

VALUTAZIONE CAMPAGNA MONITORAGGIO 2023

Biomonitoraggio ambientale con le api presso l'inceneritore Hestambiente di Padova

Scopo

Il monitoraggio nasce nell'ambito della valutazione delle attività dell'inceneritore di Padova gestito da Hestambiente. L'azienda intende valutare lo stato ambientale della flora e la fauna del territorio circostante l'azienda.

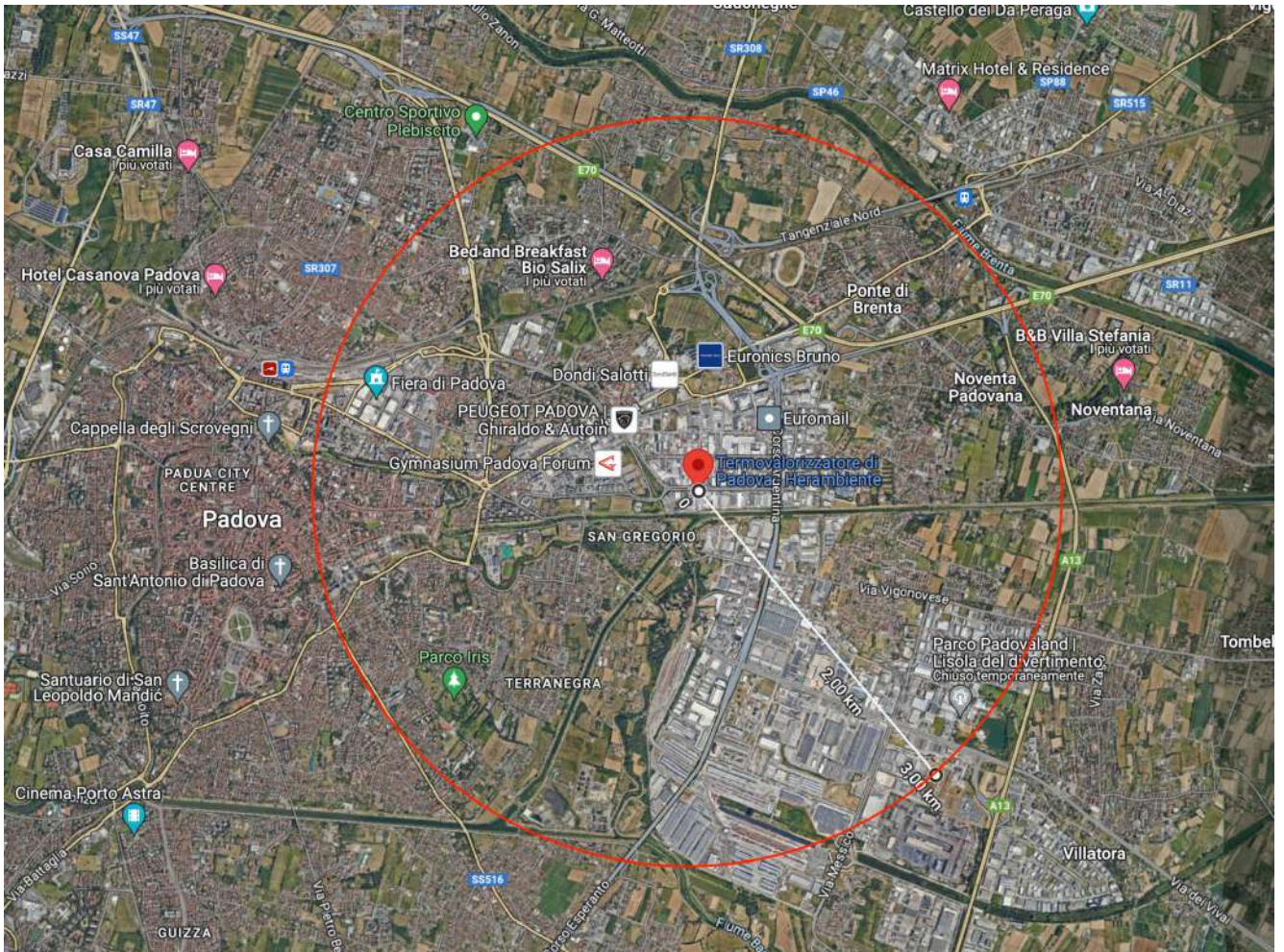
Perchè le api

Questi preziosi insetti entrano quotidianamente in contatto con un numero enorme di matrici ambientali molto diverse. Basti pensare che un'ape bottinatrice (deputata cioè alla raccolta di nettare) visita in media 2.000 fiori al giorno, in un raggio di 3 km dall'alveare. Con due alveari, come il caso studio in oggetto, sono possibili circa 18 milioni di micro-campionamenti ogni giorno su un'area di quasi 3000 ettari. Ai fiori si aggiungono l'acqua in diverse forme (pozzanghere, fiumi, rugiada, ecc.), la resina degli alberi e, naturalmente, l'aria. Le sostanze presenti nell'ambiente si accumulano quindi all'interno dell'alveare, sulle api stesse e sui loro prodotti (pane d'api, cera e miele), rendendo facile e veloce il recupero di campioni altamente rappresentativi da analizzare. Campioni da cui si può valutare la presenza in ambiente di agenti inquinanti quali pesticidi, metalli pesanti e idrocarburi policiclici aromatici, nell'aria.



Contesto

In quest'area si trovano aziende industriali particolarmente impattanti sull'area agronomica circostante con produzione di emissioni in atmosfera che potrebbero avere impatto ad ampio raggio e probabile impatto anche sulle falde acquifere.



Attività

L'impianto di termovalorizzazione permette lo smaltimento di rifiuti eterogenei attraverso la combustione. Il calore che ne deriva è sfruttato per la produzione di energia elettrica. I rifiuti entrano nell'impianto dopo aver passato il portale radiometrico e la pesa d'ingresso per la determinazione del peso lordo; i mezzi scaricano i rifiuti nella relativa fossa ed escono dall'impianto dopo la seconda pesata per la tara. L'impianto è dotato di una fossa per lo scarico e l'accumulo rifiuti di circa 20.000 m³. La movimentazione e l'alimentazione dei rifiuti alle linee di termovalorizzazione, avviene mediante due sistemi carroponte/benna operanti su un unico livello di vie di corsa. L'alimentazione dei rifiuti sanitari nel forno, avviene separatamente rispetto ai restanti rifiuti mediante nastri trasportatori dedicati, senza il transito nella fossa rifiuti.

