

Monitoraggio della radioattività in matrici e indicatori ambientali, prelevati nel territorio biellese (2006-2008)

C. Brini°, L. Sala°, M. Magnoni+, B. Bellotto+, S. Bertino+, M. Ghione+, E. Serena+, R. Tripodi+

°Servizio Sanità Pubblica Veterinaria ASL di Biella

via don Sturzo 20 – 13900 Biella (BI)

+ Centro Regionale per le Radiazioni Ionizzanti e Non Ionizzanti – Arpa Piemonte

Via Jervis, 30 - 10015 Ivrea (TO)

RIASSUNTO

In questo lavoro vengono esposti i risultati di un piano di campionamento straordinario, concordato con il Centro Regionale per le Radiazioni Ionizzanti e Non Ionizzanti di Arpa Piemonte, effettuato dal Servizio di Sanità Pubblica Veterinaria dell'ASL di Biella (SSPV) negli anni dal 2006 al 2008. I campioni andavano ad integrare il Programma di Monitoraggio Regionale, stabilito nell'ambito della Rete Nazionale per il controllo della radioattività ambientale, coordinata dall'ISPRA (ex APAT). L'integrazione trovava giustificazione in due motivi di interesse: 1) l'ampliamento della conoscenza della situazione radiologica di un territorio (il c.d. "rumore di fondo") che, a distanza di 20 anni dall'incidente di Chernobyl, presenta ancora livelli di radioattività artificiale apprezzabili e decisamente al di sopra delle media regionale, costituendo uno dei pochi luoghi nei quali è ancora possibile eseguire studi sul trasferimento della radioattività dal terreno alle varie biocenosi e alla catena alimentare; 2) l'investigazione più da vicino delle connessioni esistenti tra i livelli di contaminazione dei vari comparti ambientali (in particolare, il suolo) e la filiera foraggio-prodotti di origine animale. Il piano prevede di approfondire nei prossimi anni lo studio, eseguendo ulteriori campionamenti mirati e alcuni campioni di suolo. Le finalità di questo studio sono, in prospettiva quelle di fornire, nell'ambito di un'attività di Prevenzione Primaria, indicazioni utili per la pianificazioni di eventuali ulteriori approfondimenti, che abbiano come obiettivo anche quello di stabilire procedure di intervento come il "Piano CB – Predisposizione di Linee guida per i Servizi Veterinari della AASSLL per emergenze nucleari e radiologiche", per eventuali situazioni di emergenza, che coinvolgano le strutture pubbliche regionali, preposte alla gestione di tali situazioni: in primis, per gli aspetti qui trattati, i SSPV delle AASSLL e l'ARPA.

INTRODUZIONE

Negli anni dal 2006 al 2008 è stato organizzato dal Servizio di Sanità Pubblica Veterinaria dell'ASL di Biella (SSPV) in collaborazione con il Centro Regionale per le Radiazioni Ionizzanti e Non Ionizzanti di Arpa Piemonte un piano di campionamento straordinario di matrici ambientali e alimentari. I campioni andavano ad integrare il Programma di Monitoraggio Regionale, stabilito nell'ambito della Rete Nazionale per il controllo della radioattività ambientale, coordinata dall'ISPRA (ex APAT).

L'integrazione del Programma citato e la prosecuzione di questa attività di monitoraggio era giustificata anche dalla particolarità dei dati riscontrati negli ultimi anni, che avevano messo in evidenza nel biellese livelli di radioattività, in talune matrici, come il latte e alcuni funghi epigei (*Xerocomus Badius*) decisamente superiori ai livelli medi regionali (2006: 1200 Bq/kg nel 2005; 1280 nel 2006; 940 nel 2007; 1480 nel 2008). Circostanze analoghe erano del resto state più volte segnalate anche a livello europeo: bacche selvatiche, funghi selvatici commestibili (boletto baio), carne di selvaggina (cinghiale, provenienti da foreste o aree naturali di alcuni Stati europei) spesso superano ancora il livello dei 600 Bq/kg di cesio radioattivo (GUCE, 2003).

