

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. OBIETTIVO	5
3. INDAGINI INTEGRATIVE.....	6
3.1 APPROCCIO METODOLOGICO	6
3.2 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO.....	7
3.3 ANALISI DI LABORATORIO.....	8
4. ELABORAZIONE DATI.....	10
4.1 RISULTATI ANALITICI CAMPIONI INTEGRATIVI	10
4.2 ELABORAZIONI CARTOGRAFICHE	16
4.2.1 Cartografia riferita ai valori delle CSC(residenziali) considerando separati i campioni C1 e C2	17
4.2.2 Cartografia riferita ai valori delle CSR considerando separati i campioni C1 e C2	17
4.2.3 Cartografia riferita ai valori delle CSC (residenziali) considerando la media ponderale tra i campioni C1 e C2 (D. Lgs. 152/06)	18
4.2.4 Cartografia riferita ai valori delle CSR considerando la media ponderale tra i campioni C1 e C2 (D. Lgs. 152/06).....	18
4. CONCLUSIONI.....	19

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – verbali di campionamento

ALLEGATO 2 – referti analitici

ALLEGATO 3 – schede anagrafiche punti integrativi

TAVOLE

TAVOLA 1 – Ubicazione punti di indagine

TAVOLA 2 – Cartografia riferita ai valori delle CSC (residenziali) considerando separati i campioni C1 e C2

TAVOLA 3A – Cartografia riferita ai valori delle CSC (residenziali) considerando separati i campioni C1 e C2 - ipotesi 1

TAVOLA 3B – Cartografia riferita ai valori delle CSC (residenziali) considerando separati i campioni C1 e C2 – ipotesi 2

TAVOLA 4 – Cartografia riferita ai valori delle CSC (residenziali) considerando la media ponderale tra i campioni C1 e C2 (D. Lgs. 152/06)

TAVOLA 5A – Cartografia riferita ai valori delle CSR considerando la media ponderale tra i campioni C1 e C2 (D. Lgs. 152/06) - ipotesi 1

TAVOLA 5B – Cartografia riferita ai valori delle CSR considerando la media ponderale tra i campioni C1 e C2 (D. Lgs. 152/06) - ipotesi 2

Il presente documento costituisce la relazione comprensiva dei risultati delle indagini integrative per la matrice suolo superficiale, relative alla caratterizzazione della parte a terra dell'area di competenza pubblica compresa nella perimetrazione del sito di interesse nazionale di Pitelli (SP), e il commento alla nuova elaborazione cartografica redatta sulla base dei risultati dell'analisi di rischio di 1° livello sviluppata dall'Agenzia.

Le indagini integrative di caratterizzazione e l'elaborazione cartografica dei risultati, ottenuti con l'applicazione dell'analisi di rischio di 1° livello, sono state affidate ad ARPAL con nota del Direttore Generale del Dipartimento Ambiente della Regione n. 1169/116012 del 11/09/07 e successiva nota n. 1313/130445 del 10/10/07 e sono state realizzate applicando i criteri riportati nel programma di attuazione del Piano di caratterizzazione delle aree pubbliche già realizzato.

La relazione riporta:

- ✓ le procedure adottate,
- ✓ le attività di campionamento effettuate,
- ✓ i risultati analitici ottenuti,
- ✓ l'interpretazione cartografica di tutta l'area del sito di Pitelli realizzata sulla base dei risultati analitici, ottenuti per tutte le maglie di indagine, confrontati con le CSC definite dalla destinazione d'uso,
- ✓ l'interpretazione cartografica di tutta l'area del sito di Pitelli realizzata sulla base dei risultati analitici, ottenuti per tutte le maglie di indagine, confrontati con le CSR calcolate con l'analisi di rischio,
- ✓ l'interpretazione cartografica di tutta l'area del sito di Pitelli realizzata confrontando i valori ottenuti dalla media ponderale dei risultati analitici del primo metro di terreno di ogni sondaggio con le CSC definite dalla destinazione d'uso.
- ✓ l'interpretazione cartografica di tutta l'area del sito di Pitelli realizzata confrontando i valori ottenuti dalla media ponderale dei risultati analitici del primo metro di terreno di ogni sondaggio con le CSR calcolate,

Per maggiore chiarezza si fa presente che nonostante attualmente sia vigente il D. Lgs. 152/06, in queste elaborazioni, per quanto riguarda le determinazioni analitiche ci si è attenuti sempre al D.M. 471/99, poiché i nuovi punti di indagine sono stati realizzati ad integrazione della campagna d'indagine del 2004-2005, e pertanto, per poter essere confrontabili con i precedenti risultati è stato necessario applicare gli stessi criteri di campionamento ed analisi ed in particolare la stessa normativa di riferimento.

Si ricorda infine che per le maglie ricadenti all'interno delle macro aree, perimetrare nella cartografia allegata alla relazione, la cui destinazione d'uso, da fonte del Comune della Spezia, è risultata essere di tipo industriale-commerciale, le CSC di riferimento adottate sono state quelle di colonna B all. 1 D.M.471/99. Per tutte le altre zone individuate come aree pubbliche le CSC di riferimento adottate sono state quelle di colonna A (uso residenziale-verde pubblico) del medesimo Decreto. Nel caso dovessero sussistere nelle zone definite ad uso residenziale verde pubblico, singole aree di piccole dimensione a destinazione d'uso commerciale industriale, si rimanda ad una valutazione sito specifica, con verifica attraverso la documentazione catastale Comunale, per una nuova attribuzione delle CSC di riferimento.

2. OBIETTIVO

L'obiettivo di questo elaborato è stato il completamento della mappatura delle aree Pubbliche del Sito di Pitelli, anche per quelle maglie di indagine che nella prima fase di caratterizzazione non erano state campionate, attraverso lo sviluppo delle fasi operative di seguito descritte.

I risultati della caratterizzazione sono stati elaborati sia rispetto alle CSC per la specifica destinazione d'uso che alle CSR calcolate con l'analisi di rischio non sito specifica effettuata nel febbraio 2007 da ARPAL e i cui risultati sono stati consegnati alla Regione Liguria con nota n°2217 del 21/02/07.

Da un punto di vista operativo l'attività territoriale è consistita nel nuovo campionamento del suolo superficiale, da aggiungersi ai dati derivanti dalla campagna già effettuata negli anni 2004-2005.

