



La relazione tra ambiente e salute è più che un binomio, è piuttosto un insieme di stretti rapporti a più livelli tra fenomeni che fino ad oggi sono stati prevalentemente studiati e comunicati separatamente.

La pandemia da Covid-19 rende più drammatico e urgente lo studio delle relazioni tra clima, ambiente, salute e affermare il diritto alla conoscenza. Cresce la domanda di qualità dell'ambiente e della salute ma anche l'insoddisfazione per le risposte insufficienti e spesso inique, e così cresce la percezione di profonda ingiustizia. Questa tensione precipita alla luce delle conoscenze accumulate sui cambiamenti climatici e sulla compromissione degli ecosistemi.

La conoscenza scientifica è condizione fondamentale per dare forza alle argomentazioni, secondo criteri condivisi di accreditamento e di revisione critica e autocritica, e per alimentare il dibattito nella società civile, attraverso flussi continui di comunicazione e partecipazione.

La conoscenza, come bene immateriale per eccellenza su cui si fonda lo sviluppo della società post-industriale è la base della "società democratica della conoscenza", cara a Pietro Greco a cui è dedicata questa collana *PiGreco. Clima, Ambiente, Salute.*

PIGRECO

Clima, Ambiente, Salute

Direzione

Fabrizio Bianchi, epidemiologo, Pisa, Istituto di Fisiologia Clinica del CNR

Comitato scientifico

- Roberto Bertollini, epidemiologo,
Doha, Comitato Scientifico SCHEER Commissione Europea
- Andrea Cerase, docente di Sociologia dei Processi culturali e comunicativi,
Roma, Università La Sapienza
- Liliana Cori, comunicatrice della scienza,
Pisa, Istituto di Fisiologia Clinica del CNR
- Elena Gagliasso, docente di Filosofia della Scienza
Roma, Università La Sapienza
- Maurizio Alfonso Iacono, filosofo, Pisa, Università degli Studi
- Giovanni Leonardi, epidemiologo ambientale, Londra,
Public Health England e London School
of Hygiene and Tropical Medicine
- Gaetano Licitra, fisico sanitario, Pisa, ARPAT e Università della Calabria
- Luca Masera, docente di Istituzioni di diritto penale,
Brescia, Università degli Studi
- Paola Michelozzi, epidemiologa,
Roma, Dipartimento di Epidemiologia, Regione Lazio
- Luigi Pellizzoni, docente di Sociologia dell'ambiente,
Pisa, Università degli Studi
- Mario Sprovieri, biogeochimico, Palermo, Istituto per lo studio
degli Impatti antropici e Sostenibilità in ambiente marino del CNR
- Valeria Termini, docente di economia, energia, sviluppo sostenibile,
Roma, UniRoma3

Molestie olfattive

Studi, metodi e strumenti per il controllo

a cura di

Paolo Bonasoni, Stefania Gilardoni, Pierluigi Barbieri,
Sara Moraca, Gianluigi De Gennaro, Vincenzo Infantino

visualizza la scheda del libro sul sito www.edizioniets.com



Edizioni ETS



www.edizioniets.com

© Copyright 2022

Edizioni ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa

info@edizioniets.com

www.edizioniets.com

Distribuzione

Messaggerie Libri SPA

Sede legale: via G. Verdi 8 - 20090 Assago (MI)

Promozione

PDE PROMOZIONE SRL

via Zago 2/2 - 40128 Bologna

ISBN 978-884676265-8

Prefazione

Maria Chiara Carrozza

Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche

Tra la metà del 1500 e del 1600 Lodovico Settala, illustre medico milanese già citato nei Promessi Sposi da Alessandro Manzoni, accostava le malattie, compresa una alterazione degli umori del corpo, alle molestie olfattive dell'aria e dell'acqua. Si recitava infatti che i tanto temuti miasmi emanati dalle sostanze organiche in decomposizione o dai cibi avariati erano composti di particelle che diffondendosi nell'aria erano capaci di infettare uomini e animali. Di questo problema parlava persino Ippocrate, nel Corpus Hippocraticum, nel quale rileva che il medico deve considerare l'ambiente di vita del paziente, come supporto alla diagnosi di malattia respiratoria. L'olfatto, quindi, e con esso la possibilità di avvertire la presenza di miasmi, dal punto di vista evolutivo è uno dei sensi più antichi, un senso primordiale sia per l'uomo che per gli animali. Esso consente di "identificare" cibo, compagni e predatori e fornisce sia sensazioni piacevoli, avvertendo l'odore di un buon profumo, sia avvertimenti di pericolo, ad esempio avvertendo il cattivo odore di cibo avariato o di esalazioni chimiche. Quasi cinquecento anni dopo, nel 2004, la coppia di ricercatori statunitensi Richard Axel e Linda Buck riceveva il premio Nobel per la Medicina per la scoperta dei recettori olfattivi e i progressi conseguiti nello studio dell'organizzazione del sistema olfattivo. Questo sistema permette l'attivazione di una serie di recettori olfattivi, aiutandoci a percepire le diverse molecole odorifere del pane appena sfornato oppure di una fragolina di montagna appena raccolta. Per questo motivo uno specifico odore può risvegliare preziose emozioni più o meno datate, oppure può sollecitare ricordi negativi di cattivi odori avvertiti in passato e che difficilmente ci abbandoneranno.

Parlare di cattivi odori e quindi di molestie olfattive ai nostri giorni, significa considerare una problematica estremamente complessa, dove

grande è la varietà di sorgenti attive nell'immettere in atmosfera ed in acqua sostanze odorigene e nocive per l'uomo e l'ambiente. La rivoluzione industriale con il fiorire di grandi poli produttivi e di imprese, e il concentrarsi della popolazione in agglomerati urbani, hanno favorito le emissioni in atmosfera di sostanze derivanti da processi di vario tipo, da quelle per la raffinazione del petrolio, al trattamento dei rifiuti, alla purificazione di acque reflue, solo per farne un piccolo esempio. Tra queste emissioni, vi sono quelle che i cittadini percepiscono come inquinamento da odori, e che possono causare disturbi olfattivi e rischi ambientali all'interno delle comunità circostanti.

Proprio le sollecitazioni dei cittadini hanno indotto il CNR a ideare il progetto NOSE – Network for Odour SENSitivity, gemmato nell'ambito del progetto CISAS, che ha portato l'attenzione su ambiente e salute in alcuni Siti di Interesse Nazionale, siti particolarmente contaminati del sud Italia. Tra questi spiccano le AERCA - Aree ad Elevato Rischio Ambientale di Siracusa (caratterizzata dal più grande complesso petrolchimico d'Europa) e Milazzo a cui il progetto NOSE si è dedicato, grazie alla grande collaborazione con ARPA Sicilia. Da questo progetto, il passo per dare vita al presente volume è stato veramente breve, grazie all'adesione di esperti e specialisti del settore provenienti da Università, Agenzie per la Protezione dell'Ambiente, Istituto Superiore di Sanità, enti e ditte private, e CNR. Questo ha permesso di realizzare un volume unico nel suo genere dove il mondo della ricerca e quello dei controlli si sono uniti per presentare lo stato dell'arte di quanto viene svolto in questo campo.