Da ciò scaturivano due motivi di interesse: 1) l'ampliamento della conoscenza della situazione radiologica di un territorio, il c.d. "rumore di fondo", che, a distanza di 20 anni dall'incidente di Chernobyl, pur non suscitando preoccupazioni di ordine sanitario, sono nondimeno particolarmente interessanti poiché consentono di effettuare studi sulla distribuzione della radioattività artificiale nell'ecosistema alpino; 2) l'investigazione più da vicino delle connessioni esistenti tra i livelli di contaminazione dei vari comparti ambientali (in particolare, il suolo) e la filiera foraggio-prodotti di origine animale. Il Piano straordinario prevedeva di approfondire negli anni lo studio, eseguendo campionamenti mirati all'acquisizione di dati il più possibili significativi, oltre ad alcuni campioni di suolo al fine di indagare in generale sulla dinamica di diffusione nell'ambiente della radioattività, aggiornando i dati disponibili.

Le finalità di questo studio sono, in prospettiva quelle di fornire, nell'ambito di un'attività di Prevenzione Primaria, indicazioni utili per la pianificazioni di eventuali ulteriori approfondimenti, che abbiano come obiettivo anche quello di stabilire procedure di intervento come il "Piano CB – Predisposizione di Linee guida per i Servizi veterinari della AASSLL per emergenze nucleari e radiologiche", per eventuali situazioni di emergenza, che coinvolgano le strutture pubbliche regionali, preposte alla gestione di tali situazioni: *in primis*, per gli aspetti qui trattati, i SSPV delle AASSLL e l'ARPA.

MATERIALI E METODI

I campioni di latte, foraggio e altre matrici alimentari e bioindicatori (bacche, carni di selvaggina) sono stati eseguiti tenendo conto di indicazioni bibliografiche (ICRP, 2005) e di esperienze eseguite in altre aree piemontesi (Rossi et al, 2004). Il Piano di campionamento delle matrici ambientali ed alimentari effettuato nel corso degli anni dal 2006 al 2008 nel territorio biellese si compone di 2 parti:

- i) la prima stabilita da ARPA, in accordo con la Regione, nell'ambito della rete nazionale coordinata da APAT

ii) la seconda, effettuata *ad hoc*, concordata con il SSPV dell'ASL di Biella

Per economia di scala, in alcuni casi si è scelto di campionare le stesse matrici ad esempio latte e foraggio delle stesse Aziende agricole in alpeggio e nella sede invernale; latte bovino e caprino nella stessa azienda; alcuni bioindicatori (bacche e carni di selvaggina) in zone dove non era presente bestiame allevato.

Nelle tabelle che seguono (1,2,3) sono elencate le matrici prelevate, la loro tipologia, con la data e la località di prelievo. La scelta dei punti di campionamento è stata fatta in funzione delle aree alpine e collinari biellesi soggette alle precipitazioni annuali medie più elevate, coincidenti con quelle del aprile-maggio 1986 e della rappresentatività degli allevamenti d'alpeggio, che stanno d'altronde drasticamente scomparendo, a causa dell'abbandono dei pascoli d'alta quota.

Come si può vedere esaminando le tabelle, la tipologia di matrici campionate comprende da un lato quelle che hanno maggiore rilevanza in termini di dieta, come il latte, e dall'altra matrici fondamentali per l'alimentazione animale e conseguente produzione di alimenti di origine animale, come il foraggio, che è direttamente collegato al trasferimento di eventuali radionuclidi presenti nel terreno alla catena alimentare umana. Sono stati anche campionate bacche di sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*) e carni di cinghiale (*Sus scropha*) e Camoscio (*Rupicapra Rupicapra*) che, pur non essendo consumate in quantitativi apprezzabili, sono tuttavia importanti indicatori di contaminazione ambientale.

Due campioni di latte sono risultati scarsi (meno di un litro) perché non sempre gli animali portati in alpeggio sono in lattazione e si è quindi dovuto ricorrere al prelievo di capi quasi in asciutta. In alcuni casi le rilevazioni sul latte potrebbero non essere significative, in quanto, specialmente nell'estate 2008, a causa delle condizioni climatiche, alcune aziende alpeggianti hanno dovuto integrare l'alimentazione con fieno e mangimi provenienti dalla pianura.

