

AMBIENTE E RADIOATTIVITÀ: SISTEMA NAZIONALE DI MONITORAGGIO

18|19

giugno 2015

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela
del Territorio e del Mare



Metodi di campionamento e conservazione campioni

L. Albertone – ARPA Piemonte

Task 01.01.03



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Metodi di campionamento e conservazione campioni



Mauro Magnoni

Giuliana Garbarino (ARPA Piemonte)

Maria Clivia Losana

Giorgio Evangelisti (ARPA Lazio)

Claudia Fontana (Croce Rossa Italiana)

Sonia Fontani (ISPRA)

...e molti altri colleghi

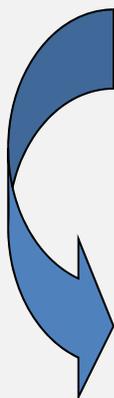
Metodi di campionamento e conservazione campioni

Task 01.01.03

Metodi di campionamento e conservazione
campioni

Task 01.01.04

Trattamento matrici e metodi di analisi di
radionuclidi

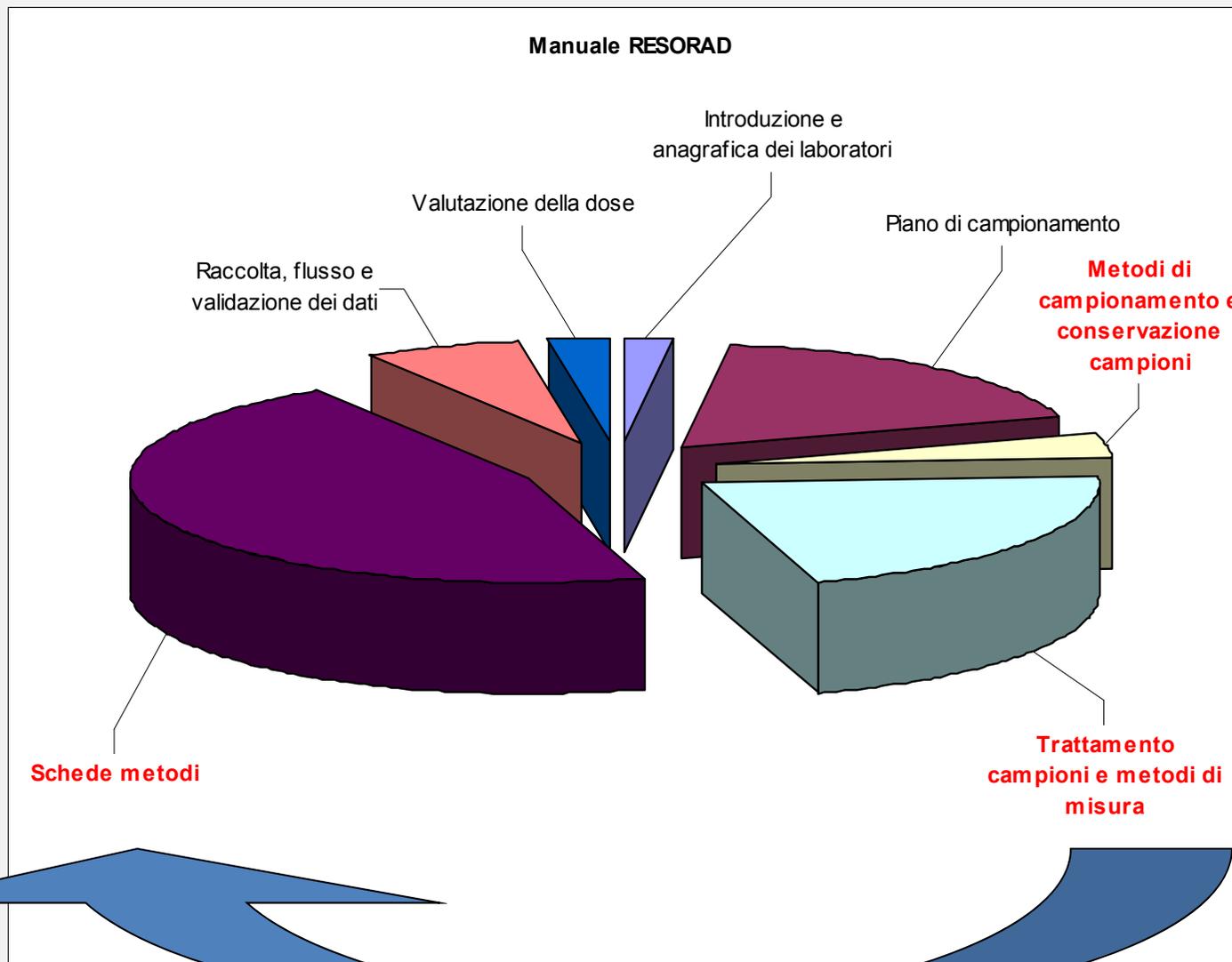


Metodi di campionamento e conservazione campioni



AMBIENTE e RADIOATTIVITA':
Sistema nazionale di monitoraggio
Roma, 18-19 giugno 2015

