



Monitoraggio di popolazione nei Comuni di Civitella in Val di Chiana ed Arezzo in relazione all'esposizione a fattori di inquinamento ambientale

Regione Toscana
Azienda USL 8 Arezzo

Sede legale e
Centro Direzionale
Via Curtatone, 54
52100 Arezzo
Telefono 0575 2551

Regione Toscana
Azienda USL 8 Arezzo

Direttore Generale
Dr. Enrico Desideri

Direttore Amministrativo
Dr. Moraldo Neri

Direttore Sanitario
Dr.ssa Branka Vujovic

Direttore servizi sociali
Dr.ssa Patrizia Castellucci

Maria Teresa Maurello
U.O. Igiene e Sanità Pubblica
AUSL 8 Arezzo

Pistoia, 02/12/2011

premessa

Dal 1976 nel comune di Civitella in Val di Chiana, a pochi Km da Arezzo, è attiva un'azienda chimico-metallurgica che affina e recupera metalli preziosi (Au, Rh, Pt, Ag, ecc..) da scarti dell'industria orafa e da rifiuti industriali, e **incenerisce rifiuti speciali, pericolosi ed ospedalieri.**

Problemi:

In data 14/6/07 l'azienda ha presentato una VIA per aumentare l'attività: ampliamento edilizio per c.a. 62.000 m³ e aumento dei rifiuti trattati da 12500 a 24.000 t/anno per i rifiuti pericolosi e non pericolosi.

Superamenti dei valori limite :

di NOx negli anni '80

di mercurio nel 2005

di diossine nel marzo 2006

di NOx nel 2009

Studi sui dati sanitari: valutazione di mortalità e morbosità (ISPO ed ARS), eccesso casi di leucemia (2008), studio pilota di monitoraggio biologico nel 2008-2009.

MONITORAGGIO BIOLOGICO SUI RESIDENTI DELLE FRAZIONI DI BADIA AL PINO, PIEVE AL TOPPO E TEGOLETO

Scopo dello studio:

Confrontare la concentrazione media di inquinanti rilevata nelle matrici biologiche (sangue ed urine) dei residenti nelle frazioni circostanti lo stabilimento (Pieve al Toppo, Badia al Pino e Tegoletto) con quella dei residenti in un Comune ove non ci sono inceneritori (zona “bianca” Badia Prataglia);

- **confrontare le concentrazioni medie rilevate nelle due aree con i valori di riferimento disponibili nella letteratura scientifica;**
- **verificare se esistono differenze tra i livelli medi dei residenti delle 3 frazioni di Civitella in Val di Chiana;**

MONITORAGGIO BIOLOGICO SUI RESIDENTI DELLE FRAZIONI DI BADIA AL PINO, PIEVE AL TOPPO E TEGOLETO

Popolazione in studio :

Donatori di sangue e altri volontari:

- maschi residenti da almeno 10 anni a Civitella ed a Badia Prataglia

Età: compresa tra 18 e 60 anni

Caratteristiche personali:

- soggetti in buone condizioni di salute
- non fumatori
- non addetti ad attività lavorative che espongono più facilmente ad inquinamento atmosferico (es. autisti, addetti alla raccolta e trattamento rifiuti, addetti al settore orafo, VVF)

MONITORAGGIO BIOLOGICO SUI RESIDENTI DELLE FRAZIONI DI BADIA AL PINO, PIEVE AL TOPPO E TEGOLETO

Procedure operative :

Presso i Centri Trasfusionali di Arezzo e Bibbiena:

Prelievo di sangue e la raccolta delle urine

(entrambi i tipi di campione sono stati congelati)

Compilazione di un questionario sulle abitudini personali

Presso il Laboratorio di Sanità Pubblica di Siena :

analisi dei campioni

Indicatori esaminati:

- nel sangue : Mercurio Totale e Cadmio

- nelle urine : Antimonio, Argento, Arsenico inorganico,

Cadmio, Cromo totale, Mercurio totale, Nichel, Platino,

1-idrossipirene (prodotto di combustione), Acido

t,t- muconico (metabolita del benzene)

Presso l'ISPO sono state effettuate le analisi statistiche dei dati

MONITORAGGIO BIOLOGICO: Perchè la scelta di questi inquinanti?

Inquinanti monitorati: Antimonio, Argento, Arsenico inorganico, Cadmio, Cromo totale, Mercurio totale, Nichel, Platino, idrossipirene (prodotto di combustione), Acido t,t- muconico (metabolita del benzene)

Perchè “traccianti” di attività produttive e/o perchè potenzialmente nocivi per la salute umana

Antimonio: leghe metalliche, ritardante di fiamma, dispositivi elettronici.

