



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI AGRONOMIA ANIMALI ALIMENTI RISORSE NATURALI E
AMBIENTE

CORSO DI LAUREA:SCIENZE E TECNOLOGIE AGRARIE

PROVA FINALE

L'IMPORTANZA DELLE SOSTANZE ORGANICHE COME NUTRIMENTO DELLE
PIANTE E RELAZIONE CON L'INQUINAMENTO(TERRA DEI FUOCHI) E COME
RISERVA DI CARBONIO.

RELATORE:

PROF.GIUSEPPE CONCHERI

LAUREANDO:DANTE IANNETTI

MATRICOLA 618018

ANNO ACCADEMICO 2023-24

INDICE

INTRODUZIONE	3
1 LA SOSTANZA ORGANICA.....	5
1.1 L'IMPORTANZA DELLA SOSTANZA ORGANICA.....	5
1.2 COSA E' LA SOSTANZA ORGANICA DEL TERRENO.....	6
1.3 IL PROCESSO DI UMIDIFICAZIONE.....	7
1.4 SOSTANZA ORGANICA E PROPRIETA'CHIMICO FISICHE DEL TERRENO.....	8
1.5 COEFFICIENTE ISOUMICO(K1)E DI MINERALIZZAZIONE(K2).....	9
2 NEMICO DELLE SOSTANZE ORGANICHE E' L'INQUINAMENTO.....	13
2.1 CAUSE E SITUAZIONE IN ITALIA.....	13
2.2 INQUINAMENTO AMBIENTALE:PRINCIPALI CAUSE E SITUAZIONE IN ITALIA.....	13
2.3 INQUINAMENTO AMBIENTALE:CAUSE.....	13
2.4 L'INQUINAMENTO AMBIENTALE IN ITALIA.....	14
3 TERRA DEI FUOCHI:VIAGGIO ALL'ORIGINE DEL DISASTRO AMBIENTALE.....	15
3.1 COSA E' LA TERRA DEI FUOCHI.....	15
3.2 LE ORIGINI.....	16
3.3 DOVE SI COLLOCA LA TERRA DEI FUOCHI.....	17
3.4 PROVE SCIENTIFICHE DEL DISASTRO(elementi presenti nel terreno).....	18
3.5 LEGAME TRA RIFIUTI URBANI E RIFIUTI TOSSICI.....	20
3.6 INQUINAMENTO DEI PRODOTTI AGROALIMENTARI.....	22
3.7 CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO.....	24
3.9 MAPPE DELLA TERRA DEI FUOCHI.DOVE SONO E COSA SI PRODUCE.....	26
4 CONCLUSIONI.....	32
4.1 SITUAZIONE AD OGGI(GENNAIO 2023).....	32
4.2 TERRA DEI FUOCHI,BONIFICHE AL PALO DA TREDICI ANNI.....	33
4.3 ROGHI E RIFIUTI URBANI.....	34
5 BIBLIOGRAFIA.....	36

INTRODUZIONE

CHE COSA SONO I COMPOSTI ORGANICI?

Ne sentiamo parlare quando una sonda spaziale compie le sue esplorazioni: trovati composti organici. Ma che cosa significa esattamente (per evitare di dire, trovata la vita su una cometa)?

La formula della glicina, un aminoacido (un composto organico complesso) è stato trovato nello spazio interstellare.

In chimica, la parola “organico” indica un composto che contiene carbonio. Poiché questo elemento è alla base di tutte le forme di vita (legato con l'idrogeno e altri elementi come azoto, ossigeno, fosforo, zolfo e silicio), il termine è associato con l'idea di un'entità vivente. Tuttavia, sebbene qualsiasi organismo vivente contenga carbonio, non è vero il contrario: molti composti organici basati sul carbonio non sono organismi viventi.

ORGANICO NON VIVENTE. Per esempio il petrolio, il metano, le plastiche, gli esplosivi e i medicinali sono tutti organici. La definizione ha confini non del tutto definiti per via dei cambiamenti di significato che ha subito nella storia; non sono considerati organici i materiali in cui il carbonio è aggiunto artificialmente, come l'acciaio, e alcuni composti del carbonio come i carbonati, i bicarbonati e gli ossidi di carbonio.

I composti organici complessi viventi più importanti sono gli aminoacidi e le biomolecole.

ORIGINE DELLA VITA. Le comete e gli asteroidi hanno nella loro composizione non solo gli elementi di base della vita, come il carbonio, ma anche molecole organiche complesse e acqua. Poiché all'inizio della storia del sistema solare i pianeti sono stati bombardati sia da comete sia da asteroidi, si pensa possano essere stati loro i responsabili della “semina” delle molecole che hanno poi dato origine alla vita.

BRODO PRIMORDIALE. Ma com'è possibile che da materia organica non vivente, come l'ammoniaca e il metano, si possano formare tutte le molecole che costituiscono le basi della vita? Il primo a cercare di rispondere a questa domanda fu Alexander Ivanovich Oparin che nel libro *L'origine della vita*, pubblicato nel 1924, elaborò la teoria del “brodo primordiale”, secondo cui le molecole presenti nell'atmosfera si sarebbero trasformate spontaneamente in aminoacidi,

nucleotidi e zuccheri, grazie all'energia proveniente dal Sole e dai cataclismi che avvenivano sulla Terra. In questa "zuppa primitiva" sarebbero poi comparse le prime cellule.

TRASFORMAZIONE. Fu Stanley Miller, giovane biochimico americano, a condurre un esperimento nel 1952 che confermò in un certo senso questa teoria: sostanze organiche colpite da raggi Uv e scariche elettriche (per simulare luce solare e fulmini) diedero vita ad amminoacidi da cui, pensava Miller, sarebbero nate le proteine. Oggi si ritiene che le proteine siano state precedute da molecole genetiche, come l'Rna, considerato il precursore del DNA.

ALIMENTAZIONE. In inglese, il termine organic indica il cibo biologico, prodotto con metodi naturali. In ogni caso tutto il cibo, indipendentemente da come sia prodotto, è comunque sia organico sia biologico.

18 novembre 2014

Nemico delle sostanze organiche è l'inquinamento.

L'umo che da decenni vive un conflitto continuo tra economia ed ambiente sta avendo un ruolo determinante nella riduzione di esse provocando cambiamenti climatici e danni speriamo non permanenti a tutto il pianeta.

L'eredità che lasceremo ai posteri dipenderà da questo conflitto che speriamo cessi.

1 LA SOSTANZA ORGANICA

La **sostanza organica del terreno** rappresenta la più grande riserva terrestre di **carbonio** (C). I suoi valori, stimati sulla quantità totale variano tra 1.000-2.000 miliardi di tonnellate di carbonio organico nel **terreno**, in rapporto con quello in atmosfera, calcolato attorno, 700-800 miliardi di tonnellate di C sotto forma di anidride carbonica (CO₂) e solo 500-600 tonnellate quello presente nella **biomassa vegetale**. A causa della sempre maggiore industrializzazione, gli equilibri sono andati a perdersi, con un conseguente aumento dell'anidride carbonica in atmosfera. La sostanza organica del terreno, dunque, assume un **ruolo essenziale**.



1.1 L'IMPORTANZA DELLA SOSTANZA ORGANICA DEL TERRENO

La **sostanza organica**, oltre all'estrema importanza come fonte di nutrienti per le piante e per le colture agrarie, ha anche un enorme ruolo come **riserva di carbonio**. Questo ruolo è balzato all'attenzione solo recentemente, quando il problema dell'**emissione di anidride carbonica nell'atmosfera** e il conseguente **aumento della temperatura** hanno raggiunto dimensioni tali da richiamare l'attenzione pubblica e costringere a utilizzare tutti i mezzi a

disposizione per ridurre le emissioni di CO₂. Infatti, con l'avvento delle attività umane e dell'era industriale, l'uso sempre più massiccio di combustibili e il fenomeno della deforestazione hanno determinato una **forte dinamicità e diminuzione della biomassa vegetale e della sostanza organica del terreno**, con conseguente **aumento dell'anidride carbonica in atmosfera**.

Non è un caso che nella prossima **PAC 2023-2027** – che partirà dal 1° gennaio 2023 e avrà una durata di 5 anni – agli agricoltori che applicheranno pratiche agricole sostenibili e tendenti a diminuire la CO₂ dall'atmosfera, verranno corrisposti **premi a ettaro** sotto forma di “*certificati verdi*” detti anche di “Sequestro di Carbonio”.

L'importanza della sostanza organica non si limita alla **struttura del terreno e alla sua vita microbica**, ma rappresenta anche una fonte fondamentale di **nutriente azoto** per le colture. Inoltre, bisogna anche sottolineare l'importanza ambientale di preservare la sostanza organica per **combattere i problemi derivanti dai fenomeni erosivi e di desertificazione** dei terreni agricoli.

1.2 CHE COS'È LA SOSTANZA ORGANICA DEL TERRENO?



Data la sua grande importanza, nasce la necessità di conoscere a fondo **che cos'è la sostanza organica**, come arriva al suolo e come si trasforma, ma soprattutto quali sono i fattori che entrano in gioco nei **processi di mineralizzazione** dell'azoto organico e la sua disponibilità come nutriente per le colture agrarie. Il **contenuto** di sostanza organica nei terreni agrari varia da **meno dell'1%** nei terreni molto sabbiosi, a valori medi **tra l'1 ed il 3 %** nei terreni agrari, fino a **oltre il 7-8%** nei suoli forestali (specie in ambiente montano) e a **più del 80-90%** nelle torbe.

