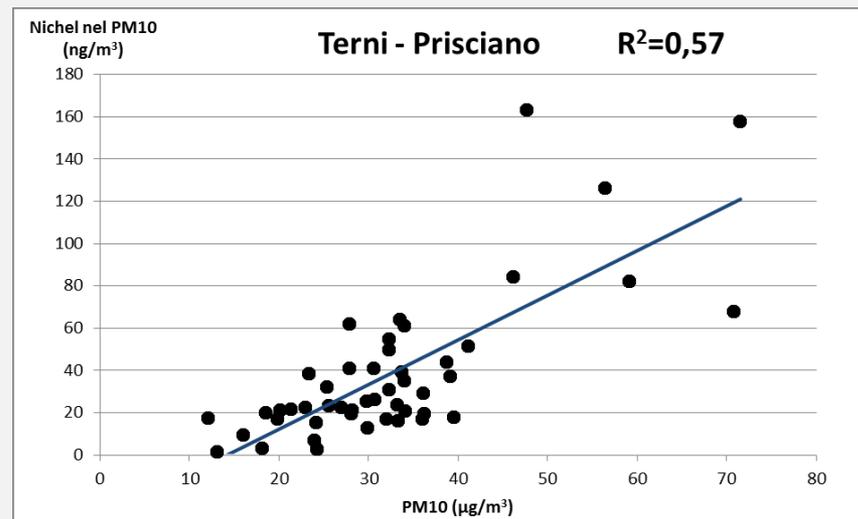
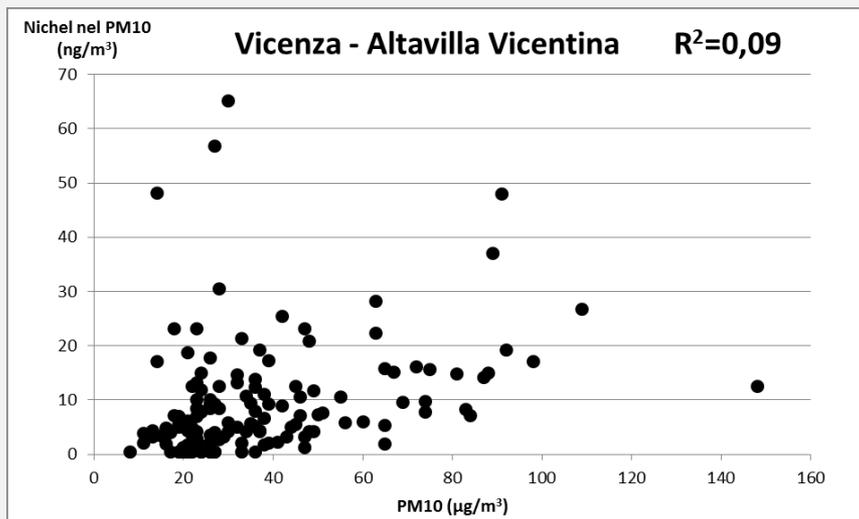
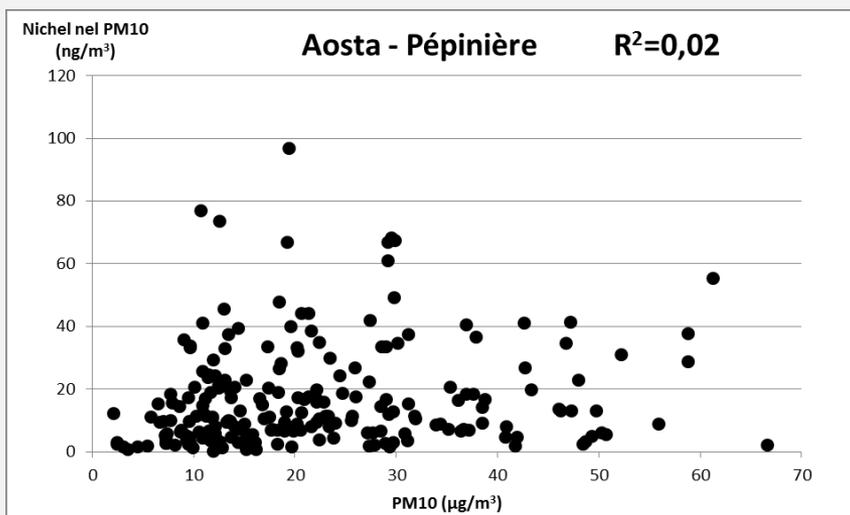
A Terni l'impatto dell'acciaiera è evidente anche nel sito di FU



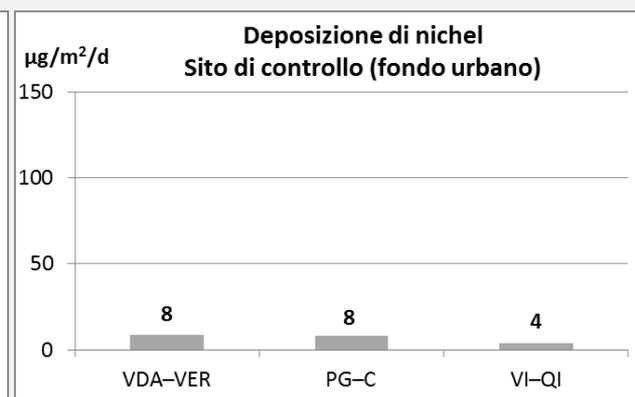
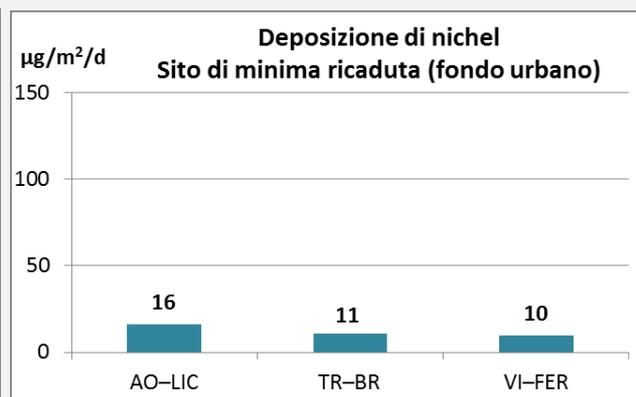
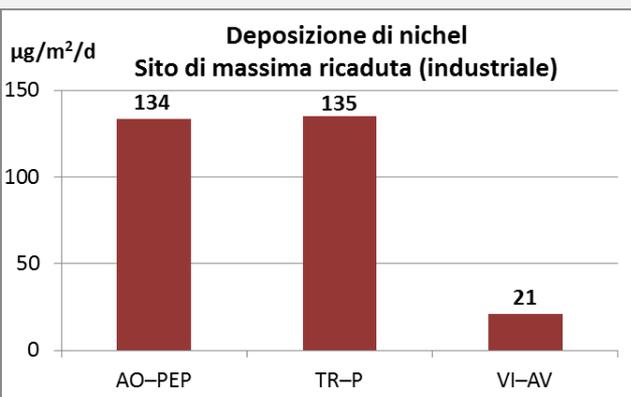
I RISULTATI – Nichel nel PM10