Provoca patologie respiratorie

Argento: metallo prezioso, contatti elettrici

Arsenico: pesticidi , circuiti integrati, combustione del legno, termodistruzione rifiuti; è classificato cancerogeno certo (Gruppo 1) dalla IARC

MONITORAGGIO BIOLOGICO: Perchè la scelta di questi inquinanti?

Cadmio: combustione, incenerimento rifiuti, industria metallurgica è classificato cancerogeno certo (Gruppo 1) dalla IARC

Cromo: combustioni, industria metallurgica. Il Cr^{6+} è stato classificato cancerogeno certo per l'uomo (Gruppo 1) dalla IARC (1990), e ci sono evidenze certe che induca il tumore del polmone

MONITORAGGIO BIOLOGICO: Perchè la scelta di questi inquinanti?

Mercurio: combustione di combustibili fossili ed incenerimento di rifiuti.

Nichel: industrie chimiche, alimentari (produzione di grassi e olio), metallurgiche, petrolchimiche, nella produzione di plastiche, gomme sintetiche, batterie elettriche, monete e pigmenti. Provoca dermatiti.
Solfuro di nichel: cancerogeno

Platino: marmitte catalitiche. Potenziale marcatore dell'attività dell'azienda (recupero metalli preziosi) e del traffico stradale.

MONITORAGGIO BIOLOGICO: Perchè la scelta di questi inquinanti?

Benzene :solvente organico volatile . Cancerogeno certo (Gruppo 1) secondo la IARC (leucemie). Metabolita del benzene nelle urine: l'acido t,t-muconico. E' un indicatore dell'esposizione ad inquinamento da traffico

Idrocarburi policiclici aromatici: processi di combustione incompleta (specialmente se in carenza di ossigeno e con T di c.a. 650-900°C) e per pirolisi di qualsiasi materiale organico. Alcuni IPA hanno mostrato diverse evidenze di cancerogenicità per l'uomo.

1-idrossipirene urinario, metabolita del pirene, è l' indicatore di esposizione più utilizzato a livello internazionale

MONITORAGGIO BIOLOGICO: Perchè la scelta di questi inquinanti?

Il profilo delle porfirine urinarie:

le porfirine sono prodotti intermedi della catena di sintesi del gruppo EME; otto enzimi assicurano la sintesi del gruppo EME, ciascuno di essi è specificamente sensibile alla azione tossica di mercurio, piombo, alluminio, arsenico, oltre che ai bifenili, ai pesticidi polialogenati, alle diossine. Il profilo delle porfirine urinarie rappresenta quindi un test sensibile dell'effetto biologico negativo di eventuali carichi corporei di metalli quali mercurio, piombo, arsenico, alluminio, PCBs, composti alogenati

MONITORAGGIO BIOLOGICO

Risultati:

partecipanti allo studio: **57 soggetti**,
39 residenti in prossimità dell'impianto
18 a Badia Prataglia.

