



La Relazione sui risultati preliminari dei Piani di monitoraggio sugli inquinanti ambientali nell'area del Poligono interforze del salto di Quirra, predisposta dall'Istituto zooprofilattico della Sardegna sulla base delle determinazioni condotte sui campioni disponibili per conto delle Asl 4 (Lanusei) e 8 (Cagliari), è stata presentata presso l'Assessorato alla Sanità in data 08 novembre 2011.

La relazione illustra i risultati preliminari.

L'obiettivo principale dei piani di monitoraggio è stato quello di fornire al consumatore garanzie di salubrità, sicurezza e qualità dei prodotti alimentari, tramite il controllo delle materie prime di origine animale; inoltre, i piani si prefiggevano anche di monitorare la situazione sanitaria e di benessere degli animali oltre che la qualità delle produzioni.

Sono state indagate le matrici:

1. acque ad uso zootecnico;
2. pascolo, essenze arboree, mangimi e foraggi;
3. muscolo, fegato, rene e polmone;
4. latte;
5. formaggio.

Sulle matrici indagate sono stati determinati i livelli di concentrazione delle seguenti sostanze:

1. metalli pesanti quali Piombo, Cadmio e Arsenico;
2. altri elementi quali Antimonio, Bario, Cobalto, Cromo, Ferro, Manganese, Molibdeno, Nichel, Rame, Vanadio, Tallio, Torio, Uranio e Zinco.

Inoltre, sulle matrici latte e formaggio, sono stati determinati anche i livelli di Diossine e PCB diossine simili.

Le valutazioni sui risultati hanno un doppio canale di lettura:

1. valutare, ove previsti, i superamenti ai limiti massimi consentiti dalla normativa vigente;
2. valutare, in ogni caso, la distribuzione delle concentrazioni riscontrate nell'area del PISQ in confronto con un territorio considerato quale area di controllo (soprattutto ove non presenti limiti di legge).

L'attività di campionamento è stata condotta in modo da ottenere un campione di matrici ascrivibile come origine all'area del PISQ ed un campione, da considerare come controllo, non riconducibile al PISQ.

Nella figura riportata di seguito si è rappresentata la distribuzione del campionamento effettuato.