Correlazione dei valori giornalieri di Ni sul PM10 e PM10 nei siti industriali

Evidente correlazione per Terni

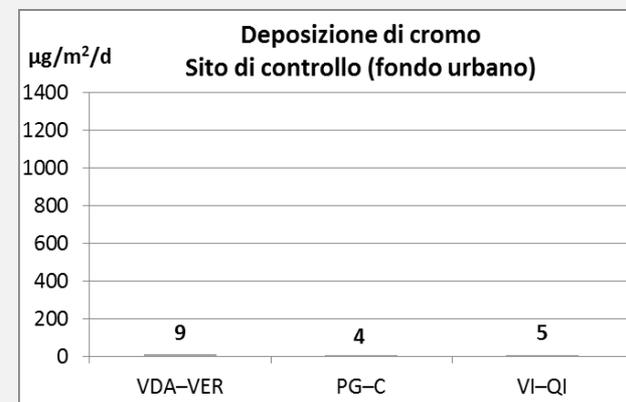
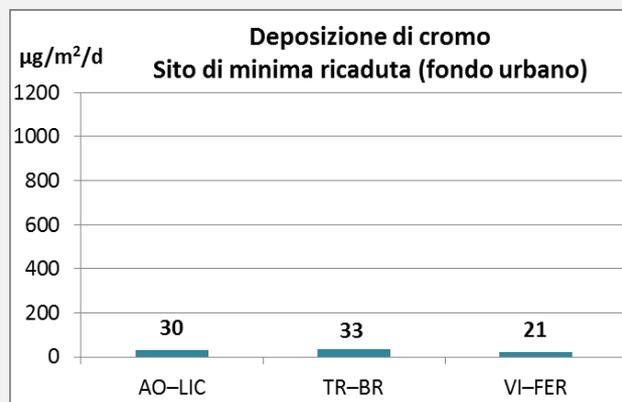
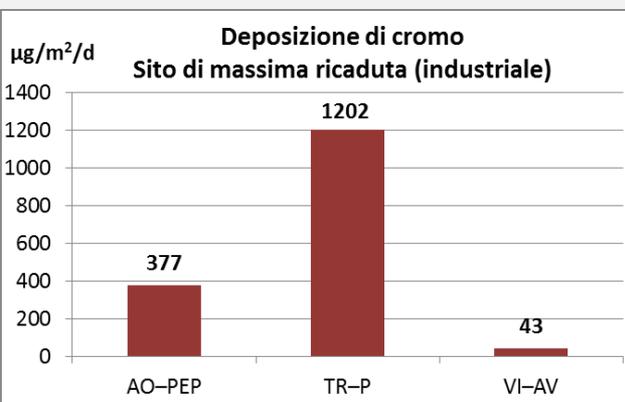
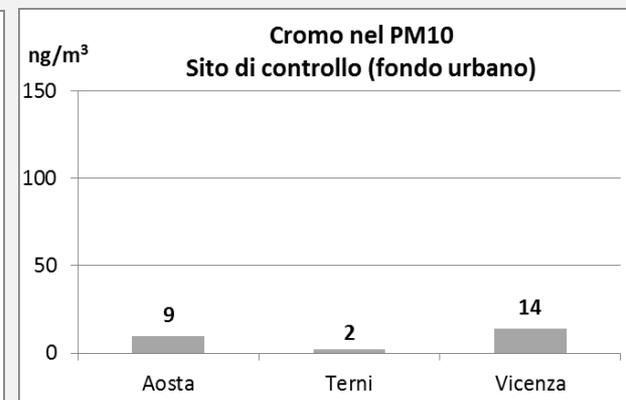
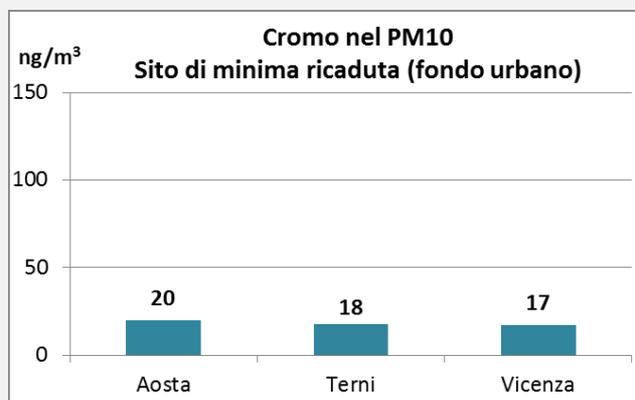
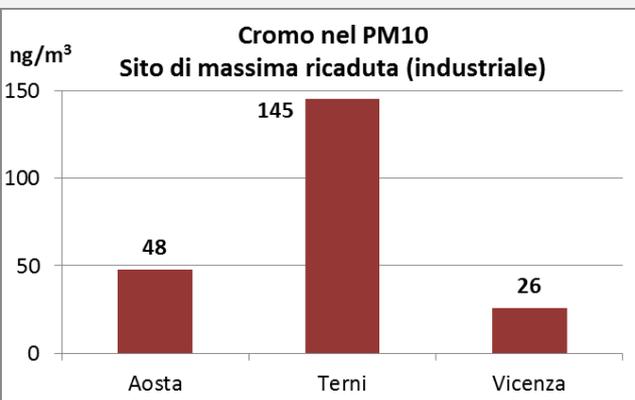


I RISULTATI – depo Nichel



Valore soglia previsto da Germania e Croazia: 15 µg/m²/d

I RISULTATI - Cromo



Per il Cr valgono le stesse considerazioni fatte per il Ni.
A Terni l'impatto della fonte industriale è più evidente

ALTRI METALLI COSTITUENTI DEGLI ACCIAI SPECIALI

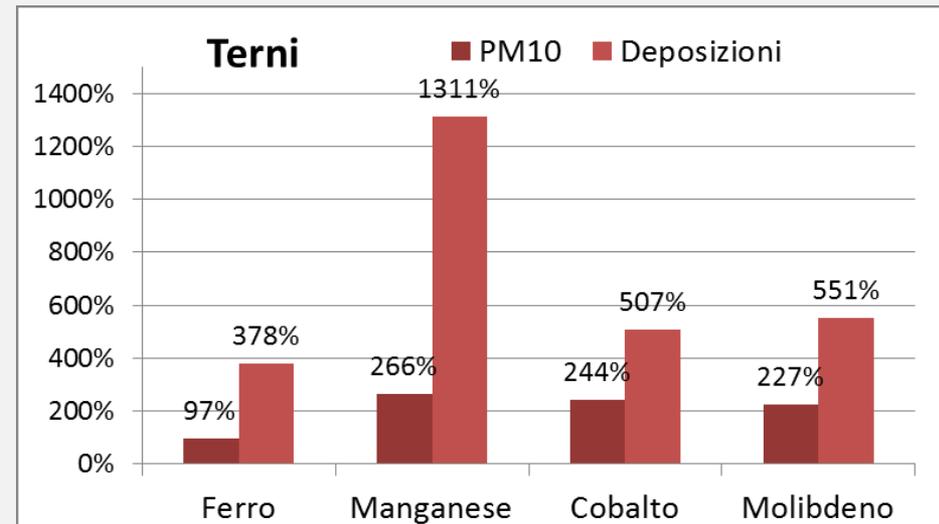
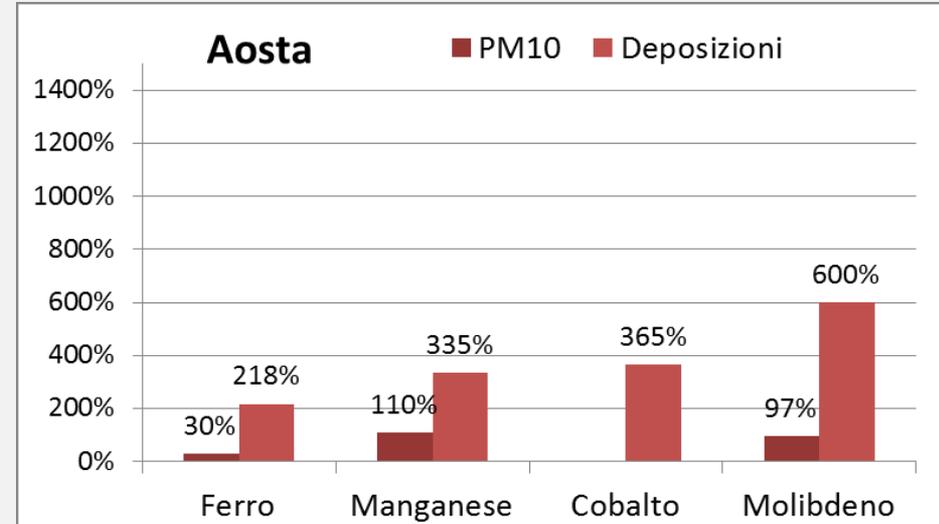
I grafici rappresentano la differenza (espressa in percentuale) tra i valori misurati nel sito di massima ricaduta e in quello di minima ricaduta