La **sostanza organica del terreno** è costituita da molecole a base di **carbonio, azoto, ossigeno, idrogeno** e in misura minore da **fosforo, potassio, zolfo, ferro**, ecc. Vi sono due parti principali in cui può essere distinta: la parte della sostanza organica cosiddetta “*labile*” è costituita da

composti organici di base come gli zuccheri, i peptidi, le proteine enzimatiche, gli acidi nucleici, che possono essere presenti liberi nel terreno; la parte della sostanza organica cosiddetta “*stabile*” è costituita dall’*humus*. L’**humus** è il **componente di valore** della sostanza organica ed è in grado di migliorare le caratteristiche fisiche e strutturali, chimiche e biochimiche del terreno, ha **funzioni** in parte nutrizionali, ed è attivo in alcune funzioni importanti del terreno che hanno a che vedere con le attività microbiche, ecc.

Cosa è e cosa fa l’humus?

L’humus è un **composto di natura polimerica** con composizione incostante a seconda della genesi, ad elevato peso molecolare, con caratteristiche colloidali, molto resistenti al deterioramento, con rapporto C/N ≈ 10 ($\approx 50\%$ C e 5% N). Durante il processo di umificazione della sostanza organica si perde **carbonio** e quindi si ha la concentrazione dell’**azoto** (N).

L’humus (per il quale si utilizza anche l’espressione “*sostanze umiche*”) **migliora la struttura del terreno**, nel senso che rende un terreno meno fragile alla pioggia battente e al calpestamento durante le operazioni colturali. Inoltre, **aumenta la capacità di un terreno di catturare la luce e il calore** mediante la sua colorazione scura, **costituisce una fonte di cibo a lungo termine** per i microorganismi e **interviene nelle loro attività di crescita o riproduzione**.

Ma non solo: l’humus ha anche la capacità di “**legare**” **alcuni elementi nutritivi** come il ferro e altri cationi, che sono molto importanti per la crescita delle piante, restituendoli alla pianta stessa nel momento del bisogno. Ancora, aumenta la **capacità di scambio cationico** (o C.S.C.).

1.3 IL PROCESSO DI UMIFICAZIONE



I batteri e i microorganismi del terreno crescono e si moltiplicano velocemente quando della sostanza organica viene aggiunta al terreno con la **tecnica del sovescio** o con residui colturali, letame,

concimi organici, ecc. Essi svolgono una **veloce degradazione** dei componenti organici quando sono semplici come gli zuccheri, gli aminoacidi e le proteine di alta qualità. Al contrario, la **degradazione sarà lenta** quando i componenti sono più complessi come la cellulosa, la lignina, la chitina, ecc. I **lombrichi** assicurano il mescolamento nel terreno dei residui organici, portando la sostanza organica a contatto con i microrganismi. Gli **insetti del terreno**, invece, insieme ad altri artropodi, svolgono un lavoro di **sminuzzamento e amminutamento** dei residui organici, consentendo ai microrganismi del terreno di accedere a tutte le parti dei residui organici.

1.4 SOSTANZA ORGANICA E PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE DEL TERRENO

La sostanza organica nel terreno ha un effetto diretto sulla **crescita delle piante**, grazie all'influenza che ha sulle proprietà fisiche, chimiche e biologiche del terreno. Infatti, favorendo la strutturazione, la sostanza organica **facilita le coltivazioni** e consente la **circolazione di aria e soluzioni nutritive** all'interno del terreno stesso. Ha un'elevata superficie specifica, interagisce con i microelementi e con i minerali, agisce come scambiatore cationico (conferendo un'elevata C.S.C. al terreno) e costituisce una riserva di azoto.

La sostanza organica contiene inoltre il **20-70% del fosforo presente nel terreno**, e oltre il **90% dello zolfo** totale; costituisce la **fonte energetica** per i batteri azotofissatori, favorisce lo **sviluppo delle radici** (quindi le possibilità nutritive della pianta) e la **germinazione dei semi**. Inoltre, stimola **processi fisiologici e biochimici** del metabolismo cellulare e svolge una **funzione di filtro** permettendo di diminuire gli effetti tossici di metalli pesanti e fitofarmaci.



La presenza di sostanza organica garantisce una **buona porosità**, che significa una migliore aerazione e drenaggio del terreno stesso e una riduzione del rischio di **ristagno idrico**. Ciò favorisce lo sviluppo delle radici, l'attività della biomassa ed è di stimolo per l'attività dei **cicli biologici degli elementi nutritivi** da cui dipende la **fertilità del terreno**. La **conservazione di una buona struttura del terreno** ha poi

delle implicazioni ambientali connesse con l'erosione. Infatti, lo sfaldamento degli aggregati e il conseguente ruscellamento in seguito a violente piogge portano alla **perdita degli strati superficiali del terreno** più ricchi in materiale nutritivo, causandone l'impoverimento, nonché conseguenti **problemi di inquinamento** e fenomeni di **eutrofizzazione e interrimento** di canali e fiumi.

La sostanza organica ha anche una forte influenza sul **pH del terreno**, in quanto provoca una sua leggera acidificazione, stimolando la **crescita della biomassa microbica** che produce CO₂. Inoltre, le radici di molte piante rilasciano acidi organici come l'acido ossalico, il citrico, ecc. La sostanza organica influenza la **capacità di ritenzione idrica**, non solo perché aumenta la porosità e migliora la struttura del suolo ma anche perché è in grado di trattenere grandi quantitativi di acqua. L'acqua trattenuta dalla sostanza organica influenza notevolmente il **regime di temperatura del suolo** a causa della sua capacità termica.

1.5 COEFFICIENTE ISOUMICO (K1) E DI MINERALIZZAZIONE (K2)

La quantità di humus prodotta dai diversi materiali organici (secchi o freschi) dipende da diversi fattori e la resa in humus è legata prevalentemente alla **qualità della sostanza organica** di partenza. Di grande importanza è il **rapporto tra carbonio e azoto (C/N)** contenuti nei materiali interrati: questo, infatti, influenza molto i processi di umificazione e i tempi del rilascio degli elementi nutritivi. In linea generale, si può dire che con un **rapporto C/N basso** (<10) si ha un rapido rilascio di nutrienti ed una scarsa umificazione, mentre con un **rapporto alto** (>30) accade l'inverso. La resa in humus della paglia di frumento, per esempio, è diversa dal letame o da un sovescio. Il valore della resa in humus viene quantificato da un coefficiente, detto **coefficiente isoumico** ed espresso col simbolo K1, e viene applicato alla sostanza organica contenuta nei materiali di partenza.

TABELLA 1**Caratteristiche di alcuni materiali organici suscettibili di fornire humus (Estratto da Panero et al)**

	Sostanza Secca %	Sostanza Organica %	Rapporto C/N	Coefficiente Isoumico K1	Humus Stabile x ton. di prodotto (K1 x S.O.x10)
Residui vegetali					
<i>Paglia di grano</i>	88,91	82,79	111	0,15	124,18
<i>Paglia di orzo</i>	86,4	81,14	87	0,15	121,7
<i>Stocchi di mais</i>	86	80,76	81	0,2	161,52
Concimi organici					
<i>Letame bovino mediamente maturo</i>	22	16,4	29	0,3	49,2
<i>Letame equino</i>	30	26,3	23	0,3	79
<i>Pollina secca</i>	85,8	63	7	0,3	189
Erbai e materiali da sovescio					
<i>Erbaio medica</i>	19,6	17,97	16	0,25	44,92
<i>Erbaio segale</i>	14,09	12,77	18	0,2	25,54

<i>Erbaio vecchia</i>	13,85	12,75	15	0,25	31,87
<i>Prato Stabile</i>	17,56	15,76	19	0,2	31,5

Nell'esempio 1, di seguito, è stato calcolato quanto humus possono dare 100 quintali di letame mediamente maturo, che ha un coefficiente isoumico (K1) di circa 0,3. Da ciò si ricava che da 100 q.li di letame (S.S = 22% e K1 = 0,3) si ottengono circa 660 Kg di humus. Ogni prodotto (residui vegetali, concimi organici, ecc.) ha un coefficiente isoumico differente col quale si potrà calcolare la resa in humus relativa (vedi *tabella 1*).

Esempio n° 1: se si apportano 100 q.li/ha di letame mediamente maturo, di quanto aumenta la sostanza organica del terreno?

- Umidità media: 78%
- Sostanza secca: 22%
- Sostanza organica: $10 \times 22/100 = 22$ q.li
- Conversione letame > humus
- Humus o Sostanza Organica: $22 \times 0,3 = 6,6$ q.li = 660 Kg



Infine, il **coefficiente di mineralizzazione** (K2) indica la quantità di sostanza organica del terreno che mediamente si consuma o, meglio, si mineralizza in un anno. Questo coefficiente varia in funzione alle **caratteristiche climatiche e fisico-chimico-pedologiche** ed è influenzato dalla lavorazione e dalla gestione del suolo. Assume **valori elevati** per i terreni leggeri e ossigenati e **valori più bassi** per quelli argillosi o pesanti. La **mineralizzazione** è contenuta nelle stagioni fredde e più spinta nella stagione caldo umida ed è esaltata dall'aerazione del terreno conseguente alle lavorazioni, quindi dalla lunghezza del periodo in cui questo resta scoperto e arieggiato. Sulla base dei lavori di diversi autori il valore medio di K2 (indicato in *tabella 2*) da < 1,0% per i terreni argillosi, fino al 2,2% per i terreni sabbiosi.