Per i selvatici cacciati, l'areale è quello di competenza del Comprensorio Alpino "Alte valli Biellesi" che si sviluppa nelle aree alpine, oggetto della presente ricerca. In dettaglio, mentre i cinghiali possono spostarsi con maggiore facilità, i camosci, pur appartenendo a due gruppi distinti, potrebbero usare la stessa area di "svernamento". Riguardo all'alimentazione, i cinghiali grufolando potrebbero assumere i radionuclidi presenti nel terreno, insieme a lombrichi, bulbi e radici di vari vegetali, mentre i camosci, che in estate si nutrono di alimenti erbacei (graminacee e dicotiledoni), durante l'inverno sono in grado di nutrirsi di parti di conifere, latifoglie, arbusti e licheni. Importante è la possibilità di reperire sali minerali dagli affioramenti rocciosi. (D'andrea, 2009)

Sono stati prelevati: 4 campioni di latte caprino crudo; 14 campioni di latte bovino crudo; 14 campioni di foraggio (erba); 2 campioni di bacche; 1 campione di carni di cinghiale (pool); 2 campioni di carne di camoscio.

Tutti i campioni prelevati sono stati sottoposti a spettrometria gamma con rivelatori al Germanio iperpuro aventi efficienza relativa compresa tra il 30 e il 40%. Con tale tecnica di misura è infatti possibile valutare sia qualitativamente che quantitativamente la gran parte dei radioisotopi esistenti, siano essi di origine naturale o artificiale. I campioni, pesati e omogeneizzati, sono stati inseriti in contenitori di Marinelli della capacità di 1 litro o di 450 ml e quindi conteggiati per 16 ore. La sensibilità ottenuta (MAR), riferita al Cs-137, è stata di 0,1-0,2 Bq/kg, ampiamente sufficiente per effettuare tutte le possibili valutazioni radioprotezionistiche e radioecologiche.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Le analisi effettuate hanno permesso di verificare la diffusa presenza, in gran parte delle matrici campionate, di Cs-137, un noto radioisotopo avente un'emivita di circa 30 anni, prodotto da fenomeni di fissione nucleare e introdotto in modo massiccio nell'ambiente a seguito dell'incidente di Chernobyl (1986) e, prima ancora, dagli esperimenti nucleari in atmosfera degli anni '50 e '60 del secolo scorso. Solo in alcuni (particolari) campioni di funghi si è riscontrata la presenza di Cs-134, un radioelemento depositatosi in modo consistente nei nostri territori all'epoca del fallout di Chernobyl, ma ormai ampiamente decaduto, a causa della più breve emivita (2,06 anni).

Per una più efficace discussione, conviene esaminare i risultati raggruppando in modo conveniente le matrici. Tra essa la più importante, anche per i suoi risvolti dosimetrici (in quanto matrice alimentare rilevante per la dieta tipo), è senz'altro il latte. In totale, considerando i campioni delle tabelle 1, 2 e 3 sono stati prelevati ed analizzati 14 campioni di latte vaccino e 4 campioni di latte caprino, i cui risultati sono riportati insieme ai valori di alcuni campioni delle stesse aziende, prelevati nella sede invernale per confronto.

Si nota subito che questi campioni presentano dei valori che sono, in generale più elevati degli altri. In alcuni casi (campioni dell'Alpe Margosio e Montuccia) i valori sono da considerarsi quasi sorprendenti, a distanza di oltre 20 anni dal disastro di Chernobyl. Infatti un dato di oltre 90 Bq/kg per un campione di latte caprino e di 70 Bq/kg per il latte bovino, pur restando ampiamente al di sotto delle soglie previste dalle norme di legge comunitarie (non esistono infatti, come è noto, limiti di legge nazionali espressi in termini di concentrazione), è effettivamente molto elevato e dimostra che nell'area biellese esistono delle zone in cui la presenza del Cs-137 e la sua biodisponibilità è particolarmente elevata. Una ulteriore conferma di ciò ci viene dall'analisi dei campioni di terreno, foraggio e bacche intorno agli alpeggi su citati. Anche il livello dei

radionuclidi presenti nelle carni di cinghiale (pool di animali cacciati in quota) e dei due camosci, confermerebbe l'ipotesi di una presenza ancora elevata di radionuclidi, concentrati in aree alpine e collinari biellesi soggette alle precipitazioni annuali medie più elevate.

Anche la diversa distribuzione dei radionuclidi nella catena suolo-foraggio-latte, o latte caprino-latte bovino riflettono la possibilità di arrivare ad una modellizzazione della presenza dei radionuclidi (le capre concentrano maggiormente la radioattività nel latte, perché si nutrono di alimenti più grossolani, come le felci e inghiottono anche una maggior quantità di terreno, rispetto ai bovini).