L'avanzamento del rifiuto in camera di combustione, è ottenuto grazie al movimento di un'unica griglia inclinata di 18°, divisa in due settori paralleli composti da 5 zone ciascuna e regolabili indipendentemente uno dall'altro secondo i parametri di processo impostati. I rifiuti sulla griglia



sono sottoposti a trattamenti di essiccazione, combustione e scorificazione. L'avanzamento dei rifiuti è regolabile tramite appositi dispositivi che agiscono sulla velocità di movimentazione dei barrotti che compongono la griglia. L'asportazione del calore è assicurata dalla caldaia integrata nella camera di combustione, le cui pareti sono schermate da tubi di caldaia fino alle base della griglia. L'aria di combustione dei forni viene aspirata, mantenendo quindi la fossa in depressione per evitare dispersioni esterne di odori. In caso di fermo di entrambe le linee, può essere messo in funzione un apposito impianto di deodorizzazione che aspira l'aria e, dopo averla depurata attraverso dei filtri, la rimette in atmosfera.

Il processo di combustione si sviluppa con modalità automaticamente regolate dal sistema di supervisione e controllo, che stabilisce i criteri coordinati della velocità di avanzamento dei diversi settori di griglia, della portata e della ripartizione dell'aria primaria, dell'aria secondaria e del ricircolo fumi, per garantire così la temperatura e la concentrazione di ossigeno ottimale in ogni zona della camera di combustione. Al termine della combustione le scorie residue cadono nell'acqua di un pozzo dedicato allo spegnimento, per poi essere collocate su un piano vibrante che le accompagna nell'apposita fossa delle scorie. Da qui le scorie vengono prelevate dal gruista tramite carroponete con benna a polipo per essere caricate su camion che le trasporteranno alla discarica autorizzata per rifiuti speciali. I gas prodotti dalla combustione vengono convogliati nella camera di post combustione dimensionata per garantire la permanenza dei fumi ad una temperatura superiore a 850°C per almeno 2 secondi.