Tabella 2 - Valori medi di K 2 applicabili ai differenti terreni

Tipo di terreno	K2%
Sabbioso	1,8-2,2
Limoso	1,0-1,8
Argilloso	< 1,0

Quindi la **sostanza organica del terreno** rappresenta un **fattore fondamentale** da conoscere a fondo e tenere sempre in considerazione. Infatti, la sostanza organica rappresenta la **maggiore riserva terrestre di carbonio** (essenziale specie in relazione all'aumento di CO₂ in atmosfera) nonché una **fonte di nutriente azoto** per le colture. Inoltre, specialmente grazie alla sua componente di valore – l'humus – **migliora la struttura del terreno, favorisce la crescita delle piante, combatte i fenomeni di erosione e desertificazione** del terreno andando a **supportare il processo di umidificazione**. Non solo: anche una **buona porosità** del terreno e la **capacità di ritenzione idrica** sono influenzate dalla sostanza organica.

2 NEMICO DELLE SOSTANZE ORGANICHE E' L'INQUINAMENTO

2.1 CAUSE E SITUAZIONE IN ITALIA

L'inquinamento ambientale è costituito dall'immissione di sostanze inquinanti nell'ambiente naturale, causando gravi squilibri nell'ecosistema, danni spesso irreversibili, e conseguenze negative per la salute degli esseri viventi, piante e animali, uomo compreso.

Per **inquinamento ambientale** si intende la presenza di **elementi inquinanti** in tutto l'**ambiente naturale**. Per cui comprende non solo l'atmosfera, ma anche l'**acqua** e il **terreno**. Questi elementi possono essere di qualunque genere: **gas, polveri**, residui di combustione, liquidi, ma anche **radiazioni elettromagnetiche, sostanze radioattive, rumori** e vibrazioni.

2.2 Inquinamento ambientale: principali cause e situazione in Italia

Negli ultimi anni, il tema dell'**inquinamento ambientale** è stato trattato frequentemente. Infatti rappresenta un fattore di **degrado** per l'**ambiente** e di serio **pericolo** per la **salute**. Escludendo le pochissime cause di **inquinamento naturale**, ad esempio le emissioni di zolfo e anidride carbonica causate dalle **eruzioni vulcaniche**, ad **inquinare l'ambiente** è sempre la mano dell'**uomo**.

I **processi industriali**, il traffico, gli impianti di **incenerimento dei rifiuti**, le **centrali termoelettriche**, le **raffinerie petrolifere**, la lavorazione del ferro e della **plastica**, l'utilizzo di **fertilizzanti chimici**, la produzione di **scorie nucleari**, oltre al **traffico stradale** e al **riscaldamento**, sono **fonti di inquinamento dell'ambiente** ormai diffuse a livello mondiale.

2.3 Inquinamento ambientale: cause

Le **cause** dell'**inquinamento ambientale** dovute ad **eventi naturali** riguardano principalmente le **sostanze chimiche** emesse durante le **eruzioni vulcaniche**. Queste sono zolfo, benzene e monossido di carbonio,

che si sviluppano anche dagli **incendi** di boschi e foreste. Tuttavia, anche gli **incendi** sono spesso **causati dall'uomo**, per favorire lo sviluppo dell'**urbanistica** e la costruzione di **impianti industriali** e **infrastrutture**.

Molto più estese sono le **cause di inquinamento ambientale** derivate dalle **attività umane**. In particolare, **industria**, **produzione di energia elettrica** e riscaldamento, **agricoltura intensiva** (compreso **allevamento**) e **traffico automobilistico**.

Le **sostanze inquinanti** presenti nell'atmosfera in forte concentrazione sono il monossido di carbonio, l'ossido e il biossido di azoto, l'anidride solforosa, l'ozono e le polveri, oltre a benzene e idrocarburi in minori quantità. Derivano tutte dalla **combustione del petrolio**, dai **processi industriali**, dalle **infrastrutture** e dagli impianti di **refrigerazione** e **riscaldamento**.

A rendere più aggressiva l'azione degli **elementi inquinanti** è la **deforestazione**, che inibisce la capacità dell'ambiente naturale di assorbire l'anidride carbonica, oltre a provocare **forti squilibri** all'**ecosistema** e alla **catena alimentare**. Inoltre, da non sottovalutare è l'**inquinamento acustico**: le fonti di rumore intense, dovute al traffico e all'attività industriale, influiscono notevolmente sulla salute e sulla qualità della vita.

2.4 L'inquinamento ambientale in Italia

Per quanto il fenomeno passi inosservato, l'**inquinamento ambientale** in **Italia** tocca livelli altissimi, e provoca numerose vittime. La **contaminazione** dell'**acqua** e dell'**aria** dovuta ai **processi industriali**, al **traffico** e alle **onde elettromagnetiche**, la quantità di **rifiuti tossici** e le esalazioni chimiche dovute alla loro **combustione spesso abusiva** (è tristemente noto il fenomeno della Terra dei fuochi), ha provocato l'insorgere di decine di **malattie** dovute al **contatto diretto** con gli **agenti inquinanti**, alle **radiazioni ultraviolette** e ai **cambiamenti climatici**.

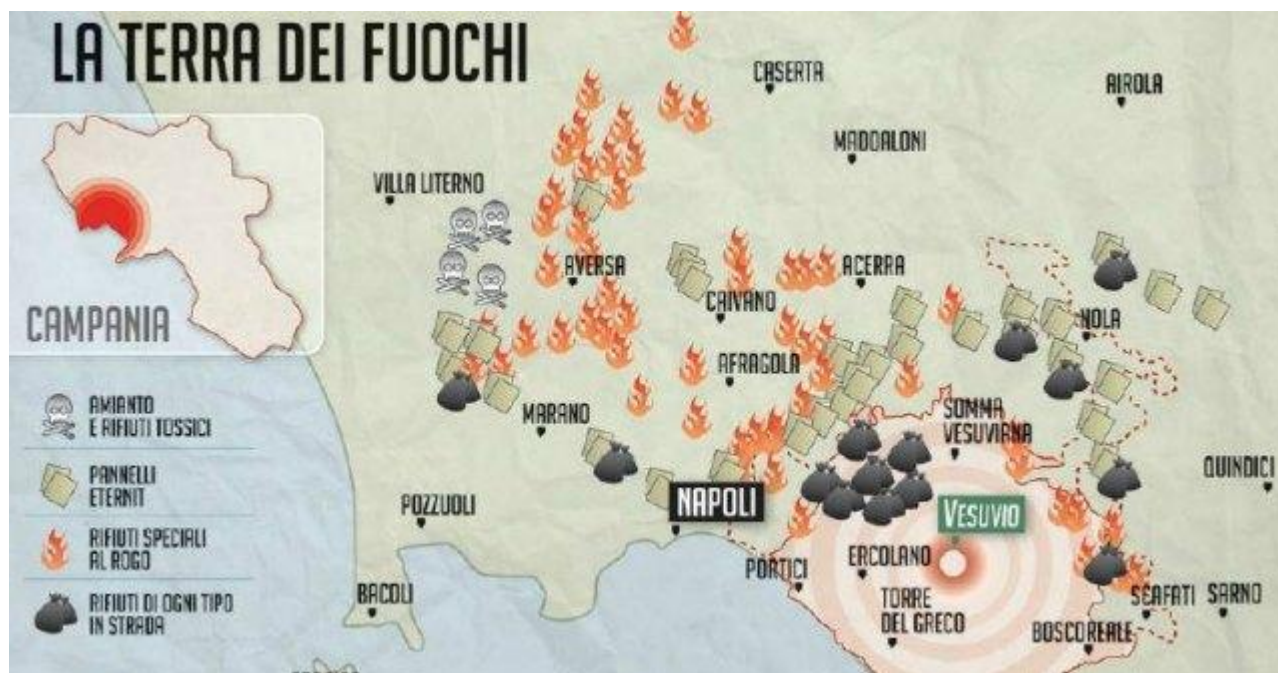
Le sostanze più diffuse nell'atmosfera italiana sono le **polveri**, il biossido di azoto e l'ozono. Questo soprattutto nelle **aree settentrionali**, da Torino a Brescia, ma anche a Roma e nelle città dove il **traffico** è più intenso. L'**inquinamento ambientale** in **Italia** riguarda soprattutto la **contaminazione** dell'**aria**. Questa causa **morti premature**, patologie cardiache e respiratorie e la diffusione di alcune forme di tumore.

Fenomeni che, per quanto negli ultimi anni vi siano stati continui miglioramenti, continuano a verificarsi. Una causa determinante è il continuo utilizzo di **fonti energetiche dannose**, come gasolio, GPL e metano, ma anche pellet e olio

combustibile. Una situazione che rende sempre più necessario il passaggio a fonti di energia rinnovabile.

3 TERRA DEI FUOCHI: VIAGGIO ALL'ORIGINE DEL DISASTRO AMBIENTALE

3.1 COSA E' LA TERRA DEI FUOCHI?



La Terra dei fuochi è ritenuta la più grande discarica sotterranea d'Europa di rifiuti tossici ed è compresa tra la provincia di Napoli e la provincia di Caserta dove ogni giorno e ogni notte vengono sversati rifiuti industriali tossici, che spesso vengono dati alle fiamme: i roghi producono fumi neri che ricadono poi anche a chilometri di distanza. Lo sversamento dei rifiuti industriali ha dei costi rilevanti se fatto in modo ufficiale, così le industrie italiane si rivolgono ai clan camorristici. L'epicentro è il cosiddetto Triangolo della morte, Acerra-Nola-Marigliano, scendendo fino al mare, a formare un largo corridoio tossico.