Il richiamo all'impegno nazionale ed internazionale in questa difficile tematica introduce il volume agli aspetti legati alla legislazione italiana ed europea sulle emissioni odorigene. Sebbene notevoli siano questi sforzi, rimangono ancora da adottare specifiche regole che, ad esempio, fissino i valori limite delle concentrazioni di alcuni importanti composti odorigeni, usualmente monitorati in continuo dalle ARPA, quali gli idrocarburi non metanici, l'idrogeno solforato ed il benzene, quest'ultimo annoverato come un importante composto cancerogeno secondo lo IARC, l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro. Poiché molte di queste emissioni odorigene sono di natura industriale o derivano dal trattamento dei rifiuti, anche industriali, risulta importante l'adozione da parte degli impianti delle migliori tecniche disponibili (BAT) per contenere il carico delle emissioni, convogliate o diffuse che siano.

Tenendo presente i numerosi cittadini che vivono e sono spesso

soggetti nel contesto quotidiano al fastidio olfattivo, il volume pone attenzione anche nel descrivere gli effetti tossicologici sulla salute umana e gli aspetti psicologici connessi alla percezione delle emissioni odorigene, che può tenere conto di corrette valutazioni solo grazie al coinvolgimento diretto della popolazione. Questo aspetto permette di introdurre l'esperienza *Citizen science*, che riconosce ai cittadini l'imprimatur per avviare percorsi che da denuncia si trasformano in pieno supporto alle attività di ricerca scientifica e di controllo ambientale, su cui gli autori del volume hanno basato la propria attività.

I sistemi strumentali, le metodologie e le tecniche di campionamento delle sostanze odorigene, così come l'ambito applicativo del loro monitoraggio, introducono i sofisticati sistemi di osservazione descritti nel volume. Tra questi nuovi sistemi, recentemente si pone l'attenzione anche su sistemi IOMS - *Instrumental Odour Monitoring Systems*, sistemi strumentali per il monitoraggio degli odori, in grado di generare segnali la cui entità è correlata alla percezione olfattiva umana a seguito di un'elaborazione del segnale, che può richiedere un processo di cosiddetto "addestramento" del sistema stesso. Nell'ambito dei sistemi multisensore, è incluso il Naso elettronico, definito come *e-nose*, e sviluppato per riprodurre la percezione dell'odore tipica del sistema olfattivo umano, permettendo un monitoraggio ad alta frequenza dei fenomeni di molestia olfattiva.

Uno degli aspetti di rilievo nel trattamento dei miasmi olfattivi, riguarda le procedure di analisi e standardizzazione per la determinazione quantitativa dell'odore, che allo stato attuale vede attiva l'olfattometria dinamica con lo standard Europeo EN 13725. È comunque importante integrare questo processo con la caratterizzazione chimica delle molecole odorigene, che avviene mediante tecniche analitiche e senso-strumentali. Alcune molecole responsabili delle molestie olfattive possono inoltre contribuire al riscaldamento climatico; questo succede quando, ad esempio, precursori dell'ozono troposferico, come gli idrocarburi non-metanici, danno vita ad elevate concentrazioni di ozono, considerato uno *Short Live Climate Forcer*, cioè un composto climalterante a vita breve. Ciò conferma che inquinamento atmosferico e clima sono due facce della stessa medaglia e che combattendo composti inquinanti ne ha beneficio anche il clima, e viceversa.

Ovviamente uno dei punti focali nel problema delle emissioni odorigene consiste nell'individuazione delle sorgenti emissive che contengono gli inquinanti che danno luogo ai miasmi. In questo contesto, per

il tracciamento delle sorgenti diventa fondamentale il contributo di una cittadinanza attiva nelle segnalazioni, come si legge nei casi illustrati in Puglia, nelle Marche ed in Sicilia. Queste segnalazioni, che in passato avvenivano via telefono o fax, ora trovano un grande aiuto nel mondo digitale e nelle web-app che permettono di segnalare con un normale cellulare l'ora ed il luogo georeferenziato in cui si percepisce il cattivo odore. A questo punto il contributo della ricerca diviene palese poiché introduce la modellistica meteo-dispersiva per caratterizzare le molestie olfattive: essa è in grado di definire con buona probabilità il tracciamento a ritroso della massa d'aria odorigena facendo presupporre che su quel percorso possa trovarsi la sorgente emissiva origine dei miasmi. Tra i sistemi evoluti descritti nel volume per il tracciamento delle sorgenti odorigene, particolare attenzione viene data a NOSE ed ai territori dove ARPA Sicilia è particolarmente attiva, come Siracusa e Milazzo, dove il progetto CISAS è stato particolarmente attivo, oltre alla macroarea di Catania.

In questo contesto, come riportato dall'European Network for Environmental Citizenship del 2018, e richiamato a conclusione del volume, importante è sottolineare il concetto di cittadinanza ambientale definita come *“comportamento responsabile rispettoso dell'ambiente dei cittadini che agiscono e partecipano alla società come agenti di cambiamento nella sfera privata e pubblica, su scala locale, nazionale e globale, attraverso azioni individuali e collettive, nella direzione di risolvere problemi ambientali, prevenendo la creazione di nuovi problemi ambientali, raggiungendo la sostenibilità e sviluppando un sano rapporto con la natura”*.

Gli autori

Anna Abita

Dirigente Chimico di ARPA Sicilia, si occupa dal 1992 di attività di monitoraggio e controllo ambientale. Gli ambiti di maggiore competenza hanno riguardato il controllo degli impianti di trattamento dei rifiuti, i siti contaminati, la qualità delle acque interne e in ultimo la qualità dell'aria. È direttrice dell'Unità Operativa Complessa "Qualità dell'Aria", che gestisce la rete di monitoraggio regionale della Sicilia ed elabora annualmente i relativi dati di monitoraggio. Ha collaborato all'elaborazione del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria e ai periodici aggiornamenti degli Inventari Regionali delle Emissioni.