Mediante opportuni ugelli posizionati all'ingresso della camera di post combustione sono iniettati, ad alta velocità, i fumi di ricircolo (avente lo scopo di ridurre gli ossidi d'azoto), e l'aria secondaria che completa l'ossidazione dei fumi. Il mantenimento della temperatura, anche in presenza di rifiuti con basso potere calorifico, è garantito da due bruciatori di sostegno funzionanti a gas metano, che si attivano automaticamente in funzione della temperatura dei fumi. Nella camera di post combustione viene inoltre realizzata la prima fase di depurazione dei fumi, mediante l'iniezione di soluzione ammoniacale per l'abbattimento di ossidi di azoto (processo di Riduzione Catalitica Non Selettiva SNCR). Un ruolo di supervisione è effettuato dalla sala controllo che, 24 ore su 24, effettua il monitoraggio di tutte le fasi del processo e di tutte le parti dell'impianto, garantendo costantemente la sicurezza ed il corretto funzionamento.

Campioni utilizzati

I campioni utilizzati per il biomonitoraggio ambientale vengono prelevati direttamente dall'alveare al termine della stagione apistica:

CERA



Fin dal principio di insediamento delle api inseriamo un telaino nuovo che lasciamo costruire alle api in loco, questo sarà poi utilizzato in seguito come campione; questo ci permette di utilizzare cera effettivamente prodotta in loco ed esente da contaminazioni precedenti. La porosità della cera e la sua componente grassa favoriscono il legame con substrati inquinanti che nel tempo si accumulano e la rendono, a fine stagione, un buon indicatore dell'inquinamento ambientale.

PAN D'API



Il pane d'api è un composto prodotto dalle api adulte più anziane. Questi insetti mescolano circa 160.000 granelli di polline con nettare, miele e parte della loro saliva per produrre appunto il pane d'api, ricco di proteine, che viene messo a disposizione come cibo per l'intera colonia. All'interno delle cellette si presenta come una stratigrafia che "racconta" la storia del territorio attraverso il polline.

API BOTTINATRICI



Viene raccolto un piccolo campione di api bottinatrici, sono quelle che volano all'esterno dell'alveare, l'ultima attività prima della morte; è possibile riconoscerle chiudendo la porticina d'ingresso e quindi aspettandole dal rientro del loro volo nell'areale circostante. Sul loro corpo è possibile risalire a matrici ambientali presenti nell'aria.

MIELE



Come campione viene anche utilizzato il miele ma, proprio per come viene prodotto, attraverso lo scambio di bocca in bocca del nettare (procedimento chiamato trofallassi) è una sostanza che non contiene particolari tracce di inquinanti in quanto le api fanno da "filtro" purificandone il contenuto.



Significatività dei parametri monitorati

Diossine e furani (**PCDD/PCDF**), policlorobifenili (**PCB**) e idrocarburi policiclici aromatici (**IPA**) sono inquinanti organici in grado di persistere nell'ambiente e bioaccumularsi, costituendo pertanto un pericolo per la salute umana e per l'ambiente. Tali sostanze sono composti organici per lo più di origine antropica, caratterizzati da elevata lipo-affinità, semivolatilità e resistenza al degrado.

Queste caratteristiche li rendono estremamente persistenti nell'ambiente e in grado di essere trasportati per lunghe distanze. Queste sostanze tendono alla bioconcentrazione e presentano un processo di biomagnificazione, raggiungendo pertanto concentrazioni potenzialmente rilevanti sul piano tossicologico. La biomagnificazione è l'accumulo di quantità crescenti passando dalle prede ai predatori, avviene per via alimentare, più facilmente per composti decisamente lipofili e risulta più evidente nei predatori terminali.