3.2 LE ORIGINI

Questo fenomeno è risale a più di 20 anni fa circa.

Un piano criminale è stato costruito da almeno venti anni per prolungare l'emergenza dello smaltimento dei rifiuti urbani, sinonimo di denaro.

Il problema principale, e mai risolto, era l'infiltrazione dei clan camorristici nella gestione delle discariche e nella raccolta e nel trasporto dei rifiuti.

Poi nel 2000 una multinazionale italiana vinse la gara d'appalto per gestire i rifiuti campani, ipotizzando la costruzione di 2 inceneritori, 7 impianti per la trasformazione dei rifiuti in ecoballe (combustibile degli inceneritori), nonché varie discariche per tamponare l'emergenza... L'inceneritore viene attivato solo nel 2010 e continuamente bloccato per gravi problemi tecnici.

I 7 impianti previsti per trattare i rifiuti e trasformarli in ecoballe non hanno mai funzionato come dovevano: i rifiuti non sono stati mai trattati e quindi inertizzati (resi non pericolosi), ma solo tritati e imballati. Quindi non essendoci un inceneritore dove bruciarli per 10 anni, sono stati sistemati sul territorio campano, in quelle che sono diventate vere e proprie discariche: parliamo di più di 8 ML di tonnellate di ecoballe di rifiuti inquinanti che attualmente marciscono sul territorio.

Anche le stesse discariche fatte in questi anni sono state costruite in maniera pessima: delle semplici buche, isolate malamente, che lasciano scivolare nel terreno e quindi nelle falde acquifere il liquido tossico che i rifiuti producono, il percolato.

Su esse i clan hanno lucrato, attraverso le compravendite dei terreni dove sono poi sorte.

Il nome terra dei fuochi è dovuto ai molti focolai innescati dai rifiuti versati in tutto il territorio delle aree sopracitate.

Questa terminologia è stata utilizzata per la prima volta nel 2003 nel Rapporto Ecomafie 2003 curato da Legambiente.

Successivamente è stata utilizzata da Roberto Saviano nel libro Gomorra, come titolo dell'XI ed ultimo capitolo.

3.3 DOVE SI COLLOCA LA TERRA DEI FUOCHI.

Cercando di raccogliere informazioni, la prima difficoltà è quella di comprendere quali e dove sono i confini di questa terra conosciuta un tempo come Agro Aversano e ora ribattezzata in questo modo aberrante.

Il decreto legge n. 136, approvato dal Governo il 10 dicembre del 2013 prevede anche la mappatura delle aree inquinate in Campania, lo screening sanitario gratuito per i residenti dei comuni interessati oltre l'introduzione del reato di combustione illecita dei rifiuti, la possibilità di utilizzare l'esercito.

Quale sia la Terra dei Fuochi resta ancora ben lungi dall'essere chiaro.

Sulla carta si prospetta un territorio indefinito, tra la provincia di Napoli e la provincia di Caserta.

C'è chi dice essere un'area estremamente limitata e interessi solamente 15/20 Comuni e chi sottolinea come sia ben più estesa, considerando non solamente i roghi, ma anche gli sversamenti abusivi e le ecoballe lasciate a marcire, con Arpa Campania e Ispra che avrebbero già localizzato e caratterizzato ben 5mila siti tutti tra la provincia di Napoli e Caserta.

L'epicentro o triangolo della morte è localizzato nei comuni di Acerra-Nola-Marigliano.

La terra dei fuochi in una raccolta più attenta di informazioni comprende un territorio di 1076 km², nel quale sono situati 57 comuni, nei quali risiedono circa 2 milioni e mezzo di abitanti: 33 comuni situati nella provincia di Napoli e 24 comuni situati nella provincia di Caserta.

In questo territorio è compresa quasi l'intera provincia napoletana, mentre del casertano è colpita soprattutto la parte meridionale e sud-occidentale.

. Nella raccolta di informazioni, sono emerse le inquietanti notizie dei decessi di minori colpiti da tumori o neoplasie, in una percentuale che è abnorme rispetto al resto della nazione e per molti dovuta in particolare alle inalazioni dei gas delle sostanze tossiche che vengono disperse nei roghi, divenuti ormai quotidiani.

L'Istituto Superiore di Sanità (iss) attesta che in quella zona la contaminazione di acqua e terreni, causata dai rifiuti illegali interrati, è un problema concreto e misurabile; inoltre riconosce che lo stato di salute della popolazione campana è peggiore rispetto al resto d'Italia,

con una mortalità più elevata del 2% rispetto alla media nazionale (e con punte del 29% in alcuni Comuni).

A ciò si aggiunga la difficoltà del documentare l'eventuale aumento dell'incidenza del cancro nella Terra dei fuochi, perché non esiste un registro dei tumori ed è difficile ottenere numeri attendibili.

Molte stime sono estrapolate per deduzione, mentre sono più credibili i dati di mortalità e di ricovero, utilizzabili per identificare le aree più problematiche.

Un'altra ricerca, condotta nel 2009 sempre dall'ISS in collaborazione con l'Organizzazione Mondiale della Sanità (oms), evidenziava un'associazione tra la mortalità e i rifiuti (soprattutto per quanto riguarda gli scarichi di rifiuti illegali).

Di fatto, gran parte del territorio delle province di Napoli e Caserta è oggi totalmente compromesso: il tasso di mortalità tumorale è il più alto del continente, le continue emergenze rifiuti hanno solo aggravato lo stato di inquinamento e di illegalità in cui versa il luogo.

3.4 PROVE SCIENTIFICHE DEL DISASTRO.(elementi presenti nel terreno)

Una prova del disastro ce la offrono gli Stati Uniti che hanno deciso il ritiro delle truppe americane dalla provincia di Caserta, per i pessimi risultati delle analisi ambientali condotte (commissionando l'indagine all'iss).

L'ammiraglio Mark Fitzgerald, raccomandò al comando della Us Navy di non bere acqua del rubinetto (il dossier della Us Navy di Napoli – ripreso in un'inchiesta di «L'Espresso» – ha delineato uno scenario inquietante, che denuncia acque contaminate, gas velenosi che emergono dal terreno e perfino alcune tracce di uranio).

Poi c'è il Rapporto Sebioec, uno dei più imponenti studi epidemiologici con biomarcatori mai fatti in Italia.

In esso si parla di presenza di alti livelli di diossina nel sangue, arsenico nell'acqua, insieme a cadmio, mercurio, piombo.

Con i picchi nei comuni più vicini alle discariche e agli inceneritori.

Sono stati trovati anche i pericolosi *Pcb, policlorobifenili e si fa riferimento espressamente anche a quella *diossina chiamata "tipo Seveso", la più pericolosa, associandola al consumo di mozzarella e verdure.

Aggiungendo che nel quartiere di Pianura c'è più diossina che nel resto della Regione, la preoccupazione è alta per tutte le patologie indicate dagli scienziati: allergie, malattie respiratorie, danni agli organi. Quello che spaventa maggiormente resta l'aria, ma il timore è che l'intera catena alimentare sia compromessa.

*I policlorobifenili (PCB) sono una famiglia di 209 composti aromatici costituiti da molecole di bifenile variamente clorate: sono molecole sintetizzate a partire dall'inizio del secolo scorso (dalla Monsanto) e prodotte commercialmente fin dal 1930. A differenza delle diossine e dei furani i PCB sono quindi sostanze chimiche prodotte deliberatamente tramite processi industriali. Vengono utilizzati come fluidi dielettrici (per limitare il flusso di corrente, per esempio nei trasformatori) e come additivi per antiparassitari, ritardanti di fiamma, isolanti, vernici e altro. A causa della loro tossicità e della loro tendenza a bioaccumularsi sono attualmente in buona parte banditi. Dei 209 composti (detti **congeneri**), 12 hanno caratteristiche chimico-fisiche e tossicologiche paragonabili a quelle di diossine e furani e sono perciò detti **dioxine like**, ossia simili alle diossine, e si indicano con la sigla **PCB DL**.



Pcb fonti e vie di esposizione per l'uomo.

*Diossina è il nome comune di una sostanza tossica, la tetraclorodibenzo-p-diossina (Tcdd), formata da cloro, carbonio, idrogeno e ossigeno. Insolubile in acqua, è resistente alle alte temperature e si decompone grazie alle radiazioni ultraviolette in un processo che può durare centinaia di anni. L'incenerimento dei rifiuti che contengono cloro (alcuni tipi di plastica o la carta sbiancata chimicamente) emette diossina: per legge gli inceneritori devono usare speciali

filtri. La soglia massima di tollerabilità è stata infatti fissata dall'Organizzazione mondiale della Sanità in un trilionesimo di grammo al giorno per kg di peso: 8 milionesimi di g per kg causano malformazioni ai reni e al palato nei feti. La diossina, in alte dosi, provoca anche cloracne, una malattia della pelle con pustole su tutto il corpo.

3.5 LEGAME TRA RIFIUTI URBANI E RIFIUTI TOSSICI.

La gestione dei rifiuti urbani è strettamente legata al traffico di rifiuti tossici. Molte discariche e le stesse ecoballe contengono anche scarti tossici; in alcuni casi, come la discarica di Lo Uttaro (Caserta), coprono totalmente vecchi sversamenti industriali.

