



VALUTAZIONE CAMPAGNA MONITORAGGIO

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

2024



Premessa

Hestambiente, gestore dell'impianto di termovalorizzazione situato a Padova, pone grande attenzione al monitoraggio ambientale come parte integrante della gestione responsabile dei propri processi. L'impianto è in grado di trattare i rifiuti solidi urbani in modo efficiente, recuperando energia e riducendo al minimo l'impatto ambientale. Grazie a un sistema di controllo continuo delle emissioni e a un rigoroso rispetto delle normative europee, Hestambiente garantisce la tutela della qualità dell'aria, del suolo e delle acque nel territorio circostante. Il sito rappresenta un esempio di come sia possibile conciliare la necessità di smaltire i rifiuti in modo sicuro con la sostenibilità ambientale, riducendo la dipendenza dalle discariche e contribuendo alla transizione verso un'economia circolare. Questo approccio permette non solo di generare energia rinnovabile per la comunità, ma anche di mantenere un dialogo aperto e trasparente con i cittadini, dimostrando che un impianto ben gestito non costituisce una minaccia per l'ambiente e per la salute pubblica.

Le api come bioindicatori

Questi preziosi insetti, infatti, 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 tre alveari, come il caso studio in oggetto, sono possibili 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 agrofarmaci e altre sostanze.



Chi siamo

Apicoltura Urbana Srl Società Benefit è una realtà nata nel 2017. L'allevamento delle api in un contesto urbano, inizialmente ritenuto quasi paradossale, è oggi una delle iniziative che aziende e istituzioni accolgono con grande entusiasmo. La realtà creata da Mauro Veca e Giuseppe Manno, è stata la prima in Italia a muoversi in questo ambito fornendo soluzioni e strumenti per l'installazione degli apiari sui tetti, terrazzi e giardini di uffici ed aziende. Da pochi anni l'apicoltura urbana ha fatto il suo ingresso in diverse aziende e realtà industriali e da New York a Parigi, Londra, Berlino non c'è città che oggi vanti uno sciame d'api sul proprio tetto.

Il biomonitoraggio è uno strumento con varie applicazioni nel campo degli studi ambientali e permette di valutare gli effetti dell'inquinamento attraverso i cosiddetti bioindicatori; ovvero specie animali o vegetali in grado di segnalare precocemente l'insorgenza di squilibri pericolosi per la biodiversità e la salute umana.

Il progetto Capiamo prevede il monitoraggio dello stato di salute delle api presso gli impianti del gruppo Herambiente. Il progetto è nato nel 2019, presso il termovalorizzatore di Pozzilli (IS), come monitoraggio volontario ed integrativo rispetto a quelli già previsti nell'autorizzazione. Herambiente ha poi deciso di proseguire ed estendere le proprie attività di studio con Apicoltura Urbana Srl.



Il progetto

Il progetto prevede l'utilizzo delle api da miele (*Apis mellifera*) come bioindicatori per monitorare la presenza di inquinanti nell'ambiente circostante. Durante la stagione produttiva, squadre di apicoltori specializzati eseguiranno osservazioni periodiche sugli alveari. Saranno effettuati campionamenti sistematici di polline, cera e altri prodotti dell'alveare per analisi chimiche e biologiche, con l'obiettivo di rilevare residui di sostanze utilizzate in agricoltura, tracce di metalli pesanti e altre potenziali contaminazioni.

I numeri

Le api da miele dimostrano un'impressionante capacità di raccolta di informazioni ambientali attraverso il loro foraggiamento. In una colonia composta da 50.000 individui, il 15% (circa 7.500 api) svolge il ruolo di bottinatrici. Ogni bottinatrice visita in media 2.000 fiori al giorno, raccogliendo dati su risorse alimentari, condizioni ambientali e presenza di contaminanti. Considerando 3 alveari il numero complessivo di bottinatrici attive si stima intorno a 22.500. Di conseguenza, il numero totale di fiori visitati giornalmente raggiunge i 45 milioni. Questi volumi impressionanti offrono una base straordinariamente ampia per raccogliere dati su polline, nettare e potenziali residui di inquinanti, consentendo un monitoraggio dettagliato dell'ambiente circostante e delle sue interazioni con l'attività del sito.