I campioni, processati analiticamente ai sensi del DM 471/99, hanno fornito risultati sulle concentrazioni degli inquinanti ricercati, che dopo un confronto con i valori di CSC o CSR (determinate mediante utilizzo dei software Rome 2.1 e Giuditta 3.1), sono stati riportati tramite georeferenziazione su varie carte di rischio dell'area in modo da completare la mappatura delle aree pubbliche del Sito di Pitelli sia sulla base della conformità alle CSC sia sulla base del rischio sanitario calcolato e associato alla matrice terreno.

Dall'interpretazione delle carte di rischio, ottenute con l'integrazione dei nuovi dati, è stato possibile definire diversi scenari per ognuno dei quali sono individuate le aree che possono essere restituite immediatamente agli usi legittimi oppure che devono essere sottoposte ad interventi di bonifica o messa in sicurezza dei terreni per far rientrare le concentrazioni degli inquinati a livelli di rischio accettabili.

3.1 APPROCCIO METODOLOGICO

Le modalità di campionamento adottate sono state le medesime utilizzate nella campagna 2004. In quel caso, l'area da indagare contenuta all'interno del perimetro del Sito, è stata divisa in "maglie" di indagine, ossia quadrati spaziali di dimensioni costanti di 100x100m.

All'interno di ogni maglia sono state quindi individuate delle stazioni di campionamento (sia con maglia sistematica che ragionata) dove prelevare i campioni superficiali e profondi, rispettivamente definiti C1 e C2, alle profondità di circa 0.0-0,10m (C1) e da 0,10m fino a 1.0m (C2).

Il numero totale di punti indagine monitorati nella prima fase di caratterizzazione è stato 105, una parte (quelli compresi tra il SUP001 e il SUP095) dislocati all'intero del perimetro del sito di Pitelli, mentre i restanti dieci fino a SUP105 distribuiti nelle zone limitrofe al sito essendo usati come "punti di bianco".

Il numero dei campioni, per quanto certamente importante e significativo, è risultato però inferiore al numero di maglie di lato 100x100m ricadenti all'interno del sito, pertanto non tutte sono state caratterizzate.

La presente campagna integrativa di campionamento è stata quindi sviluppata cercando di ottenere un quadro completo ed esaustivo della zona in studio pur nell'impossibilità di caratterizzare tutte le maglie rimaste non indagate. Per ottenere un quadro ambientale completo del territorio con un ragionevole sforzo di campionamento, sono stati prelevati undici nuovi campioni ricadenti nelle rispettive maglie. La scelta delle maglie non caratterizzate da indagare è stata fatta secondo i seguenti ragionamenti:

- ✓ maglie prive di maglie adiacenti caratterizzate, in quanto corrispondono a zone fortemente deficitarie di informazioni ambientali.
- ✓ maglie adiacenti a maglie caratterizzate con risultato disomogeneo, in quanto non si è potuto definire con ragionevole probabilità il livello di rischio.

3.2 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO

I campioni integrativi sono stati anch'essi denominati SUP e numerati in maniera progressiva a partire dal numero 111 fino al 122, le schede anagrafiche riferite ad ogni punto di indagine sono riportate in All. 3 mentre la loro ubicazione è riportata in Tav 1.

Per quanto riguarda la procedura dettagliata di prelievo del campione si è operato nel seguente modo:

Campione superficiale C1:

Definito il punto, tramite una precisa referenziazione satellitare mediante uso di GPS portatile, si è proceduto alla pulitura del terreno da humus e materia organica di origine naturale in decomposizione. Raggiunto livello del suolo propriamente detto si è iniziato il prelievo del campione superficiale C1, smosso il terreno lo si è riposto su un apposito telo di plastica, si sono eliminati gli eventuali ciottoli presenti comunque non significativi per quanto riguarda la contaminazione da inquinati. Quindi il campione è stato manualmente omogeneizzato e privato di residui organici grossolani (quali radici, foglie ecc.) e suddiviso in tre sub-campioni. Il terreno così ripartito è stato quindi inserito in un contenitore in vetro da 500g, e due contenitori da 150g. tutti muniti di chiusura ermetica con tappo metallico a vite. Le aliquote così definite sono state etichettate, per il riconoscimento univoco, e conservate in condizioni refrigerate all'interno di frigoriferi portatili ad una temperatura di circa 4°C fino alla consegna dei campioni al Laboratorio, al fine di garantire un corretto prelievo, movimentazione e conservazione dei terreni, in accordo con i protocolli di prelievo adottati da ARPAL.

Campione profondo C2:

Con l'ausilio di una trivella meccanica a rotazione manuale, si è prelevato il campione profondo definito C2 (spingendo il sondaggio fino alla profondità massima di 1m), si è depositato il terreno, di volta in volta estratto, sul telo pulito, si è subito prelevata l'aliquota destinata alla determinazione dei composti volatili, dopodichè è stato omogeneizzato, e suddiviso nei restanti contenitori, secondo quanto sopra descritto.

E' importante precisare che tutte queste operazioni sono state svolte con la massima cautela per evitare i fenomeni di contaminazione del campione, infatti gli

strumenti sono stati accuratamente ripuliti tra un campionamento ed il successivo, oppure sostituiti con materiali nuovi e puliti (gaunti monouso, sostituzione del telo ecc.).

I campioni prelevati sono stati tutti consegnati al Laboratorio ARPAL del Dipartimento Provinciale della Spezia corredati ciascuno di un verbale di campionamento (All. 1) nel quale è stato riportato il profilo analitico richiesto e le informazioni anagrafiche del campione.

3.3 ANALISI DI LABORATORIO

Le analisi dei campioni di suolo sono state effettuate, come per tutta l'area di Pitelli, sulla frazione granulometrica passante il vaglio 2 mm e ad essa soltanto sono stati riferiti i dati analitici, per effettuare il successivo confronto con i valori limite definiti dal DM 471/99.

I parametri ricercati e le metodiche analitiche adottate sono riportati nella successiva Tab 3.1.

Si ricorda che, come da Piano approvato, non sono stati ricercati nel suolo superficiale (C1) i solventi aromatici (BTEXS) ed i solventi clorurati (dal parametro 36 al parametro 54 del DM 471/99).