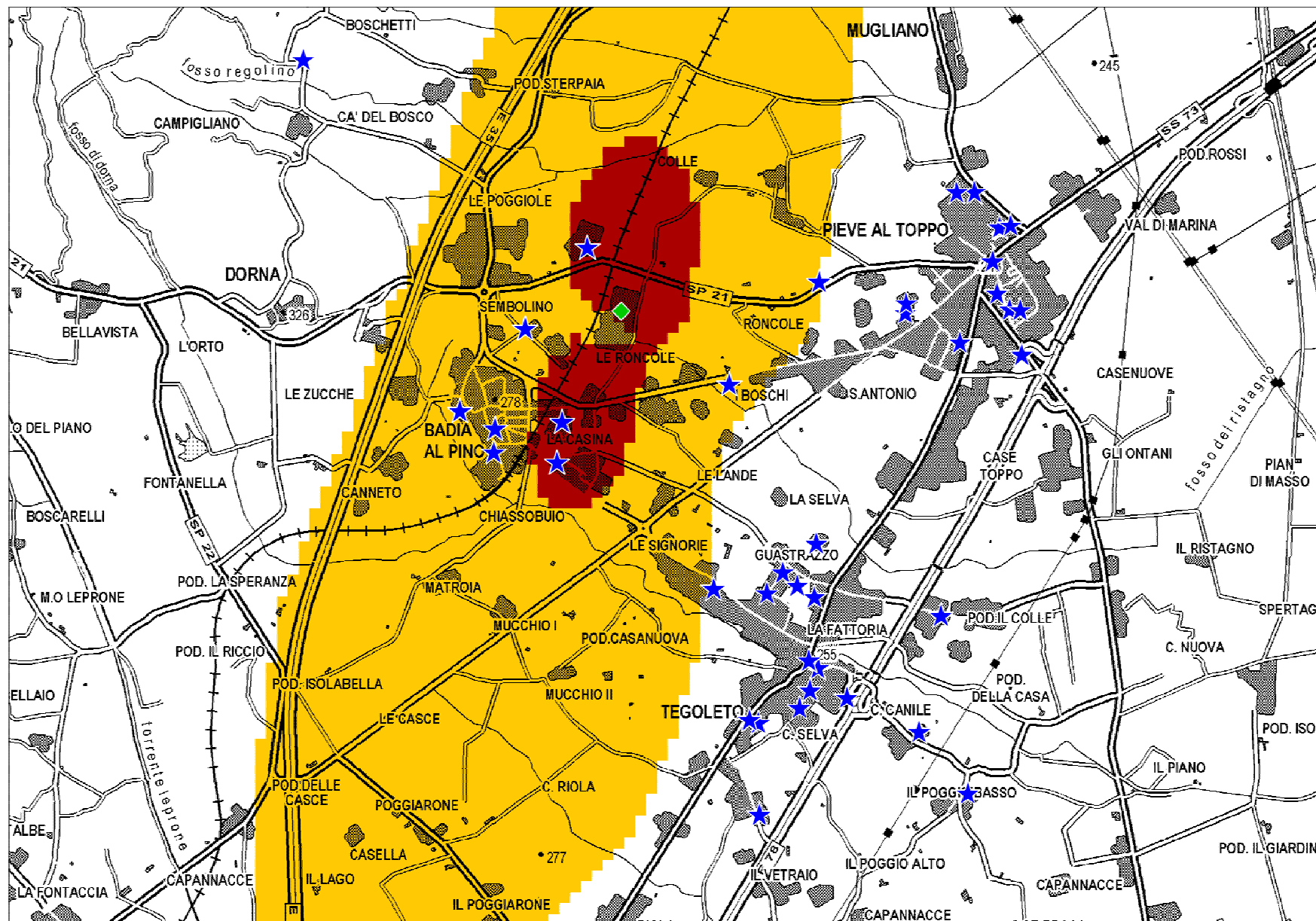
I soggetti in studio: volontari maschi non fumatori e non professionalmente esposti.

Il rapporto numerico tra i due gruppi è di c.a. 2:1 e di 1:1 per i donatori

Il gruppo di Civitella è stato poi suddiviso sulla base della frazione di residenza: **Badia al Pino n=10, Tegoletto n=16, Pieve al Toppo n=13.**

Tutti i componenti del gruppo di Civitella risiedono entro un raggio di 3000 m dall'impianto (range: 337- 2810 m).