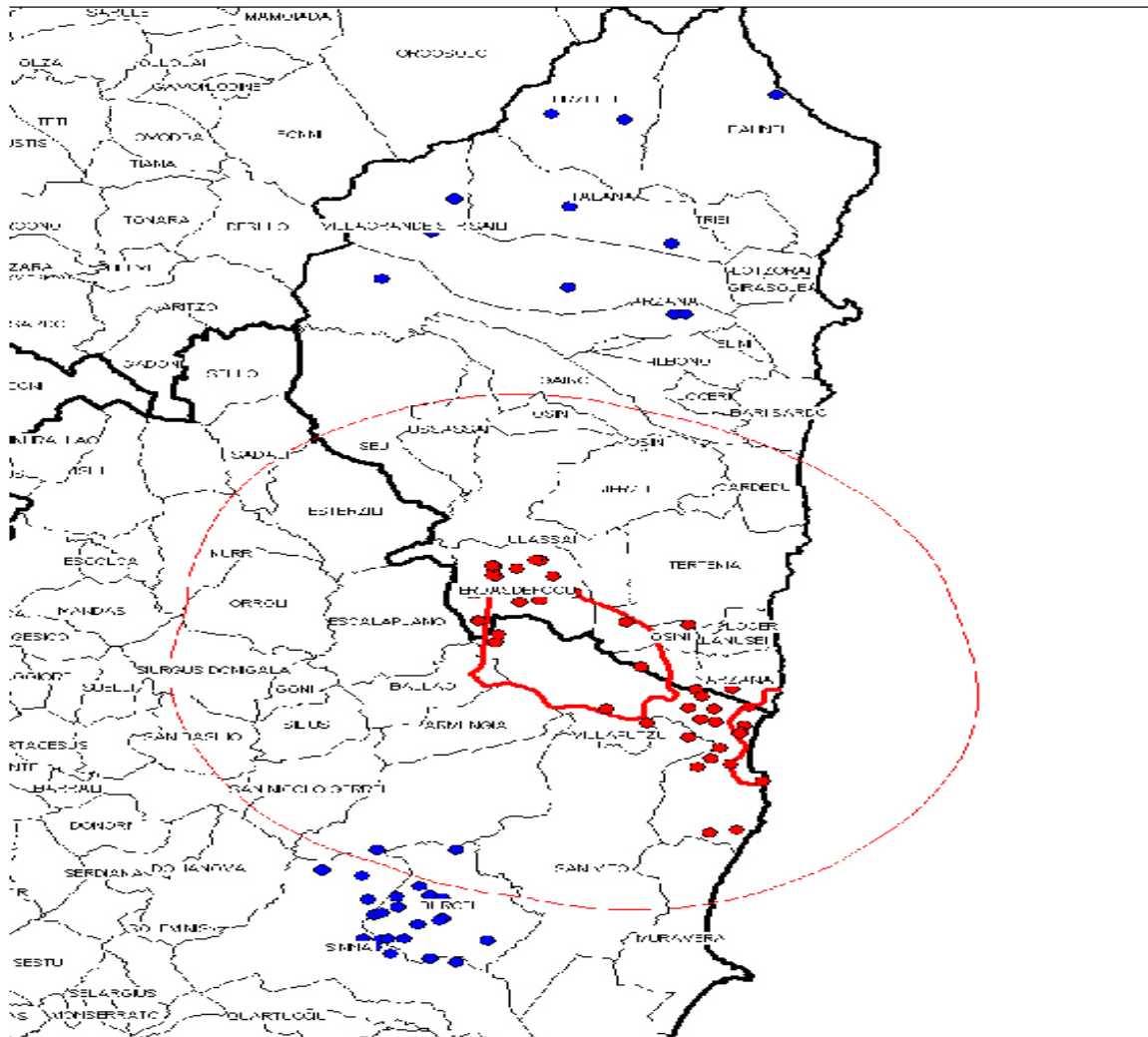


Figura A: in rosso allevamenti interni al PISQ e in blu quelli considerati quali controllo.

Le attività di campionamento hanno avuto inizio il 23 maggio e si sono concluse il 1 agosto del 2011. Complessivamente si sono considerati n. 89 allevamenti di cui 23 nell'area del PISQ-Perdasdefogu, 25 nell'area di San Lorenzo – Villaputzu e, 41 nelle aree di “controllo” ricomprese nei comuni di Arzana, Baunei, Villagrande, Talana, Urzulei, Burcei e Sinnai.

In totale si sono analizzati 451 campioni, così suddivisi:

- 81 acque ad uso zootecnico;
- 74 pascolo, essenze arboree, mangimi e foraggi;
- 207 di organi e tessuti (muscolo, fegato, rene e polmone);
- 75 di latte;
- 14 formaggio.

Le analisi sono state effettuate presso il Laboratorio di Chimica Ambientale e Tossicologia- Dipartimento Igiene degli Allevamenti IZS Sardegna. Per ciascuna matrice analizzata sono stati utilizzati metodi analitici ufficiali o in assenza di questi, metodi interni validati secondo normativa di riferimento per il controllo degli alimenti. Le determinazioni dei metalli e degli elementi si sono ottenute tramite l'utilizzo dello Spettrometro di Massa a Plasma Accoppiato

Induttivamente (ICP-MS). Le determinazioni delle Diossine e dei PCB-DL sono state effettuate mediante metodo di prova EPA 1613 e EPA 1668; metodi accreditati dall'Ente di certificazione nazionale Accredia.

### Risultati acque ad uso zootecnico

Sono stati analizzati 86 campioni: 43 dell'area PISQ e 43 di controllo.

Per ciascun elemento sono riportati il parametro legislativo di riferimento, il dato medio ed il valore massimo riscontrato. I dati sono stati inoltre suddivisi per provenienza da area del Poligono (PISQ) e area di controllo. In allegato 2 la tabella dettagliata per ogni singolo campione analizzato.