150.000
le api che
presenti

3000
sono gli ettari
battuti dalle api



45 Milioni
sono i fiori
visitati
ogni giorno

6000
le nuove api nate
ogni giorno

Milioni di micro campionamenti giornalieri tra le varie matrici ambientali



ARIA

Il corpo delle api bottinatrici



SUOLO

Polline, nettare e resine



ACQUA

Rugiada mattutina e corsi
d'acqua

Campioni prelevati dall'alveare

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, ovvero le api che volano fuori dall'alveare come ultima attività prima della morte. È possibile riconoscerle chiudendo la porticina d'ingresso e quindi aspettandole al rientro dal loro volo nell'areale circostante. Dall'analisi chimica di questo campione è possibile risalire ad inquinanti presenti nell'aria.



Miele: Si effettuano anche analisi sul miele, ma il suo processo di produzione (trofallassi, ovvero scambio di bocca in bocca del nettare) è tale da minimizzare le tracce di inquinanti presenti in esso. Le api infatti fungono da "filtro" purificandone il contenuto.



Analisi effettuate

Il monitoraggio dei metalli pesanti come Alluminio (Al), Antimonio (Sb), Arsenico (As), Berillio (Be), Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Ferro (Fe), Manganese (Mn), Mercurio (Hg), Nichel (Ni), Piombo (Pb), Rame (Cu), Selenio (Se), Stagno (Sn), Vanadio (V) e Zinco (Zn) attraverso l'uso delle api si rivela una pratica essenziale in contesti urbani per valutare l'impatto ambientale di attività industriali come gli inceneritori. Le api, in virtù della loro capacità di coprire vaste aree durante il foraggiamento, raccolgono particelle di metalli presenti nell'aria, nel suolo e nelle acque, fornendo un quadro rappresentativo della contaminazione diffusa. In ambito urbano, tuttavia, l'analisi dei metalli pesanti evidenzia spesso che le concentrazioni rilevate non sono esclusivamente riconducibili agli impianti di termovalorizzazione, ma derivano da altre fonti antropiche, come il traffico veicolare, le attività industriali e l'usura delle infrastrutture. Questo tipo di biomonitoraggio consente di distinguere l'impatto effettivo dell'inceneritore dal contributo complessivo delle altre attività umane, offrendo dati scientifici utili per migliorare la gestione ambientale e promuovere politiche più mirate di mitigazione degli inquinanti urbani.

Analisi effettuate

Congeneri generalmente ricercati nelle matrici alimentari

La ricerca di residui di agrofarmaci mira a individuare e quantificare i congeneri comunemente utilizzati nei trattamenti fitosanitari, garantendo la sicurezza alimentare e il rispetto dei limiti massimi di residui (LMR) stabiliti dalla normativa. Tra le molecole più frequentemente analizzate nelle matrici alimentari si trovano gli insetticidi organofosfati, piretroidi e neonicotinoidi, i fungicidi azolici e strobilurine, e gli erbicidi a base di glifosato.

Analisi effettuate

IPA, PCB e PCDD/PCDF

Il monitoraggio degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), delle diossine e furani (PCDD/PCDF) e dei policlorobifenili (PCB) attraverso l'uso delle api in un contesto urbano rappresenta un metodo avanzato per valutare l'impatto ambientale degli inceneritori. Questi composti, noti per la loro persistenza e tossicità, sono indicatori chiave per comprendere la qualità dell'aria e il livello di contaminazione ambientale. Tuttavia, studi condotti mediante l'analisi dei campioni raccolti dalle api spesso evidenziano che, in ambienti urbani, tali inquinanti provengono principalmente da altre fonti antropiche, come il traffico veicolare, il riscaldamento domestico e le attività industriali, piuttosto che dagli impianti di termovalorizzazione moderni e gestiti correttamente. Questo approccio consente di differenziare le fonti di emissione, fornendo una visione chiara e scientifica dell'effettivo impatto dell'inceneritore sul territorio. Inoltre, tali dati permettono di migliorare le strategie di gestione ambientale e sensibilizzare la comunità sull'importanza di intervenire sulle reali cause di inquinamento urbano.