Residenza dei volontari ed area di ricaduta del cadmio nel modello diffusionale

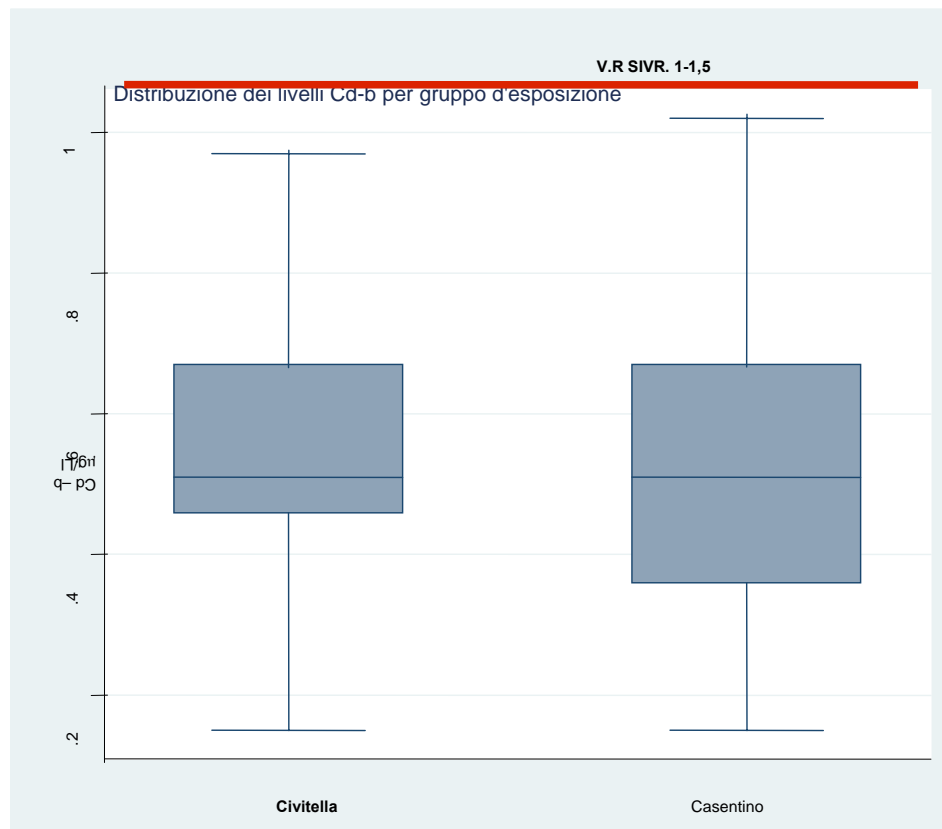


MONITORAGGIO BIOLOGICO

Risultati

Nel sangue sono stati dosati Hg e Cd quali indici di esposizione recente;
tra le due popolazioni non esistono differenze statisticamente significative.

Cadmio nel sangue
Valori di riferimento della popolazione italiana: 1-1,5 $\mu\text{g/L}$
E' usato come parametro indicativo dell'esposizione in atto



MONITORAGGIO BIOLOGICO

Risultati

Nelle Urine differenze significative (test t di Student) tra i due gruppi si evidenziano per

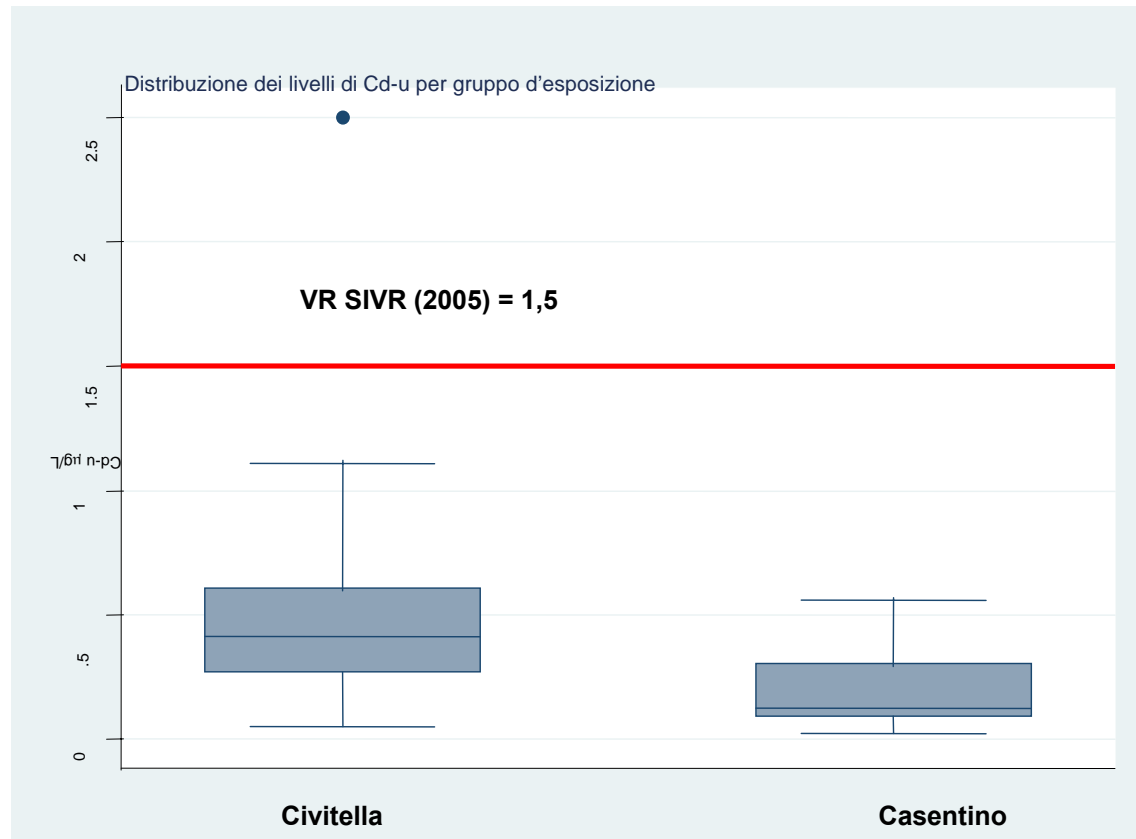
Antimonio (Sb), Cadmio (Cd), Nichel (Ni) - concentrazione più alta per i residenti a Civitella rispetto a Badia Prataglia

✓ Sono stati evidenziati **valori superiori ai Valori di Riferimento (VR)** per la popolazione italiana:

- a) in entrambe le aree per il Nichel e il Platino (per quest'ultimo pochi sono stati i valori superiori al LoQ, ma tutti superiori al VR);
- b) a Badia Prataglia per il Cromo;
- c) a Civitella per l'Argento (sono stati pochi i valori quantificati, ma a solo a Civitella e nessuno a Badia Prataglia);

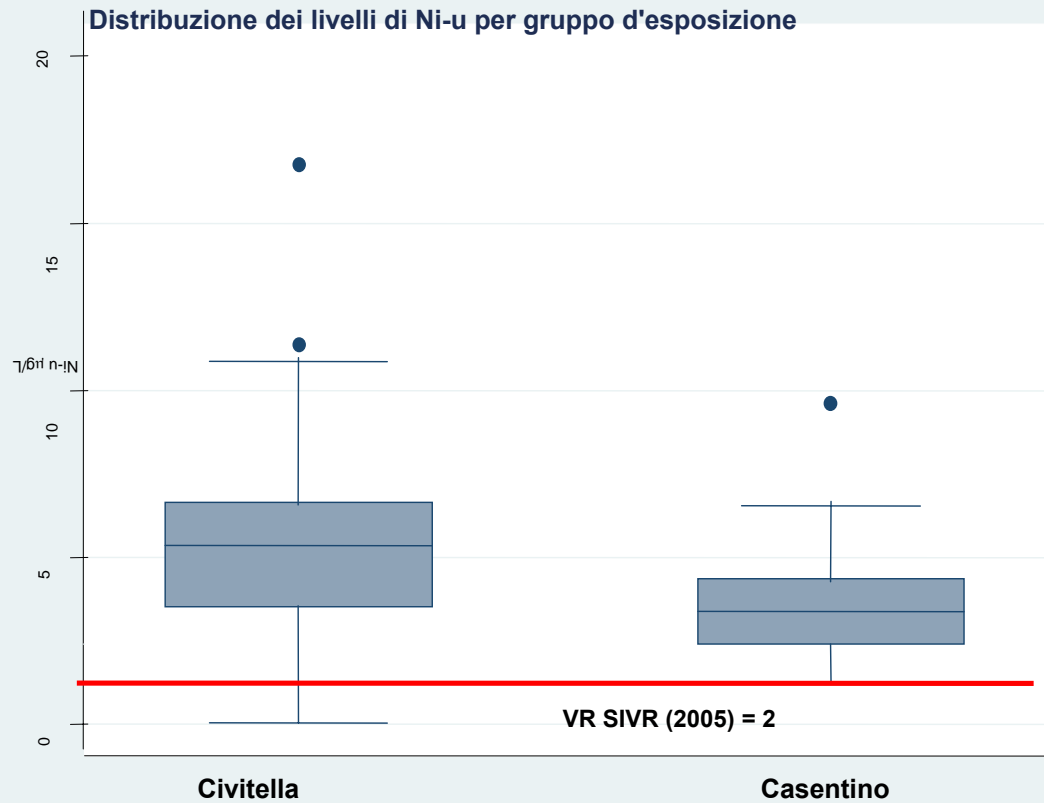
Cadmio urinario:

è influenzato dal carico corporeo di Cd (esposizione di lungo termine);
la concentrazione urinaria è proporzionale alla concentrazione nel rene.
Non c'è correlazione tra Cd-u e distanza dall'impianto