Tuttavia, i livelli misurati, insolitamente elevati, sembrerebbero indicare una presenza del Cs-137 nei suoli superiore alla media e/o la sussistenza di condizioni ambientali ed ecologiche tali da favorire il trasferimento del radiocesio dal suolo ai funghi (*Xerocomus Badius*) e via di seguito, lungo la catena alimentare. Tale circostanza è in apparente contrasto con quanto finora noto e pubblicato; nello studio sulla radioattività nei suoli del Piemonte commissionato a suo tempo dalla Regione Piemonte (1993 – 1995) la provincia di Biella non appariva tra le aree di maggior ricaduta radioattiva. Una possibile spiegazione di questa incongruenza potrebbe essere la relativa carenza di punti sperimentali nell'area biellese: è quindi possibile che l'interpolazione spaziale eseguita con il metodo del kriging, con la quale era stata stimata la ricaduta radioattiva nella provincia di Biella, avesse fornito una sottostima della reale situazione.

L'esiguità del numero di campioni non consente tuttavia, al momento, di fare ulteriori considerazioni, ma i dati, pur non essendo rilevanti dal punto di vista della radioprotezione, sono comunque da tenere presente in vista di futuri approfondimenti.

CONCLUSIONI

I risultati di questa indagine sulla radioattività artificiale presente nel territorio biellese mostrano una ancora consistente presenza di Cs-137 (in gran parte derivante dalla ricaduta radioattiva di Chernobyl) in molte matrici sia alimentari che ambientali. Per quanto i livelli riscontrati non siano tali da costituire una significativa fonte di rischio radiologico (il contributo in termini di dose della radioattività artificiale resta pur sempre trascurabile rispetto alla dose derivante dalle fonti naturali), la situazione biellese merita tuttavia una particolare attenzione per almeno due motivi:

- i) è una delle aree in cui oggi si riscontrano i livelli più elevati di radioattività artificiale in matrici alimentari (latte ad esempio), costituendo quindi uno dei pochi luoghi nei quali è ancora possibile eseguire studi sul trasferimento della radioattività nella catena alimentare
- ii) vi è una discrepanza tra i dati noti sulla ricaduta al suolo e i risultati ottenuti nelle matrici alimentari e nei bioindicatori

Si ritiene quindi interessante proseguire gli studi, in particolare con campionamenti di suolo in alcune aree dove le matrici campionate hanno mostrato i valori più elevati, al fine di investigare i livelli di deposizione effettivamente presenti, in modo da cercare di spiegare l'attuale apparente discrepanza tra i dati noti di deposizione e le concentrazioni di Cs-137 misurate in alcune matrici.

Come già detto nell'introduzione, le finalità di questo studio sono, in prospettiva quelle di fornire, nell'ambito di un'attività di Prevenzione Primaria, indicazioni utili per la pianificazione di eventuali ulteriori approfondimenti, che abbiano come obiettivo anche quello di stabilire procedure di intervento come il "Piano CB – Predisposizione di Linee guida per i Servizi veterinari della AASSLL per emergenze nucleari e radiologiche", per eventuali situazioni di emergenza, che coinvolgano le strutture pubbliche regionali, preposte alla gestione di tali situazioni: *in primis*, per gli aspetti qui trattati, i SSPV delle AASSLL e l'ARPA (brini et al, 2006, 2008).

L'ampia e articolata documentazione europea e internazionale, (*EURANOS: European approach to nuclear and radiological emergency management and rehabilitation strategie.*) anche se reperibile in rete internet, non è al momento disponibile in italiano e le procedure indicate spesso non sono applicabili tout court alle molteplici realtà normative e geografiche regionali e nazionali (EURANOS, 2008)