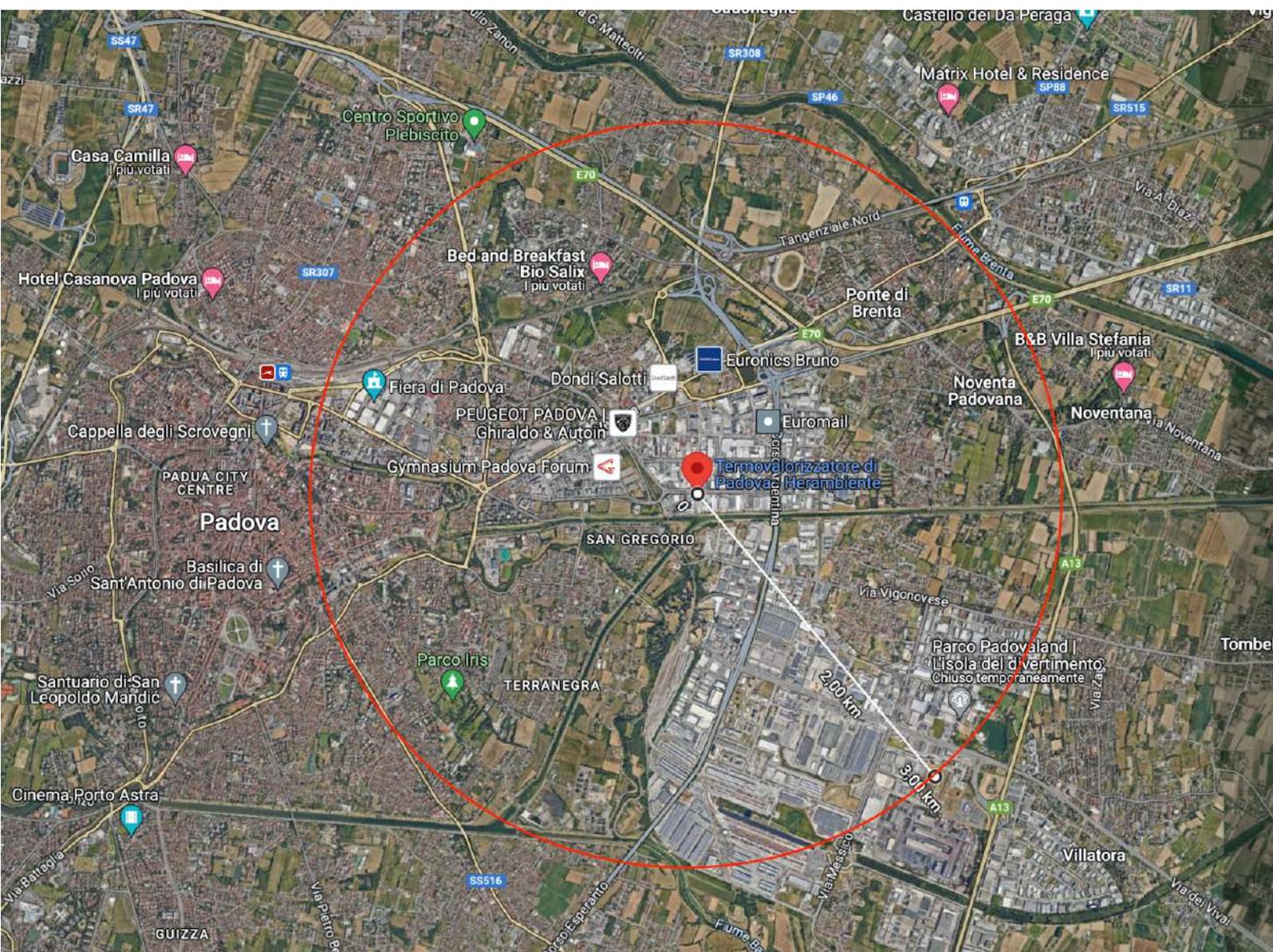


Il contesto

L'inceneritore di Padova, situato in Viale della Navigazione Interna 34, si trova in un contesto urbano caratterizzato da una fitta rete di attività industriali, commerciali e residenziali. La zona, parte dell'area est della città, è strategicamente collegata alle principali arterie stradali, facilitando l'accesso logistico per il trasporto e la gestione dei rifiuti. Nelle vicinanze dell'impianto sorgono aree industriali e artigianali, che convivono con quartieri residenziali e aree verdi urbane.

Padova, con una popolazione di circa 200.000 abitanti, è un importante polo economico e culturale del Veneto, e il suo tessuto urbano riflette un mix di attività umane che contribuiscono significativamente all'impatto ambientale complessivo della città. Traffico veicolare intenso, riscaldamento domestico e attività produttive rappresentano alcune delle principali fonti di emissioni inquinanti nella zona.

In questo contesto, il termovalorizzatore svolge un ruolo cruciale nel trattamento sostenibile dei rifiuti urbani, contribuendo alla riduzione dell'uso delle discariche e alla generazione di energia rinnovabile. Tuttavia, la presenza dell'impianto in un'area urbana richiede un monitoraggio rigoroso e trasparente delle emissioni, così da garantire la compatibilità ambientale e la tutela della salute pubblica in una città con una densa concentrazione di abitanti e attività antropiche.



Stato di salute delle colonie di api

Presso l'inceneritore di Padova gestito da Hestambiente, le tre colonie di api allevate a scopo di biomonitoraggio mostrano un eccellente stato di salute, evidenziando un ecosistema urbano capace di supportare la loro crescita e sopravvivenza. Durante l'anno, è stata rilevata solo una minima infestazione di varroa, mantenuta sotto controllo con tecniche di gestione adeguate e senza la necessità di interventi