4



Metodi di campionamento e conservazione campioni



Indagine-intervista alle ARPA non partecipanti

| SCHEMA DI INTERVISTA | | | | | | | | | | | |
|---|----------|-------|---------------|----------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------|-------------------|-----------|
| ARPA: | | | Dipartimento: | | | | | | | | |
| Referente: | | | | | | | | | | | |
| INFORMAZIONI SULLE MATRICI | | | | | | | | | | | |
| MATICI | | | | | | | | | | | |
| Quali matrici delle seguenti vengono attualmente campionate e analizzate nel laboratorio (x) e... | | | | | | | | | | | |
| MATRICE | CAMPION. | GAMMA | PRETR | Pasto medio (come ?) | Acqua potabile | Acqua superficiale | Acque reflue - scarichi-percolati | Acqua di mare | Muschi | Funghi-bacche | Fa depu |
| Pasta, riso, farina | | | | | | | | | | | |
| Carni | | | | ASL | X | | X | | X | X | |
| Latticini | | | | | X | X | X | | X | X | |
| Pesce | | | | | | | | | | | |
| Molluschi | | | | O | ASL - ARPA TORINO | X | X | | | | |
| Latte | | | | | | | | | | | |
| Frutta e verdura | | | | | | | | | | | |
| Funghi e frutti di bosco | | | | | | | X | | | ASL | |
| Miele | | | | | | | | | | ASL | |
| Pasto medio (come ?) | | | | | | | | | | | |
| Acqua potabile | | | | X | X | X | X | | X | X | |
| Acqua superficiale | | | | | | | | | | | |
| Acque reflue - scarichi-percolati | | | | | | | X | | | | |
| Acqua di mare | | | | | | | X | | X | ASL | |
| Muschi | | | | | | | X | X | | ASL | |
| Funghi-bacche | | | | | | | | | | | |
| Funghi depurazione | | | | | | | | | | | |
| Detrito minerale organico | | | | | | X | X, GESTORE IMPIANTO | X: ARPA/VENEZIA | | | X, GE IMP |
| Sedimenti | | | | | | | | | | | |
| Fallout | | | | | | | | | | | |
| Aria e PTS | | | | | | | | | | | |
| Suolo | | | | | | | | | | | |
| Altro: | | | | | | | | | | | |
| Vegetali acquatici | | | | X | ASL | | | | X | GRUPPO MICOLOGICO | |
| Foraggio | | | | | | | | | | | |
| Alimenti prima infanzia | | | | | ASL | ASL/X: ARPA | X | ENTE GESTORE | X(Daphne) | ASL | ENTE C |

Metodi di campionamento e conservazione campioni

1. Matrici alimentari
2. Matrici ambientali
3. Dose gamma in aria
4. Valutazione dell'incertezza di campionamento e gestione delle serie storiche di dati
5. Bibliografia

Matrici alimentari

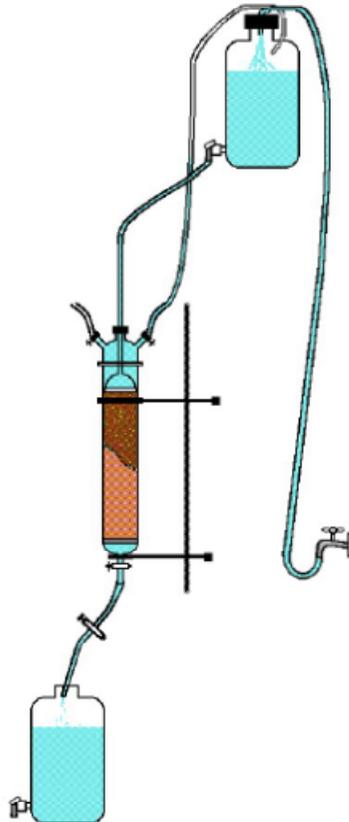
| Matrice | Parti non edibili da eliminare | Trattamento |
|--------------|---|------------------------------------|
| Pasta | nessuna | sminuzzare o macinare |
| Riso, farine | nessuna | nessuno |
| Carni | ossa, grasso | sminuzzare |
| Pesce | testa, interiora, lische | sminuzzare |
| Molluschi | gusci | sminuzzare o macinare (vedi sotto) |
| Latticini | crosta se sicuramente non edibile | sminuzzare |
| Latte | nessuna | nessuno |
| Frutta | nocciolo, buccia (quando sicuramente non edibile) | sminuzzare o macinare |
| Verdura | buccia (quando sicuramente non edibile) | sminuzzare o macinare |

