

LINEE GUIDA PROPOSTE PER I CAMPIONAMENTI E LE ANALISI CHIMICHE

**dr. Liberale Formentini; Ordine dei Chimici della Provincia di Brescia
Unione Professionisti – Via Marsala, 17 - Brescia**

Stabiliti i criteri in base ai quali, per le norme vigenti, risulta necessario o opportuno procedere alla caratterizzazione delle "terre e rocce da scavo" vediamo quali sono le indicazioni operative contenute nelle norme per effettuare tale caratterizzazione.

Le MODALITA' per la CARATTERIZZAZIONE si suddividono in due importanti capitoli:

- 1) IL CAMPIONAMENTO
- 2) L'ANALISI

1) IL CAMPIONAMENTO

La fase di campionamento è fondamentale per un corretto inquadramento analitico della situazione in esame; va tenuto presente che spesso nelle caratterizzazioni ambientali l'ente di vigilanza effettua verifiche/validazioni di dati d'analisi forniti dal progettista, pertanto l'omogeneità del campione prelevato, che viene analizzato da più laboratori, gioca un ruolo decisivo per il buon fine dell'operazione. Richiamando le finalità generali della fase del campionamento che consistono nell'individuare:

- il n° di punti da indagare
- il n° di campioni da prelevare affinché il materiale campionato sia rappresentativo della massa campionata
- le modalità di prelievo del campione
- le modalità di confezionamento e conservazione del campione.

Vediamo in quali situazioni reali ci si può imbattere dovendo caratterizzare delle terre e rocce da scavo.

Come descritto precedentemente la legge 443/01 richiede o consente che la caratterizzazione, e quindi l'accertamento dell'idoneità al reimpiego avvenga "anche" nel sito di destinazione delle terre quindi possono presentarsi due situazioni ben distinte :

- Caratterizzazione mediante campionamento da cumuli. Il materiale è già stato scavato e si presenta in cumuli destinati ad essere collocati definitivamente presso altro sito.
- Caratterizzazione mediante campionamento sul sito di produzione delle terre
Non è stato ancora effettuato alcun scavo, la caratterizzazione viene svolta sul sito prima dello scavo.

Si tratta di due diverse situazioni che richiedono approcci diversi.

1a) Caratterizzazione mediante campionamento da CUMULI del materiale escavato

Il materiale è già stato scavato, è ammassato in cumuli sui quali bisogna procedere al campionamento [i cumuli sono stati composti con rispetto delle norme tecniche per l'ammasso temporaneo di (rifiuti) materiale che non deve comportare effetti di inquinamento sul luogo di accumulo].

- N° di punti da indagare e n. di campioni da prelevare :

Le linee guida regionali oggi presentate riportano per tale situazione la seguente formula di calcolo : $m = Kn^{1/3}$ dove m = n. di campioni, n = n. di cumuli, $K = 5$, se quantità complessiva scavata < 5.000 m³ e $K = 6$, se quantità complessiva scavata > 5.000 m³.

Con validità della formula nel caso $n > m$ altrimenti si dovrà procedere alla caratterizzazione del materiale ogni 1.000 m³. (NB. Questa indicazione é contenuta in Delibera Regione Lombardia n. 7/13410 del 20.06.03).

In realtà quest'ultima è l'indicazione principale, maggiormente applicata e già riportata in direttive regionali sulla movimentazione delle terre da bonifica (DGR Lombardia 7/13410 del 20.06.03).

- Le modalità di prelievo del campione :

Dal cumulo devono essere estratte n. 8 aliquote di cui 4 in profondità e 4 in superficie, dalle quali, unite, dovrà essere estratto unico campione composito finale che verrà ridotto mediante operazione di quartatura per arrivare al campione da sottoporre ad analisi.

- Le modalità di confezionamento e conservazione del campione.

Il campione finale verrà suddiviso in quattro aliquote di cui :

1° aliquota : per il laboratorio incaricato dal committente

2° aliquota: per l'ARPA

3° aliquota: aliquota testimone per eventuali ricontrolli

4° aliquota: di riserva (per il committente).

Ciascuna aliquota sarà contenuta in vasetto di vetro (tipo BORMIOLI) da 1 ÷ 2 litri, ben colmo e sigillato, conservato in frigorifero qualora la consegna al laboratorio non possa essere immediata. Salvo la ricerca di tracce di certe sostanze organiche può risultare idoneo come contenitore anche sacchetto di plastica resistente nuovo.