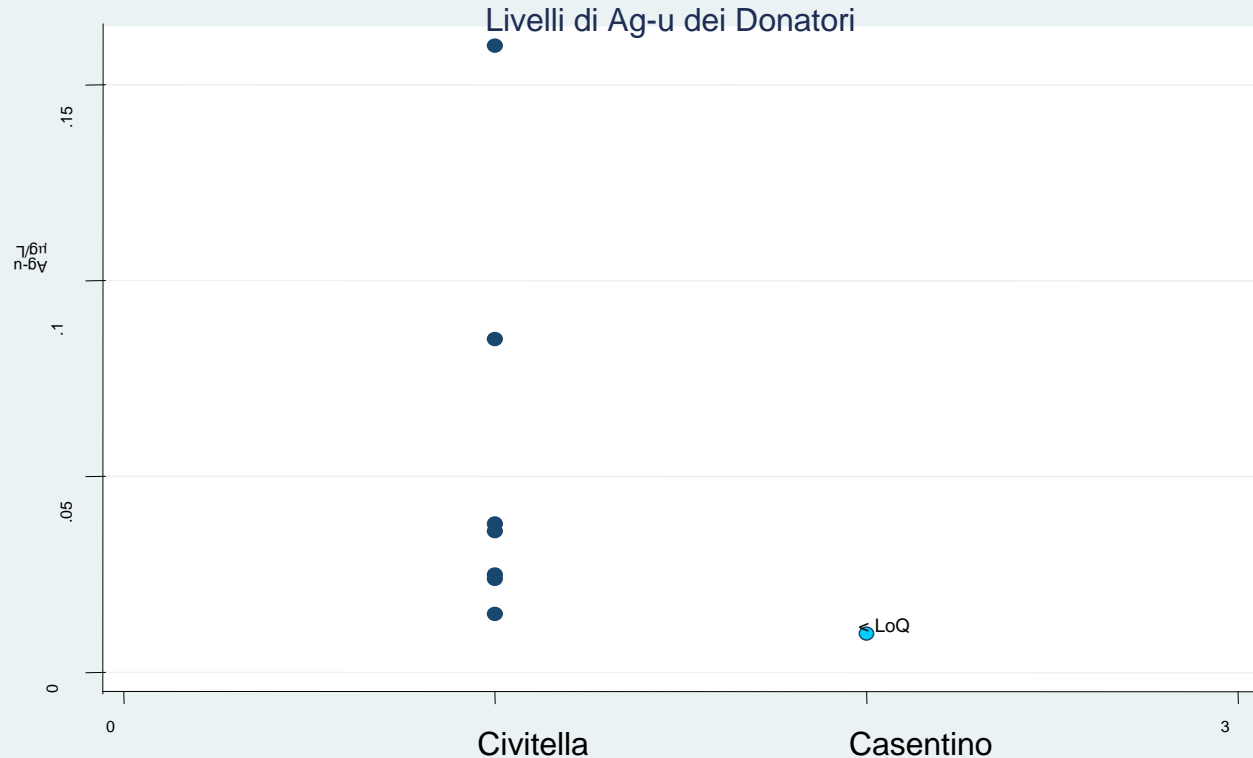
MONITORAGGIO BIOLOGICO Risultati

Nichel urinario



Esiste una differenza statisticamente significativa tra i livelli di Ni-u del gruppo di Civitella e quello di confronto. Inoltre i livelli di Ni-u per entrambi i gruppi sono elevati rispetto al valore di riferimento della popolazione italiana (VR SIVR $P_{0.95} = 2 \mu\text{g/L}$). Non c'è correlazione tra Ni-u e distanza dall'impianto

Argento urinario



Non esistono valori di riferimento per la popolazione italiana. Solo nel gruppo di Civitella ci sono dei valori di Ag-u al di sopra del LoQ e questi valori sono elevati.

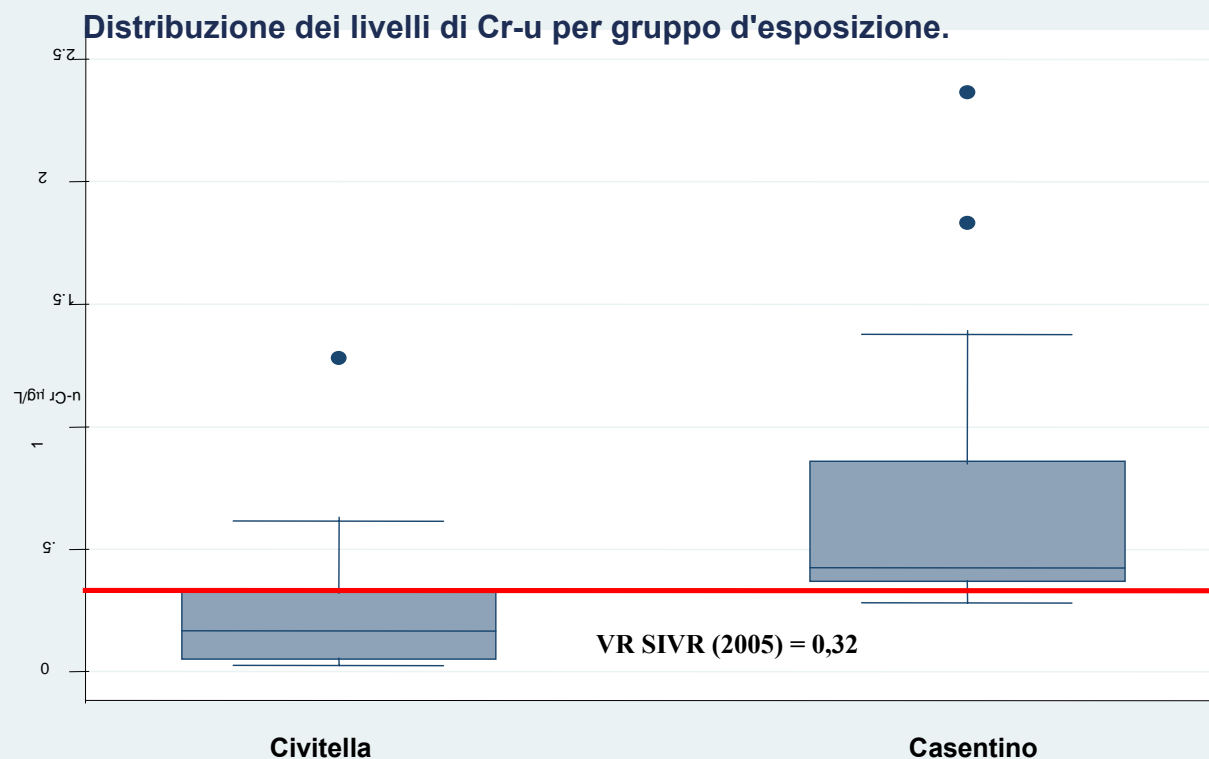
Non vi è relazione significativa con il numero di otturazioni dentali