Palma Audino

Psicologa, psicoterapeuta e Ph.D, è attualmente Dirigente Psicologa presso l'ASP di Palermo - U.O.C. Psicologia, nell'ambito del progetto P.S.N. "Progetto Sperimentale di Psicologia - Attività ospedaliera e servizi integrati ospedale-territorio". Dal 2011 ha svolto attività clinica e di ricerca per la valutazione dei correlati psicologici in soggetti con patologie respiratorie croniche, presso l'Istituto per la Ricerca e l'Innovazione Biomedica del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Palermo dove ha altresì partecipato a studi sull'esposizione a inquinanti ambientali. Ha svolto attività di consulenza per la definizione degli strumenti psicologici da somministrare nell'ambito del progetto CISAS per la coorte di nascita NEHO - Neonatal Environment and Health Outcomes.
ORCID: 0000-0002-0768-9889

Gianpiero Barbieri

Da sempre lavora a supporto della gestione del territorio, in realtà pubbliche, private e associazioni di categoria. Ha realizzato diversi progetti

di ricerca e coordinato unità operative acquisendo competenze direttamente sul campo. Nel 2010 fondatore dello Spin-off accademico del Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche dell'Università degli Studi di Trieste denominato "Ambiente Ricerca CONsulenze e SOLUZIONi Sostenibili s.r.l." realtà che dal 2012 si è specializzata sulla tematica degli odori, primariamente sulle molestie olfattive e valutazioni degli odori. È parte del team che ha sviluppato lo strumento LEO – Light Evolution Olfactometer unico olfattometro italiano. Presidente dal 2021 della rete di impresa "Olfattometria industriale" realtà volta a supportare le aziende nella scelta della migliore soluzione possibile a risoluzione della problematiche ambientali principalmente in relazione all'impatto odorigeno.

ORCID: 0000-0003-4699-5990

Pierluigi Barbieri

Professore associato di Chimica dell'Ambiente presso il Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche dell'Università di Trieste, dove ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Scienze Merceologiche nel 1999. Ha trascorso semestri di formazione e ricerca nei laboratori di chemiometria della Vrije Universiteit Brussels (B) (1998-prof. D.L.Massart) e del National Institut of Chemistry di Lubiana (Slo) (2001-prof. J.Zupan). Gli interessi di ricerca sono focalizzati sullo sviluppo di metodi di caratterizzazione di componenti odorigene e di bio-aerosol patogeni nell'aria ambiente e sulla valutazione del rischio chimico. Già fondatore dello spin off ARCO Solutions, consulente della Procura della Repubblica e del Sindaco di Trieste per tematiche di inquinamento industriale. Presidente dell'Ordine dei Chimici e dei Fisici del Friuli Venezia Giulia (2018-2021), supporta la Regione FVG nell'aggiornamento del piano regionale di miglioramento della qualità dell'aria.

ORCID: 0000-0001-8847-6916

Lucia Basiricò

Ingegnere chimico PhD, Collaboratrice Tecnico Professionale presso ARPA Sicilia dal 2016 dove si occupa di attività di monitoraggio della qualità dell'aria, inventario delle emissioni in atmosfera e supporto alla redazione dei Piani di Azione per le AERCA siciliane. Precedentemente ha svolto per dieci anni attività di ricerca scientifica prevalentemente nell'ambito delle nanotecnologie applicate all'energia in collaborazione con il CNR (Istituto nazionale per la fisica della materia) e l'Università degli studi Roma Tre (Dipartimento di Ingegneria Meccanica) dove ha

conseguito il Dottorato di ricerca. Ha prestato servizio come tecnologo di processo presso impianti petrolchimici.

Alessandro Battaglia

Laureato in Finanza, Intermediari e Mercati presso l'Università di Bologna nel 2011. Assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Chimica Industriale di Bologna, ha contribuito allo sviluppo del Progetto "Comunità Solare Locale", divenendo in seguito socio fondatore e coordinatore del Centro per le Comunità Solari Locali. Oggi è responsabile di Progetti di Ricerca e Sviluppo Nazionali ed Europei con particolare attenzione verso nuove soluzioni per il monitoraggio e il campionamento della qualità dell'aria e degli odori, sia in aria ambiente che in spazi confinati, presso Lab Service Analytica. Tra questi, è importante menzionare il Progetto OdorPrep – "Real time, automatic and remote-activated sampling system for industrial odour emissions compliant with the European Standard EN 13725" – premiato e finanziato dalla Comunità Europea nell'ambito del Programma H2020 SME Instrument.

Gino Beringheli

Ingegnere ambientale, Collaboratore Tecnico Professionale presso ARPA Sicilia da settembre 2020 si occupa di attività di monitoraggio della qualità dell'aria e collabora alla gestione del progetto NOSE nell'AERCA della Valle del Mela. Ha partecipato in ambito universitario a progetti nel settore delle bonifiche di siti contaminati riguardanti il settore degli idrocarburi presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo. In precedenza, ha svolto attività da libero professionista effettuando studi specialistici nel settore dei rifiuti e nella bonifica di siti contaminati.

Paolo Bonasoni

Dirigente di ricerca del Consiglio Nazionale delle Ricerche presso l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima di Bologna. Ha oltre 30 anni di esperienza nel campo degli studi atmosferici e della ricerca tecnologica, anche in regioni di alta montagna, in aree remote e costiere. Coordinatore delle attività osservative in ISAC, è responsabile dell'Osservatorio climatico "O. Vittori" a Monte Cimone, in Italia, e del Nepal Climate Observatory – Pyramid, in Himalaya, stazioni globali GAW-WMO. Principal investigator di diversi progetti internazionali. Ha promosso iniziative didattico-ambientali nell'ambito degli studi climatici in aree montane. È stato professore a contratto all'Università degli Studi di

Urbino, Dipartimento di Scienze Ambientali. È il responsabile scientifico del progetto “NOSE - Network for Odour Sensitivity” che ha promosso nel 2019. Ha pubblicato oltre 130 articoli su riviste peer reviewed. ORCID: 0000-0002-8812-5291

Magda Brattoli

Attualmente è funzionario tecnico presso il Centro Regionale Aria dell’Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale della Regione Puglia (ARPA Puglia), in Italia. Si è laureata in Scienze Ambientali nel 2004 e ha conseguito il dottorato di ricerca in Scienze Chimiche nel 2012. Dal 2007 la sua attività di ricerca è stata focalizzata sul tema delle emissioni odorigene, in particolare indirizzata al monitoraggio, controllo e valutazione dell’impatto delle emissioni odorigene prodotte dalle attività industriali. In questo campo ha acquisito specifiche competenze relativamente a metodologie di campionamento e analisi mediante la olfattometria dinamica. Ha, inoltre, collaborato a diversi progetti di ricerca e partecipato a Gruppi di Lavoro istituzionali relativi all’integrazione di metodologie per la valutazione delle emissioni odorigene.

Vito Bruno

Direttore Generale di ARPA Puglia. Avvocato dalla pluriennale attività forense sui temi della legislazione e del diritto amministrativo, si è nel tempo specializzato nelle tematiche ambientali e sui loro riflessi giuridici, rivestendo il ruolo di relatore in numerosi convegni e seminari. Ha conseguito un Master Universitario di I livello in e-government e management nella Pubblica Amministrazione presso l’Università degli Studi di Bari e ha frequentato il Corso di perfezionamento “Management dei Servizi Pubblici Locali” presso la Scuola di Direzione Aziendale dell’Università Bocconi. Ha poi maturato significativa esperienza nella direzione di strutture pubbliche, enti e amministrazioni: è stato Dirigente della Sezione Ambiente – Energia – Rifiuti – Bonifiche - Parco Regionale dell’Ofanto della Provincia BAT. È stato professore a contratto presso l’Università di Bari dell’insegnamento di Legislazione ambientale. Autore di pubblicazioni sui temi giuridici e ambientali, fra cui il recentissimo contributo sulla disciplina giuridica delle emissioni odorigene per il testo “Le nuove frontiere dell’eco-diritto”, Cacucci Ed. 2021.