Gli scarti (solidi, liquidi, fanghi) tossici, ed anche nucleari, vengono gettati nelle cave dismesse, nei laghetti, o utilizzati come fertilizzante per terreni agricoli, o come sottofondo stradale, provocando in ogni caso un avvelenamento progressivo delle falde acquifere, delle acque di irrigazione dei campi e dell'aria.

Occultare i rifiuti tossici interessa le mafie e all'industria: perciò una situazione di emergenza, in cui c'è confusione e mancanza di controllo, conviene a tutti e questi rifiuti tossici, sono stati spesso nascosti anche nelle discariche di rifiuti urbani: dunque, le due emergenze, quella dei rifiuti urbani e quella dei rifiuti industriali-tossici, si mischiano, fino a confondersi e tutto ciò continua senza problemi, ogni giorno, ogni notte.

Si distrugge un territorio, senza che nessuno dei responsabili paghi. Il riciclo dei rifiuti viene boicottato.

Discariche e rifiuti tossici inquinano irrimediabilmente la terra, l'acqua e il cibo.

Questa l'intricata vicenda che ha portato a 20 anni di emergenza, a milioni di euro spesi, alla devastazione ambientale e ha prodotto diverse inchieste giudiziarie.

Il vero problema, che non è stato mai affrontato adeguatamente, infatti, sono i rifiuti delle industrie.

Alcune lavorando in regime di evasione fiscale, non potranno mai smaltire legalmente ciò che rimane dalla lavorazione dei loro prodotti. Altre che, pur potendo, smaltiscono illegalmente per bramosia di denaro. Anche se sporco di sangue.

Durante il governo Monti, Annamaria Cancellieri, ministro dell'Interno, promise impegno diretto e inviò il vice-prefetto Donato Cafagna per tentare di mettere fine ai roghi tossici.

Anche Nunzia De Girolamo, ministro alle Politiche agricole, venne di persona per prendere visione dei bidoni arrugginiti che, dopo anni, venivano alla luce.

Poi, come spesso accade, anche sulla "terra dei fuochi" tornò a calare il silenzio mediatico.

Inutile dire che la legge varata a dicembre del 2013 ha potuto fare ben poco.

Infatti serve poco arrestare – e difficilmente accade – il piromane colto in flagrante, se poi poco o niente si fa per arrivare al mandante del delitto.

Il piromane, infatti, è solo l'ultima ruota del carro ma è l'industriale disonesto, che quasi sempre la fa in barba alla legge e alla società, che bisogna colpire.

LE ROTTE DEI TRAFFICI DEI RIFIUTI *in Campania*



82 Inchieste Totali
915 Ordinanza di custodia cautelare emesse
1.806 Persone denunciate
443 Aziende coinvolte
9.789.511 Tonnellate di rifiuti smaltiti illegalmente

Le inchieste delle procure

campane sono: Adelfi, 1991, Avolio+19, 1993, Eco, 1996, Casilopea, 1999, Ecoservice, 2 giugno 2002; Napoli, 10 ottobre 2002; Napoli, 28 marzo 2003; Re Mida (tre diverse fasi 24 novembre 2003, 27 aprile 2004, 15 marzo 2007); Mazzetta, 17 marzo 2004; Terra Mia; Marco Polo, 27 settembre 2005; Madre Terra (due diverse fasi 4 novembre 2005, 8 maggio 2006); Tre Ruote, 13 dicembre 2005; Ottiano Atto Carosello, 24 gennaio 2006; Dry Cleaner, 11 maggio 2006; Roma, 2006; Macchia d'olio, 30 maggio 2006; Pietramelara (Ce), 7 giugno 2007; Carotte, 1 febbraio 2007; Chernobyl, 4 luglio 2007; Dirty Pack, 1 ottobre 2007; Nesime, 23 gennaio 2008; Ecoboss, 25 febbraio 2008; Rompiballe, 27 maggio 2008; Carte Fabre, 14 luglio 2008; Terra dei Fuochi, 19 dicembre 2008; Old Iron, 11 febbraio 2009; Resa, 24 febbraio 2009; Dred, 27 aprile 2009; Giudizio Finale, 28 maggio 2009; Dirty Island, 4 giugno 2009; Oro Rosso, 7 luglio 2009; Avellino, 20 luglio 2009; Paccotta, 13 gennaio 2010; Falena, 26 aprile 2010; Gricignano (Ce), 12 luglio 2010; Napoli, 4 settembre 2010; Cava dei Terzi (Sa), 24 gennaio 2011; Ilama Nera, 28 gennaio 2011; Napoli, 15 giugno 2011; Portici, 14 dicembre 2011; Nola, 30 gennaio 2012; Mooscavine (Sa), 23 luglio 2012; Agropoli (Sa), 6 dicembre 2012; Salerno, 3 maggio 2013; Napoli, 6 maggio 2013.

Rotte dei traffici dei rifiuti.

3.6 INQUINAMENTO DEI PRODOTTI AGROALIMENTARI.

L'inquinamento da diossina dei terreni è estremamente pericoloso perché introduce sostanze tossiche nella catena alimentare degli animali da allevamento e può raggiungere anche l'uomo.

Nel 26 marzo 2008 furono riscontrate presenze di diossina nel latte di bufala provenienti da allevamenti del casertano, attribuite all'inquinamento ambientale.

A seguito di questi riscontri, che comunque riguardavano in maniera limitata gli allevamenti impiegati per produrre la mozzarella di bufala campana DOP, alcuni paesi, tra cui Corea del Sud e Giappone, bloccarono

temporaneamente l'importazione della mozzarella campana. Dopo questa notizia, la vendita di prodotti caseari della Campania è diminuita significativamente, non solo in Italia, ma anche all'estero. Recenti test della mozzarella di bufala svolti in Germania, comunque, non hanno rilevato alcuna traccia di diossina né di metalli pesanti.

Da quando la Campania da 'Campaniafelix' venne definita 'Terra dei Fuochi', nel 2003, iniziò una vera campagna mediatica che portò ad un quadro di circa 100 milioni di danni al comparto agroalimentare campano (dati presentati dall' Ing. Mario Guidi di Confagricoltura). In quel periodo si creò un osmosi tra le istituzioni ed il mondo delle associazioni di categoria che chiesero con forza al Governo di intervenire rapidamente ed attuare subito l'articolo 1 del decreto, quello della Mappatura dei suoli coltivabili per acquisire una fotografia ufficiale della situazione delle aree interessate da fenomeni di inquinamento tali da rendere necessaria la limitazione della coltivazione.

Inoltre venne istituito un Tavolo tecnico permanente con la collaborazione di Confindustria Campania e l'Istituto Zooprofilattico sperimentale del Mezzogiorno che diede vita "QR-Code Campania Sicura", un codice a barre di garanzia della qualità dei prodotti agroalimentari sicuri e sulla tracciabilità del prodotto da comprato.

Il QR Code è un codice a barre bidimensionale a risposta veloce (quick response), che consente di poter accumulare un'elevata quantità di informazioni».

Attraverso una app scaricabile su uno smartphone è possibile leggere il QR Code e ricavare tutta questa serie di informazioni che riguardano il prodotto e l'azienda che lo ha messo in commercio.

Il QR Code fa parte di un progetto che ha come obiettivo quello di garantire ai consumatori maggiore trasparenza e rappresenta per le aziende un valido strumento per trasmettere al consumatore la salubrità dei propri prodotti.

All'interno del QR Code è possibile immettere, oltre ai dati che riguardano l'azienda, definendone caratteristiche, georeferenziazione, attività, gli esiti degli esami effettuati presso i laboratori dell'Istituto zooprofilattico volti a definirne il tenore di inquinanti chimici e microbiologici e il rispetto dei limiti massimi previsti dalle normative».

Il progetto QR Code riguarda anche la produzione di alimenti di origine animale, in particolare il settore lattiero-caseario in cui gli esami sono mirati a determinare la presenza di contaminanti ambientali e la conformità rispetto ai limiti di legge.

Sono stati prelevati a tutt'oggi circa 100 campioni tra latte e derivati del latte (mozzarella, ricotta) su cui sono stati determinati piombo, cadmio,

diossine, Pcb. «Oltre a mostrare una scarsissima presenza di metalli pesanti, gli esami svolti dall'Istituto zooprofilattico sperimentale del Mezzogiorno hanno rivelato una bassa contaminazione da diossine e Pcb in questi prodotti, con valori che non hanno raggiunto in nessun caso nemmeno i limiti di azione.

Questi dati sono perfettamente sovrapponibili ai risultati dei piani di monitoraggio regionali (piano monitoraggio diossine, piano Terra dei Fuochi) e nazionali (Pnr, Sin) che negli ultimi anni non hanno evidenziato particolari situazioni di non conformità relativamente alla presenza di contaminanti ambientali nei prodotti del settore lattiero-caseario, in particolare quello della filiera bufalina».

Il territorio della provincia di Caserta, pur rappresentando un'area a elevato rischio di esposizione, rispetto al territorio della provincia di Salerno, che storicamente costituisce un'area dove la contaminazione non ha mai superato i livelli di background, può quindi definirsi sotto controllo per quanto riguarda la presenza di diossine lungo la filiera bufalina.

«Questo è da attribuire soprattutto alla responsabilizzazione degli allevatori che, attraverso la migliore applicazione delle buone pratiche agricole (bpa) e di allevamento, diventano protagonisti della strategia di contenimento del rischio di contaminazione da diossine».