Tabella 1

| Elemento               | Limite di legge | unità di misura | PISQ N=43 |        | Controllo N=43 |         |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------|--------|----------------|---------|
|                        |                 |                 | media     | max    | media          | max     |
| Antimonio <sup>1</sup> | 5               | µg/l            | 0.63      | 20.31  | 0.09           | 0.55    |
| Arsenico <sup>1</sup>  | 10              | µg/l            | 2.71      | 17.39  | 0.85           | 6.64    |
| Cadmio <sup>1</sup>    | 5               | µg/l            | 0.47      | 10.92  | 1.23           | 47.28   |
| Cromo <sup>1</sup>     | 50              | µg/l            | 0.05      | 0.71   | <0.2           | <0.2    |
| Rame <sup>1</sup>      | 2000            | µg/l            | 1.62      | 27.93  | 2.14           | 28.79   |
| Piombo <sup>1</sup>    | 10              | µg/l            | 0.98      | 12.30  | 0.35           | 2.66    |
| Nichel <sup>1</sup>    | 20              | µg/l            | 2.69      | 79.30  | 1.17           | 29.69   |
| Vanadio <sup>1</sup>   | 50              | µg/l            | 0.30      | 1.07   | 0.26           | 1.01    |
| Ferro <sup>1</sup>     | 200             | µg/l            | 20.11     | 535.30 | 6.64           | 65.16   |
| Manganese <sup>1</sup> | 50              | µg/l            | 5.96      | 136.30 | 0.92           | 6.86    |
| Bario <sup>2</sup>     | 2000            | µg/l            | 23.07     | 144.00 | 35.46          | 277.10  |
| Tallio <sup>2</sup>    | 2               | µg/l            | <0.2      | 0.55   | <0.2           | 0.42    |
| Uranio <sup>2</sup>    | 30              | µg/l            | 0.60      | 4.36   | 1.25           | 22.34   |
| Zinco <sup>2</sup>     | 3000            | µg/l            | 45.13     | 756.10 | 65.26          | 1484.00 |

Sul totale delle 43 aziende selezionate nell'area PISQ 7 sono risultate non conformi per il superamento dei limiti definiti dalla normativa in alcuni elementi. In particolare un superamento si riscontra in un allevamento per l'antimonio (20,31 µg/l); cinque superamenti rispettivamente per cadmio (7,15 µg/l), piombo (12,3 µg/l) ferro (535,30 µg/l), manganese (136,30 µg/l) e nichel (7,30 µg/l) in un altro allevamento; un superamento per cadmio (10,92 µg/l) in un terzo allevamento e quattro superamenti per arsenico (17,39 µg/l, 11,16 µg/l, 12,68 µg/l, 13,67 µg/l) in altrettanti allevamenti. Pertanto si individuano 7 allevamenti su un totale di 43 (16,3%) che hanno almeno un parametro oltre il limite definito. I superamenti ai limiti di legge si riscontrano anche nelle aree di controllo dove si rilevano livelli superiori al limite per il cadmio (44,72 µg/l) e per il nichel (28,60 µg/l) in un allevamento (2,3%). Oltre a quanto indicato, non si segnalano altri superamenti dei limiti di legge. Emerge la criticità particolare di un allevamento specifico che computa da solo cinque superamenti e che sarà oggetto di ulteriori approfondimenti, mentre i singoli superamenti potrebbero essere ricondotti a outliers, comunque da valutare ulteriormente sia nel PISQ, sia nell'area di controllo.

### Risultati pascolo, essenze arboree, mangimi e foraggi

Sono stati analizzati 80 campioni, 49 prelevati nell'area d'indagine e 31 provenienti dalle aree di controllo. Lo studio di tale matrice ha riguardato campioni di pascolo, essenze arboree, foraggio e mangime aziendale.

<sup>1</sup> Decreto Legislativo 2 Febbraio 2001, n. 31, attuazione della direttiva 98/83/CE con cui è stata ridefinita la disciplina della qualità delle acque destinate al consumo umano.

<sup>2</sup> U.S. Environmental Protection Agency (US-EPA).