La differenza sono sensibilmente più alte nelle deposizioni rispetto al PM10

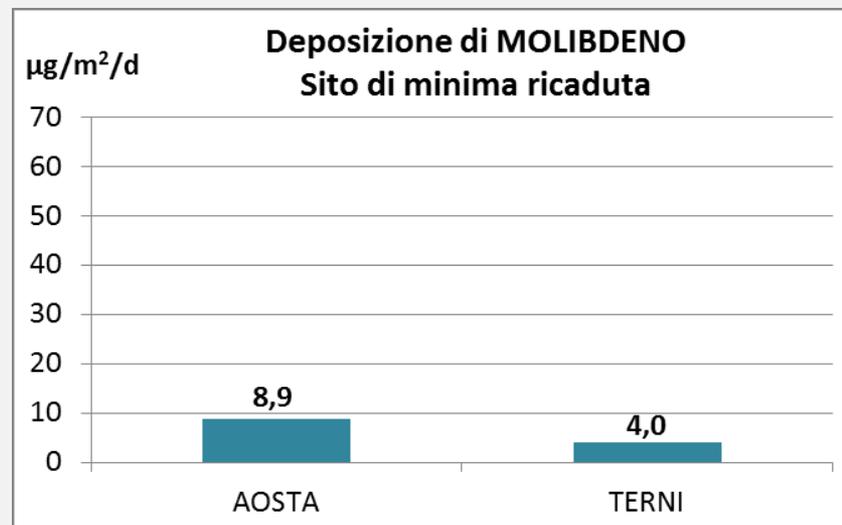
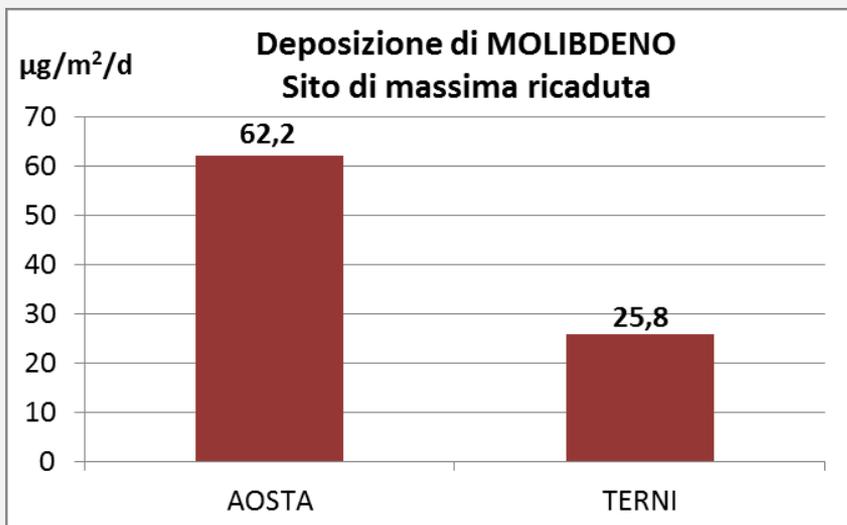
Le differenze tra i siti di massima ricaduta e minima ricaduta dimostrano in maniera molto evidente l'impatto delle emissioni delle acciaierie

Ferro e manganese sono metalli caratteristici anche della componente crostale/terrigena del particolato

Cobalto e molibdeno sono invece presenti in tenori molto bassi nell'ambiente naturale



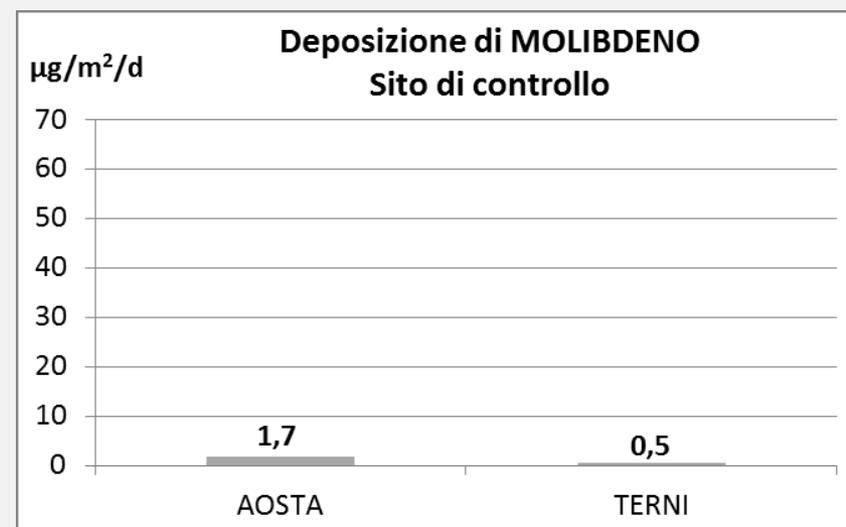
MOLIBDENO



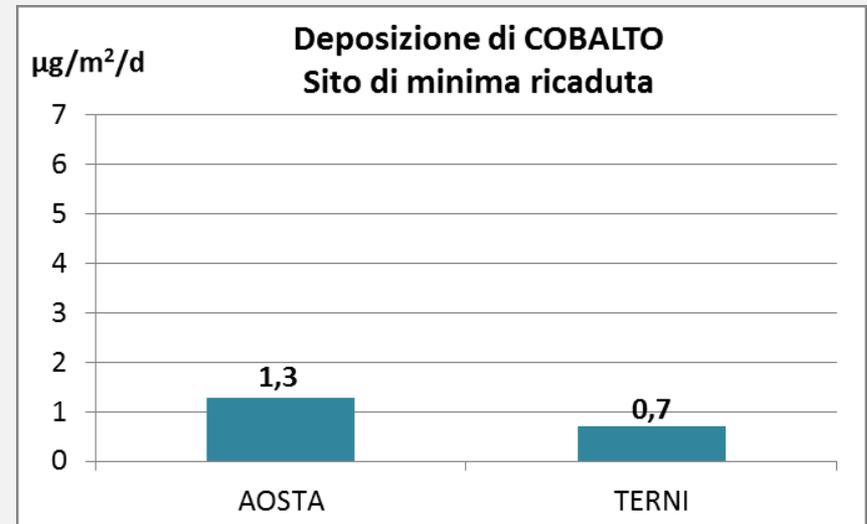
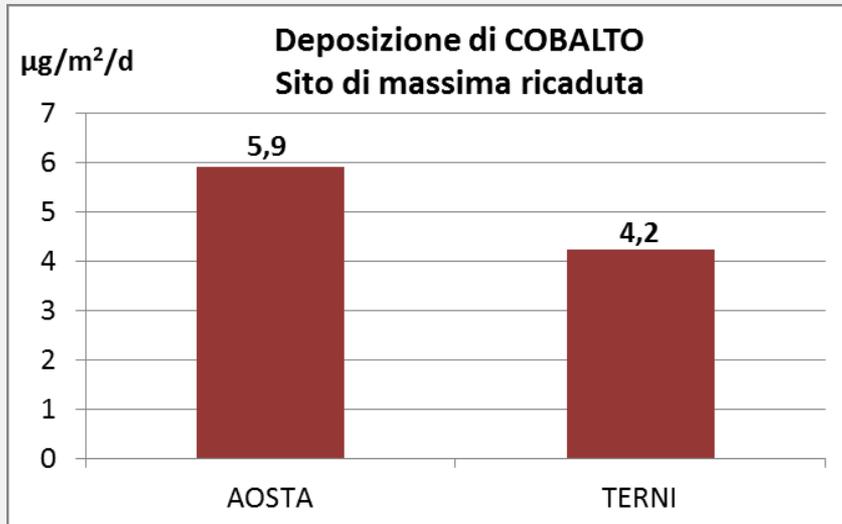
Il molibdeno è un marker interessante dell'impatto delle emissioni sull'inquinamento atmosferico