| Funghi | Funghi secchi | Frutti di bosco | Miele | Pasto completo | Mangimi e foraggi | |
|-------------------------|---------------|-----------------|-----------------------------------|--|-------------------|--|
| Categoria | Matrice | Peso fresco (g) | Peso secco (frazione edibile) (g) | Peso incenerito (frazione edibile) (g) | | |
| Verdura foglia larga | catalogna | 1000 | 60 | 10 | | |
| | cicorino | 1000 | 70 | 13 | | |
| | coste | 1000 | 70 | 15 | | |
| | lattuga | 1000 | 50 | 9 | | |
| | radicchio | 1000 | 60 | 8 | | |
| | spinaci | 1000 | 100 | 19 | | |
| | Ortaggi | broccoletti | 1000 | 90 | 11 | |
| | | carciofi | 1000 | 130 | 14 | |
| | | carote | 1000 | 110 | 14 | |
| | | cavolfiore | 1000 | 80 | 9 | |
| | | cipolle | 1000 | 90 | 6 | |
| | | fagiolini | 1000 | 90 | 11 | |
| | | finocchio | 1000 | 60 | 14 | |
| melanzana | | 1000 | 70 | 7 | | |
| peperoni | | 1000 | 70 | 12 | | |
| pomodoro | | 1000 | 70 | 21 | | |
| zucchine | 1000 | 50 | 12 | | | |
| Frutta | albicocche | 1000 | 90 | 26 | | |
| | arance | 1000 | 130 | 11 | | |
| | fichi | 1000 | 180 | 17 | | |
| | fragole | 1000 | 70 | 15 | | |
| | kiwi | 1000 | 140 | 30 | | |
| | limoni | 1000 | 140 | 9 | | |
| | mele | 1000 | 140 | 17 | | |
| | pere | 1000 | 180 | 7 | | |
| | pesche | 1000 | 110 | 13 | | |
| | prugne | 1000 | 110 | 19 | | |
| | uva | 1000 | 170 | 8 | | |

Acque, DMOS

| | | | |
|--|--|---------------------|------------|
| Task n. 01.01.04. - Trattamento campioni e metodi di analisi | PRELIEVO E PREPARAZIONE DI CAMPIONI ACQUOSI MEDIANTE RESINE A SCAMBIO IONICO | Procedura operativa | |
| | | Cod.: | MET - 04 |
| | | Revisione: | 00 |
| | | Data emissione: | 25/03/2014 |
| | | Pagina 4 di 4 | |

Figura 1 – Dispositivo a circuito aperto per il prelievo in continuo



| | | | |
|--|---|---------------------|------------|
| Task n. 01.01.04. - Trattamento campioni e metodi di analisi | PRELIEVO E PREPARAZIONE DEL DETRITO MINERALE ORGANICO SEDIMENTABILE (DMOS) E SEDIMENTI | Procedura operativa | |
| | | Cod.: | MET - 06 |
| | | Revisione: | 00 |
| | | Data emissione: | 25/03/2014 |
| | | Pagina 2 di 3 | |