Le determinazioni analitiche sono state svolte tutte presso il laboratorio ARPAL della Spezia. I certificati analitici sono raccolti in All.2.

Tab. 6.1(continua nella pagina successiva)

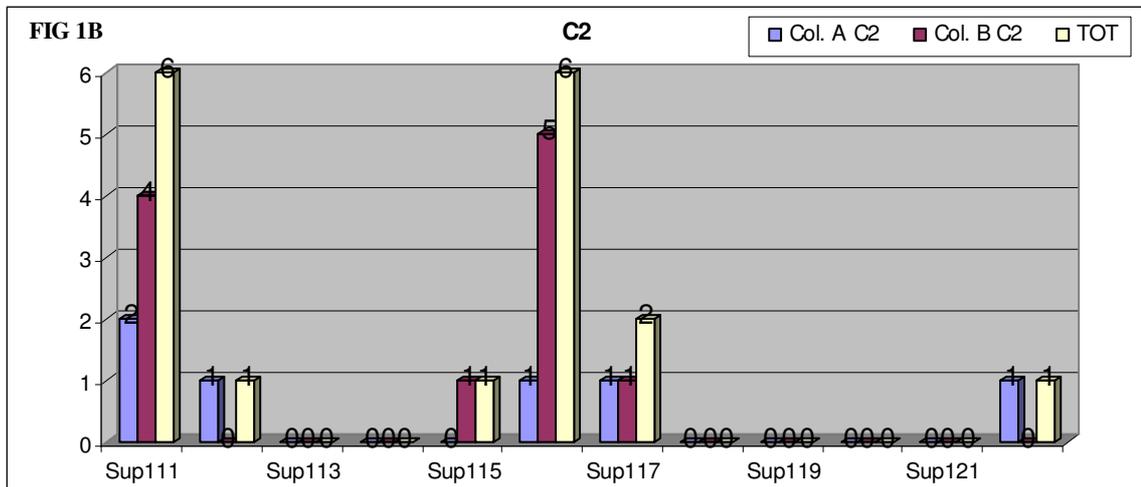
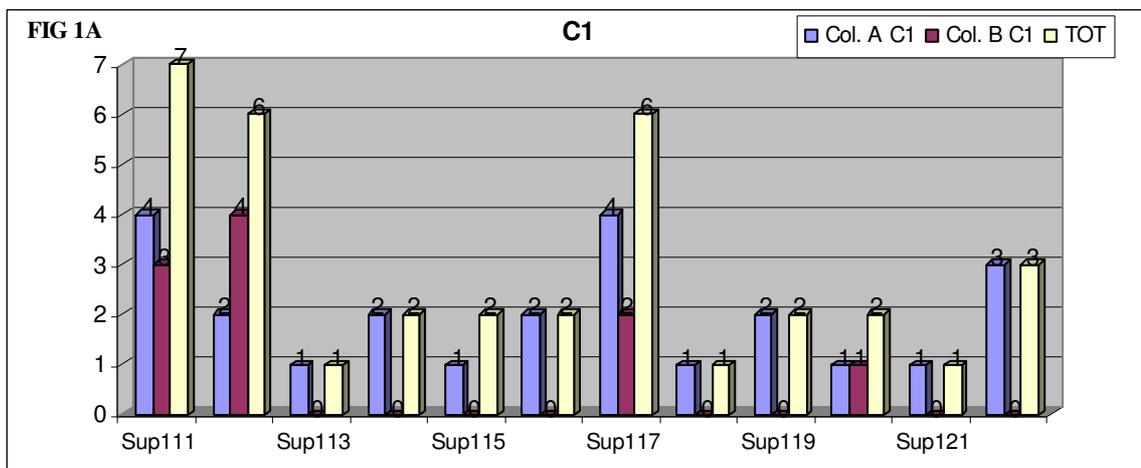
Parametri	Metodo	Unità di misura	Limite di quantificazione
Granulometria: frazione < 2 mm	Gravimetria	%	
Umidità	DM 13/09/99	%	
Arsenico come As	DM 13/09/99	mg/Kg s.s.	0.1
Cadmio come Cd	DM 13/09/99	mg/Kg s.s.	0.01
Cobalto come Co	DM 13/09/99	mg/Kg s.s.	3.5
Cromo come Cr	DM 13/09/99	mg/Kg s.s.	25
Cromo esavalente come Cr	EPA 3060A/7196A	mg/Kg s.s.	0.8
Idrocarburi leggeri (C<12)	ISO-DIS 16703	mg/Kg s.s.	5
Idrocarburi pesanti (C>12)	ISO-DIS 16703	mg/Kg s.s.	10
Mercurio come Hg	DM 13/09/99	mg/Kg s.s.	0.005
Nichel come Ni	DM 13/09/99	mg/Kg s.s.	15
PCB	EPA 3550 + EPA 8082	mg/Kg s.s.	0.001
Piombo come Pb	DM 13/09/99	mg/Kg s.s.	25
Rame come Cu	DM 13/09/99	mg/Kg s.s.	10
Vanadio come V	DM 13/09/99	mg/Kg s.s.	0.5
Zinco come Zn	DM 13/09/99	mg/Kg s.s.	5
Benzo (a) antracene	EPA 3550B/8310	mg/Kg s.s.	0.01
Benzo (a) pirene	EPA 3550B/8310	mg/Kg s.s.	0.01
Benzo (b) fluorantene	EPA 3550B/8310	mg/Kg s.s.	0.01

Parametri	Metodo	Unità di misura	Limite di quantificazione
Benzo (k) fluorantene	EPA 3550B/8310	mg/Kg s.s.	0.01
Benzo (g, h, i) perilene	EPA 3550B/8310	mg/Kg s.s.	0.01
Crisene	EPA 3550B/8310	mg/Kg s.s.	0.01
Dibenzo (a, h) antracene	EPA 3550B/8310	mg/Kg s.s.	0.01
Indeno (1, 2, 3 – cd) pirene	EPA 3550B/8310	mg/Kg s.s.	0.01
Pirene	EPA 3550B/8310	mg/Kg s.s.	0.01
Sommatoria policiclici aromatici	Calcolo	mg/Kg s.s.	
Benzene	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.04
Etilbenzene	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.04
Stirene	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.04
Toluene	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.04
Meta+para-xilene	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.08
Orto-xilene	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.04
Xilene totale	Calcolo	mg/Kg s.s.	
Sommatoria organici aromatici	Calcolo	mg/Kg s.s.	
Clorometano	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.01
Diclorometano	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.08
Triclorometano	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.08
Cloruro di vinile	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.008
1,2-Dicloroetano	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.08
1,1-Dicloroetilene	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.08
1,2-Dicloropropano	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.13
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.4
Tricloroetilene	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.03
1,2,3-Tricloropropano	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.03
1,1,2,2-Tetracloroetano	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.25
Tetracloroetilene	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.01
1,1-Dicloroetano	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.4
1,2-Dicloroetilene	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.4
1,1,1-Tricloroetano	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.08
Bromofornio	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.08
1,2-Dibromoetano	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.003
Dibromoclorometano	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.05
Bromodiclorometano	EPA 5021	mg/Kg s.s.	0.01