Tali inquinanti organici sono immessi nell'ambiente da numerose sorgenti, presentano una certa mobilità tra le diverse matrici ambientali, hanno una struttura chimica stabile ed una considerevole vita media. Possono determinare un inquinamento persistente, pressoché ubiquitario ed accumularsi in occasione di eventi particolari.

Negli ultimi decenni lo sviluppo delle attività industriali ne ha aumentato il rischio di immissione nell'ambiente, in particolare nel suolo, dove si possono verificare fenomeni di accumulo attraverso differenti vie; le più importanti sono:

- deposito di sedimenti provenienti da aree contaminate;
- rilascio accidentale sul suolo;
- deposizione atmosferica;
- spandimento di fanghi, compost e altri ammendanti organici.

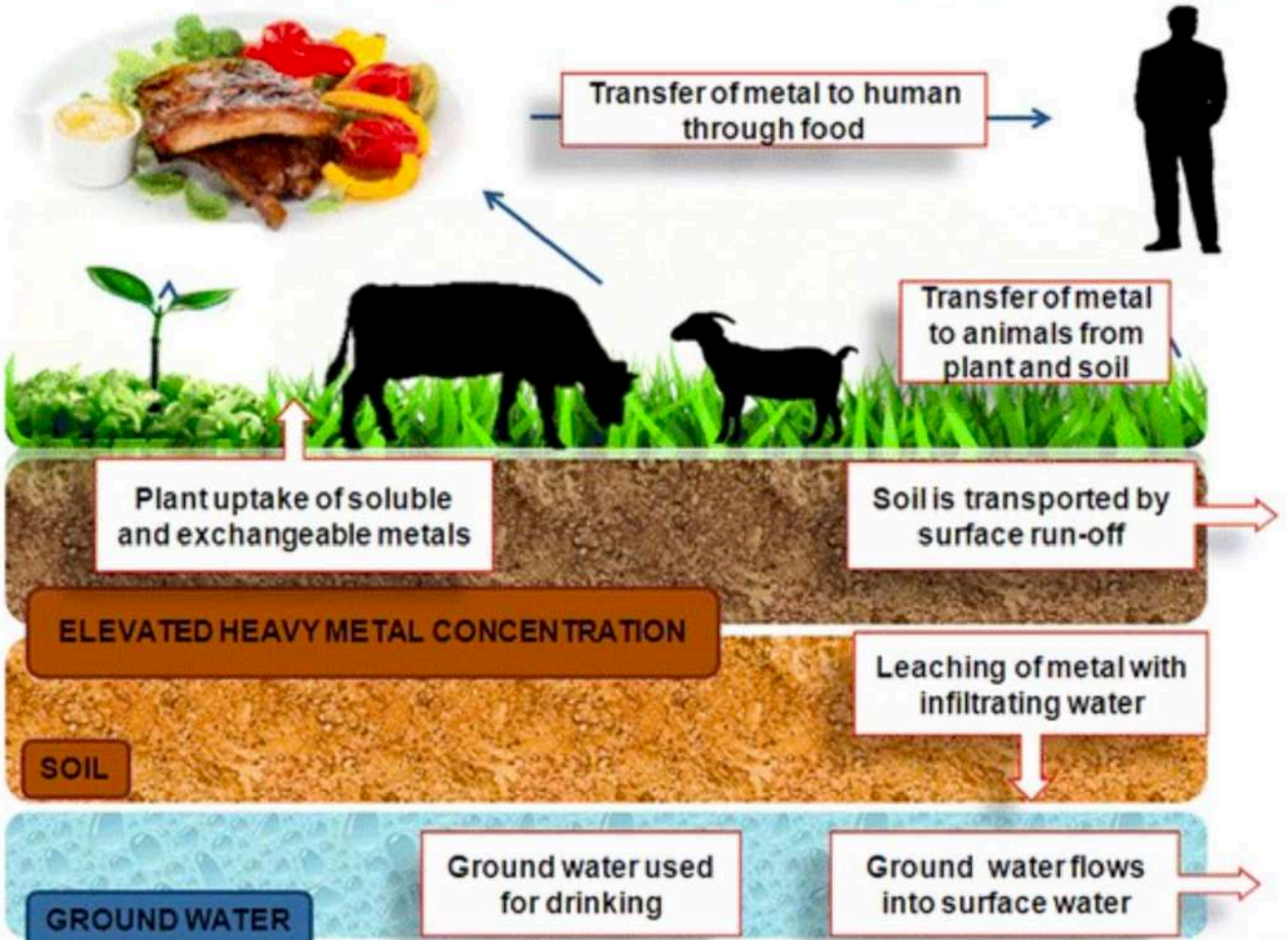
Nel suolo gli inquinanti organici non presentano mobilità significativa in quanto sono generalmente adsorbiti dal carbonio organico; una volta adsorbiti, rimangono relativamente immobilizzati e, a causa delle basse solubilità in acqua, non mostrano tendenze alla migrazione in profondità. La conoscenza del contenuto medio degli inquinanti organici nei suoli può fornire, quindi, utili indicazioni riguardo il livello di inquinamento diffuso ed elementi per valutare eventuali rischi legati alla gestione dei suoli sia agricoli che urbani. Proprio i suoli agricoli dovrebbero rappresentare un insieme particolarmente "integro" da impatti antropici diretti e puntuali e per tale motivo permettono di definire dei valori di riferimento con i quali confrontare situazioni sottoposte a maggior impatto (suoli urbani, zone industriali, aree nei pressi di inceneritori e/o cementifici, ecc.).