7. Procedura operativa

7.1. DMOS

Prelievo

- Localizzare i punti di prelievo nell'alveo principale del fiume in punti di facile accesso.
- effettuare il prelievo almeno ad 1-2 metri di profondità;
- effettuare il prelievo in corrispondenza del tratto superiore, mediano e inferiore, per corsi d'acqua minori è sufficiente eseguire un prelievo nella parte terminale del fiume. E' utile conoscere le caratteristiche morfologiche e idrologiche del corso d'acqua per la scelta dei punti e dei periodi di campionamento;
- il dispositivo di prelievo è costituito da due sacchetti di plastica inseriti uno dentro l'altro; su una faccia del sacchetto interno effettuare 3 tagli orizzontali, su una faccia del sacchetto esterno effettuare 3 tagli verticali; la lunghezza dei tagli è di circa 20 cm;
- all'interno dei due sacchetti inserire tre strisce in PVC con dimensioni 10 x 100 cm ripiegate a fisarmonica;
- comporre il dispositivo di prelievo legando insieme due sacchetti mediante una corda collegata a un galleggiante, utile anche per il recupero del campione;
- posizionare il dispositivo di prelievo in alveo (ed utilizzare un peso (ad esempio pietre, ciottoli) per evitare che la corrente trascini il campionatore;
- lasciare il campionatore / campionatori in alveo per un intervallo di tempo prestabilito e sufficiente a raccogliere una quantità di materiale dell'ordine di 1-2 kg (indicativamente 1-2 settimane); al termine del prelievo si può procedere con la fase di pretrattamento.

Pretrattamento

- Rimuovere tutti i residui vegetali ed eventuali corpi estranei e setacciare il campione tal quale a 1 mm, possibilmente sul luogo di prelievo;
- lasciar sedimentare il campione per almeno 12 ore in recipienti di capacità adeguata;

Particolato atmosferico

Tabella 1.5 – Principali caratteristiche dei filtri utilizzabili per il prelievo di particolato atmosferico (dati tratti da ISO 2889: 2010).

| Tipo di filtro | Composizione | Flusso tipico (l/min/cm ²) | FWHM Po-218 (keV) | Efficienza di trattenimento |
|--|---|--|-------------------|-----------------------------|
| Millipore type SMWP (5,0 µm pore size), Millipore Corp., Bedford, MA | Esteri misti di acetato di cellulosa e nitrato di cellulosa (fragile, elettrostatico, lati identici) | 16 | 670 | 98,1% ÷ > 99,99% |
| Millipore type AW19 (5,0 µm pore size), Millipore Corp. | Polimeri microporosi e omogenei di esteri di cellulosa formati intorno a una rete di cellulosa (robusto, lati identici) | 16 | 470 | 99,93% ÷ > 99,99% |
| Durapore (5,0 µm pore size), Millipore Corp. | Polivinilidenefluoruro (robusto, lati identici) | 14 | 790 | - |
| Fluoropore (3,0 µm pore size), Millipore Corp. | Politetrafluoroetilene legato a fibre di polipropilene ad alta densità (robusto; lati distinguibili) | 23 | 350 | 98,2% ÷ > 99,98% |
| Fluoropore (5,0 µm pore size), Millipore Corp. | Politetrafluoroetilene | - | - | - |
| Versapor 3000 (3,0 µm pore size), Gelman Sciences, Ann Arbor, MI | Copolimero acrilico su un supporto di fibre di nylon (robusto, lati identici) | 25 | 590 | 99,7% ÷ > 99,99% |
| Gelman type A/E (~1,0 µm pore size) Gelman Sciences | Fibre di vetro borosilicato senza legante (delicato, lati identici) | 25 | >1000 | 99,6% ÷ > 99,99% |
| Whatman EPM 2000, Whatman LabSales, Hillsboro, OR | Fibre di vetro borosilicato senza legante (delicato, lati identici) | 20 | >1000 | - |
| Whatman 41, Whatman LabSales | Filtro di carta cellulosa-cotone (robusto; utilizzato principalmente per la filtrazione di liquidi; lati identici) | 25 | >1500 | 43% ÷ > 99,5% |
| Nuclepore (0,6 µm pore size), VWR Scientific, Pleasanton, CA | Membrana in policarbonato (robusto; sottile; molto elettrostatico; utilizzato principalmente per la filtrazione di liquidi; lati distinguibili) | 4 | 500 | 53% ÷ > 99,5% |
| Millipore type AA (0,8 µm pore size), Millipore Corp. | Esteri misti di cellulosa (fragile; elettrostatico; lati distinguibili) | 7 | 520 | 99,999% ÷ > 99,999% |

| | | | |
|--|--|---------------------|-----------|
| Task n. 01.01.04. - Trattamento campioni e metodi di analisi | PRELIEVO E PREPARAZIONE DI ARIA - SPECIFICO PER ¹³⁷ I IN FASE GASSOSA | Procedura operativa | |
| | | Cod.: | MET-10 |
| | | Revisione: | 00 |
| | | Data emissione: | 25/3/2014 |
| | | Pagina 1 di 2 | |