invasivi. Il contesto urbano circostante offre una continua disponibilità di risorse nettarifere, grazie alla presenza di parchi, giardini, alberature stradali e aree verdi urbane ricche di specie mellifere, che garantiscono alle colonie un apporto costante di polline e nettare. Nonostante una primavera particolarmente piovosa, le colonie non hanno subito alcun impatto negativo significativo, evidenziando una buona resilienza e capacità di adattamento. L'estate, caratterizzata da temperature molto elevate, è stata gestita senza problemi dalle api, grazie anche alla corretta esposizione degli alveari e alla disponibilità di acqua nelle vicinanze. La raccolta del miele primaverile, effettuata con cura, ha permesso di lasciare alle colonie le scorte di miele di melata prodotte durante l'estate, garantendo un'alimentazione naturale e abbondante per affrontare l'autunno e l'inverno. Questo andamento positivo conferma la validità del contesto ambientale e delle pratiche adottate, dimostrando che anche in presenza di un impianto industriale come l'inceneritore, le api possono prosperare e fornire dati affidabili per il monitoraggio ambientale.



Strumenti di monitoraggio

Per il monitoraggio dell'ambiente attraverso le api ci si avvale di materiali e tecniche specifiche per garantire l'accuratezza dei dati e il rispetto dell'ecosistema. Gli sciami biologici utilizzati provengono da areali non contaminati, garantendo una base priva di interferenze chimiche o genetiche. Le arnie, realizzate in legno di abete, sono assemblate senza l'impiego di colle sintetiche e trattate esclusivamente con vernici all'acqua, per minimizzare l'impatto ambientale e preservare la salubrità delle colonie. L'osservazione periodica da parte di un esperto apicoltore o agronomo rappresenta un elemento chiave per monitorare la salute delle api e, indirettamente, la qualità ambientale degli ecosistemi in cui esse operano.