Tabella 2

| Elemento               | Limite di legge | unità di misura | PISQ N=49 |        | Controllo N=31 |        |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------|--------|----------------|--------|
|                        |                 |                 | media     | max    | media          | max    |
| Arsenico <sup>3</sup>  | 2               | mg/kg           | 0.48      | 3.92   | <0.1           | 0.34   |
| Cadmio <sup>3</sup>    | 0.5             | mg/kg           | 0.12      | 0.60   | 0.08           | 0.27   |
| Rame <sup>4</sup>      | 15              | mg/kg           | 3.97      | 13.65  | 2.96           | 6.73   |
| Piombo <sup>3</sup>    | 10              | mg/kg           | 1.30      | 6.50   | 0.36           | 1.02   |
| Manganese <sup>4</sup> | 100             | mg/kg           | 32.21     | 78.53  | 54.24          | 299.50 |
| Cobalto <sup>4</sup>   | 2               | mg/kg           | 0.22      | 1.47   | 0.13           | 0.49   |
| Molibdeno <sup>4</sup> | 15              | mg/kg           | 0.89      | 6.44   | 0.37           | 3.36   |
| Zinco <sup>4</sup>     | 150             | mg/kg           | 22.17     | 150.00 | 15.11          | 31.07  |

In tal caso si riscontrano solo 4 superamenti in quattro distinti allevamenti con riferimento l' area del PISQ e riferiti al solo Arsenico nei foraggi (meno del 10% dei campioni prelevati nel territorio del PISQ) ed un superamento nel controllo riferito al Manganese nei mangimi (verosimilmente un valore anomalo). Il riscontro di concentrazioni superiori al limite definito per l' Arsenico era una eventualità prevista prima dell' analisi, in relazione a quanto noto sulle attività minerarie pregresse nella zona in studio.

### Risultati muscolo, fegato e rene

Sono stati analizzati un totale di 55 campioni di muscolo bovino, caprino e ovino, 24 dei quali provenienti dall' area di controllo e 31 provenienti dall' area PISQ. In tabella sono riportati le concentrazioni medie e massima per i due elementi per i quali è previsto un tenore massimo ammissibile.

| Muscolo             |                 |                 |           |       |                |        |
|---------------------|-----------------|-----------------|-----------|-------|----------------|--------|
| Elemento            | Limite di legge | unità di misura | PISQ N=31 |       | Controllo N=24 |        |
|                     |                 |                 | media     | max   | media          | max    |
| Cadmio <sup>5</sup> | 50              | µg/kg           | <5        | 15.95 | 5.62           | 17.49  |
| Piombo <sup>5</sup> | 100             | µg/kg           | 32.08     | 79.94 | 25.82          | 147.10 |

I livelli di concentrazione di cadmio e piombo sono risultati tutti conformi ai limiti di legge fatta una sola eccezione per un campione di muscolo caprino proveniente dall' area di controllo e nel quale si è riscontrato un tenore di piombo di 147 ug/kg.

| Fegato              |                 |                 |           |      |                |      |
|---------------------|-----------------|-----------------|-----------|------|----------------|------|
| Elemento            | Limite di legge | unità di misura | PISQ N=27 |      | Controllo N=31 |      |
|                     |                 |                 | media     | max  | media          | max  |
| Cadmio <sup>6</sup> | 500             | µg/kg           | 559       | 1457 | 1252           | 4804 |
| Piombo <sup>5</sup> | 500             | µg/kg           | 39        | 107  | 43             | 96   |

Su un totale di 27 campioni di fegato provenienti dagli allevamenti del PISQ, 14 campioni presentano livelli di cadmio superiori ai limiti di legge e corrispondenti ad una percentuale di non conformità del 52%. Analogamente su un totale di 31 campioni di fegato proveniente da allevamenti delle aree di controllo, 20 campioni presentano livelli di cadmio superiore al limite di legge per una % di non conformità del 64%.

| Rene                |                 |                 |           |     |                |     |
|---------------------|-----------------|-----------------|-----------|-----|----------------|-----|
| Elemento            | Limite di legge | unità di misura | PISQ N=27 |     | Controllo N=29 |     |
|                     |                 |                 | media     | max | media          | max |
| Cadmio <sup>7</sup> | 1000            | µg/kg           |           |     |                |     |

<sup>3</sup> Raccomandazione della Commissione europea del 5 giugno 2001 relativa al programma d'ispezione coordinato riguardante l'alimentazione animale per il 2001, conformemente alle disposizioni della direttiva 95/53/CE del Consiglio.

<sup>4</sup> Regolamento (CE) N. 1334/2003 della Commissione europea del 25 luglio 2003 che modifica le condizioni per l'autorizzazione di una serie di additivi appartenenti al gruppo degli oligoelementi nell'alimentazione degli animali.

<sup>5</sup> Regolamento (CE) 18/81 del 2006.