Nell'ambito del progetto QR Code Campania, che è partito su base volontaria da parte di quelle imprese che più hanno avvertito i rischi della crisi di immagine e per prime hanno compreso l'efficacia di una corretta comunicazione, sono stati prelevati campioni di alimenti di origine vegetale e animale presso circa 1.000, tra aziende agricole e allevamenti del territorio della regione Campania.

«Per tutte le aziende e per ciascun prodotto, nel caso di conformità del prodotto alla normativa, è stato rilasciato un codice QR Code da applicare sulla confezione che consente al consumatore di seguire la tracciabilità del prodotto (ditta, allevamento, terreno) e garantisce anche la sua sicurezza, poiché dà la possibilità di visualizzare il rapporto di prova con i risultati degli esami eseguiti sui prodotti di quella filiera».

3.7 CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO

Dopo aver analizzato i dati presentati dalla mappatura dei siti presenti in Campania si evince che «su un totale di 1.076 km quadrati di terreni mappati in 57 comuni, le aree ritenute sospette rappresentano soltanto il 1%, per un totale di 10.75 km quadrati».

Il dato è contenuto in un'indagine compiuta dal ministero delle Politiche agricole in una mappatura dei terreni disposta in seguito

all'approvazione del DI 136/2013 per fronteggiare l'emergenza ambientale in questa data zona della Campania.

Sono 21,5 km quadrati, di cui 9,2 destinati all'agricoltura, su un totale di 1076 km quadrati.

Nasce quindi il problema di tutelare le aziende agricole e la loro produzione partendo dal modello lombardo lanciando i Distretti Agroenergetici per la produzione di no food (nei siti contaminati) destinati alla realizzazione di biocarburanti, biodiesel, biocombustibili
Concludo dicendo nel 21° secolo l'uomo è chiamato a sostenere la promozione dello sviluppo sostenibile degli ecosistemi nel pieno rispetto di tre esigenze: l'alimentazione, l'energia e la salvaguardia dell'ambiente, tenendo conto dei cambiamenti climatici e la degradazione dei vari habitat dovuti all'inquinamento.

Le piante, con le loro caratteristiche peculiari, svolgono un ruolo fondamentale nella risoluzione di queste tre sfide "sostenibili".

Dopo avere esaminato i risultati dell'Ultima mappatura nei territori sopra descritti il Ministero delle politiche agricole, il Ministero della salute e quello dell'ambiente hanno deciso il blocco della vendita dei prodotti ortofrutticoli dei terreni dei 51 siti che sono stati classificati a rischio. Complessivamente la superficie delle aree interessate ammonta a 64 ettari di suolo agricolo.

Sulla base delle informazioni raccolte è stata realizzata una classificazione del territorio in relazione alla tipologia di produzione agricola:

CLASSE A – idoneo alle produzioni alimentari;

CLASSE B – limitazione a determinate produzioni agroalimentari in determinate condizioni

CLASSE C – idoneo ad altre produzioni non alimentari;

CLASSE D – divieto di produzioni agricole.

Il decreto interministeriale prevede che entro un tempo ristretto vengano effettuate indagini dirette a indicare:

- i terreni "no food" (e quindi interdetti da produzione alimentare);**
- quelli destinati solo a colture diverse dalla produzione agroalimentare in considerazione delle capacità fitodepurative;**
- quelli destinati solo a determinate produzioni agroalimentari.**

Le indagini dovranno essere svolte partendo dai terreni qualificati nella classe di rischio 5 fino alla classe 2.

Si è quindi deciso di vietare la vendita dei prodotti ortofrutticoli dei terreni classificati a rischio (classi di rischio 3 – 4 – 5).

L'immissione sul mercato delle singole colture è consentita ad almeno una di queste condizioni: a) che le colture siano state già oggetto di

controlli ufficiali con esito favorevole negli ultimi 12 mesi; b) che siano state effettuate indagini, su richiesta e con spese a carico dell'operatore, dall'Autorità competente, con esito analitico favorevole.

3.8 MAPPE DELLA TERRA DEI FUOCHI,DOVE SONO E COSA SI PRODUCE.

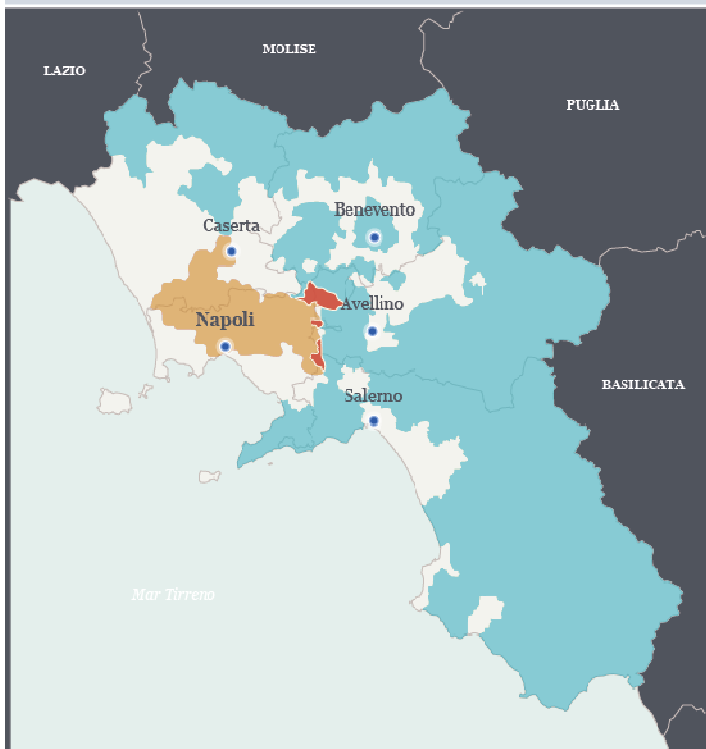
Per finire si riporta l'esito di uno studio effettuato sull'area geografica della "Terra dei fuochi" dove sono state individuate le aree nella regione Campania dei prodotti a denominazione garantita della zona. Con l'aiuto delle mappe sotto disegnate si riportano alcuni dati di produzione agricola e zootecnica in rapporto alle aree geografiche contaminate.

SETTORE

Lattiero caseario

**1. Caciocavallo
Silano DOP**

● Area di produzione ● Terra dei fuochi ● Produzione nella Terra dei fuochi



**2. Mozzarella
di Bufala Campana DOP**

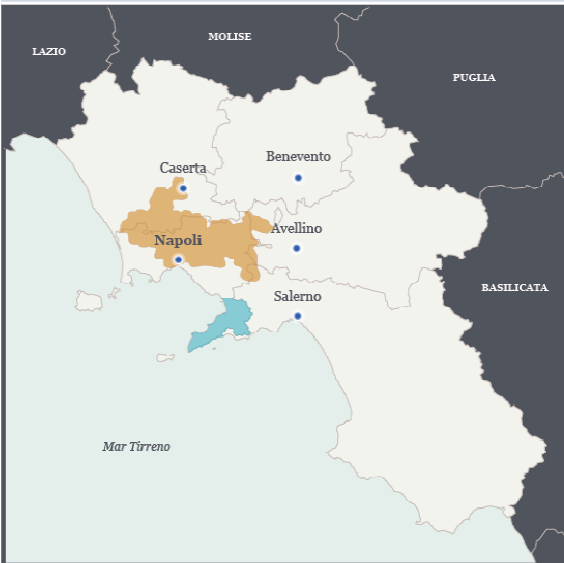
● Area di produzione ● Terra dei fuochi ● Produzione nella Terra dei fuochi