Tabella dati ed esito campionamento

Seguono tutti i campionamenti effettuati sulle varie matrici, effettuati in diversi periodi dell'anno:

Campione N.	Tipologia	Periodo	Ricerca	Esito
24LA0032428	Miele in favo	Primavera	Metalli	Tracce di Zinco e Stagno
24LA0055503	Api	Estate	Metalli	Presenza di Ferro, Manganese e Zinco; tracce di Alluminio e Rame compatibili con il contesto circostante, livelli al limite della rilevazione per altri metalli.
Annullato	Api	Primavera	Metalli	Quantità di api insufficiente per le analisi
24LA0055506	Pan d'api	Estate	Metalli	Presenza di Ferro, Manganese e Zinco; tracce di Alluminio e Rame compatibili con il contesto circostante, livelli al limite della rilevazione per altri metalli.
24LA0032431	Pan d'api	Primavera	Metalli	Presenza di Ferro, Alluminio, Manganese e Zinco; tracce di Rame compatibile con il contesto circostante, livelli al limite della rilevazione per altri metalli.
24LA0032429	Cera	Primavera	Metalli	Presenza di Ferro e Zinco; tracce di Alluminio e Manganese compatibili con il contesto circostante, livelli al limite della rilevazione per altri metalli.

24LA0054574	Miele estratto		Parametri di edibilità	Nella norma
24LA0054575	Miele estratto		Piombo	Tracce
24LI0000740	Miele estratto		Benzo(a)pirene	Tracce

24LI0000431	Miele in favo	Primavera	PCB	Nessuna presenza
24LI0000797	Api	Estate	PCB	Tracce
24LI0000433	Api	Primavera	PCB	Nessuna presenza
24LI0000798	Pan d'api	Estate	PCB	Nessuna presenza
24LI0000434	Pan d'api	Primavera	PCB	Nessuna presenza
Annullato	Cera	Primavera	PCB	Quantità di campione insufficiente per le analisi

24LI0000431	Miele in favo	Primavera	PCDD/PCDF	Tracce
24LI0000797	Api	Estate	PCDD/PCDF	Tracce
24LI0000433	Api	Primavera	PCDD/PCDF	Nessuna presenza
24LI0000798	Pan d'api	Estate	PCDD/PCDF	Nessuna presenza
24LI0000434	Pan d'api	Primavera	PCDD/PCDF	Nessuna presenza
Annullato	Cera	Primavera	PCDD/PCDF	Quantità di campione insufficiente per le analisi

24LI0000431	Miele in favo	Primavera	IPA	Tracce
24LI0000797	Api	Estate	IPA	Tracce
24LI0000434	Pan d'api	Primavera	IPA	Tracce
Annullato	Cera	Primavera	IPA	Quantità di campione insufficiente per le analisi
24LI0000433	Api	Primavera	IPA	Tracce
24LI0000798	Pan d'api	Estate	IPA	Tracce

24EU0026837	Miele in favo	Primavera	Agrofarmaci	Tracce di Propargite
24EU0026839	Api	Primavera	Agrofarmaci	Nessuna presenza
24EU0026840	Pan d'api	Primavera	Agrofarmaci	Nessuna presenza
24EU0046402	Pan d'api	Estate	Agrofarmaci	Nessuna presenza
24EU0026838	Cera	Primavera	Agrofarmaci	Nessuna presenza
24EU0046400	Api	Estate	Agrofarmaci	Nessuna presenza
24EU0046402	Pan d'api	Estate	Agrofarmaci	Nessuna presenza

Giudizio

A conclusione del secondo anno di attuazione del progetto Capiamo si rileva come lo stesso sia stato molto utile per acquisire informazioni sullo stato di qualità dell'ambiente circostante. Gli esiti delle indagini hanno evidenziato la presenza di inquinanti a livelli coerenti con quelli tipici delle aree antropizzate, senza evidenziare contributi da parte dell'impianto Hestambiente.