Un particolare richiamo va fatto per il campionamento di terreni per i quali si presuppone la presenza di sostanze volatili (solventi). In tal caso le operazioni di campionamento devono essere svolte con particolare precauzioni evitando aerazione o riscaldamento del materiale campionato.

1b) Caratterizzazione mediante campionamento sul sito di produzione delle terre

Indagine ambientale preliminare all'attività di escavazione

Situazione in cui la caratterizzazione viene svolta prima di procedere allo scavo o sbancamento/rimozione delle terre/rocce; in tal caso vanno adottati i criteri riportati nell'allegato 2 al D.M. 471/99 in quanto trattasi di indagine su sito potenzialmente inquinato e quindi vanno individuati:

- il N° e il posizionamento dei punti da indagare

Se trattasi di area industriale dismessa è necessario effettuare gli accertamenti sul sito in linea con le indicazioni fornite dall'allegato 2 del DM 471/99 individuando e sottoponendo a caratterizzazione tutti i punti relativi alle fonti potenziali di inquinamento che comprendono : luoghi di accumulo e stoccaggio di rifiuti e materiali pericolosi, vasche e serbatoi fuori terra o interrati, pozzi disperdenti, cumuli di rifiuti in contenitori o dispersi, tubature, fognature. Particolare attenzione deve essere rivolta ad individuare quali attività svolte sul sito possono aver determinato incidenti, sversamenti, accumuli, perdite di sostanze inquinanti, come ad esempio le attività di carico e scarico o di immagazzinamento.

Nelle situazioni meno appesantite dalla pregressa attività svolta sull'area, dove quindi potrà essere adottato un criterio casuale per effettuare l'accertamento le indicazioni contenute nell'allegato 2 al D.M. 471/99 sono riepilogate come di seguito riportato:

- N° di punti da indagare:

Sulla base delle dimensioni del sito da investigare si possono fornire le seguenti indicazioni :

<i>Superficie totale indagata</i>	<i>n° punti</i>
< 10.000 m ² :	almeno 5 punti
10.000 – 50.000 m ² :	da 5 a 15 punti
50.000 – 250.000 m ² :	da 15 a 60 punti
250.000 – 500.000 m ² :	da 60 a 120 punti
> 500.000 m ² :	almeno 2 punti ogni 10.000 m ² .

- Ubicazione dei punti (con criterio casuale)

maglie da 25 ÷ 100 metri con prelievo ai nodi delle maglie o al centro di ciascuna maglia;

- N° di campioni per ciascun punto indagato

(profondità di prelievo del campione)

Vanno caratterizzati strati litologici omogenei e comunque tutti quelli visivamente diversi evidenziatisi nelle trincee di scavo o nei carotaggi.

Nelle situazioni più semplici, in presenza di terreno naturale non rimaneggiato, può anche risultare sufficiente 1 campione per ciascun punto (alla profondità di 20 ÷ 50 cm) per una prima valutazione dello stato di inquinamento dell'area.

Nelle situazioni con materiale da riporto è richiesto che venga caratterizzato mediante campionamento lo strato di materiale di riporto e venga caratterizzato il terreno di fondo naturale nel suo primo strato (10 ÷ 30 cm) al fine di valutare l'eventuale effetto del materiale da riporto.

Per ulteriori specificazioni inerenti le procedure di campionamento e analisi di suoli e falde contaminate è disponibile Manuale UNICHIM n. 196/2 Ed. 2004.

2) L'ANALISI DELLE TERRE E ROCCE AI FINI DELLA CARATTERIZZAZIONE

2a) Parametri da determinare

La tabella 1 del D.M. 471/99 riporta ben 94 parametri, ed è in continua espansione presso appositi uffici dell'Istituto Superiore di Sanità. Le stesse norme in più punti, riportano che non è necessario effettuare la ricerca di tutti i parametri, bensì vanno ricercati quei parametri ritenuti pertinenti per l'attività che ha interessato l'area o le terre/rocce scavate.

Le indicazioni fornite in proposito dalle linee guida e dal D.M. 471 obbligano a porre attenzione ai seguenti parametri:

- I - contaminazione da materiali usati per lo scavo e per le perforazioni (lubrificanti o altri ausiliari di perforazioni)
- II - parametri dedotti dall'analisi storica del sito nel caso di aree potenzialmente inquinate
- III - contaminanti derivanti da fonti diffuse qualora presenti (strade di forte traffico, aree di esondazione di fiumi ecc.)
- IV - parametri riconducibili ad eventuali anomalie geochimiche del territorio (natura del substrato, tipo di suolo ecc.)