La normativa non prevede valori di riferimento per il molibdeno

Al molibdeno non sono riconosciute particolari caratteristiche di tossicità



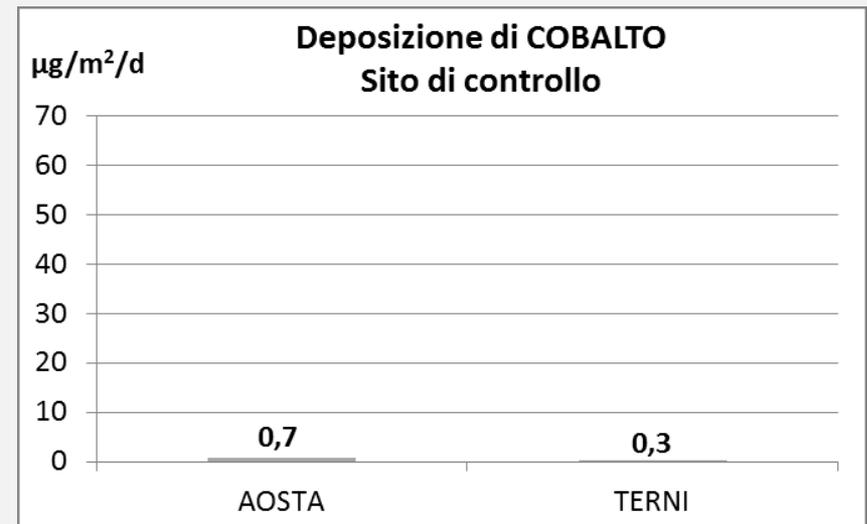
COBALTO



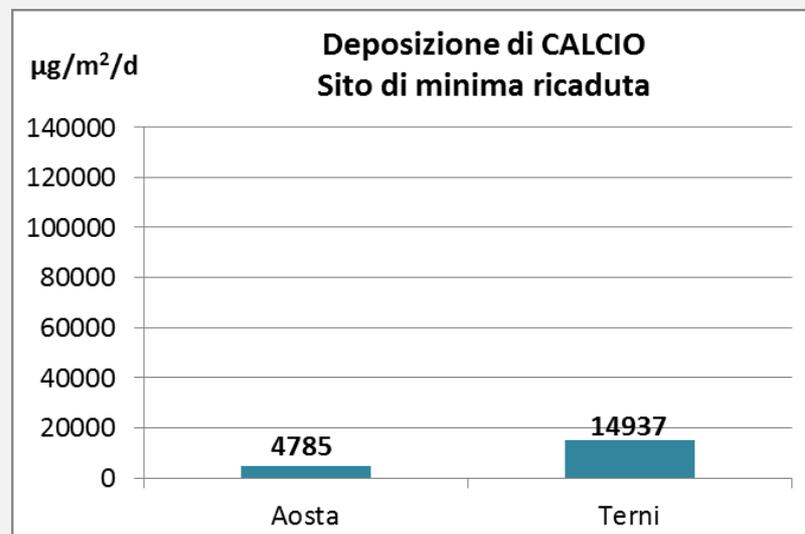
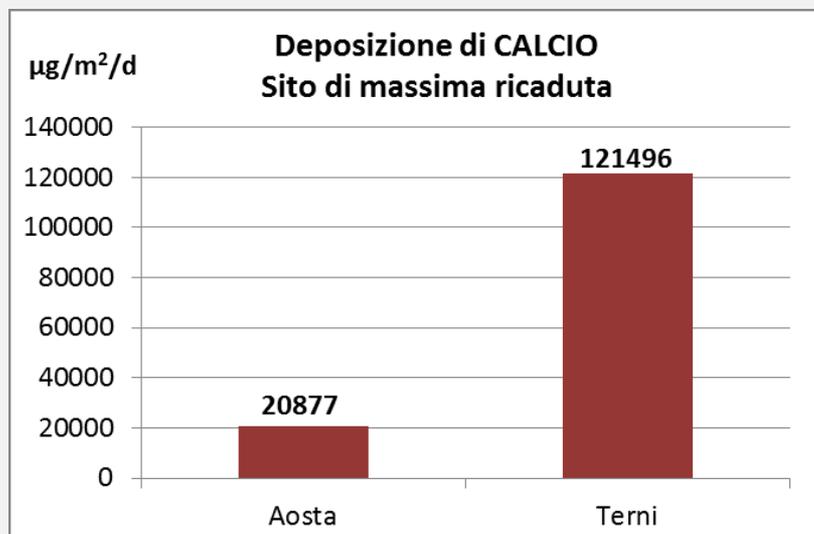
Influenza visibile delle emissioni delle acciaierie sulle deposizioni di cobalto

La normativa non prevede valori di riferimento per il cobalto

Il cobalto e i suoi composti sono classificati nel gruppo 2B dallo IARC



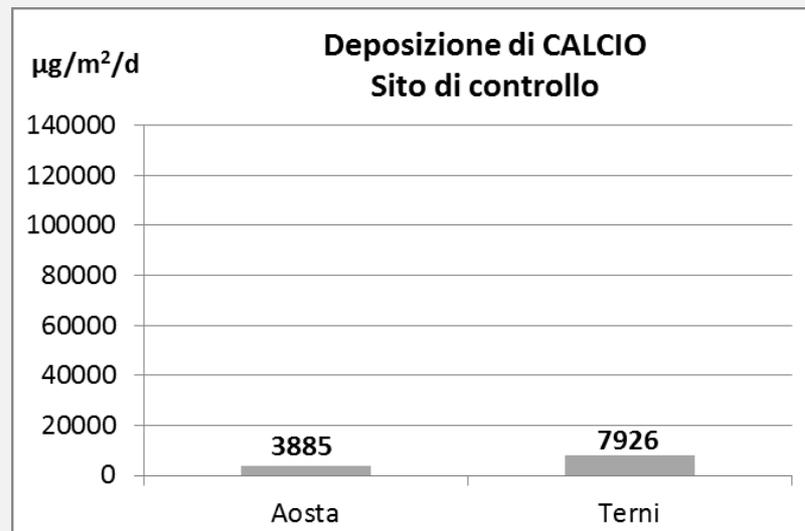
METALLI COSTITUENTI DELLA SCORIA



CALCIO e MAGNESIO sono i principali componenti della scoria prodotta durante la lavorazione dell'acciaio

La normativa non prevede valori di riferimento per calcio e magnesio

Il calcio è un marker molto efficace dell'impatto delle emissioni del processo di trattamento delle scorie



METALLI CONTAMINANTI DEL ROTTAME PM10

Metalli nel PM10	Sito	As (ng/m ³)	Cd (ng/m ³)	Pb (ng/m ³)	Zn (ng/m ³)
ARPA VdA	AO-PEP	0,5	0,6	4,8	34
	AO-LIC	0,4	0,3	3,4	29
	VDA-VER	0,5	0,1	3,8	25
ARPA Umbria	TR-P	0,8	0,5	28	103
	TR-BR	0,4	0,2	4,5	29
	PG-C	0,3	0,1	2,2	19
ARPA Veneto	VI-AV	<1	<0,5	7	95
	VI-FER	<1	<0,5	11	71
	VI-QI	<1	<0,5	9	120

I valori dei contaminanti nel PM10 sono molto inferiori rispetto ai valori di riferimento previsti dal Dlgs 155/2010

METALLI CONTAMINANTI DEL ROTTAME

deposizioni

Metalli deposizione	Sito	As ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{d}$)	Cd ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{d}$)	Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{d}$)	Zn ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{d}$)
ARPA VdA	AO-PEP	1,5	1,1	10,4	124
	AO-LIC	0,5	0,1	5,4	64
	VDA-VER	1,0	0,1	3,2	80
ARPA Umbria	TR-P	1,5	0,8	73	295
	TR-BR	0,6	0,3	14,4	107
	PG-C	0,3	0,4	4,2	52
ARPA Veneto	VI-AV	< l. r.	< l. r.	18,2	193
	VI-FER	< l. r.	< l. r.	13,6	75
	VI-QI	< l. r.	< l. r.	6,0	59

Anche nelle deposizioni i valori dei contaminanti sono molto bassi, inferiori ai valori guida indicati nelle normative di altri stati europei

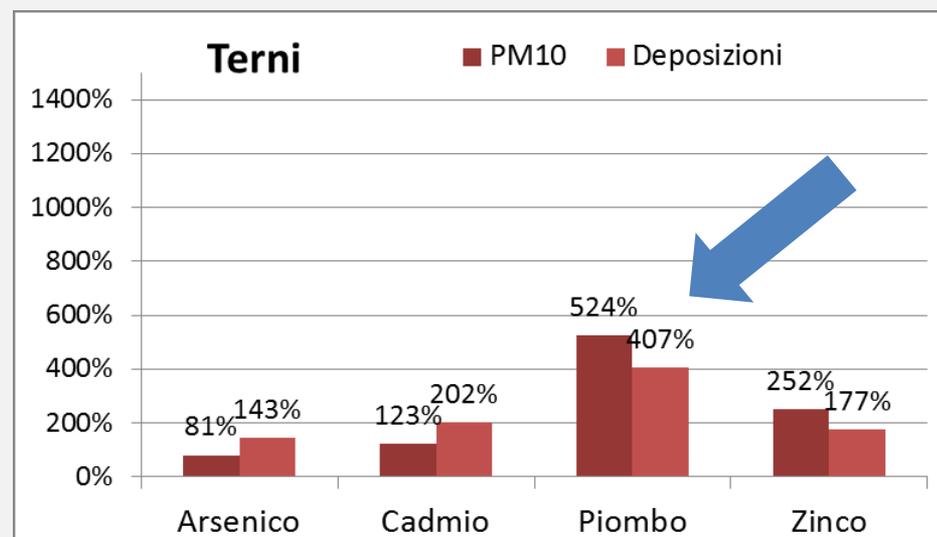
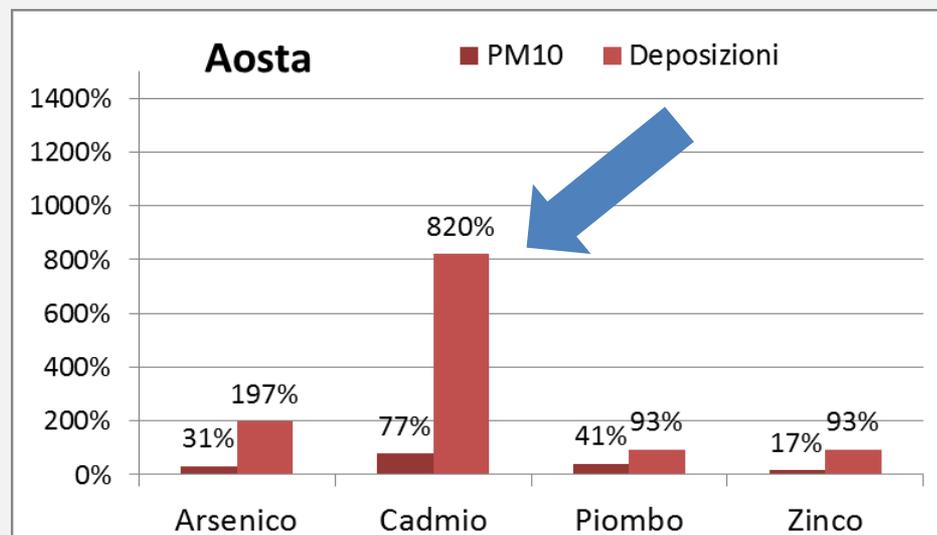
METALLI CONTAMINANTI DEL ROTTAME