4.1 RISULTATI ANALITICI CAMPIONI INTEGRATIVI

Prima di descrivere nel complesso lo stato ambientale del Sito di Pitelli attraverso la cartografia tematica prodotta, si analizzano in questo paragrafo nel dettaglio, attraverso l'interpretazione di istogrammi, i risultati analitici dei singoli campioni integrativi realizzati.

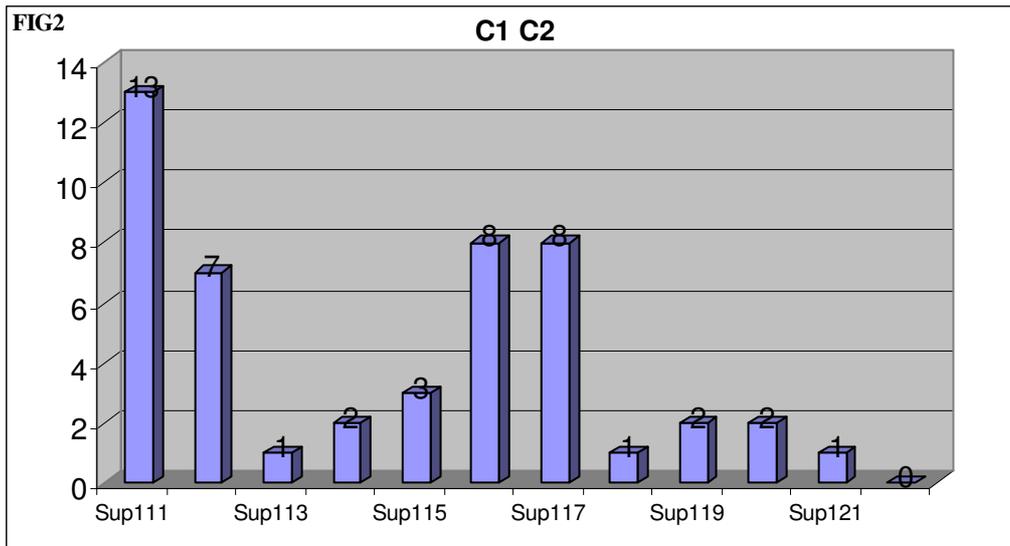
Di seguito sono riportati tre grafici che descrivono lo stato ambientale.



Nelle figure 1A e 1B (rispettivamente riferite ai campioni C1 e C2) sono riportati in ascissa i codici punto ed in ordinata il numero di inquinanti per campione che hanno superato il limite di legge rispetto alla colonna A o alla colonna B del D.M. 471/99.

Da queste informazioni si osserva che i risultati confermano sostanzialmente quanto già desunto dalle indagini della prima fase di caratterizzazione, confermando

l'ipotesi che l'inquinamento presente nel terreno è riconducibile principalmente al fall out atmosferico, verificabile dal fatto che i campioni C2 profondi sono di norma meno soggetti ad inquinamento dei superficiali. Per quanto riguarda il numero di superi rilevati per campione si nota nella figura 1A un picco nel numero di volte in cui è stata superata la soglia limite per i punti 111, 112, 117, mentre il medesimo picco nella figura 1B è riferibile solo ai punti 111 e 116.



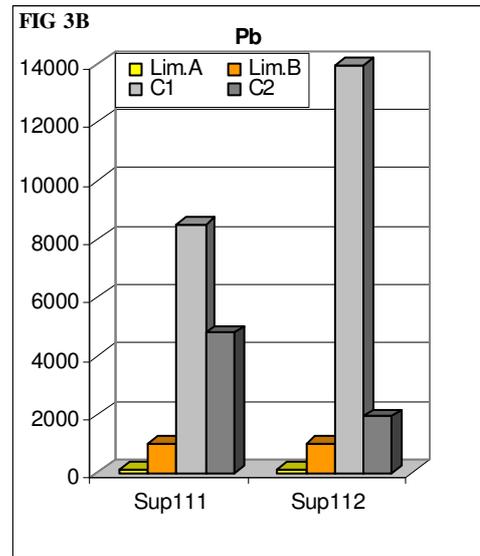
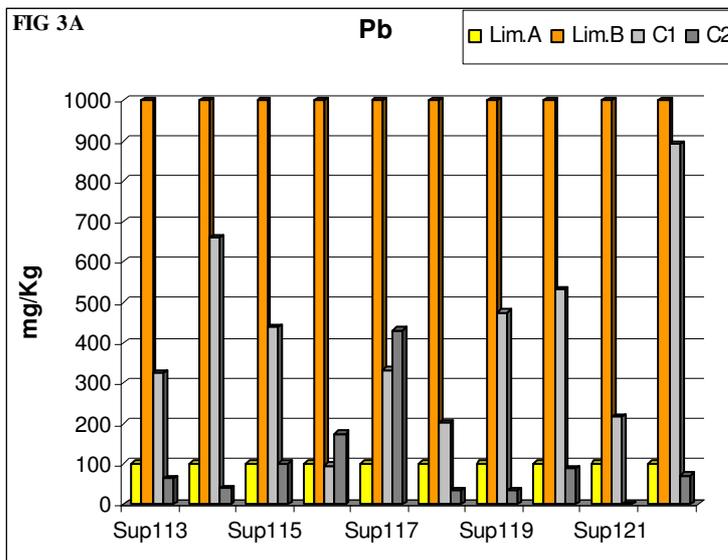
In figura 2 invece sono riportate, con lo stesso sistema di coordinate sopra descritto, la somma di quante volte è stato sorpassato il limite tabellare per entrambi i due livelli, in ogni singolo punto. Si vede quindi che i punti di maggior criticità ambientale sono il: SUP111, SUP112, SUP116, SUP117.