<sup>6</sup> Regolamento (CE) 18/81 del 2006.

Su un totale di 27 campioni di rene provenienti dagli allevamenti del PISQ, 25 campioni presentano livelli di cadmio superiori ai limiti di legge, corrispondenti ad una percentuale di non conformità superiore al 90%. La stessa situazione si riscontra anche sui 29 campioni di rene proveniente da allevamenti delle aree di controllo, in cui 28/29 campioni presentano livelli di cadmio superiore al limite di legge, per una % di non conformità prossima al 100%.

Gli elevati livelli di cadmio riscontrati sulle matrici fegato e rene sono riconducibili alla funzione che questi specifici organi svolgono nell'organismo animale. Il fegato ed il rene, infatti, sono organi deputati al processo di detossificazione da sostanze tossiche; processo che si traduce in fenomeni di accumulo largamente documentati in letteratura. Tale accumulo è direttamente proporzionale all'età dell'animale e, infatti, in animali adulti si riscontrano concentrazioni maggiori come evidenziato anche dai risultati della presente indagine nella quale gli esemplari campionati, in entrambe le aree, erano in prevalenza animali a fine carriera. Conseguentemente, anche le percentuali di non conformità riscontrate per entrambe le aree, risultano tra di loro sovrapponibili.

### Risultati latte

| Elemento | Limite di legge | unità di misura | PISQ N=37 |     | Controllo N=41 |     |
|----------|-----------------|-----------------|-----------|-----|----------------|-----|
|          |                 |                 | media     | max | media          | max |
| Piombo   | 20              | µg/kg           | 5         | 14  | 5              | 20  |

I risultati sul latte evidenziano la conformità dei campioni (PISQ e controllo) rispetto ai limiti previsti dalla normativa vigente.

Come accennato in introduzione, alcune analisi aggiuntive sono state condotte sulla matrice latte. In riferimento ai dati preliminari delle concentrazioni di Diossine e PCB diossine simili su 18 campioni analizzati, si riportano i risultati indicati nella tabella successiva (tutti provenienti dall'area del PISQ).

| PISQ N = 18   |                 |            |            |
|---|-----------------|------------|------------|
| Matrice   | Limite di legge | Media      | Valore Max |
| <i>Latte Capra-Ovino</i>                                      |                 |            |            |
| Somma di diossine (OMS-PCDD/F-TEQ)                            | 3.0 pg/g        | 0,44 pg/g  | 0,98 pg/g  |
| Somma di diossine e PCB diossina simile (OMS-PCDD/F-PCB -TEQ) | 6 pg/g          | 0,78 pg/g  | 1,47 pg/g  |
| <i>Formaggio Capra-Ovino</i>                                  |                 |            |            |
| Somma di diossine (OMS-PCDD/F-TEQ)                            | 3 pg/g          | 0,358 pg/g | 0,75 pg/g  |
| Somma di diossine e PCB diossina simile (OMS-PCDD/F-PCB -TEQ) | 6 pg/g          | 0,926 pg/g | 1,74 pg/g  |

Tutti i campioni di latte analizzati risultano conformi ai parametri di legge per le diossine e i PCB diossina simile.

In aggiunta, i dati ottenuti dalle determinazioni di Torio e Uranio su tutte le matrici non rilevano alcun elemento di preoccupazione, stante l'evidenza di valori similari tra PISQ e controllo che nella maggioranza dei casi sono al di sotto del limite di rilevanza del metodo utilizzato (n=468 campioni complessivi per entrambi gli elementi con oltre l'85% al di sotto del valore di rilevanza per l'uranio e oltre l'87% per il torio).

In riferimento alla radioattività da  $\gamma$ -emettitori determinata nei campioni di acqua, latte, formaggio, foraggio ed arbusti si rileva come su un totale di 96 determinazioni disponibili (su 301 complessive, di cui la più parte ancora in corso) i livelli di concentrazione di attività dovuta a I-131, Cs-134 e Cs-137 risultano molto bassi o inferiori ai limiti di rilevanza del metodo. Per tali campioni, pertanto, non è stata evidenziata alcuna radiocontaminazione da  $\gamma$ -emettitori artificiali.

<sup>7</sup> Regolamento (CE) 18/81 del 2006.