I grafici rappresentano la differenza (espressa in percentuale) tra i valori misurati nel sito di massima ricaduta e in quello di minima ricaduta

Il confronto tra i siti di massima ricaduta e minima ricaduta rivela una influenza sensibile delle emissioni delle acciaierie anche su questi metalli

In particolare viene evidenziata una certa criticità legata alla presenza di cadmio nelle deposizioni ad Aosta (aspetto affrontato nei tavoli tecnici AIA)

Nel caso di Terni si osserva la presenza in tenori piuttosto alti del piombo, anche se a un livello comunque molto inferiore rispetto ai valori di riferimento



DIOSSINE E FURANI

La normativa europea e nazionale non prevede valori di riferimento per diossine e furani in qualità dell'aria

L'unico riferimento reperito in letteratura sono le linee guida della Germania (LAI - Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz – Associazione federale per il controllo delle immissioni) che prevedono un valore di riferimento per l'aria ambiente pari a 150 fg I-TEQ/m³

I valori misurati sono molto inferiori a questo valore di riferimento

Dal confronto tra i siti di massima e minima ricaduta non emerge una influenza delle emissioni delle acciaierie su questi inquinanti

PCDD/F	Sito	PCDD/F (fg I-TEQ/m ³)
ARPA VdA	AO-PEP	13,9
	AO-LIC	13,5
	VDA-VER	17,4
ARPA Umbria	TR-P	7,7
	TR-BR	8,5
	PG-C	5,8
ARPA Veneto	VI-AV	18,9
	VI-FER	n.e.
	VI-QI	14,0

IPA – Benzo(a)pirene

Il confronto tra i siti di massima e minima ricaduta non rivela una influenza visibile delle emissioni delle acciaierie sugli IPA

In molti casi il valore obiettivo del benzo(a)pirene pari a 1 ng/m³ previsto dal Dlgs 155/2010 risulta superato

Tale criticità è da ricondurre alle emissioni del riscaldamento domestico e in particolare degli impianti alimentati a biomassa legnosa

B(a)P nel PM10	Sito	B(a)P (ng/m ³)
ARPA VdA	AO-PEP	1,4
	AO-LIC	1,3
	VDA-VER	1,2
ARPA Umbria	TR-P	0,8
	TR-BR	1,2
	PG-C	0,5
ARPA Veneto	VI-AV	0,9
	VI-FER	0,9
	VI-QI	1,1

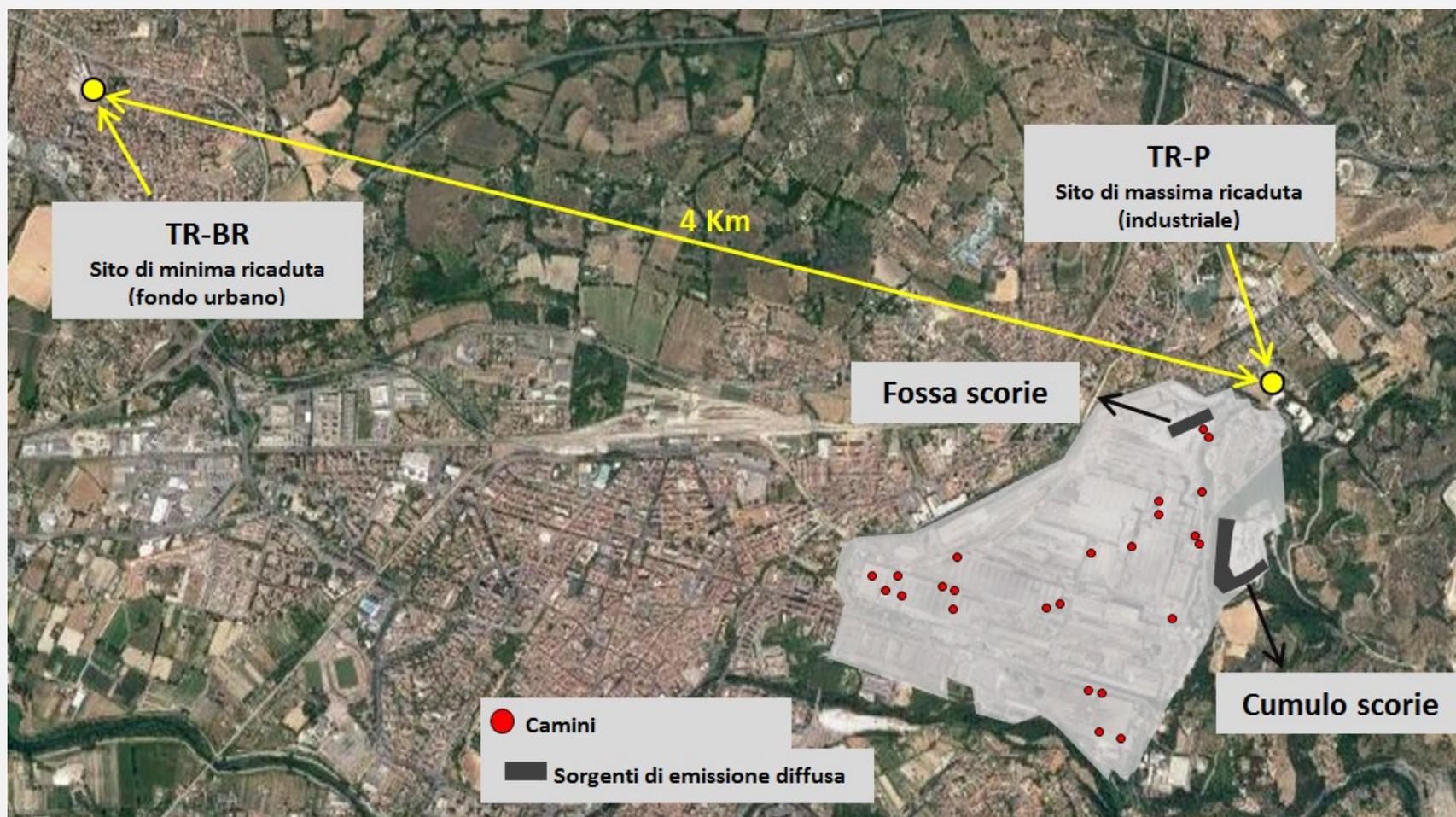
GLI IMPIANTI – indicatori

Indicatore	Unità di misura	CAS Aosta	AST Terni	AFV Vicenza	Valbruna Vicenza
Acciaio liquido spillato (2016)	t/anno	212.119	975.230	861.253	132.309
Polverino da trattamento fumi prodotto (2016)	t/anno	4.961	25.723	18.807	2.221
Portata nominale di aspirazione emissioni – fase di fusione (primaria+secondaria)	Nm ³ /h	1.385.000	4.000.000	1.406.299	688.668
Scorie prodotte (2016)	t/anno	62.964	313.810	99.597	43.040
Portata nominale di aspirazione emissioni - trattamento scorie	Nm ³ /h	185.000	aspirazione non presente	aspirazione non presente	aspirazione non presente
Emissione totale in aria di polveri (media 2013/2015)	t/anno	8,2	34,7	10,7 (2015)	14,1 (2015)