Platino urinario



(èP#x#Ù# , { "0, ¥GB Yø#####opendo

Cromo urinario



I livelli di Cr-u sono significativamente più elevati per gruppo residente in Casentino, con valori superiori ai Valori di riferimento per la popolazione italiana

I parametri che hanno mostrato valori significativamente più elevati nella popolazione di Civitella (antimonio u, cadmio u, nichel u) sono stati messi in relazione con le aree di ricaduta del cadmio e con la distanza della residenza dei volontari dallo stabilimento Chimet, ma non sono emerse correlazioni significative.

Risultati dello studio delle porfirine urinarie:

Hanno partecipato allo studio solo gli abitanti di Civitella

10 su 33 (30% circa) presentano uno spettro alterato (uroporfirina > 25% e copro < 60%) ed un soggetto si colloca agli estremi limiti della normalità.

Nella popolazione generale sana e non esposta a tossici esistono soggetti che, per ragioni generalmente di tipo genetico, presentano spettri porfirinici qualitativamente alterati.

Si tratta di situazioni rare, a livelli ben inferiori a quelli osservati nella popolazione di Civitella e ciò depone, con estrema probabilità, per una esposizione di carattere ambientale a tossici capaci di alterare lo spettro delle porfirine escrete.

Si tratta comunque di alterazioni NON PATOLOGICHE DI PER SE, ma indicative di un'esposizione a fattori tossici.

◆ tutti i soggetti hanno un'escrezione quantitativamente normale di porfirine

Studio monitoraggio Biologico 2010/11

Obiettivi: verificare l'esposizione diretta ed indiretta prolungata nel tempo agli inquinanti provenienti dalle emissioni del trattamento termico dei rifiuti

Indicatori di esposizione/effetto:

- profilo delle **porfirine urinarie**

- **metalli pesanti (Cd, Hg, Ni, Cr, Sb, Pt, Ag, Co)** per campioni di popolazione generale adulta (♀, ♂) non professionalmente esposta .

Lo studio si estenderà anche ai **lavoratori dell'Azienda in studio e di altre sei aziende del settore "affinazione metalli preziosi"** in modo da indagare gli stessi parametri in situazioni di esposizione lavorativa.

Matrici indagate: dosaggio dei livelli urinari (urina delle 24 ore)

Monitoraggio Biologico

Disegno dello studio: studio di tipo trasversale (cross-sectional): confronto degli indicatori di esposizione/effetto fra i residenti nelle 3 frazioni di Civitella e quelli di una zona non industrializzata - Badia Prataglia e quelli di una area urbana - Arezzo

Criteri di inclusione dei partecipanti

Persone in buone condizioni di salute

Uomini e donne

Residenti da più di 10 anni nelle zone di interesse

Non fumatori o ex-fumatore da almeno 5 anni

Età 18-60 anni

Raccolta informazioni con questionario ad-hoc

Disponibilità a fornire campione della raccolta delle urine delle 24 ore
(consenso informato allo studio)

Monitoraggio Biologico

Criteri di esclusione dei partecipanti

Persone affette da malattie (epatopatie acute e croniche, insufficienza renale, malattie ematologiche, trait talassemico)

Persone affette e/o con parenti affetti da porfiria ereditaria

Persone che usano droghe

Persone professionalmente esposte agli inquinanti oggetto dello studio e quindi non sono idonei:

lavoratori dell'industria orafa e/o dell'affinazione dei metalli preziosi

lavoratori dell'industria metalmeccanica

addetti agli impianti di incenerimento di qualsiasi tipo, di depurazione, discariche, alla raccolta e/o trattamento di rifiuti di qualsiasi tipologia (compresi operatori ecologici e netturbini)