Per contrastare adeguatamente queste emergenze sono richieste specifiche conoscenze applicative e metodiche scientifiche e tecniche, da conoscere, sperimentare, validare e diffondere (Dip. Prot. Civ, 1998)). Attualmente non esiste però un programma di formazione ad hoc, studiato per il personale dei Dipartimenti di Prevenzione delle AASSLL, né sono disponibili conoscenze di Radioecologia e Radioprotezione immediatamente applicabili alle attività di Informazione, Educazione Sanitaria e Promozione della Salute per i Servizi Territoriali. Si rende quindi necessario identificare, definire e validare gli strumenti operativi – cioè i protocolli di attività – necessari per la gestione di situazioni di emergenza di vario tipo, sia di origine locale che utilizzabili per interagire su scala regionale o nazionale. Se infatti attualmente la situazione italiana del monitoraggio della radioattività ambientale del territorio si può avvalere di laboratori regionali (gestiti dalle ARPA) in generale sufficientemente attrezzati sotto il profilo strumentale e professionale, è indubbio che, a tutt'oggi, manchi spesso un'integrazione di questi laboratori con le strutture territoriali del Servizio Sanitario Nazionale, integrazione che è di fondamentale importanza per gestire eventuali emergenze.

Iniziative come queste, che vedono la collaborazione di ARPA e di un Servizio Veterinario di una ASL non sono quindi importanti solo perché consentono di meglio conoscere il “rumore di fondo” del proprio territorio, ma anche perché costituiscono uno strumento culturale necessario a iniziare un lavoro di coinvolgimento e di analisi delle conoscenze, per arrivare alla comunicazione, analisi e condivisione delle procedure di gestione della contaminazione degli alimenti con tutte le altre parti interessate, compresi quegli attori che, pur non avendo un ruolo pubblico istituzionale, svolgono tuttavia una importante funzione nella società, i cosiddetti portatori di interessi o stakeholder.

Bibliografia

Raccomandazione della Commissione del 14 aprile 2003, sulla protezione e l'informazione del pubblico per quanto riguarda l'esposizione risultante dalla continua contaminazione radioattiva da cesio di taluni prodotti di raccolta spontanei a seguito dell'incidente verificatosi nella centrale nucleare di Chernobyl. - GUCE L99 del 17/4/2003, p. 55-56

Raccomandazione della Commissione del 20 febbraio 2003, sulla protezione e l'informazione del pubblico per quanto riguarda l'esposizione risultante dalla continua contaminazione radioattiva da cesio di taluni prodotti di raccolta spontanei a seguito dell'incidente verificatosi nella centrale nucleare di Chernobyl. - GUCE L 47 del 21/2/2003, p. 53-55

Draft for discussion 2005 - Annals of ICRP – ICRP Publication XX - The Concept and Use of Reference Animals and Plants for the purposes of Environmental Protection -

http://www.icrp.org/docs/Environm_ICRP_found_doc_for_web_cons.pdf

G.M. Rossi et al.- ASL 14 Verbania - 2004, dati non pubblicati

Dr. Luca D'Andrea –Tecnico Faunistico - 2009, omunicazione personale (non pubbl.)

Brini C., Sala L., Cazzola P., Arnolfo F., Magnoni M. - Sorveglianza epidemiologica e ambientale del rischio radioattività. Il ruolo della Sanità Pubblica Veterinaria nella protezione delle catene alimentari.- Atti XXXIII Congresso Nazionale di Radioprotezione Torino, 2006

Brini C. - Sala L. – Il Piano CB. Predisposizione di Linee-guida per i servizi Veterinari delle AASSLL, in caso di emergenze nucleari e radiologiche. IX Congresso Nazionale Associazione Nazionale Associazione Italiana Medicina delle Catastrofi (AIMC) – Roma, 26/9/2008

EURANOS: European approach to nuclear and radiological emergency management and rehabilitation strategies

<http://www.euranos.fzk.de/>

Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile – Ufficio Emergenze – Servizio Emergenza Sanitaria – Linee-guida per l'azione veterinaria nelle emergenze non epidemiche – settembre 1998

http://www.aresmarche.it/archivio-pubblico/lineeguida/lg_azione_veterinaria.pdf

Facchinelli, M. Magnoni, “Radioattività ambientale e radiocontaminazione dei suoli piemontesi”, Collana Ambiente n°14, Regione Piemonte, (1998).

A. Facchinelli, M. Magnoni, L. Gallini and E. Bonifacio, “Cs-137 contamination from Chernobyl of soils in Piemonte (North-West Italy): spatial distribution and deposition model, *Water Air and Soil Pollution*, Vol. 134, pp 341-352, (2002).

D.Mones, M.Magnoni, F.Saullo, S.Tofani, "La radioattività nei funghi eduli della Valsesia", *L'Igiene Moderna*, 104, pp 125-142, (1995).