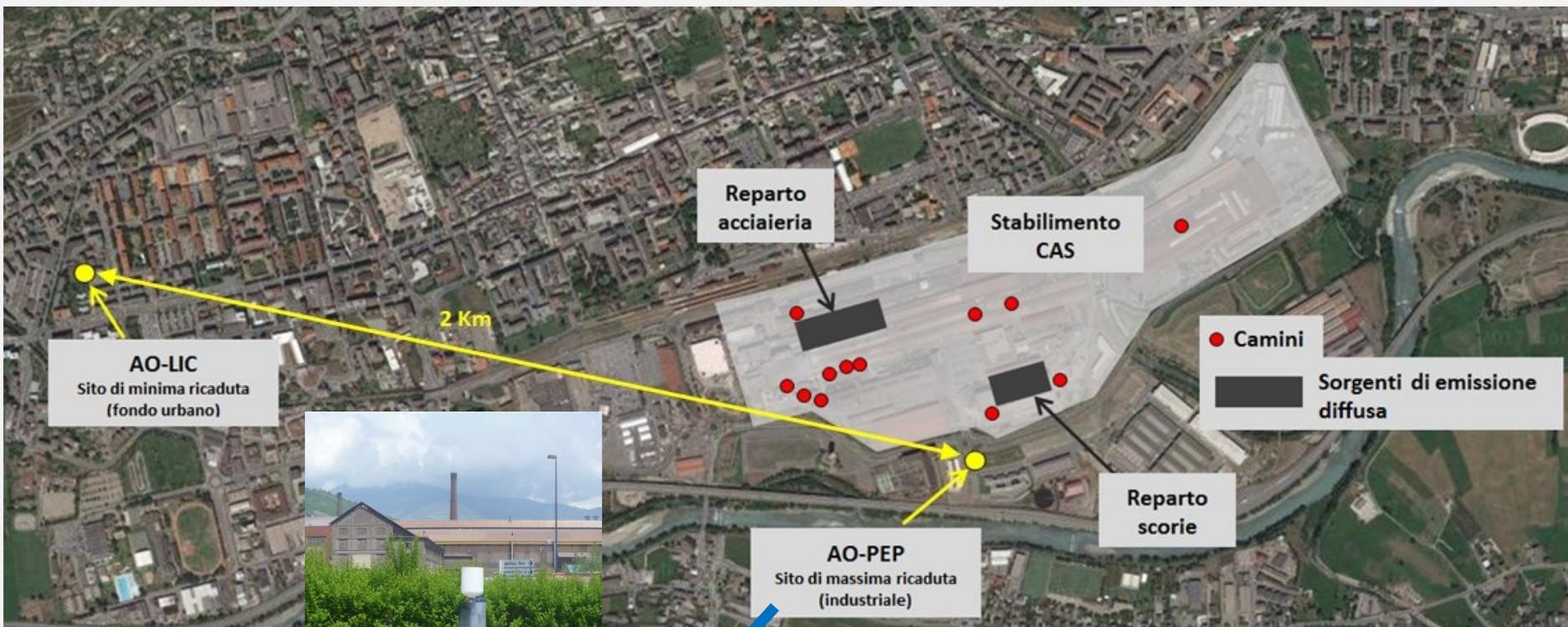
GLI IMPIANTI – BREF

Indicatore	Unità di misura	CAS Aosta	AST Terni	AFV Vicenza	Valbruna Vicenza	Bref europeo
Polvere emessa dai camini per ton di acciaio liquido spillato (intero ciclo produttivo)	g/t	39	36	12	107	4÷300 (EAF only)
Volume di effluente gassoso aspirato per ton di acciaio liquido spillato	Nm ³ /t	33.953	25.430	8.145	24.562	8.000÷10.000
Polverino prodotto per ton di acciaio liquido spillato	kg/t	23	26	22	17	10÷30
Polverino prodotto per Nm ³ aspirato	g/Nm ³	0,7	1,0	2,7	0,7	1,0÷3,7
Scorie prodotte per ton di acciaio liquido spillato	kg/t	296	322	116	325	110÷180 (carbon steel) 290÷335 (alloyed steel)

STIMA DELLE EMISSIONI DIFFUSE DI POLVERI



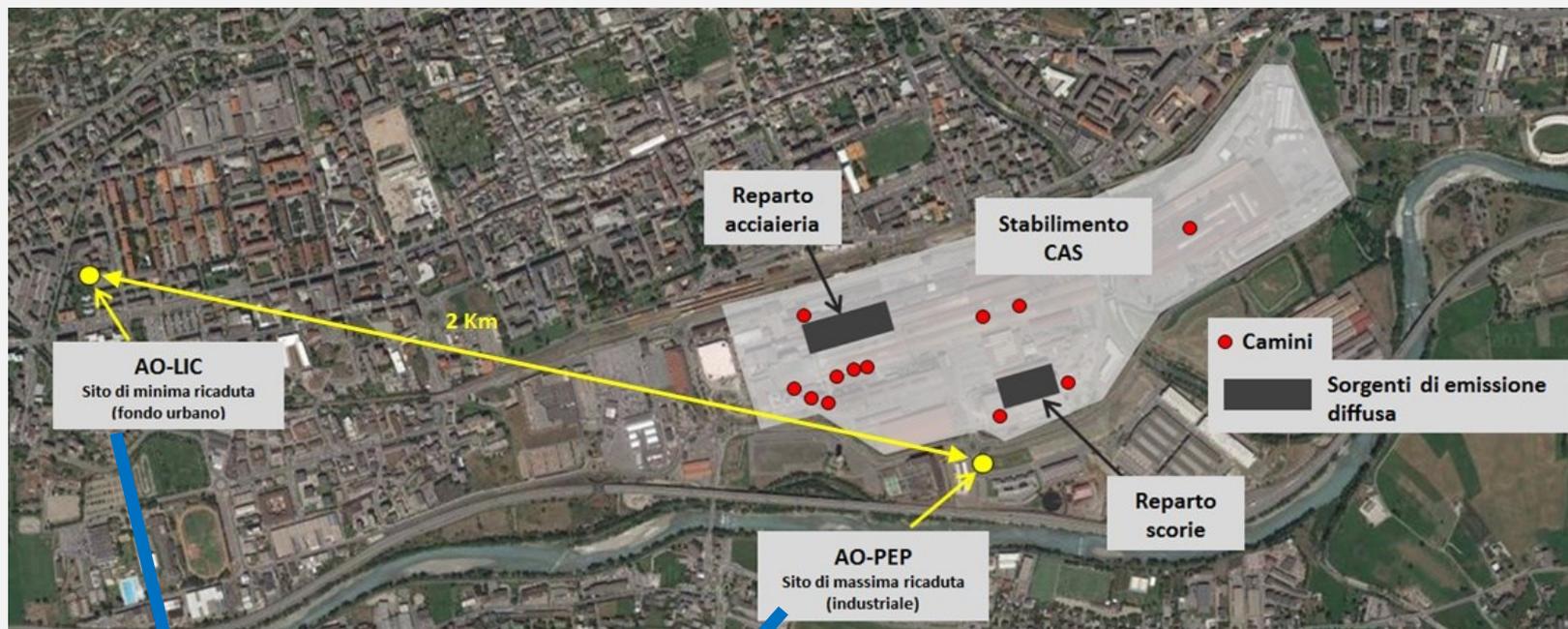
STIMA DELLE EMISSIONI DIFFUSE DI POLVERI



$$\text{Depo}_{\text{SITO_IND}} = \text{Depo}_{\text{ACCIAIERIA}} + \text{Depo}_{\text{ALTRE FONTI}}$$

$$\text{Depo}_{\text{SITO_IND}} = \text{Depo}_{\text{ACC_camini}} + \text{Depo}_{\text{ACC_diffuse}} + \text{Depo}_{\text{ALTRE FONTI}}$$