In particolare per il punto 116 è opportuno riportare che, diversamente da quanto sopra detto, il numero di volte in cui è stato superato il limite di legge è maggiore per il campione profondo piuttosto che in quello superficiale. Questa apparente "anomalia" è spiegabile, molto probabilmente, dal fatto che il tipo principale di sorgente inquinante nel punto SUP116 è imputabile ad un interrimento di rifiuti, come effettivamente rilevato durante le attività di campionamento.

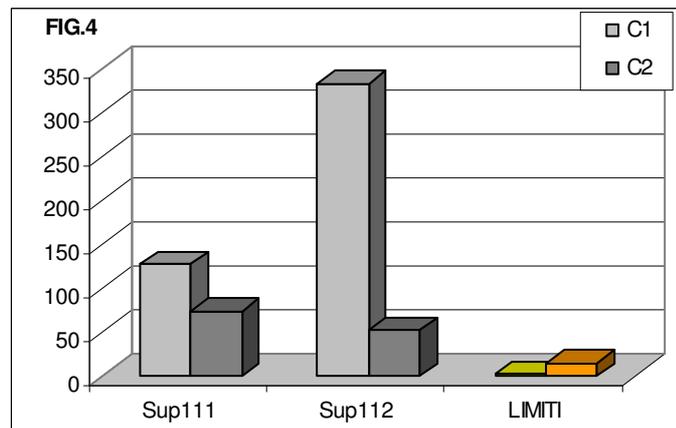
I diagrammi sopra riportati analizzano i dati solo da un punto di vista statistico-descrittivo relativamente al numero di superamenti delle CSC nei vari campioni analizzati, ma non entrano nel merito della tipologia di inquinamento rilevato, cioè di che tipo di elementi o sostanze si tratta e in che concentrazioni superano il limite di legge.

Diversamente, analizzando i dati qualitativamente, nella Fig. 3 sono riportate le concentrazioni di piombo, dal grafico si evidenzia che l'inquinante è presente in

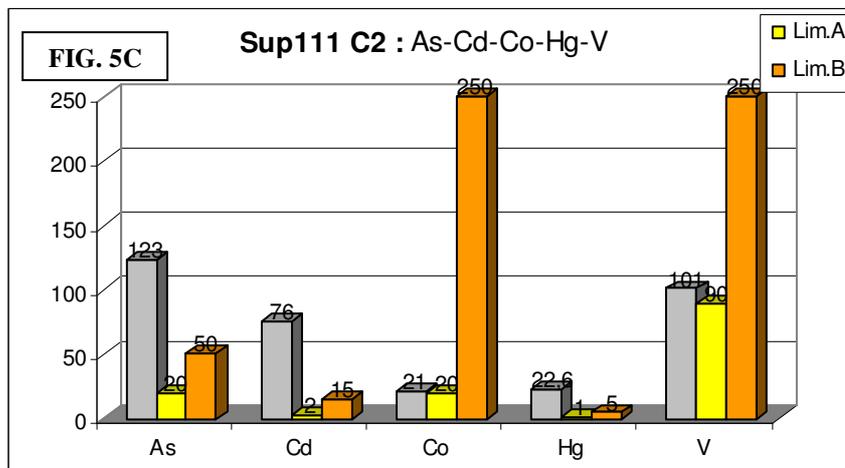
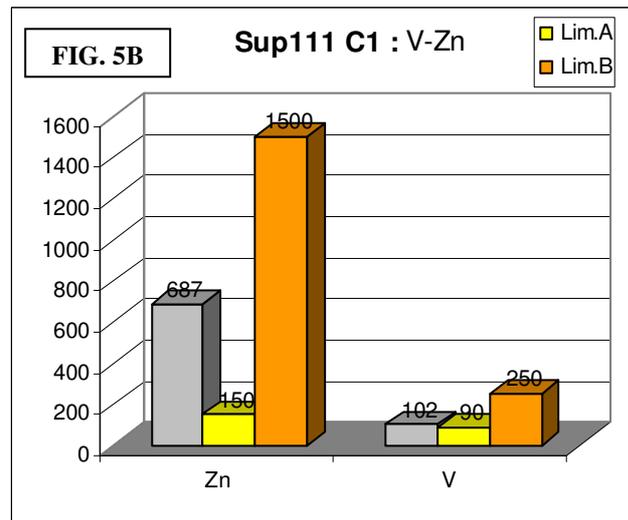
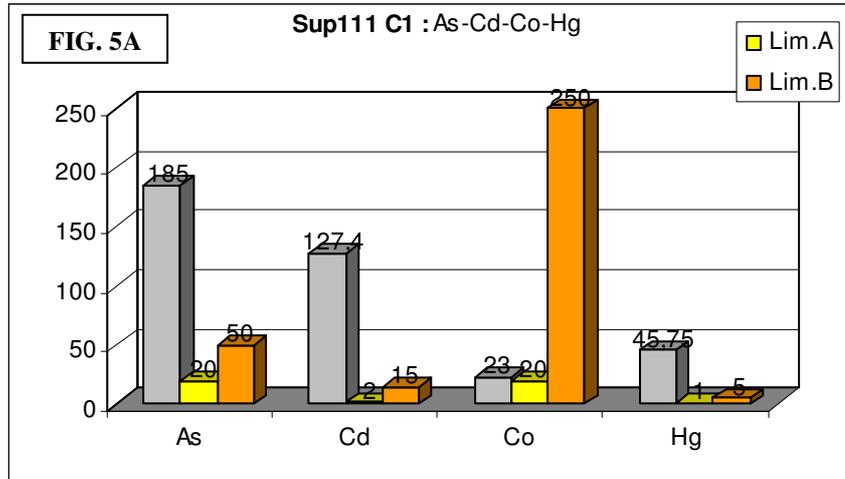
concentrazioni piuttosto elevate in tutti i punti indagati, ed in particolare queste sono notevolmente maggiori rispetto ai limiti di legge nei punti Sup111 e Sup112.