M.C. Losana, M. Magnoni, S. Bertino, S. Procopio, A. Facchinelli and E. Sacchi “Gamma dose rate calculation and mapping of Piemonte (North-West Italy) from gamma spectrometry soil data”, *Rad. Prot. Dosimetry*, Vol. 111 n°4, 419-422 (2004).

M.C. Losana, M. Magnoni, S. Bertino, B. Bellotto, R. Tripodi, M. Ghigne, “Andamento del Cs-137 presente in matrici ambientali e alimentari piemontesi dall'incidente di Chernobyl ad oggi”. Atti del Convegno Nazionale Airp - La radioprotezione nella ricerca. La ricerca in radioprotezione, Catania, 15-17 settembre 2005.

1) MONTAGNA: VALSESSERA – PANORAMICA ZEGNA
coordinamento delle campagne di prelievo 2006-2007-2008

Data prelievo	Matricole	Tipo	Verbale	Punto prelievo	Località	CS-137 (Bq/Kg)	Note	georeferenziazione
13/9/06	latte	Caprino crudo	5/9/CB	Az.Agr.Ratti Michele	Alpe Margosio MOSSO	- 91,10	Alpeg 1.317 slm	45°40'05.87" N 8°07'36.18" E
5/6/07	latte	Caprino crudo	2/CB/07	Az.Agr.Ratti Michele	Fraz Miniggio PETTINENGO	- 1.40	Sede inv 601slm	45°36'20.86" N 8°05'42.04" E
13/9/06	Foraggio	Erba	6/9/CB	Az.Agr.Ratti Michele	Alpe Margosio MOSSO	- 284,0	Alpeggio	45°40'05.87" N 8°07'36.18" E
5/6/07	foraggio	erba	4/CB/07	Az.Agr.Ratti Michele	Fraz Miniggio PETTINENGO	- 8.66	Sede inv.	45°36'20.86" N 8°05'42.04" E
14/9/06	Latte	Vaccino crudo	7/9/CB	Az Carmellino	Alpe Montuccia vicino Artignaga	27.	alp 1402 slm	45°40'00.65" N 8°03'30.53" E
14/9/06	Latte	Caprino crudo	8/9/CB	Az Carmellino	Alpe Montuccia	70.40		45°40'00.65" N 8°03'30.53" E
7/8/07	latte	Vaccino crudo	14CB-AC	Az Prina Mello Secondo	Alpe Artignaga di sotto MOSSO	26.74	Alp 1435 slm	45°41'07.87" N 8°01'49.98" E
13/9/06	Foraggio	Erba	3/9/06	Az Prina Mello Secondo	Alpe Artignaga di sotto MOSSO	403.		45°41'07.87" N 8°01'49.98" E
13/9/06	bacca	Sorbo uccellatori	4/9/06		Alpe Artignaga di sotto MOSSO	22.2	Vicino pascoli Prina Mello	45°41'07.87" N 8°01'49.98" E
16/12/08	Carne	Camoscio	4/12/08/ CB	MOSSO	Alpe Argimonia Stesso gruppo animali?	112.	1.019 slm	45°40'28.64" N 8°07'22.52" E
16/12/08	Carne	Camoscio cacciato 2007	5/12/08/ CB	CAPRILE	Alpe Noveis Stesso gruppo animali?	237.	1086 slm	45°42'56.96" N 8°11'26.73" E

2) MONTAGNA: VALLE CERVO e VALLE OROPA
coordinamento delle campagne di prelievo 2006-2007-2008