Vito Cammarata

Collaboratore Tecnico Professionale presso ARPA Sicilia. Laurea magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare conseguita presso il Politecnico di Torino. In ARPA Sicilia da marzo 2021, dove si occupa di attività di monitoraggio della qualità dell'aria e collabora alla gestione del progetto NOSE, in particolare per la macroarea di Catania e l'AERCA di Gela. In precedenza, ha svolto il ruolo di responsabile di impianti e relative emissioni in ambiente presso un'azienda tessile del Gruppo Martinetto e, successivamente, ha collaborato allo sviluppo di nuovi sistemi di propulsione ibrida/elettrica presso Stellantis Group.

Vincenzo Campanaro

Direttore Scientifico di ARPA Puglia dal 2019. Ingegnere civile, dottore di ricerca su temi di tutela ambientale e gestione rifiuti. Con esperienze di rilievo nel campo della tutela ambientale e del territorio. Dal 2001 Dirigente di strutture pubbliche (Ripartizione Tutela Ambiente, Ripartizione Urbanistica Edilizia Privata Comune di Bari). È stato impegnato nella gestione degli ambiti territoriali ottimali per i rifiuti solidi urbani in Puglia dal 2002 al 2016, fra l'altro ricoprendo il ruolo di Direttore Ufficio ATO BA per i RSU fra i 41 comuni della Provincia di Bari. Progettista di importanti opere di bonifica di siti inquinati (messa in sicurezza di emergenza SIN Fibronit di Bari; bonifica litorale inquinato, 2,3 km, "Torre Quetta" a Bari). È stato direttore del Parco Naturale Regionale Lama Balice. È stato responsabile del procedimento di grandi opere di bonifica ambientale ed impianti trattamento rifiuti. Autore di varie pubblicazioni nel campo della tutela ambientale.

Fabio Cibella

Laureato in Medicina e Chirurgia nel 1981 presso l'Università degli Studi di Palermo e specializzato in Malattie dell'Apparato Respiratorio, dal 1984 è Ricercatore del Consiglio Nazionale delle Ricerche, attualmente presso l'Istituto per la Ricerca e l'Innovazione Biomedica di Palermo. Dall'inizio degli anni 2000 si occupa di epidemiologia ambientale e rapporto fra ambiente e salute, attività nella quale si è concentrata la sua produzione scientifica più recente. In particolare, è impegnato nello studio degli effetti dell'inquinamento ambientale – indoor e outdoor – sull'apparato respiratorio e sulla salute riproduttiva. È responsabile della coorte NEHO - Neonatal Environment and Health Outcomes, la prima coorte residenziale di nascita in Italia sviluppata in aree ad elevato rischio ambientale (nei SIN di Milazzo-Valle del Mela, Augusta-Priolo

e Crotone) creata nell'ambito del Progetto CISAS. È autore di oltre 100 pubblicazioni su riviste internazionali.

ORCID: 0000-0003-1674-2263

Domenico Cipriano

Laurea in ingegneria nucleare presso il Politecnico di Milano. Dottorato di Ricerca, conseguito sempre al Politecnico di Milano. Ricercatore presso il CISE di Segrate, si comincia ad occupare di monitoraggio delle emissioni inquinanti dal 1990, ed in particolare di metrologia e normativa, cominciando a seguire i gruppi di lavoro del CEN TC 264. Durante l'esperienza al CISE, diviene responsabile del laboratorio di prova per le verifiche alle emissioni, tra i primi accreditati 17025. Oggi è esperto italiano e convenor presso il CEN TC 264, coordinatore del gruppo di lavoro UNI GL4 (emissioni e qualità dell'aria). Nel tempo libero è volontario di Croce Rossa Italiana come soccorritore e istruttore di primo soccorso.

ORCID: 0000-0002-2693-8633

Gianluigi de Gennaro

Docente di Chimica dell'Ambiente presso il Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro (UNIBA). È presidente del Centro d'Eccellenza per l'Innovazione e la Creatività e coordinatore del BALAB, contamination lab di UNIBA. Componente della Commissione VIA-VAS del Ministero Transizione Ecologica. Già Dirigente della UO Semplice 'Particolato Atmosferico ed Olfattometria' di ARPA Puglia. La sua attività scientifica è centrata sullo studio della chimica dell'atmosfera e dei fenomeni che inficiano la qualità dell'aria indoor e outdoor, sull'analisi dell'espriato umano per la diagnosi di patologie croniche, sulla transizione energetica e sugli aspetti metodologici per la valutazione della sostenibilità ambientale di processi e prodotti. È Responsabile Scientifico della Rete di Laboratori Pubblici 'VOC and ODOR' e del Progetto Strategico SIMPA 'Sistema Integrato per il Monitoraggio del Particolato Atmosferico'. Già coordinatore del tavolo tecnico nazionale sugli odori.

ORCID: 0000-0002-6868-6569

Lucrezia de Gennaro

Laurea magistrale in chimica e dottorato di ricerca in Scienze Chimiche presso l'Università di Bari. È Responsabile scientifico, Responsabile del Laboratorio Olfattometrico e socio fondatore della società LenviroS

srl - spin off dell'Università di Bari. Ha maturato una esperienza pluriennale nella progettazione e gestione di campagne di monitoraggio della qualità dell'aria, modellistica diffusionale e valutazione degli impatti sul territorio, olfattometria dinamica, normativa sulla qualità dell'aria, inventari delle emissioni in atmosfera, sviluppo di indicatori e supporti decisionali, modellistica QSAR, educazione ambientale. È membro dell'Organico Tecnico UNI/CT 004/GL 04 "Qualità dell'aria" (misto Ambiente/UNICHIM), nonché del GL Ad Hoc Emissioni Odorigene e Impatto Olfattivo. Già componente del Comitato Tecnico Provinciale per le Materie Ambientali della provincia BAT. È delegata del gruppo Ambiente, Energia ed Utilities di Confindustria Bari e BAT nel Comitato Piccola Industria.