Addentriamoci allora soprattutto nel punto II e cioè nell'individuare i parametri relativi alle attività potenzialmente inquinanti* svolte sul sito; le stesse norme (D.M. 471 ALL. 2) fanno porre attenzione ad alcune particolari fasi delle lavorazioni e quindi si può proporre una tabella come riportato nella pagina seguente.

nota * : oltre alle fasi o attività citate al punto 1b sono ritenute attività di potenziale contaminazione le seguenti :

- da attività definite dal DM del 16/05/1999
- da serbatoi o cisterne interrate, sia dismesse che rimosse che in uso, contenenti, nel passato o attualmente, idrocarburi o sostanze etichettate pericolose ai sensi della direttiva 67/548/CE e successive modificazioni ed integrazioni
- dalla localizzazione di impianti ricadenti :
 - nella disciplina del Dlgs 334/1999
 - nella disciplina del Dlgs 372/99 (tipologie di impianti di cui all'all. 1)
 - nella disciplina di cui al Dlgs 22/97: impianti di gestione dei rifiuti eserciti in regime di autorizzazione (artt. 27 e 28 Dlgs 22/97) o di comunicazione (artt. 31 e 33 del Dlgs 22/97)
- da impianti con apparecchiature contenenti PCB di cui al Dlgs 209/99 :
- da interventi di bonifica ai sensi dell'art. 17 Dlgs 22/97

Tabella 1 : Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare.

<i>parametri</i>		<i>attività</i>						
		<i>siderurgica</i>	<i>metallurgiche – meccaniche</i>	<i>galvaniche – verniciature</i>	<i>chimiche</i>	<i>tessili - tintorie</i>	<i>agricoltura</i>	
Inquinanti inorganici – metalli								
1	Antimonio	X	X	X	X	X		
2	Arsenico	X	X	X	X			X
3	Berillio	X	X	X	X			
4	Cadmio	X	X	X	X			X
5	Cobalto	X	X	X	X			
6	Cromo totale	X	X	X	X	X		
7	Cromo VI	X	X	X	X	X		X
8	Mercurio	X	X	X	X			X
9	Nichel	X	X	X	X			
10	Piombo	X	X	X	X			
11	Rame	X	X	X	X			X
12	Selenio	X	X	X	X			
13	Stagno	X	X	X	X			
14	Tallio	X	X	X	X			
15	Vanadio	X	X	X	X			
16	Zinco	X	X	X	X			X
Altri inquinanti inorganici								
17	Cianuri (liberi)		X	X	X			
18	Fluoruri		X	X	X			

<i>parametri</i>		<i>attività</i>					
		<i>siderurgica</i>	<i>metallurgiche – meccaniche</i>	<i>galvaniche – verniciature</i>	<i>chimiche</i>	<i>tessili - tintorie</i>	<i>agricoltura</i>
	Idrocarburi Aromatici	X	X	X	X		
	Idrocarburi Aromatici policiclici ⁽¹⁾	X	X		X		
	Alifatici clorurati cancerogeni ⁽¹⁾			X	X	X	
	Alifatici clorurati non cancerogeni ⁽¹⁾			X	X	X	
	Alifatici alogenati cancerogeni ⁽¹⁾			X	X	X	
	Nitrobenzeni				X		
	Clorobenzeni ⁽¹⁾				X		
	Fenoli non clorurati ⁽¹⁾	X			X	X	
	Fenoli clorurati ⁽¹⁾	X			X	X	
	Ammine Aromatiche ⁽¹⁾				X		
	Fitofarmaci				X		X
	Diossine e Furani	X	X		X		
89	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.)	X	X		X		
90	PCB	X	X	X	X		
Idrocarburi							
91	Idrocarburi leggeri C < 12	X	X	X	X	X	
92	Idrocarburi pesanti C > 12	X	X	X	X	X	
Altre sostanze							
93	Amianto (fibre libere)						
94	Esteri dell'acido ftalico (ognuno)						

⁽¹⁾ In Tabella sono selezionate, per ogni categoria chimica, alcune sostanze frequentemente rilevate nei siti contaminati. Per le sostanze non esplicitamente indicate in Tabella i valori di concentrazione limite accettabili sono ricavati adottando quelli indicati per la sostanza tossicologicamente più affine.