Data prelievo	Matrice	Tipo	Verbale	Punto prelievo	Località	CS-137 (Bq/Kg)	Note	georeferenziazione
12/9/06	Latte	Vaccino crudo	1/9/CB	Az agr Coda Zabetta Renzo	Alpe Mosino	5.95	1471 slm	45°39'39.90" N 8°02'33.24" E
13/9/06	foraggio	Erba	2/9/CB	Az agr Coda Zabetta Renzo	Alpe Mosino	378.		45°39'39.90" N 8°02'33.24" E
13/6/08	Latte	Vaccino crudo	1/PB/08	Az agr Mazzucchetti	Piario	19.3	1052 slm	45°40'14.07" N 7°59'58.81" E
13/6/08	Foraggio	erba	2/PB/08	Az agr Mazzucchetti	Piario	69.1		45°40'14.07" N 7°59'58.81" E
8/9/08	latte	Vaccino crudo	1/09/08/CB	Az agr Pidello Livio	Alpe Casetti Piedicavallo	2.85	Camp.s carso	45°41'37.61" N 7°55'55.22" E
8/9/08	foraggio	erba	2/09/08/CB	Az agr Pidello Livio	Alpe Casetti Piedicavallo	14.0	1458 slm	45°41'37.61" N 7°55'55.22" E
1/9/08	latte	Vaccino crudo	3/PB/08	Az agr Savoia Claudio	c.na Buron	20.7	1336 slm	45°38'53.14" N 7°59'11.30" E
1/9/08	foraggio	erba	4/PB/08	Az agr Savoia Claudio	Cna Buron	10.8		45°38'53.14" N 7°59'11.30" E
2008	bacca	Sorbo uccell.	07/08/08/CB	Galleria Rosazza	lato valle Cervo	4.00	1453 slm	45°38'33.80" N 7°59'18.91" E
29/8/08	latte	Vaccino crudo	08/08/08/CB	Az Canova Guglielmino	Alpe Modello Oropa santuario	4.83	alimenti integr	45°37'28.71" N 7°59'00.11" E
29/8/08	foraggio	erba	09/08/08/CB	Az Canova Guglielmino	Prato oche Oropa Santuario	14.5	1133 slm	45°37'28.71" N 7°59'00.11" E
19/8/08	Latte	Vaccino crudo	03/08/08/CB	Az Chiaverina Massimo	Alpetto di mezzo	3.15	1209 slm	45°36'06.96" N 7°58'30.92" E
19/8/08	foraggio	erba	04/08/08/CB	Az Chiaverina Massimo	Alpetto di mezzo	8.60		45°36'06.96" N 7°58'30.92" E
19/8/08	Latte	Vaccino crudo	05/08/08/CB	Az Ramella Lorenzo	Alpe Muanda	3.50	1463 slm	45°36'29.66" N 7°58'17.35" E
19/8/08	foraggio	erba	06/08/08/CB	Az Ramella Lorenzo	Alpe Muanda	21.3		45°36'29.66" N 7°58'17.35" E
28/8/08	Latte	Vaccino crudo	10/08/08/CB	Az Fessia	Alpe Signora	2.98	1269 slm	45°36'20.37" N 7°58'46.75" E
28/8/08	foraggio	erba	11/08/08/CB	Az Fessia	Alpe Signora	55.8	Camp.s carso	45°36'20.37" N 7°58'46.75" E
29/8/08	Latte	Vaccino crudo	12/08/08/CB	Nicolo Paolo	Alpe Sette fontane	1.31	1527 slm	45°36'19.73" N 7°57'32.08" E
29/8/08	foraggio	erba	13/08/08/CB	Nicolo Paolo	Alpe Sette fontane	3.73		45°36'19.73" N 7°57'32.08" E
21/8/07	carne	cinghiale	19/CB	Montagna biellese	Areale CAB1	537		Stesso pool

3) COLLINA
coordinamento delle campagne di prelievo 2006-2007-2008

Data prelievo	Matrice	Tipo	Verbale	Punto prelievo	Località	CS-137 (Bq/Kg)	Note	georeferenziazione
7/8/07	Latte	Vaccino crudo	9/CB-AC	Az agr Delle Cave Annunziata	Carcheggio Camandona (stanziale)	-324E-01	984 slm	45°39'08.10" N 8°04'55.83" E
7/8/07	Latte	caprino crudo	10/CB-AC	Az agr Delle Cave Annunziata	Carcheggio Camandona	5.25		45°39'08.10" N 8°04'55.83" E
7/8/07	foraggio	erba	11/CB-AC	Az agr Delle Cave Annunziata	Carcheggio Camandona	10.00		45°39'08.10" N 8°04'55.83" E
22/6/06	Latte	Vaccino crudo	4/CB/CV	Antonioti Urbano	S Giuseppe Adorno stanziale	2.8	668 slm	45°37'13.62" N 8°04'34.02" E
21/6/06	Foraggio	erba	3/CB/CV	Antonioti Urbano	S Giuseppe Andorno	6.31		45°37'13.62" N 8°04'34.02" E