Alessia Di Gilio

Laureata con lode in Chimica nel 2008, ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Scienze Chimiche nel 2013. È ricercatrice in Chimica Ambientale presso l'Università degli Studi di Bari e la sua ricerca è focalizzata principalmente sullo sviluppo di approcci metodologici per la valutazione della qualità dell'aria indoor e outdoor e la caratterizzazione delle sorgenti odorigene in aree remote e fortemente antropizzate. Le attività di ricerca si incentrano sulla determinazione e il monitoraggio delle concentrazioni di COV e particelle fini in ambienti indoor e outdoor sia mediante approcci convenzionali sia attraverso sistemi innovativi ad alta risoluzione spaziale e temporale basati su reti di sensori. Ha maturato una grande esperienza nell'applicazione di metodi di campionamento e analisi del PM (ioni, metalli pesanti, OC, EC, PAH) e dei COV (es. HPLC, ICP-MS, ED-XRF, Analisi termo-ottica, GC-MS/MS; TD-GC/MS, GC-O). È autrice di circa 45 lavori su riviste scientifiche internazionali peer-reviewed con cui collabora come revisore ed editore. ORCID: 0000-0001-9951-4498

Gaspere Drago

Assegnista di ricerca presso l'Istituto per la Ricerca e l'Innovazione Biomedica del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IRIB-CNR) nell'ambito del progetto CISAS "Centro Internazionale di Studi avanzati su Ambiente, ecosistema e Salute umana". Laureato in Biotecnologie presso l'Università degli studi di Teramo, dal 2012 si occupa di epidemiologia ambientale e salute pubblica, in particolare di fattori di rischio ambientali per patologie respiratorie e salute riproduttiva. Dal 2015 collabora con il Dipartimento Attività Sanitarie Osservatorio Epidemiologico

(DASOE) della Regione Siciliana per l'ottimizzazione del registro delle malformazioni congenite. Collabora, inoltre, l'Accademia delle scienze Polacca, al Progetto "Influence of maternal and genetic factors on offspring behavior and placental transcriptome in mouse models of autism". Obiettivo principale della sua attività di ricerca riguarda l'identificazione di marcatori precoci di esposizione ed effetto.

ORCID: 0000-0001-8475-1001

Oxana Drofa

Ricercatrice all'Istituto di Scienze dell'Artmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Bologna. Laurea in Meteorologia e Climatologia con lode presso l'Università Statale di Mosca "M.V. Lomonosov", nel 1994. Ph.D (1998) in Scienze fisiche e matematiche con specializzazione in meteorologia presso il Centro idrometeorologico della Russia, Mosca. Ha lavorato presso il Centro Idrometeorologico della Russia fino al 1998 e quindi all'ISAC-CNR occupandosi principalmente dello sviluppo di varie componenti riguardanti la modellistica inerente NWP-Numerical Weather Prediction e loro applicazioni.

ORCID: 0000-0003-0821-2633

Michele Fiore

Dirigente ARPA Sicilia dal 2003. Professore a contratto presso l'Università degli Studi di Palermo, Corso di laurea magistrale in Chimica - Validazione del dato analitico e chemiometria; relatore di tesi di laurea e di dottorato. Laurea in Chimica presso l'Università degli Studi di Palermo (1988) e Dottore di Ricerca (1992). Nel 1992 è assunto come dirigente chimico di I livello, presso la U.S.L. Palermo. Esperienza nella messa a punto ed applicazione di metodi analitici in ambito sanitario ed ambientale mediante l'applicazione di diverse tecniche analitiche. Competenze nel settore dei sistemi di gestione della qualità dei laboratori di prove e dei proficiency testing provider. Auditor qualificato per gli schemi ISO 17025 – ISO 17043 – ISO 9001 e ISO 14001. Relatore a numerosi corsi di formazione e congressi nazionali e internazionali. Componente di gruppi di lavoro e autore e coautore di numerosi articoli tecnico-scientifici nazionali e internazionali.

ORCID: 0000-0002-4937-6469

Stefania Gilardoni

Primo ricercatore presso l'Istituto di Scienze Polari del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Laurea in Chimica presso l'Università degli Studi di

Milano (2000) e Dottore di Ricerca (2003). Dal 2003 conduce ricerche nel campo della chimica dell'atmosfera e dei cambiamenti climatici. In particolare, il suo lavoro si concentra sullo studio degli inquinanti atmosferici e dei composti clima-alteranti a vita breve. Collabora con diversi gruppi di ricerca italiani ed europei per lo studio delle sorgenti e delle proprietà degli inquinanti atmosferici. Partecipa fin dal 2019 alle attività di ricerca relative al progetto NOSE. È autore di numerose pubblicazioni in riviste scientifiche internazionali e contributi a libri.

ORCID: 0000-0002-7312-5571

Vincenzo Infantino

Direttore Generale dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sicilia (ARPA Sicilia) dal marzo del 2021. Laureato in chimica. Componente del Consiglio del Sistema Nazionale di Protezione dell'Ambiente (SNPA). Già responsabile di laboratorio di industria alimentare, insegnante di ruolo di chimica alle scuole superiori, poi dirigente di ruolo al Laboratorio di Igiene e Profilassi transitato all'ARPA Sicilia nel 2004 rivestendo incarichi in diversi ruoli della dirigenza tecnica. Direttore della Struttura Territoriale di Enna di ARPA Sicilia nel 2008 e dal 2010 dirigente presso l'Ufficio del Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche e la Tutela delle Acque in Sicilia per la Presidenza del Consiglio dei Ministri. Dal 2012 Direttore dell'Area di Staff dell'ARPA Sicilia e dal 2018 al marzo del 2021 Direttore Tecnico dell'ARPA Sicilia.

Tony C. Landi

Ricercatore presso l'Istituto di Scienze della Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche con sede a Bologna. Si è laureato in Scienze Ambientali con indirizzo atmosferico nel 2006 presso l'Università degli Studi di Napoli "Parthenope", ha conseguito il titolo di Dottore di ricerca in Fisica (FIS/06) nel 2012, presso l'Università degli Studi dell'Aquila. I suoi principali interessi di ricerca sono focalizzati sulla fisica e la chimica dell'atmosfera. L'obiettivo è quello di comprendere i processi che controllano i budgets degli aerosols e dei composti gassosi in atmosfera che svolgono un ruolo chiave nel contesto del cambiamento climatico globale e nella qualità dell'aria regionale. I principali strumenti adottati sono: modelli numerici tridimensionali di modellazione di dinamica e composizione atmosferica e misurazioni realizzate sia tramite strumenti installati in situ che su piattaforme satellitari per l'osservazione della terra. Collabora nell'ambito del progetto NOSE.

Sabina Licen

Laureata in Chimica nel 2005 presso l'Università degli Studi di Trieste, ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Scienze Molecolari nel 2009, presso la medesima Università. Dal 2010 collabora con il Gruppo di Ricerca in Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali del Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche dell'Università degli Studi di Trieste, presso cui è stata titolare di borse di studio ed assegni di ricerca. Attualmente è ricercatore a tempo determinato in Chimica Analitica presso il medesimo Dipartimento. Si occupa di caratterizzazione di composti organici volatili, aerosol e bioaerosol in aria ambiente e indoor. Inoltre, si occupa di analisi statistica multivariata di dati in campo ambientale e di sviluppo di procedure chemiometriche per il riconoscimento di pattern in set di "big data" registrati da strumentazione utilizzata per il monitoraggio in continuo di inquinanti atmosferici, particolato atmosferico e odori.