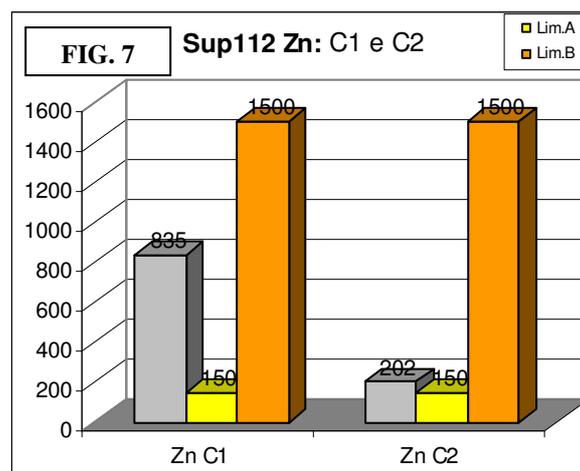
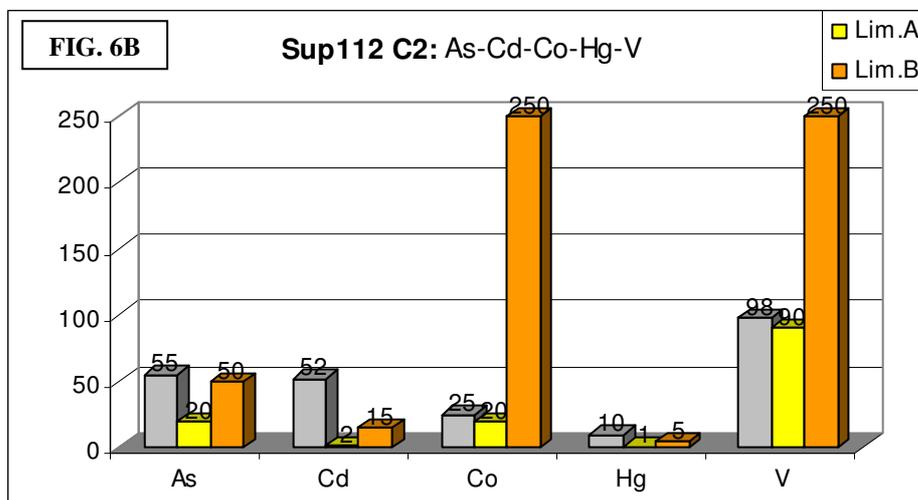
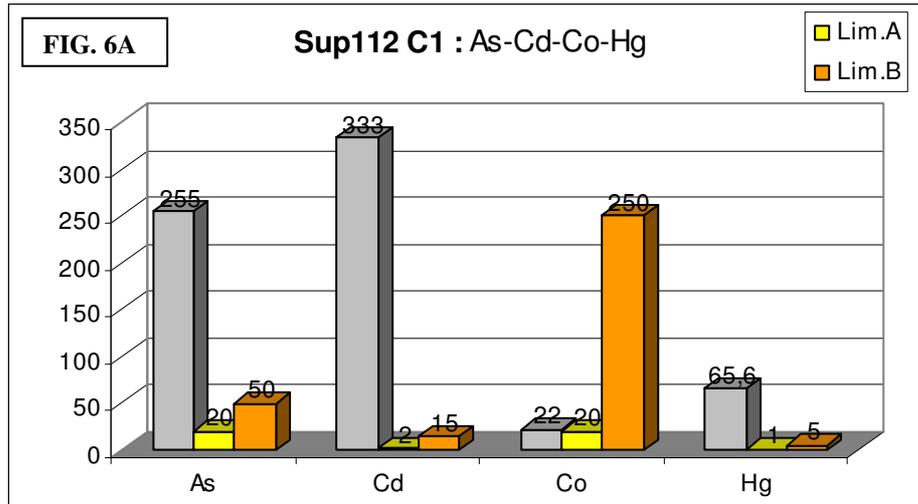


Per completezza è necessario riportare che in questi punti il rilevante inquinamento da metalli non è imputabile solo al Piombo, ma anche all'Arsenico, Cadmio, Mercurio ed in maniera minore, ma pur sempre significativa essendo maggiore del limite tabellare di colonna A, al Cobalto, Vanadio e Zinco. Si veda anche Fig 4 che visualizza le concentrazioni di Cadmio rilevate rispetto ai limiti di legge giallo e arancio.



Di seguito si riportano inoltre alcuni grafici sempre relativi ai punti Sup111 e Sup112 in merito alle concentrazioni degli altri metalli:

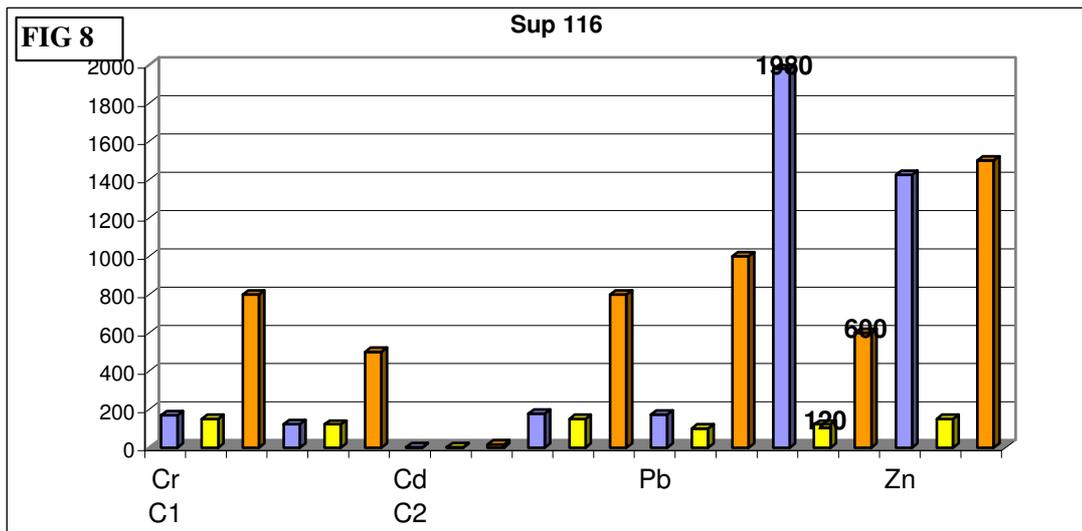




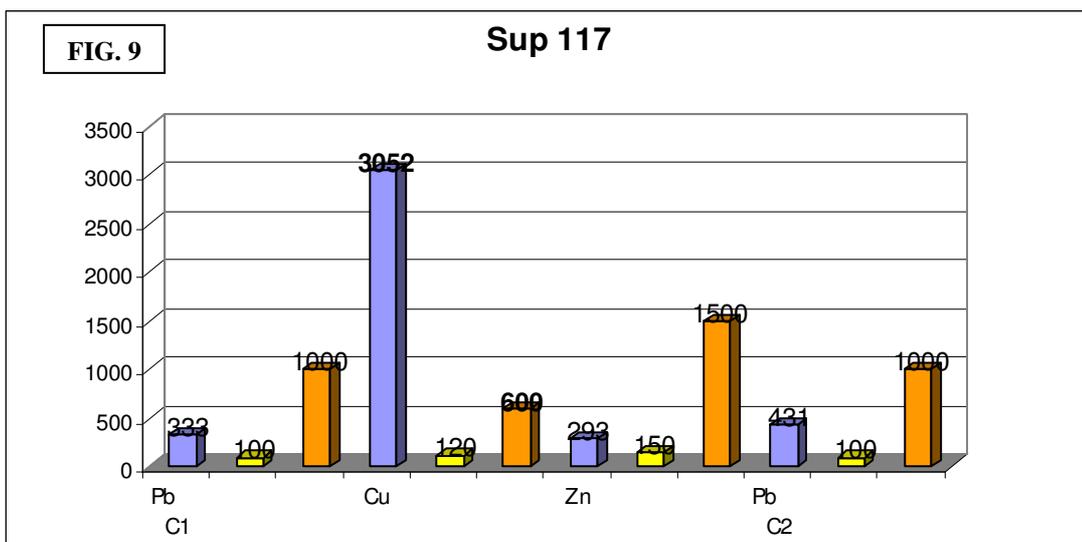
Una seconda zona individuabile per la sua criticità ambientale è quella in corrispondenza dei punti Sup116 e Sup 117.

Per il primo punto, pur risultando fuori dai parametri elementi quali Cadmio, Cromo, Nichel, Piombo e Zinco, il valore più indicativo è quello relativo al Rame presente ad una concentrazione di 1980 mg/Kg s.s. rispetto ad un limite di legge di 120 e 600, rispettivamente per aree ad uso residenziale o per aree industriale.

Si veda Fig 8, dove i limiti di legge per ogni inquinante sono visibili come istogrammi gialli o arancio, in funzione della destinazione d'uso.



Analogamente per il punto SUP117, Fig.9, si nota una concentrazione molto elevata di Rame sebbene anche Piombo, Mercurio e Zinco superino i valori limite. Inoltre, anche se non riportato graficamente, si segnala per il campione C1 del medesimo punto una concentrazione di PCB (0,78 mg/kg) superiore alla CLA per destinazione d'uso residenziale.



In sintesi, da un'analisi puntuale dei dati si può affermare che i risultati ottenuti rispecchiano lo stato ambientale già definito nella prima fase di caratterizzazione in cui si era evidenziato un inquinamento diffuso da metalli con localizzate situazioni di "Hot spot".

4.2 ELABORAZIONI CARTOGRAFICHE

Per le elaborazioni descritte nei successivi paragrafi è stata utilizzata la base cartografica già tematizzata sulla base dei risultati della prima fase di caratterizzazione, e inviata alla Regione Liguria con nota ARPAL n° 10629 del 03/10/2007. Prima di entrare nel merito delle caratteristiche specifiche delle diverse mappe prodotte si riportano i criteri comuni adottati per la tematizzazione delle maglie definite nella cartografia di base.

- Il livello di inquinamento associato ad ogni maglia d'indagine di lato 100x100m, in cui è stato posizionato un punto di campionamento, è stato quello rilevato nel punto di campionamento medesimo.
- Nel caso in cui in una stessa maglia i punti di campionamento sono stati più di uno, il livello di inquinamento associato alla maglia è stato quello maggiore rilevato.
- La scala cromatica adottata nella colorazione delle maglie in base al livello di inquinamento è stata definita con le seguenti modalità:

maglie rosse: almeno un parametro rilevato in concentrazione maggiore di 10 volte le CSC, nel caso il confronto sia stato fatto con i limiti tabellari, o di 10 volte le CSR calcolate;

maglie arancioni: almeno un parametro rilevato in concentrazione compresa tra 10 volte e 2 volte le CSC nel caso il confronto sia stato fatto con i limiti tabellari o tra 10 volte e 2 volte le CSR calcolate;

maglie gialle: almeno un parametro rilevato in concentrazione compresa tra 2 volte le CSC e le CSC medesime nel caso il confronto sia stato fatto con i limiti tabellari o tra 2 volte le CSR calcolate e le CSR medesime.

maglie verdi: tutti i parametri inferiori alle CSC o CSR a seconda dell'elaborazione.

- I parametri incidenti per la valutazione del rischio sono risultati essere: Piombo (Pb), Mercurio (Hg), policlorobifenili (PCB), Arsenico (As), idrocarburi alifatici C>12, Benzo-(a)pirene.
- Le rispettive CSR calcolate per singolo parametro sono state: Pb = 200-300 mg/Kg; Hg = 1 mg/Kg; PCB = 1mg/Kg; As = 50 mg/Kg; idrocarburi C>12 = 100-300 mg/Kg; Benzo(a)pirene = 1 mg/Kg.
- Le maglie non campionate sono state colorate attraverso un'interpolazione di dati tra le maglie adiacenti campionate, attribuendo alle prime il colore dominante al contorno, nel caso di situazioni non univoche il colore attribuito è stato quello della maglia confinante più inquinata.
- Per distinguere le maglie campionate da quelle "interpolate", quest'ultime sono state colorate con un motivo a strisce.
- Le maglie, all'interno delle quali sono state effettuate caratterizzazioni da parte di soggetti privati non inquinatori, e la pratica si è conclusa con la restituzione agli usi legittimi dell'area, sono state colorate con un motivo a quadretti verdi.

Applicando i criteri sopra esposti sono stati rappresentati quattro possibili scenari più o meno cautelativi.