Monitoraggio Biologico

Numerosità del campione

Sulla base dello studio pilota del 2008-9 la numerosità campionaria prevista è:

Civitella Val di Chiana: campioni=180 (90 ♂, 90 ♀);

**Arezzo area urbana: campioni=150 (90 ♂, 90 ♀) +
S. Zeno: 30 campioni (15 ♂, 15 ♀): totale 180**

Badia Prataglia: (ed eventualmente Chiusi della Verna, in caso di difficoltà di reclutamento dei partecipanti) campioni =100 (50 ♂, 50 ♀)

Monitoraggio Biologico

Modalità di reclutamento

con la collaborazione dei **medici di famiglia** locali, i quali hanno provveduto a selezionare i propri assistiti sulla base dei criteri di inclusione nello studio

Ai soggetti eleggibili è stata inviata una lettera informativa con la quale si dettagliavano le motivazioni dello studio e si chiedeva la disponibilità a fornire il campione biologico (urine delle 24 ore) fornendo il proprio consenso, si indicavano le modalità di raccolta del campione (modi e tempi) e di compilazione del questionario .

Monitoraggio Biologico

Questionario

Ai partecipanti è stato somministrato un questionario ad hoc standardizzato per valutare alcuni fattori che possono avere un'influenza sull'esposizione e sui risultati dello studio quali:

caratteristiche personali del soggetto,

attività professionale e extra-professionale,

farmaci, l'uso di alcool, integratori minerali e/o vitaminici, presenza di otturazioni dentarie con amalgama/protesi metalliche, frequenza e modalità di esposizione a fumo passivo ed a emissioni da traffico.

Monitoraggio Biologico

Laboratorio e Metodologie di analisi

Le analisi saranno svolte dal **Laboratorio Sanità Pubblica, AV Sud Est, AUSL 7**

Le analisi dei campioni raccolti sono state effettuate dall'analista **in cieco**.

La validità del metodo analitico è assicurata da controlli di qualità interni ed esterni. L'accuratezza dei risultati è determinata con standard e materiali di riferimento

I campioni saranno utilizzati solo per gli scopi descritti nel protocollo, per le eventuali conferme e riprove dei risultati analitici, e conservati solo per un anno dopo la conclusione dello studio.

Monitoraggio Biologico

Confronti

I partecipanti con profilo porfirinico anomalo saranno sottoposti ad analisi ematochimiche: emocromo con formula, parametri di funzionalità epatica e renale. Analoga verifica verrà effettuata su un campione casuale di partecipanti con profilo non alterato delle tre aree.

Ci sarà un confronto tra valori dei livelli dei markers nelle tre aree oggetto di studio .

Si effettueranno confronti con gli studi effettuati in passato e con i valori di riferimento della popolazione generale italiana.

I risultati delle elaborazioni che potranno esser fatte con i dati raccolti saranno divulgati solo in forma aggregata, collettiva e anonima, e comunque tale da non consentire l'identificazione del partecipante.

Monitoraggio Biologico cronoprogramma

Entro **Luglio 2010** saranno messi a punto i documenti, i questionari, i moduli e la lettera d'informazione da parte dell'U.F. di Igiene e Sanità Pubblica di Arezzo.

Entro **dicembre 2010** saranno contattati i medici di famiglia dei Comuni oggetto dell'indagine, a cui sarà inviata la lettera informativa sullo studio, e una richiesta di selezionare i soggetti idonei per lo studio.

Nel **gennaio 2011**, ai soggetti selezionati dai medici di famiglia verrà inviata una lettera informativa sullo scopo dello studio, con la richiesta di partecipazione e la dichiarazione di consenso informato.

Successivamente i soggetti che aderiranno verranno contattati, saranno forniti loro i materiali e le info sulle modalità di restituzione del campione

Il campionamento avrà luogo nel **Gennaio-Marzo 2011** (la raccolta potrà slittare di tre mesi per problemi di individuazione e partecipazione dei soggetti).

Monitoraggio Biologico cronoprogramma

Nel Marzo - Giugno 2011: analisi dei campioni da parte del Laboratorio di Area Vasta, archiviazione dei risultati, prime elaborazioni dei risultati.

Nel Giugno – Agosto 2011: analisi statistica dei risultati e primo draft del documento finale dello studio.

Nel Settembre – Dicembre 2011 si prevede la stesura del documento finale e diffusione dei dati:
invio a ciascun partecipante allo studio dei propri risultati .
Invio ai committenti, alle istituzioni.
Diffusione dei principali risultati alle cittadinanze coinvolte e
diffusione scientifica dei risultati.