SIMULAZIONE MODELLISTICA DELLE EMISSIONI DIFFUSE DI POLVERI

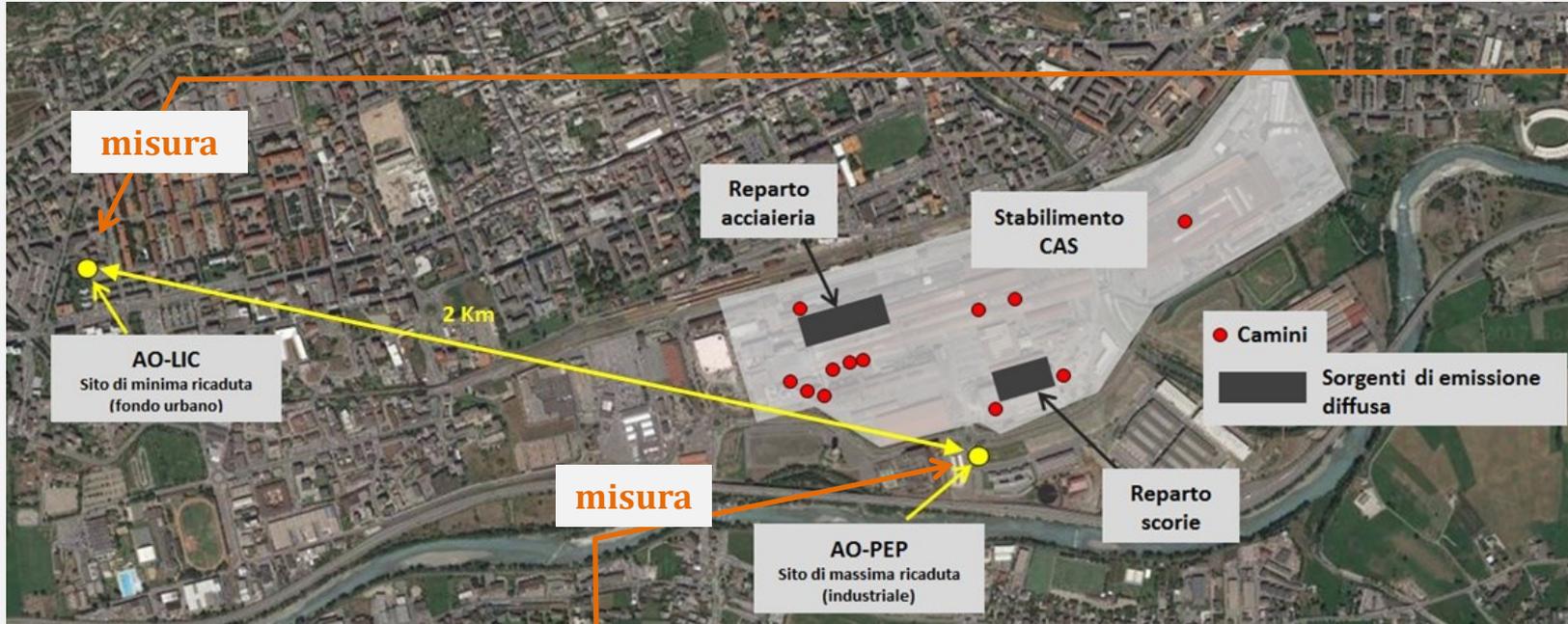


Depo_{SITO_FU}

$$\text{Depo}_{\text{SITO_IND}} = \text{Depo}_{\text{ACC_camini}} + \text{Depo}_{\text{ACC_diffuse}} + \text{Depo}_{\text{ALTRE FONTI}}$$



SIMULAZIONE MODELLISTICA DELLE EMISSIONI DIFFUSE DI POLVERI



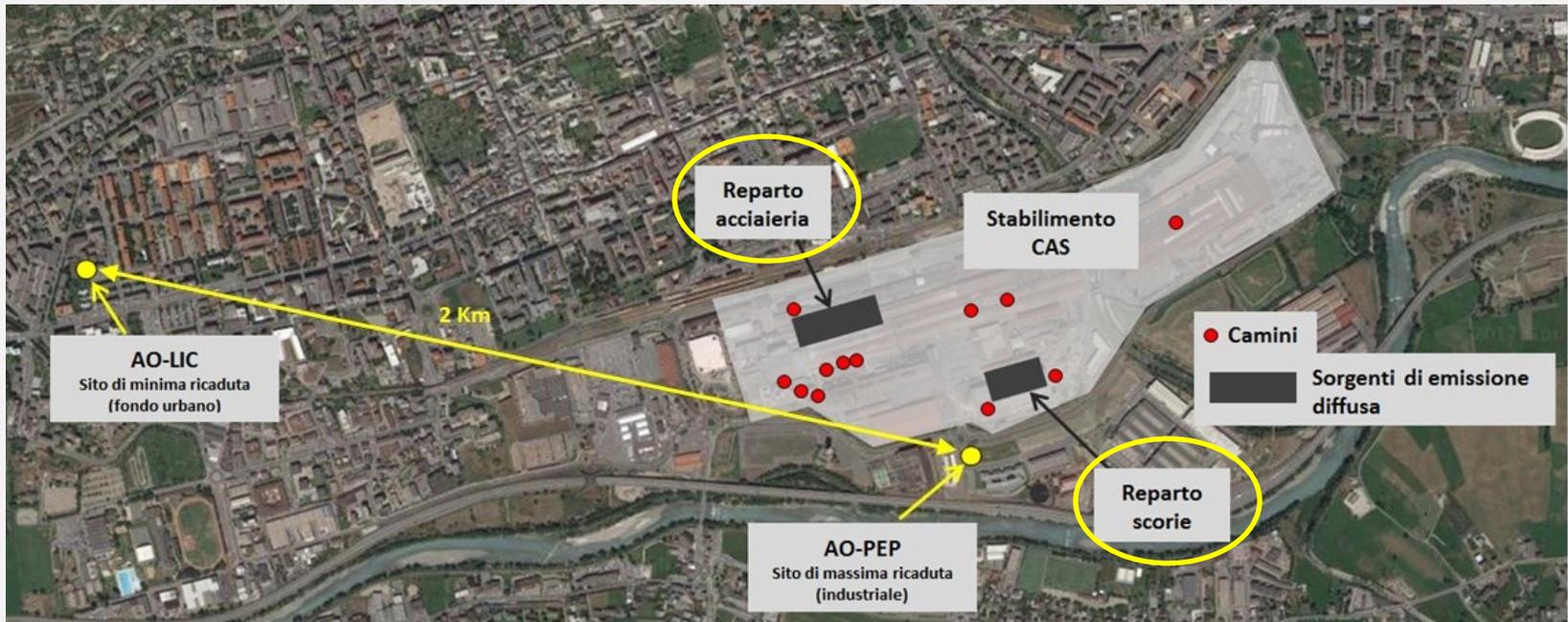
$$\text{Depo}_{\text{SITO_IND}} = \text{Depo}_{\text{ACC_camini}} + \text{Depo}_{\text{ACC_diffuse}} + \text{Depo}_{\text{SITO_FU}}$$

stimata con simulazione emissioni camini

incognita

Calcolata per differenza

SIMULAZIONE MODELLISTICA DELLE EMISSIONI DIFFUSE DI POLVERI



Le fonti di emissione diffusa vengono assimilate a sorgenti areali e si ipotizza un'emissione costante di polveri unitaria (es. 1 mg/s).
 Si ottiene un valore teorico di deposizione nel sito industriale di massima ricaduta dovuto alle sole sorgenti di emissione diffusa considerate dato da:

$$\text{Depo}_{\text{SITO_IND_teorica}} = F_{\text{diffuse}} \cdot E_{\text{diffuse_teorica}}$$

STIMA QUANTITATIVA DELL'EMISSIONE DIFFUSA DI POLVERI



Depo_{SITO_IND_misurata}

Depo_{SITO_IND_teorica}

$$= F_{diffuse}$$

• E_{diffuse_teorica}

E_{diffuse_stimata}

$F_{diffuse}$ è il cosiddetto «fattore di diluizione» che mette in relazione l'emissione diffusa con il valore di deposizione dato dalla sua dispersione nell'ambiente esterno

ESERCIZIO DI CALCOLO PER LA STIMA DELLE EMISSIONI DIFFUSE DI POLVERI

	Emissioni diffuse (tonnellate/anno)	Emissioni convogliate (tonnellate/anno)
Aosta	200	8
Terni	$200 \div 540$	35

	Emissioni diffuse (g/t _{LS})*	Emissioni convogliate (g/t _{LS})*
Aosta	943	39
Terni	$205 \div 554$	36

* grammi di polvere emessa per tonnellata di acciaio liquido spillato

TEMATICHE APERTE

MONITORAGGIO DEGLI IMPIANTI E DEI PROCESSI

- individuazione di indicatori di prestazione ambientale di impianti/processi
- monitoraggio in continuo di parametri impiantistici e di processo
- disponibilità dei dati e confronto dei risultati

MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

- linee guida/criteri comuni per i monitoraggi (es. misura delle deposizioni)
- disponibilità dei dati e confronto dei risultati
- ricerca di uniformità a livello di SNPA

TEMATICA AMBIENTE E SALUTE

- Piano Nazionale di Prevenzione → Piani Regionali di Prevenzione
- Gruppo di Lavoro SNPA/ISPRA/ISS sulle Sinergie Ambiente e Salute



**CONFRONTO E SCAMBIO DI ESPERIENZE NELL'AMBITO DEL SNPA TRA LE
AGENZIE SUGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE DELL'ACCIAIO**

AMBIENTE E SALUTE

40 anni

supplemento 1 numero 5 anno 60 settembre ottobre 2016

EPIDEMIOLOGIA & PREVENZIONE

Rivista dell'Associazione italiana di epidemiologia

S.E.N.T.I.E.R.I.