4.2.1 Cartografia riferita ai valori delle CSC(residenziali) considerando separati i campioni C1 e C2

La rappresentazione cartografica così sviluppata corrisponde alla fotografia completa dello stato ambientale, riferito al D.M. 471/99, delle Aree Pubbliche del sito di Pitelli, e costituisce parte integrante delle carte tematiche già redatte per il Piano di Caratterizzazione presentato nell'ottobre 2005. I risultati ottenuti sono riportati in Tav 2.

4.2.2 Cartografia riferita ai valori delle CSR considerando separati i campioni C1 e C2

In questo scenario si è sostanzialmente completata la carta tematica già redatta e consegnata a Regione Liguria con la nota citata in precedenza, considerando sempre due ipotesi legate al fatto che per i parametri Pb e Idrocarburi C>12 è stato definito un

intervallo di valori per le CSR. Le rappresentazioni cartografiche sono riportate in Tav 3a e Tav3b, rispettivamente riferite a:

- ✓ **ipotesi 1, più conservativa**, relativa ai valori più bassi dell'intervallo e precisamente CSR Pb=200 mg/Kg e CSR idrocarburi C>12=100 mg/Kg
- ✓ **ipotesi 2, meno conservativa**, relativa ai valori più alti dell'intervallo e precisamente CSR Pb=300 mg/Kg e CSR idrocarburi C>12=300mg/Kg.

4.2.3 Cartografia riferita ai valori delle CSC (residenziali) considerando la media ponderale tra i campioni C1 e C2 (D. Lgs. 152/06)

In questa ipotesi interpretativa le valutazioni qualitative sullo stato dell'ambiente sono state fatte confrontando le concentrazioni degli inquinanti con le CSC per una destinazione d'uso del terreno di tipo residenziale. A differenza però dello scenario rappresentato in Tav. 2 i risultati analitici ottenuti applicando i criteri del D.M. 471/99 sono stati rielaborati applicando i riferimenti normativi espressi nel D.Lgs. 152/06, ovvero considerando lo strato del primo metro di terreno come un'unica entità. Quindi le concentrazioni di riferimento utilizzate per i vari parametri sono derivate dalla media ponderale tra i risultati analitici relativi ai campioni C1 e C2 del medesimo punto di indagini. I risultati sono riportati in Tav. 4.

4.2.4 Cartografia riferita ai valori delle CSR considerando la media ponderale tra i campioni C1 e C2 (D. Lgs. 152/06)

In questa rappresentazione cartografica si sono applicati gli stessi criteri del secondo scenario, applicando però i riferimenti normativi espressi nel D. Lgs. 152/06 considerando lo strato del primo metro di terreno come un'unica entità, ovvero le concentrazioni di riferimento adottate per i vari parametri sono derivate dalla media ponderale tra i risultati analitici relativi ai campioni C1 e C2 del medesimo punto di indagini. Le tavole descrittive di tale scenario sono la Tav.5a e la Tav.5b.

In base ai quattro scenari indicati nelle quattro carte sopra illustrate è possibile fare le considerazioni di seguito riportate:

1. le celle colorate di verde nella carta di cui al par. 4.2.1 (Tav. 2), che rappresenta il risultato del confronto di ciascuno strato C1 e C2 con i limiti tabellari (CSC), sono aree pulite per le quali si può prevedere la restituzione immediata agli usi legittimi (deperimetrazione dal sito di Pitelli). Per quanto riguarda le aree non verdi va analizzato quale dei due strati risulta superare le CSC ed in quanto nel caso in cui lo strato C2 risulti pulito e lo strato C1 sporco l'intervento di bonifica si ridurrebbe all'asportazione dei primi 10 cm di suolo inquinati da trasporto eolico;
2. la carta di cui al par. 4.2.3 (Tav. 4), che riporta il confronto tra la media ponderale dei risultati relativi ai due strati C1 e C2 e la CSC, rappresenta la situazione che si potrebbe ottenere con un normale rimescolamento del primo metro del suolo finalizzato ad un suo successivo riutilizzo. Pertanto, si potrebbe valutare di svincolare le maglie colorate di verde nella carta con la prescrizione di sottoporre il primo metro di terreno ad un rimescolamento finalizzato ad omogeneizzare i due strati (0-10 cm e 10- 100 cm). Tale criterio peraltro richiama in qualche modo ciò che prevede il D.Lgs 152/06 che nei criteri di campionamento del terreno stabilisce il prelievo di un campione rappresentativo del primo metro di profondità ritenendo pertanto questo l'intervallo di riferimento e non i due strati campionati nella caratterizzazione del sito di Pitelli.
3. le carte di cui al par. 4.2.2 (Tav. 3a e 3b) rappresentano il confronto degli strati C1 e C2 con i limiti stabiliti con l'analisi di rischio (CSR). Va sottolineato però che il DM 471/99, norma di riferimento per la procedura di bonifica del sito di Pitelli, prevedeva l'applicazione dell'AdR solo nel caso in cui la bonifica del sito non potesse essere svolta con l'applicazione delle migliori tecnologie disponibili a costi sopportabili. Pertanto, supponendo di arrivare a dimostrare che la bonifica di un'area intera così vasta e frammentata sarebbe infattibile, si potrebbe accettare l'ipotesi proposta nella carta in esame. La Tav. 3a rappresenta l'ipotesi più cautelativa rispetto alla 3b con

un'analisi di rischio sitospecifica si potrebbe definire valori univoci per Piombo e idrocarburi C>12.

4. le carte di cui al par. 4.2.4 (Tav. 5a e 5b)) riportano il confronto tra la media ponderale dei risultati relativi ai due strati C1 e C2 e la CSR. Considerare il primo strato di terreno come un'unica entità ed effettuare il confronto con le concentrazioni definite con l'analisi di rischio significherebbe applicare quanto disposto dal D.Lgs 152/06 e quindi un procedimento scorretto in quanto il sito di Pitelli, come già evidenziato sopra, avendo iniziato l'iter di bonifica ai sensi del DM 471/99 deve procedere con la stessa norma. Va sottolineato che comunque, qualora si decidesse di percorrere questa strada, implicherebbe effettuare indagini integrative finalizzate sia a verificare l'affidabilità dei risultati emersi facendo la media ponderale delle concentrazioni relative ai due strati sia a ricercare i parametri integrativi per poter effettuare un'analisi di rischio di livello 2 che nel corso della caratterizzazione non sono stati raccolti.