ORCID: 0000-0002-8895-396X

Alfredo Lucarelli

Collaboratore Tecnico Professionale presso ARPA Sicilia. Laurea Specialistica in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio conseguita presso l'Università di Palermo. In ARPA Sicilia da settembre 2021 si occupa di attività di monitoraggio della qualità dell'aria e collabora alla gestione del progetto NOSE, in particolare per la AERCA di Siracusa. In precedenza ha lavorato come tecnico specializzato presso una società di ingegneria civile operante nel settore dell'Ingegneria Costiera per poi assumere il ruolo di funzionario presso la Regione Emilia Romagna e successivamente quello di collaboratore Tecnico Professionale presso ARPAE – Emilia Romagna.

Giuseppe Madonia

Collaboratore Tecnico Professionale presso ARPA Sicilia. Laurea in Ingegneria Civile con PhD in Teoria dei Frattali e Teoria dei segnali numerici per lo studio di sistemi dinamici lineari e non lineari. È stato assegnista di ricerca nel settore delle biotecnologie applicate alle infrastrutture viarie. Ha partecipato a diversi progetti di ricerca di rilevante interesse nazionale (PRIN) e svolto attività didattiche presso l'Università di Palermo come Cultore della materia e tutor a contratto per Ingegneria Ambientale. Successivamente, dopo l'incarico di Responsabile dell'Ufficio Tecnico del comune di Caccamo, è stato Coordinatore sez. Ambiente del Comune di Priolo Gargallo. Dal 2011 in

ARPA Sicilia si occupa dello studio della dispersione degli inquinanti in atmosfera e cura studi meteorologici di settore. È autore di numerosi lavori scientifici pubblicati su riviste ed atti di convegno, nazionali ed internazionali.

Piero Malguzzi

Ricercatore dell'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Laureato in Fisica. PhD in Meteorologia al Massachusetts Institute of Technology. Esperto di modellistica meteorologica e dinamica dell'atmosfera. Collabora nell'ambito del progetto NOSE. Autore di articoli su riviste scientifiche.
ORCID: 0000-0002-9544-0329.

Annalisa Marzocca

Funzionario tecnico presso la Direzione Scientifica dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale in Puglia dal 2014. Svolge le sue attività presso il Centro Regionale Aria - Ufficio Odori. Si è laureata in Chimica nel 2008 e ha conseguito il dottorato di ricerca in Scienze Chimiche nel 2013. A partire dal 2015 la sua attività di ricerca e lavorativa sono rivolte alla tematica odorigena ed in particolare alle attività di campionamento e di analisi di campioni gassosi mediante la tecnica di olfattometria dinamica (UNI EN 13725:2004). Svolge inoltre attività di ispezione e controllo nell'ambito di AIA (nazionali, regionali/provinciali) presso gli stabilimenti industriali ubicati sul territorio regionale e svolge gli adempimenti conseguenti per gli aspetti inerenti alle emissioni in atmosfera e odorigene.

Antonio Mazzone

Chimico, dottore di ricerca in chimica ambientale, iscritto all'albo dell'Ordine dei chimici e dei fisici - provincia di Bari, abilitato all'insegnamento nella CdC A-34 Scienze e tecnologie chimiche. Docente a contratto di Fondamenti chimici delle tecnologie presso la facoltà di Medicina del Lavoro dell'Università di Bari. Attualmente è funzionario tecnico senior presso il Centro Regionale di ARPA Puglia, dove svolge le attività istituzionali in tema di emissioni odorigene (monitoraggio, controllo e valutazione dell'impatto prodotto dalle attività industriali, controlli ispettivi nell'ambito di provvedimenti AIA regionali e nazionali, sperimentazione di sistemi innovativi per il monitoraggio degli odori) acquisendo competenze sulle metodologie di campionamento e analisi in olfattometria dinamica. Fa parte del

gruppo operativo agenziale di pilotaggio dei droni per il monitoraggio ambientale e partecipa a GdL istituzionali di settore. Autore di varie pubblicazioni in tema ambientale.

Sara Moraca

Giornalista pubblicista e comunicatrice scientifica, laureata in comunicazione e biologia, con Master in comunicazione scientifica conseguito alla Sissa di Trieste. Come giornalista collabora con Nature, Inside Climate News, Il Corriere della Sera, El Pais, e con altre testate nazionali e internazionali. Ha vinto numerose borse di studio per il giornalismo scientifico, tra cui una al MIT e alla London School of Economics. Collabora con enti, istituzioni e fondazione per progetti europei e per programmi di formazione in comunicazione della scienza. È consulente del Parlamento Europeo per quanto riguarda il giornalismo scientifico. Attualmente, è impegnata in un dottorato di ricerca all'Università di Bologna - finanziato dal CNR ISAC- in cui si occupa dello studio della percezione di pediatri e genitori circa le sfide poste dal cambiamento climatico sulla salute dei bambini.

ORCID: 0000-0002-1790-9355

Giuseppina Nanè

Avvocata, iscritta all'Ordine degli avvocati di Siracusa, componente del Comitato Stop Veleni all'interno delle Rete dei Comitati Territoriali siciliani. Partecipa, in ambito territoriale ed extraterritoriale, a tutela dell'ambiente e dei diritti umani, di iniziative divulgative e legali afferenti all'inquinamento industriale del SIN Priolo.

Jolanda Palmisani

Ricercatrice in chimica ambientale presso il Dipartimento di Biologia dell'Università di Bari. Ha conseguito la Laurea Magistrale in Chimica nel 2011 ed il titolo di Dottore di Ricerca Europeo in Scienze Chimiche e Molecolari nel 2015 presso il Dipartimento di Chimica dell'Università di Bari. La sua attività di ricerca è incentrata su: a) inquinamento atmosferico; b) inquinamento indoor, valutazione di scenari espositivi; c) sviluppo di approcci metodologici innovativi per il monitoraggio degli inquinanti outdoor/indoor; d) analisi dell'espriato umano per la diagnosi precoce di patologie oncologiche. Relatrice in conferenze nazionali ed internazionali ed autrice di 35 pubblicazioni su riviste scientifiche internazionali peer-reviewed. Attualmente Management Committee Member rappresentante l'Italia e leader nell'ambito della COST Action Europea

'Indoor Air Pollution Network', Guest Editor di riviste internazionali e Public Sector Expert della Commissione Europea.

ORCID: 0000-0003-2178-5743

Stefania Petraccone

Knowledge transfer manager presso il Centro di Eccellenza Innovazione e Creatività dell'Università degli Studi di Bari 'Aldo Moro'. Naturalista. Giornalista pubblicista. Esperta in Comunicazione scientifica e valorizzazione dei risultati della ricerca scientifica. Ha collaborato per 8 anni fino al 2018, come assegnista di ricerca, con il gruppo di ricerca di Chimica dell'Ambiente dell'Università degli Studi di Bari, svolgendo attività di ricerca e di coordinamento delle attività relative ad alcuni progetti di ricerca scientifica e supporto nella parte relativa alla divulgazione scientifica. Dal 2005 a 2009 ha collaborato, come borsista di ricerca, con il gruppo di ricerca di Chimica dell'Atmosfera dell'Università di Milano-Bicocca, dove ha svolto attività di ricerca e attività di divulgazione dei risultati della ricerca del gruppo di ricerca su riviste a larga diffusione nazionale.