Il termine **metallo pesante** si riferisce a tutti gli elementi chimici metallici che hanno una densità relativamente alta e sono tossici in basse concentrazioni. Esempi di metalli pesanti includono il mercurio (Hg), il cadmio (Cd), l'arsenico (As), il cromo (Cr), il tallio (Tl) ed il piombo (Pb).

I metalli pesanti sono componenti naturali della crosta terrestre. Non possono essere degradati o distrutti. In piccola misura entrano nel nostro corpo via cibo, acqua ed aria. Come elementi in tracce, alcuni metalli pesanti (per esempio rame, selenio, zinco) sono essenziali per mantenere il metabolismo del corpo umano. Tuttavia, a concentrazioni più alte possono portare ad avvelenamento. Esso potrebbe derivare, per esempio, da contaminazione dell'acqua potabile (per esempio da tubature in piombo), da alte concentrazioni nell'aria ambiente vicino alle fonti di emissione, o assunzione tramite il ciclo alimentare.

I metalli pesanti sono pericolosi perché tendono a bioaccumularsi. Bioaccumulazione significa un aumento nella concentrazione di un prodotto chimico in un organismo biologico col tempo, confrontata alla concentrazione del prodotto chimico nell'ambiente. I residui si accumulano negli esseri viventi ogni volta che sono assimilati ed immagazzinati più velocemente di quanto sono scomposti (metabolizzati) o espulsi.

I metalli pesanti possono entrare nei rifornimenti idrici da scarti derivanti da consumi o industrie, o persino per effetto della pioggia acida che penetra nei terreni e porta i metalli pesanti nei corsi d'acqua, nei laghi, nei fiumi e nell'acqua freatica.



Nell'immagine possiamo osservare la strada che seguono i metalli pesanti dalla prima fase dell'inquinamento alla fase finale nel corpo umano attraverso gli alimenti.