SETTORE
Ortofrutticolo

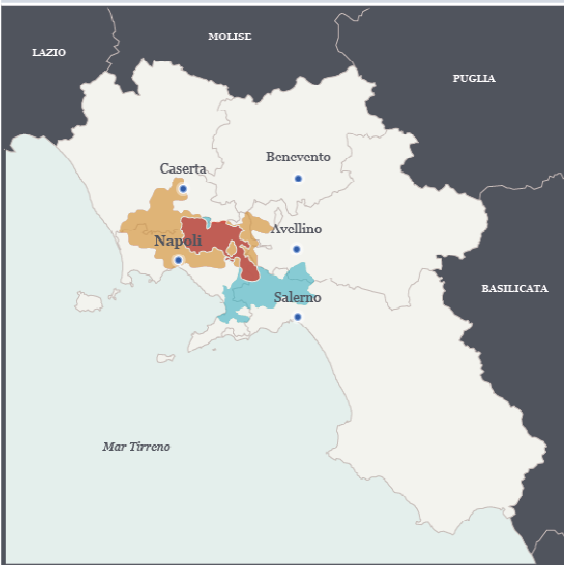
1. Limone di Sorrento IGP

- Area di produzione
- Terra dei fuochi
- Produzione nella Terra dei fuochi



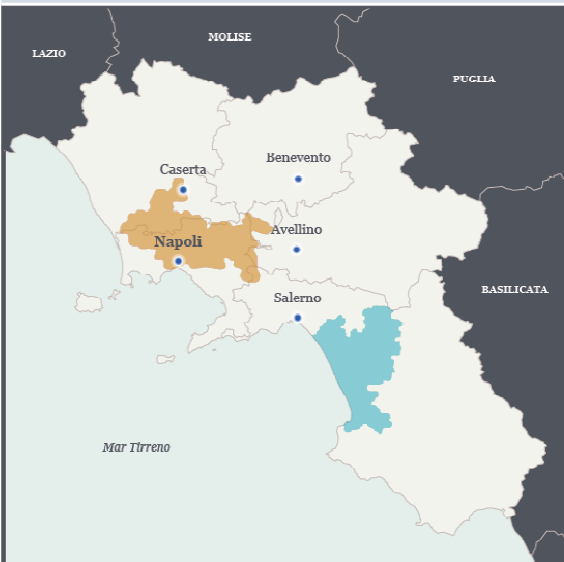
2. Pomodoro San Marzano DOP

- Area di produzione
- Terra dei fuochi
- Produzione nella Terra dei fuochi

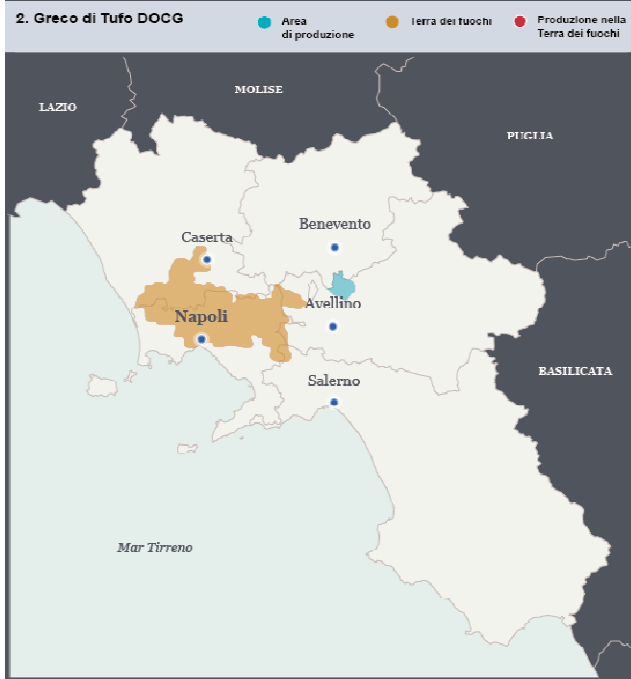
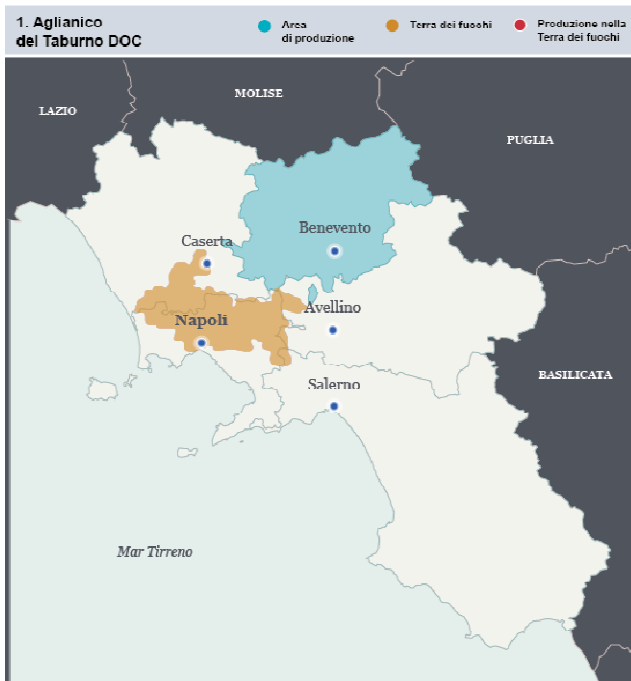


3. Carciofo di Paestum IGP

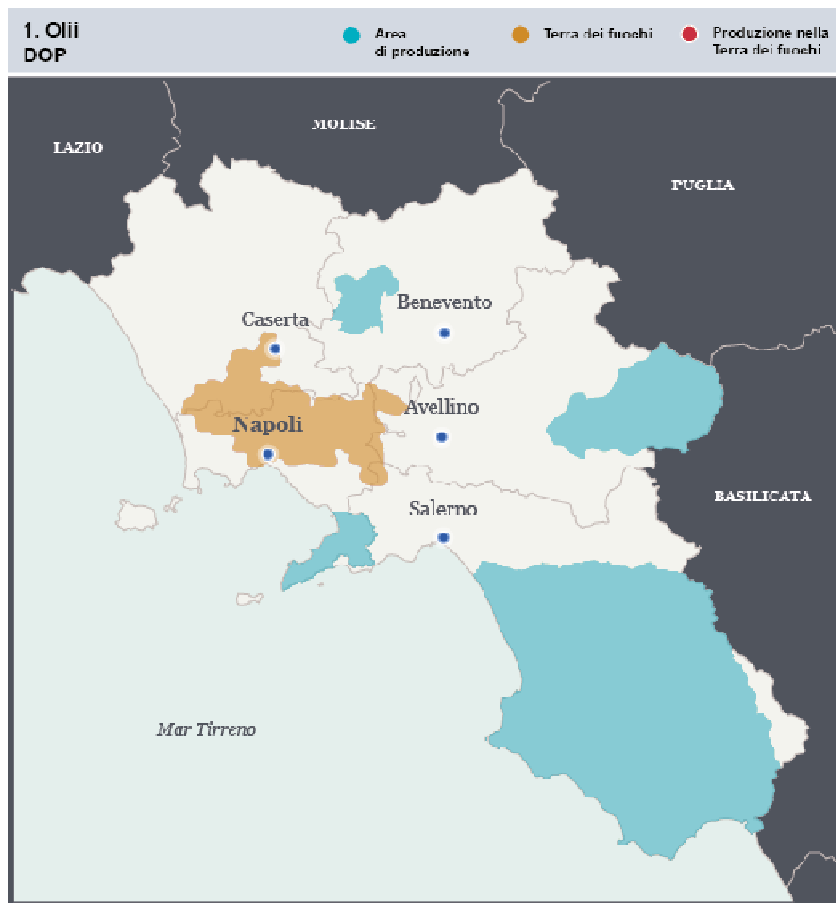
- Area di produzione
- Terra dei fuochi
- Produzione nella terra dei fuochi



SETTORE
Vitivinicolo

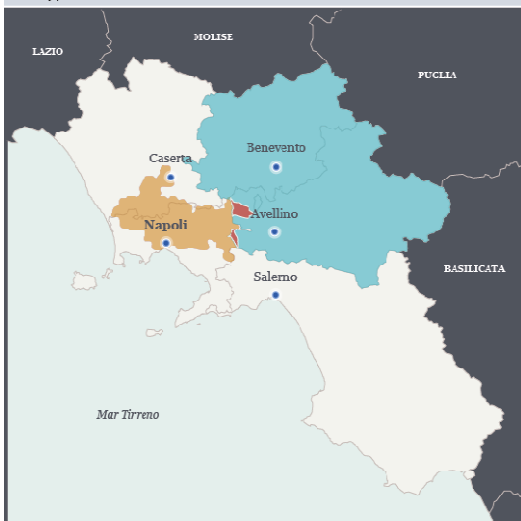


SETTORE
Olivicolo

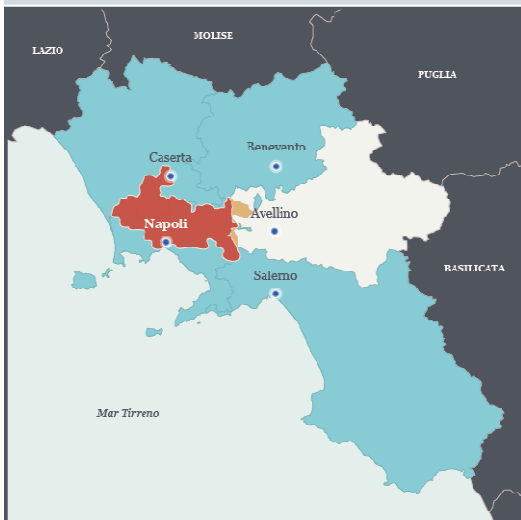


SETTORE
Carne

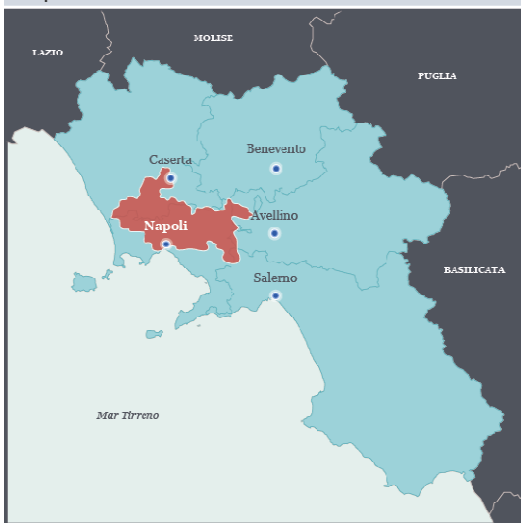
1. Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale IGP



2. Carne di Bufalo Campano IGP



3. Salame di Napoli DOP



4 CONCLUSIONE

4.1 SITUAZIONE AD OGGI(GENNAIO 2023)

Terra dei fuochi, meno roghi nel 2022 ma restano le inefficienze del sistema di controllo.

Per l'Incaricato del contrasto al fenomeno dei roghi, i controlli effettuati hanno prodotto una riduzione dell'80% rispetto agli anni precedenti.