ORCID: 0000-0003-4475-0738

Giorgio Resci

Consulente IT presso INKODE. Si occupa di integrazione di sistemi, controllo automatico e sviluppo software applicativo a supporto di progetti di ricerca e piattaforme commerciali. Collabora con l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del CNR nell'ambito del progetto NOSE.

Fabrizio Roccato

Collaboratore Tecnico Enti di Ricerca presso l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Bologna. Amministratore di sistema e di rete. Esperto in amministrazione e configurazione cluster HPC Computing, virtualizzazione, servizi internet e web oriented, anche a supporto del progetto NOSE.

Silvia Ruggieri

Post-Doc presso l'Istituto per la Ricerca e l'Innovazione Biomedica del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IRIB-CNR) Dal 2010 si occupa di epidemiologia ambientale e della tematica Ambiente-Salute. È in questo ambito che svolge la sua attività di ricerca occupandosi di biomonitoraggio umano in coorti di nascita per la valutazione degli effetti di fattori

genetici, ambientali e stili di vita materni sulla salute nell'infanzia e sulla insorgenza tardiva di patologie in età pediatrica, con particolare attenzione per alcune fasce della popolazione come le donne in gravidanza e i bambini residenti in aree ad elevato impatto ambientale. Si occupa, inoltre, di attività di ricerca sulla percezione del rischio. Ha collaborato a diversi progetti nazionali ed internazionali. È autrice di articoli su riviste scientifiche e divulgative e di contributi a libri.

ORCID: 0000-0002-7657-6490

Gaetano Settimo

Ricercatore presso il dipartimento Ambiente e Salute dell'Istituto Superiore di Sanità. Esperto nel campo delle emissioni industriali da impianti industriali e del loro impatto sulla salute dell'uomo. Componente del Tavolo tecnico di Coordinamento Emissioni al Mite, Coordinatore del Gruppo di Studio Nazionale (GdS) Inquinamento indoor.

ORCID: 0000-0003-0185-3016

Miriam Sileno

Ingegnere ambientale. Dopo la laurea ha conseguito il dottorato di ricerca in "Ingegneria dei materiali delle acque e dei terreni" presso l'Università politecnica delle Marche. Ha svolto il lavoro di consulente ambientale e di istruttore direttivo tecnico in enti pubblici. Nel 2016 ha partecipato al Progetto Comunitario LIFE SEC ADAPT "Azioni per il clima e per l'adattamento ai cambiamenti climatici LIFE 2014-2020". Dal 2018 lavora in ARPA Marche nell'unità operativa "Centro Regionale della Qualità dell'Aria" dove si occupa di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria. Ha seguito fino da subito la nascita del progetto "OdorNet ARPAMarche" per il monitoraggio delle molestie olfattive.

Salvatore Sodano

Assegnista di ricerca presso l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Laureato in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio presso l'Università di Bologna. Le attività di ricerca sono legate principalmente al progetto NOSE - Network for Odour Sensitivity, ed alla collaborazione tra CNR-ISAC e ARPA Sicilia. Ho svolto attività di ricerca presso il D.I.C.A.M. dell'Università di Bologna, in qualità di tirocinante, rivolta a verificare la possibilità di introdurre un secondo gruppo funzionale ad un acido a corta catena, mediante l'elettrostimolazione del metabolismo di *P. oleovorans*, ottenuta con l'applicazione di un potenziale catodico, in reattori bioelettrochimici.

Gianni Luigi Tinarelli

Project manager presso ARIANET, società di consulenza di cui è uno dei fondatori ed attualmente di proprietà del gruppo SUEZ, attiva nel campo della modellazione dell'inquinamento atmosferico dal 2000. È responsabile dello sviluppo di sistemi di modellazione della dispersione in atmosfera su terreni complessi o in ambiente costruito a scala micro/locale/regionale. In particolare, è uno dei principali sviluppatori dei codici di dispersione SPRAY e Micro-SPRAY, attualmente adottati da molti consulenti e Agenzie regionali di protezione ambientale in Italia, anche nel campo degli odori. È responsabile in ARIANET, come capo progetto, di molti studi di impatto sulla qualità dell'aria dalla micro- alla meso-scala. È riferimento della cooperazione che la società ARIANET mantiene con enti di ricerca nazionali come: CNR, ENEA, e INAIL.
ORCID: 0000-0002-9163-4054

Silvia Trini Castelli

Primo ricercatore all'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del CNR e docente per convenzione al Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino. Laureata in Fisica e con Dottorato in Geofisica, studia i processi fisici nello strato limite atmosferico, in particolare turbolenza e dispersione di inquinanti. È specializzata nello sviluppo di modellistica numerica atmosferica e di dispersione con approccio Lagrangiano. È Chair della Initiative on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes e membro dello Steering Committee dell'International Technical Meeting on Air Pollution Modelling and its Application. È Editor per la rivista scientifica *Meteorology and Atmospheric Physics* ed Associate Editor per il *Journal of Air and Waste Management Association*. Dal 2011 è Responsabile della Sede Secondaria ISAC di Torino.
ORCID: 0000-0002-5140-4262

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano innanzitutto i cittadini che, con le segnalazioni degli episodi di miasmi olfattivi, hanno richiamato l'attenzione su questa importante problematica: grazie al loro costante supporto è possibile oggi promuovere azioni che portino alla identificazione dell'origine dei miasmi e con essa individuare chi li produce.

Un ringraziamento a coloro che hanno prestato tempo e competenze alle interviste raccolte nei box del volume, ed in particolare a: James Hayes, che dirige l'Odour Lab alla New South Wales University (Australia); Marlon Brancher, Università di Vienna; Carlos Diaz, fondatore del portale Olores.org; Prof. Gunther Schaubberger, Professore Associato all'Università di Vienna del Dipartimento di Fisiologia e Biofisica.

Inoltre, un ringraziamento a Liliana Cori per l'accompagnamento al lavoro editoriale, a Cristina Imiotti per il lavoro di segreteria, a Fabrizio Bianchi per il supporto della Collana PiGreco, e, *last but not least*, a Mario Sprovieri per l'incoraggiamento.