Ricerca effettuata

Sui campioni raccolti sono state effettuate le seguenti ricerche, anche in momenti diversi della stagione apistica:

- Analisi metalli pesanti (Al, Sb, As, Be, Cd, Cr, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Sn, V e Zn)
- Analisi pesticidi (congeneri generalmente ricercati nelle matrici alimentari)
- Analisi Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)
- Diossine e furani (PCDD/PCDF)
- Policlorobifenili (PCB)

Campione N.	Tipologia	Ricerca	Esito
23FR0008013	Miele in favo	Metalli	Tracce di Ferro e Antimonio; compatibile con l'intensa attività industriale del territorio
23FR0008014	Api	Metalli	Presenza di Ferro, Rame, Alluminio, Stagno e Manganese; compatibile con l'intensa attività industriale del territorio
23FR0008015	Pan d'api	Metalli	Presenza di Ferro, Rame, Alluminio, Stagno e Manganese; compatibile con l'intensa attività industriale del territorio
23FR0008016	Cera	Metalli	Presenza di Ferro, Rame, Alluminio, Stagno e Manganese; compatibile con l'intensa attività industriale del territorio
23FR0011590	Api	Metalli	Presenza di Ferro, Rame, Alluminio, Stagno e Manganese; compatibile con l'intensa attività industriale del territorio
23FR0011591	Pan d'api	Metalli	Presenza di Ferro, Rame, Alluminio, Stagno e Manganese; compatibile con l'intensa attività industriale del territorio
23FR0011589	Miele estratto	Parametri di edibilità	Limiti rispettati a norma di legge
23FR0011908	Miele estratto	Piombo	Assente
23LI0001033	Miele estratto	Benzo(a)pirene, Benzo(a)antracene, Benzo(b) 0,00	Assente

		fluorantene, Crisene	
23LI0000737	Miele in favo	PCB	Presenze dovute al contesto industriale
23LI0000738	Api	PCB	Presenze minime
23LI0000739	Pan d'api	PCB	Presenze dovute al contesto industriale
23LI0000740	Cera	PCB	Tracce, nei limiti
23LI0000741	Miele in favo	PCDD/PCDF	Presenze minime
23LI0000742	Api	PCDD/PCDF	Presenze minime
23LI0000743	Pan d'api	PCDD/PCDF	Presenze minime
23LI0000744	Cera	PCDD/PCDF	Tracce, nei limiti
23LI0000745	Miele in favo	IPA	Presenze minime
23LI0000746	Api	IPA	Presenze minime
23LI0000747	Pan d'api	IPA	Presenze minime
23LI0000748	Cera	IPA	Presenze minime
23LI0000997	Api	IPA	Presenze minime
23LI0000998	Pan d'api	IPA	Tracce, nei limiti
23EU0030181	Miele in favo	Agrofarmaci	Nessuna presenza
23EU0030204	Api	Agrofarmaci	Nessuna presenza
23EU0030205	Pan d'api	Agrofarmaci	Nessuna presenza
23EU0030206	Cera	Agrofarmaci	Nessuna presenza
23EU0038632	Api	Agrofarmaci	Nessuna presenza
23EU0038633	Pan d'api	Agrofarmaci	Nessuna presenza

Giudizio

In base al monitoraggio, si evidenzia che l'azienda Hestambiente ha trovato un buon equilibrio per mantenere discreta la sua presenza al fine di non cagionare invasività nell'ambiente circostante e limitando il suo impatto ambientale sulla flora e la fauna del luogo. L'indagine rispecchia le condizioni ambientali di un'area particolarmente industrializzata ma si può escludere un impatto ambientale dovuto all'attività dell'inceneritore sovrapponendo i dati raccolti dalle api sul territorio e le emissioni costantemente misurate dai sistemi di controllo dell'impianto.



Il dott. Chim Mario Solinas oltre 25 anni di esperienza nel monitoraggio ambientale: emissioni in atmosfera, scarichi reflui depurazione, bonifiche, gestione rifiuti e certificazione aziende nel settore ambientale ISO 14000. Attualmente è consulente di più di 500 aziende, è stato Chimico capo centro della rete di Monitoraggio ambientale Provincia di Sassari e Nuoro. Responsabile tecnico qualificato per trasporto rifiuti pericolosi e non pericolosi, Bonifiche ambientali (cat. 9), bonifica dei materiali in amianto (cat 10). Tecnico competente in acustica ambientale. Ha predisposto per la stazione sperimentale del sughero i metodi ufficiali di analisi per la determinazione del tricloroanisolo nei tappeti e della formaldeide dai pannelli di sughero.