2b) Analisi del sopravaglio

L'analisi per la conformità del suolo alla tabella 1 del D.M. 471/99 va eseguita sulla frazione secca fine passante al setaccio con maglia 2 mm. Sul sopravaglio, qualora se ne sospetti il potenziale inquinamento, va condotto un test di cessione con acqua satura di CO₂ e l'analisi dell'eluato, per i parametri pertinenti, deve mostrare la conformità alla tabella 2 del D.M. 471 inerente la qualità delle acque sotterranee.

Questa eventualità dovrebbe però presentarsi molto raramente negli scenari di cui stiamo trattando oggi in quanto trattasi effettivamente di terre e rocce per le quali il sopravaglio è costituito da sassi o rocce difficilmente contaminate in modo significativo.

L'ANALISI DI TERRE E ROCCE QUALORA CONSIDERATI "RIFIUTI"

Dopo aver visto quindi i criteri analitici per valutare l'idoneità dei suoli e quindi delle terre e rocce da scavo al riutilizzo in sito o fuori da sito di scavo vediamo, per completezza quali sono gli ulteriori accertamenti analitici da svolgere qualora ne venga accertata l'inidoneità. Questo per doverosa informazione circa la complessità relativa ai vari tipi di analisi che possono essere svolte sui materiali quando diventano rifiuti.

- terre/rocce da scavo o materiali di riporto inidonei :
materiale quindi destinato allo smaltimento in discarica o al recupero in impianti autorizzati.
Per individuare la discarica pertinente devono essere svolti :
 - test di cessione secondo UNI 10802 con analisi dell'eluato e riferimento ai limiti riportati in tabelle nel DM 16.03.03 per discariche di :
 - rifiuti INERTI (tab. 1 DM 16.03.03)
 - rifiuti NON PERICOLOSI (tab. 5 DM 16.03.03)
 - rifiuti PERICOLOSI (tab. 6 DM 16.03.03)
 - contenuto in sostanze pericolose o cancerogene inferiore ai limiti pure riportati in relative tabelle del DM 16.03.03 per le varie categorie di discariche.
- materiale di riporto o materiale da demolizione edile con possibile destinazione al recupero ambientale o come rilevati, sottofondi stradali, ecc. :
 - test di cessione secondo Allegato 3 DM 05.02.92 (16 gg.)

COSTI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Un cenno, come promesso, ai costi per le analisi.

La norma prevede che le analisi vengono svolte da laboratori pubblici o privati che garantiscano adeguati livelli di qualità.

Va però prima ricordato che quella del chimico come altre professioni coinvolte (Geologi, Ingegneri, Geometri ecc.) è una professione per l'esercizio della quale è indispensabile l'iscrizione in appositi Albi e quindi esistono tariffari ufficiali che possono costituire valido riferimento per stabilire i costi delle prestazioni. Purtroppo però tali tariffari da una parte non sono aggiornati regolarmente e dall'altra parte non tengono conto delle attuali potenzialità strumentali dei laboratori e delle economie possibili con l'automazione strumentale.

Comunque per dare una informazione "orientativa" sono stati presi in considerazione tre livelli di diverso approfondimento per una analisi su suolo.

- | | | |
|----|---|-------------------------------|
| 1) | - metalli (Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco) | |
| | - idrocarburi pesanti C>12 | |
| | | €uro 220,00 ÷ 320,00/campione |
| 2) | - metalli e inquinanti inorganici | |
| | - idrocarburi pesanti C>12 | |
| | - idrocarburi leggeri C<12 | |
| | - PCB | |
| | - IPA | |
| | | €uro 380,00 ÷ 480,00/campione |
| 3) | Diossine: HRGC-LRMS | €uro 600,00 ÷ 700,00/campione |
| | HRGC-HRMS | €uro 700,00 ÷ 900,00/campione |

L'intervallo rende conto sia della diversa proposta di laboratori diversi sia della possibilità di sconti per gruppi di campioni da sottoporre ad analisi.

Va comunque ancora ribadito che come per tante altre prestazioni professionali - dove il committente non è spesso in grado di valutare la bontà delle prestazioni rese - e vista l'importanza, anche sul piano economico, delle decisioni che discendono da questi accertamenti l'esortazione è quella di accertarsi che le prestazioni vengano svolte da professionisti iscritti negli appositi albi, ciascuno per la parte che gli compete (il geologo per la sua parte, il chimico per la sua, l'ingegnere, il geometra, ecc.)