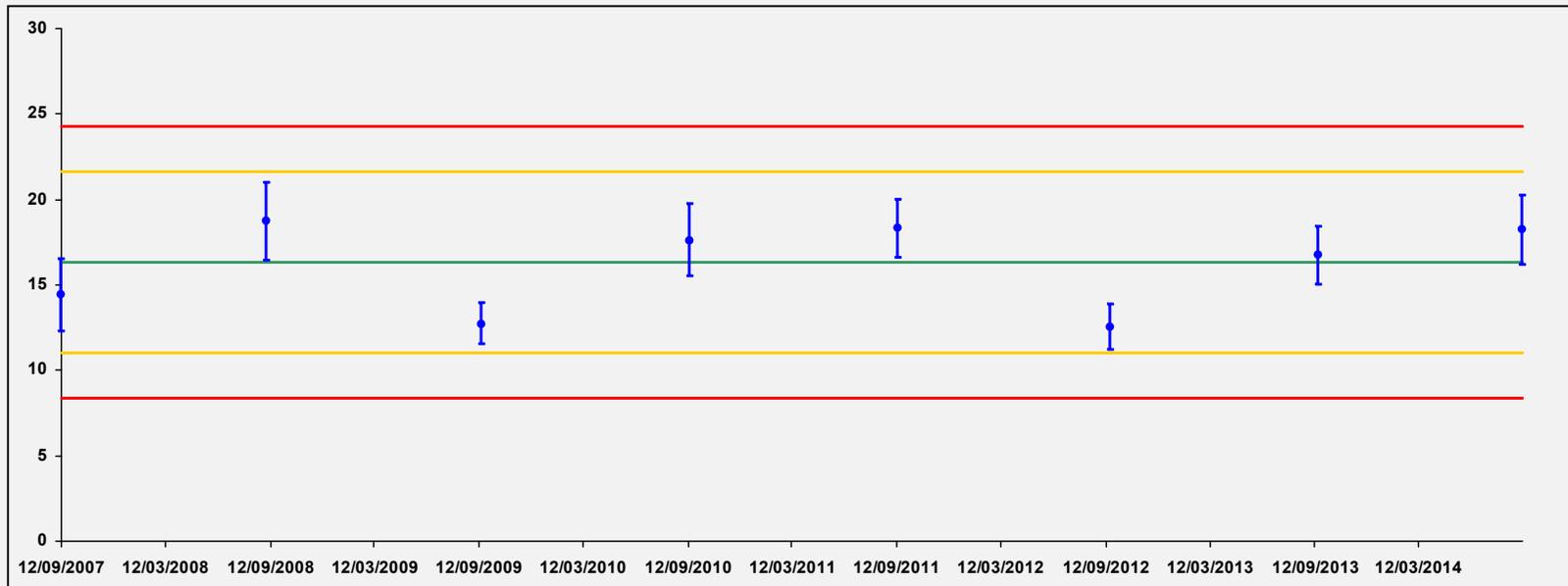
Suolo

Tabella comparativa delle tre metodologie di campionamento del suolo

| | Trivelle | Campionatori a tubo spaccato | Trincea |
|---|--|---|--|
| Rapidità di campionamento | ●●● | ●● | ● |
| Rapidità di preparazione dei campioni | ●●● | ● | ● |
| Possibilità di elevata statistica | ●●● | ●● | ● |
| Possibilità di utilizzo con qualunque tipo di suolo | ●● | ● | ●●● |
| Numero di informazioni | ● | ●●● | ●●● |
| Uso consigliato | Valutazioni rapide di contaminazioni superficiali su grande e piccola scala. | Studi su grande scala della distribuzione e migrazione dei radionuclidi lungo i profili pedologici. Studi sul trasferimento dei radionuclidi dal suolo ai vegetali. | Studi sulla migrazione e distribuzione dei radionuclidi lungo i profili pedologici su qualunque tipo di suolo ma su piccola scala. |
| Legenda: ●●● alta; ●● media; ● bassa. | | | |

Incertezza di campionamento e serie storiche

Lo schema più semplice (con campionamenti replicati ad opera di un singolo campionatore) consente la quantificazione della componente di ripetibilità del campionamento, valutando gli effetti casuali della misura. L'analisi replicata di ogni campione prelevato consente di separare, ricorrendo all'ANOVA, i contributi all'incertezza di misura derivanti, rispettivamente, da campionamento ed analisi.



Andamento della concentrazione di Cs-137 nella matrice suolo coltivato prelevata nel punto TR03 (Bq/kg)