Fino all'istituzione della figura dell'Incaricato, il numero di roghi di rifiuti superava i 4.000 l'anno, e dal 2013 in poi si è andato stabilizzando intorno ai 2.000 annui. Per il Report 2022 è stato significativo l'ingente sforzo fatto dal Contingente Terra dei fuochi dell'Esercito Italiano, dalle forze di polizia e da molte polizie locali. Si parla di un «rilevantissimo aumento, sempre sulla media dei due anni precedenti, dei controlli e dei sequestri sulle aziende (+48%) e dei veicoli (+34%) delle denunce all'Autorità giudiziaria (+30%) e delle sanzioni amministrative (+95%). Nel corso dei controlli e dei pattugliamenti (16.365) sono state arrestate 3 persone mentre altre 453 sono state denunciate. Le pattuglie di militari dell'Esercito e delle forze dell'ordine nel corso dell'anno hanno controllato 1.840 veicoli di cui 804 sono stati sequestrati. In sintesi, si ritiene che la riduzione del fenomeno dei roghi di rifiuti nella regione Campania si debba quasi esclusivamente alle attività di contrasto. Continuano, invece, sempre secondo il Report 2022, gli abbandoni di rifiuti sul territorio, in discariche o ai margini delle strade. Anzi, si parla più precisamente di “fuoriuscita” dei rifiuti dai circuiti legali. Ciò si deve anche alla carenza di impianti per lo smaltimento dei rifiuti: basti ricordare che la Campania è la regione italiana ed europea con il più alto tonnellaggio di rifiuti esportati verso altre destinazioni, con un elevato tasso di evasione della TARI (tassa rifiuti) che proprio in “Terra dei fuochi” raggiunge valori più alti a livello nazionale. Resta anche il problema della presenza di attività imprenditoriali (commerciali, manifatturiere ed agricole) che lavorano “al nero” o che comunque trovano preferibile conferire i propri rifiuti di lavorazione attraverso i più economici circuiti illegali.

4.2 TERRA DEI FUOCHI, BONIFICHE AL PALO DA TREDICI ANNI

Eppure da tredici anni le bonifiche nella Terra dei fuochi restano al palo. Una sola discarica dei veleni, la Resit, è stata messa in sicurezza. Apparteneva a **Cipriano Chianese**, condannato a ventisei anni di reclusione per disastro ambientale, e ha continuato a essere utilizzata anche dai commissari di governo che si sono succeduti nel periodo dell'emergenza. Dentro ci sono finiti i rifiuti tossici di tutt'Italia a cominciare dai fanghi dell'Acna (azienda di coloranti di Cengio, in provincia di Savona) per finire con le ceneri dell'Enel di Brindisi. Il geologo che ha eseguito la perizia per la Dda di Napoli, **Giovanni Balestri**, ha definito la discarica una bomba ecologica. Poi è stata messa in sicurezza dall'allora commissario **Mario De Biase** e quindi la gestione, passando per l'agenzia dei beni confiscati e la Regione Campania, è stata affidata alla società che per la Città Metropolitana di Napoli gestisce il ciclo dei rifiuti. Doveva diventare un parco pubblico, ma è stata abbandonata. Invece, sono stati definitivamente bonificati con la tecnica del biorisanamento* i campi di San Giuseppiello di proprietà dei fratelli Vassallo. Uno di loro, Gaetano, è poi diventato collaboratore di giustizia e ha raccontato: "Irrigammo il terreno con i fanghi provenienti dalle concerie, per spargerli usavamo gli irrigatori". Accanto alla Resit nel triangolo della morte chiamato "Area Vasta di Giugliano", ci sono le altre discariche della famiglia Vassallo in cui, ha raccontato il pentito, sono riusciti a portarci i veleni dalle imprese del Nord, del Sud e del Centro Italia. Gli involucri originali erano tre che nel tempo sono cresciuti a dismisura. Adesso per la discarica chiamata Novambiente è in conclusione la fase di verifica del progetto esecutivo redatto dall'impresa: in quell'iniziale mancava la via d'accesso. Per Masseria del Pozzo – Schiavi è finito il processo di rivestimento, si deve completare la copertura col terreno vegetale e i lavori dovrebbero concludersi entro l'estate, come alla Sogeri di Castelvoturno, un altro involucro dei veleni. In entrambi i casi il condizionale è d'obbligo visti i continui rinvii. Poi si dovrebbero recuperare i soldi spesi: i procedimenti contro i proprietari sono ancora in corso.

4.3 ROGHI E RIFIUTI URBANI

Ad avvelenare la gente della Terra dei fuochi sono i roghi ma anche i cumuli di rifiuti urbani che deturpano la Campania: la spazzatura che i cittadini per insipienza, inciviltà o disperazione, lasciano sul ciglio della strada. Ancora oggi una fetta consistente dei rifiuti campani è esportata perché non sono stati realizzati gli impianti in grado di lavorarla. Secondo l'Ispra, solo 78mila tonnellate di frazione umida vengono lavorate in regione, il resto (679 mila tonnellate) è esportato. Va un po' meglio con la frazione secca: se ne produce circa un milione di tonnellate e l'unico inceneritore della Regione ne brucia 700mila. Finisce in giro per il mondo anche quasi tutto l'umido proveniente dalla differenziata. Secondo la commissione ecomafie della passata legislatura, un unico gruppo di imprese collegate ha incassato una bella fetta del mezzo miliardo speso per i viaggi dei rifiuti in Campania tra il 2014 e il 2017. E nei tre anni successivi ne sono stati spesi altrettanti. Un affare da non perdere per chi trasporta la spazzatura. Un affare che, però, l'Europa condanna. E per questo dal 15 luglio del 2015 continuiamo a pagare 120 mila euro di multa ogni giorno.

*Biorisanamento

Il **biorisanamento** è una tecnologia di bonifica ambientale basata sul metabolismo microbico di determinati microrganismi in grado di biodegradare o detossificare sostanze inquinanti.

È una tecnologia di bonifica efficace e versatile, applicabile in situ (senza rimuovere la matrice ambientale contaminata) o ex situ (con la rimozione e il trattamento della matrice contaminata in un'area dedicata all'interno del sito). Le tecnologie di biorisanamento sono efficaci sulle più diffuse contaminazioni ambientali.

Le principali tecnologie di bonifica basate sul biorisanamento sfruttano l'azione di microrganismi già presenti nelle matrici ambientali inquinate.

Micorisanamento]

Il micorisanamento è una forma di biorisanamento che utilizza il micelio dei funghi.

Il ruolo di decompositori svolto dai funghi in ambito ecologico è ben noto. Questi organismi secernono enzimi extracellulari e acidi che servono per degradare la lignina e la cellulosa, le due principali componenti della parete cellulare delle cellule vegetali. Questi composti sono formati da lunghe catene di carbonio e idrogeno, con legami chimici molto forti che danno solidità alle fibre vegetali e al legno. Queste strutture chimiche sono molto simili a quelle dei molti inquinanti esistenti. Per il micorisanamento è fondamentale individuare il ceppo di fungo più appropriato per il trattamento di ciascun tipo di contaminante. Alcuni ceppi danno buoni risultati per la degradazione di gas nervini come l'agente VX e il gas sarin.

Fitorisanamento

Il fitorisanamento utilizza piante terrestri o acquatiche per effettuare la rimozione degli inquinanti. Vengono sfruttate particolari specie vegetali definite iperaccumulatori, ovvero il cui bioaccumulo di specifici elementi è direttamente proporzionale alla quantità di tali elementi presenti nel suolo o in ambiente acquatico. Un esempio di applicazione consiste nell'abbattimento dell'inquinamento del suolo provocato da policlorobifenili. Nel 2010 sono state riconosciute oltre 450 specie di piante in grado di iperaccumulare i metalli.^[1]

Monitoraggio del processo di biorisanamento

Il processo di biorisanamento può essere monitorato indirettamente misurando il potenziale redox del suolo e della falda acquifera, insieme ad altri parametri quali pH, temperatura, contenuto di ossigeno, concentrazione di accettori/donatori di elettroni, e la concentrazione dei prodotti di scissione come il diossido di carbonio.

Applicazioni

Tra le applicazioni del biorisanamento spiccano quelle relative all'inquinamento del suolo e delle acque, tra le quali le acque marine interessate da versamenti di petrolio. Questa metodica è utilizzata anche nel trattamento dei rifiuti solidi urbani, attraverso la digestione anaerobica o il compostaggio, e nel trattamento delle acque reflue.

Ingegneria genetica

Utilizzando i metodi dell'ingegneria genetica è stato possibile ampliare la gamma delle applicazioni. Inserendo opportuni nuovi geni è possibile sfruttare le nuove proprietà indotte nei microrganismi. Inoltre, per il controllo di questi ultimi sono stati impiantati nuovi geni che li rendono dipendenti dalla fornitura di alcune sostanze, in modo da morire in mancanza di queste.

Il batterio *Deinococcus radiodurans*, l'organismo maggiormente radioresistente conosciuto, è stato modificato geneticamente per smaltire toluene e mercurio in forma ionica presenti in rifiuti nucleari a elevata radioattività.^[2]

- 5 Bibliografia- **Fonti informative**

- **Focus.it**
- **Il FattoQuotidiano.it**
- **Greenme.it**
- **Fanpage.it**
- **Tuttogreen**
- **Lavialibera**
- **La Stampa tutto green**
- **Wikipedia**
- **Ansa**
- **Informazione ambiente**