STUDIO EPIDEMIOLOGICO NAZIONALE TERRITORI E INSEDIAMENTI ESPOSTI A RISCHIO DA INQUINAMENTO

Re.Na.M.

SITI DI INTERESSE NAZIONALE FLUORO-EDENITE

Mesotelioma

Industria chimica Petrochimico e Raffinerie

Porti Ambientale Siderurgia Occupazionale cave Centrali elettriche Ambiente Discariche Peritono Impatto globale Pleura Miniere Incidenza Cemento-amianto Cantieri navali Salute

INCIDENZA DEL MESOTELIOMA

INCIDENZA OF MESOTHELIOMA

INAIL

SAPIENZA UNIVERSITY OF ROMA

TERNI-PAPIGNO

Il SIN «Terzi-Papigno» è costituito dal solo Comune di Terzi, ha un'estensione di 211,9 km² e una popolazione residente complessiva di 105.018 unità (U=49.832, D=55.186), al Censimento 2001.

Il decreto di perimetrazione del SIN elenca la presenza di un impianto siderurgico e di una discarica di 2a categoria tipo B rifiuti speciali.

Il tasso di occupazione (occupati/residenti di età ≥15 anni) al Censimento Istat 2001 risulta pari a 52,1% negli uomini e 31% nelle donne, con un totale di occupati pari rispettivamente a 22.811 e 15.368. Nella tabella 1 sono riportati i dati occupazionali per settore.



RISULTATI

Nel periodo preso in esame (2006-2011) sono stati registrati 23 casi di mesotelioma maligno (MM) in soggetti residenti nel SIN (tabella 2). Negli uomini l'età media alla diagnosi era pari a 69,2 (DS±7,9) e la mediana a 69; nelle donne l'età media dei tre casi era di 76 anni (DS±5,8) e la mediana di 78.

I rapporti standardizzati di incidenza (SIR) di MM (certo, probabile, possibile), per tutte le sedi, sono risultati pari a 119 (IC90% 82-171) negli uomini e 52 (IC90% 20-134) nelle donne (figura 1).

MODALITÀ DI ESPOSIZIONE

Sono state definite le modalità di esposizione per i 23 casi incidenti (figura 2).

I casi di MM con esposizione professionale certa o possibile (U=20, D=2) risultano attribuibili prevalentemente all'industria metallurgica e, in misura minore, all'industria chimica.

Per un caso l'esposizione è stata definita improbabile o ignota. In riferimento ai casi di MM con esposizione professionale, i settori maggiormente rappresentati sono l'industria siderurgica, l'industria chimica e delle materie plastiche, la fabbricazione di prodotti in metallo e l'edilizia. Non risultano casi con esposizione ambientale.

SETTORE	UOMINI	DONNE
Agricoltura	287 (1,3%)	188 (1,2%)
Industria	9.949 (43,6%)	1.616 (10,5%)
Servizi	12.575 (55,1%)	13.566 (88,3%)

*dati Censimento ISTAT, 2001 / *Census Data, ISTAT, 2001

Tabella 1. Occupati per settore economico e sesso.
Table 1. Employees by economic sectors and gender.*

SEDE	UOMINI	DONNE	TOTALI
Pleura	20	2	22
Peritoneo	1	1	2
Totale	20	3	23

Tabella 2. Casi incidenti di mesotelioma maligno (2006-2011).
Table 2. Number of incident cases of malignant mesothelioma (2006-2011).

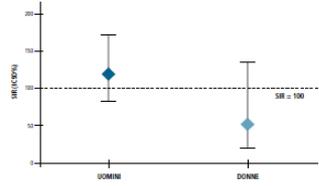


Figura 1. Mesoteliomi maligni, tutte le sedi. Rapporti standardizzati di incidenza (SIR), IC90%.

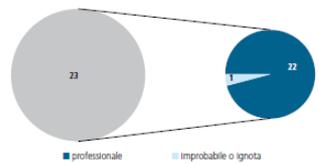


Figura 2. Casi di mesotelioma maligno per esposizione.

Grande disponibilità di dati prodotti nel monitoraggio ambientale

Utilizzo di questi dati per studi sanitari di coorte

Monitoraggio ambientale e monitoraggio sanitario per valutare l'efficacia degli interventi di miglioramento ambientale

TAVOLI DI CONFRONTO SNPA/IMPRESE

PRIMA CONFERENZA NAZIONALE SNPA

IL SISTEMA NAZIONALE E I CONTROLLI AMBIENTALI: CONFRONTO CON LE IMPRESE

Giovedì, 20 settembre

9:00 Registrazione partecipanti

9:30 Introduzione e saluti

On. Salvatore Micillo, Sottosegretario Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare(**)

Paola Gazzolo, Assessore alla difesa del suolo e della costa, Regione Emilia-Romagna (*)

Ore 14,30 TAVOLI DI CONFRONTO SNPA E REMTECH EXPO

1. BONIFICHE E SEDIMENTI

- IGOR VILLANI, Arpae MODERATORE DEL TAVOLO
- CLAUDIO ALBANO, CHZMHILL, Milano
- LAURA BALOCCHI, Arpa Toscana
- GUIDO BONFEDI, Suddial, San Donato Milanese (MI)

3. ECONOMIA CIRCOLARE E GESTIONE RIFIUTI

- ROSANNA LARAIA, Ispra MODERATORE DEL TAVOLO
- GIOVANNI CORBETTA, Ecopneus, Roma
- ALESSANDRO DODARO, Presidente Nucleco, Roma
- LORENA FRANZ, Arpav
- SILVIA MALTAGLIATI, Arpa Toscana
- DAVID GIRALDI, Ambiente SpA, Carrara
- MARCELA GIRARDI, SIAD, Milano
- ANDREA GRILLENZONI, GARC, Carpi (MO)
- PAOLA MAINETTI, Eni, Roma
- PAOLA PELLEGRINI, Ecol Studio, Lucca
- EMMA PORRO, Arpa Lombardia
- CRISTINA SGUBIN, Arpa FVG
- FRANCO ZINONI, Arpae

TAVOLI DI LAVORO CON LE IMPRESE PER ANDARE VERSO UNA UNIFORMITÀ A LIVELLO NAZIONALE

Franco Sturzi, DTS ARPA FVG
SNPA e il rapporto con le imprese

Nicola Dell'Acqua, DG ARPA VENETO
Il tema Rischi Naturali nel SNPA

Giuseppe Sgorbati, DTS ARPA LOMBARDIA
SNPA verso nuove modalità di controlli: droni, osservazioni aeree

Rossana Cintoli, DTS ARPA LAZIO
Le bonifiche nel SNPA

Stefano Maggiolo, DTS ARPA LIGURIA
Economia circolare e SNPA

Diana Aponte, Dirigente ISPRA
SNPA: la gestione delle emergenze e del danno ambientale

12:00 Dibattito

12:30 Conclusioni
Alessandro Bratti, DG ISPRA

- PIERO MORI, ERM, Milano
- SERAFINA OLIVERIO, Arpa Calabria
- FABIO PASCARELLA, Ispra
- LAURA SCHIOZZI, Arpa FVG

2. RISCHI NATURALI E CLIMA

- RAFFAELE NICCOLI, Arpa Calabria MODERATORE DEL TAVOLO
- GUIDO BERNARDI, CAE, Bologna
- MATTEO CESCO, Arpa Veneto
- CATERINA DAURIA, Sviluppo Marche
- MARCO FUMANTI, CODEVINTEC, Milano
- ENDRO MARTINI, Alta Scuola, Perugia
- STEFANO MICHELETTI, Arpa FVG
- TIZIANA PACCAGNELLA, Arpae
- LUISA PASTORE, Arpa Lombardia
- ANDREA PEDRONCINI, DHI, Genova
- FRANCESCA GIORDANO, Ispra
- RINALDO UCCELLINI, OFFICINE MACCAFERRI Bologna

La giornata sarà interamente moderata da **Alfredo Pini**, ISPRA e da **Silvia Paparella**, REM-TECH EXPO

CONTROLLO E PREVENZIONE



Direttiva IED 2010/75/UE

Sistema di Gestione Ambientale

Quanti controlli fare?
Con che frequenza?
Con quali risorse?

→ Sistema SSPC



Come vengono fatti i controlli?
In quali condizioni impiantistiche e
di processo?

...

Monitoraggio continuo ed efficace delle
performances degli impianti e dei processi

Potenziali situazioni di conflittualità
(politica, sociale, giuridica)

Uniformità, trasparenza, condivisione



CONTROLLO



PREVENZIONE