Indice

Prefazione	
<i>Maria Chiara Carrozza</i>	5
Capitolo 1	
Introduzione alle molestie olfattive	
<i>Gianluigi de Gennaro, Alessia Di Gilio, Stefania Petraccone</i>	9
Introduzione	9
Le sostanze odorigene: classi, origini e proprietà	11
Le sorgenti delle emissioni odorigene	13
Bibliografia	15
Acronimi	16
Capitolo 2	
Legislazione nazionale ed europea sulle emissioni odorigene	
<i>Gaetano Settimo, Domenico Cipriano</i>	17
Introduzione	17
Aspetti legislativi e metodologici: la situazione regionale	19
Aspetti legislativi e metodologici: la situazione nazionale	27
Aspetti legislativi e metodologici: la situazione europea	28
Le nuove metodiche di caratterizzazione degli odori	30
Conclusioni e prospettive future	31
Bibliografia	34
Acronimi	35

Capitolo 3

Percezione del fastidio olfattivo
ed effetti sulla salute della popolazione

<i>Silvia Ruggieri, Gaspare Drago, Palma Audino, Fabio Cibella</i>	37
Introduzione	37
Percezione biologica delle emissioni odorigene	38
Effetti tossicologici sulla salute umana	40
Aspetti psicologici connessi alla percezione delle emissioni odorigene	45
Approcci per la valutazione mediante coinvolgimento diretto della popolazione	48
Bibliografia	52
Acronimi	55

Capitolo 4

Metodologie e tecniche di campionamento
delle sostanze odorigene

<i>Sabina Licen, Gianpiero Barbieri, Alessandro Battaglia, Pierluigi Barbieri</i>	57
Introduzione	57
Campionamento per analisi chimiche e per analisi sensoriali	58
Campionamento per l'analisi chimica dei composti odorigeni	59
Campionamento per analisi sensoriali	61
Il campionamento e la caratterizzazione delle sorgenti emissive	62
Il campionamento ambientale	64
Bibliografia	67
Acronimi	68

Capitolo 5

I sistemi strumentali di monitoraggio in continuo dell'odore

<i>Pierluigi Barbieri, Sabina Licen e Gianpiero Barbieri</i>	69
Introduzione	69
Scenari di monitoraggio	70
Ambiti applicativi del monitoraggio continuo: identificazione di eventi critici, validazione di modelli computazionali	71
Sensori singoli per composti marker odorigeni e non odorigeni	72
Sistemi multisensore – Naso elettronico	73
Bibliografia	76
Acronimi	78

Capitolo 6

Caratterizzazione olfattometrica delle emissioni odorogene

Magda Brattoli, Annalisa Marzocca, Gianpiero Barbieri, Vito Bruno, Vincenzo Campanaro

I metodi di misura sensoriali	79
La determinazione quantitativa dell'odore: principi, procedure di analisi e standardizzazione	80
L'olfattometria dinamica: lo standard Europeo EN 13725	84
Caratterizzazione qualitativa dell'odore (intensità e tono edonico)	94
Bibliografia	95
Acronimi	97

Capitolo 7

Analisi chimiche per la caratterizzazione degli odorigeni

Jolanda Palmisani e Michele Fiore

Caratterizzazione chimica delle molecole odorogene mediante tecniche analitiche e senso-strumentali	99
Casi studio	108
Bibliografia	119
Acronimi	121

Capitolo 8

Il ruolo della modellistica meteo-dispersiva per la caratterizzazione delle molestie olfattive

Silvia Trini Castelli, Tony C. Landi, Gianni L. Tinarelli

Introduzione	123
La modellistica numerica meteo-dispersiva alla scala locale	125
Applicazione della modellistica per il tracciamento degli odorigeni in atmosfera	130
L'approccio modellistico per le valutazioni di impatto: stato attuale e prospettive future	133
Ringraziamenti	137
Bibliografia	140
Acronimi	141

Capitolo 9

Dalla WEB-APP al tracciamento delle sorgenti

*Miriam Sileno, Stefania Petraccone, Antonio Mazzone,
Paolo Bonasoni, Stefania Gilardoni, Lucrezia de Gennaro, Vito Bruno,
Vincenzo Campanaro, Alessia Di Gilio* 143

La Citizen science per il monitoraggio degli odori:	
dai questionari alle WEB-APP	143
Dataset di informazioni	147
Elaborazione dei dati	149
Tracciamento delle sorgenti: correlazioni con centraline, reti sensori, retro-traiettorie e modelli diffusionali	152
Opportunità e criticità dell'utilizzo delle WEB-APP	155
Bibliografia	157
Acronimi	157

Capitolo 10

Il sistema NOSE – Network for Odour Sensitivity

*Paolo Bonasoni, Stefania Gilardoni, Tony C. Landi, Giorgio Resci,
Anna Abita, Gino Beringheli, Vito Cammarata, Oxana Drofa,
Vincenzo Infantino, Alfredo Lucarelli, Giuseppe Madonia, Piero Malguzzi,
Sara Moraca, Fabrizio Roccatò, Salvatore Sodano, Silvia Trini Castelli* 159

Il progetto NOSE:	
un sistema evoluto per il tracciamento delle sorgenti odorigene	159
NOSE e l'AERCA di Siracusa, area di riferimento iniziale del progetto	161
Le componenti del sistema NOSE	164
La WEB-APP NOSE e la sua piattaforma	167
A due anni dall'avvio	171
Conclusioni	174
Bibliografia	176
Acronimi	176

Capitolo 11

Il problema dei miasmi olfattivi in Sicilia

*Anna Abita, Lucia Basiricò, Gino Beringheli, Vito Cammarata,
Vincenzo Infantino, Alfredo Lucarelli, Giuseppe Madonia, Paolo Bonasoni,
Tony Christian Landi, Salvatore Sodano, Stefania Gilardoni* 177

Introduzione	177
Le pressioni ambientali	178

Indice	245
Carico emissivo in atmosfera nelle AERCA e nella Macroarea di Catania	182
Caratterizzazione meteo-climatica nelle aree soggette a miasmi olfattivi	185
Qualità dell'aria negli ambiti territoriali del NOSE	187
NOSE. Le segnalazioni dei cittadini da Settembre 2019 a Giugno 2021	192
Esempio di <i>Alert</i> -NOSE: 3-5 febbraio 2021 AERCA Siracusa	197
Esempio di <i>Alert</i> -NOSE: 24 febbraio 2021 Macroarea catanese	201
Conclusioni	204
Acronimi	206
Capitolo 12	
La cittadinanza ambientale e l'utilizzo della WEB-APP NOSE	
<i>Sara Moraca e Giuseppina Nanè</i>	207
La cittadinanza ambientale	207
L'esperienza di NOSE	210
I cittadini ed il progetto NOSE	211
Bibliografia	216
Acronimi	218
Postfazione	
<i>Alessandro Bratti</i>	219
Gli autori	223
Ringraziamenti	239

PIGRECO

Clima, Ambiente, Salute

1. Liliana Cori, Simona Re, Fabrizio Bianchi, Luca Carra (a cura di), *Comunicazione in aree inquinate. Aree inquinate e cambiamenti climatici in tempi di pandemia*, 2021, pp. 312.
2. Anna Lisa Alessi, Girolama Biondo, Liliana Cori, Susanna Giorgi (a cura di), *Tutto questo un giorno sarà mio? Illustrazioni di studenti su ambiente e salute in aree inquinate*, 2021, pp. 56.
3. Paolo Bonasoni, Stefania Gilardoni, Pierluigi Barbieri, Sara Moraca, Gianluigi De Gennaro, Vincenzo Infantino (a cura di), *Molestie olfattive. Studi, metodi e strumenti per il controllo*, 2022, pp. 248.

Edizioni ETS
Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa
info@edizioniets.com - www.edizioniets.com
Finito di stampare nel mese di gennaio 2022