

INDUSTRIA CERAMICA 4.0

L'evoluzione del comparto ceramico tra innovazione, sostenibilità e nuove sfide

Il Distretto ceramico dell'Emilia-Romagna è uno dei settori industriali di punta della regione. Anche di fronte alla crisi economica, che non ha risparmiato questo settore nell'ultimo decennio, le aziende hanno continuato a perseguire l'innovazione tecnologica e dei processi e il miglioramento delle *performance* ambientali, nella consapevolezza che la sostenibilità è diventato un elemento chiave per mantenere la competitività a livello globale. Oggi, anche grazie a un confronto continuo tra istituzioni e imprese, l'impatto ambientale del distretto si è ridotto, raggiungendo livelli di eccellenza rispetto ai parametri europei, in termini di emissioni di inquinanti, consumi energetici e idrici. Inoltre, è aumentato il riutilizzo degli scarti in un'ottica di economia circolare.

Tra le innovazioni più rilevanti introdotte, oltre a quelle che consentono la realizzazione di lastre di grandi formati, c'è la tecnologia digitale di stampa. Questa, accanto a innegabili miglioramenti a livello produttivo e negli aspetti ambientali e di sicurezza e salute dei lavoratori, ha portato con sé l'emergere di alcuni problemi relativi a cattivi odori dagli impianti.

Il controllo delle emissioni odorigene rappresenta, anche per le agenzie ambientali, una nuova frontiera di ricerca: l'assenza di riferimenti normativi specifici e la complessità degli elementi in gioco richiedono un approccio che tenga in considerazione molteplici aspetti, con l'obiettivo di limitare i disagi sul territorio, anche con interventi di prevenzione.

(SF)

QUALITÀ E INNOVAZIONE PER UN FUTURO PIÙ SOSTENIBILE

LE IMPRESE CERAMICHE DELL'EMILIA-ROMAGNA CONSIDERANO LA SOSTENIBILITÀ DI PROCESSI E PRODOTTI UN VALORE AGGIUNTO PER LA COMPETITIVITÀ. CREDONO NELLA SOSTENIBILITÀ DEI PROCESSI E DEI PRODOTTI. L'IMPEGNO SI CONCRETIZZA IN PERFORMANCE DI TUTTO RILIEVO, NUMEROSE CERTIFICAZIONI AMBIENTALI E VALORIZZAZIONE DEI SOTTOPRODOTTI.

Il settore ceramico è uno dei traini dell'economia dell'Emilia-Romagna. Conta su oltre 90 imprese che danno lavoro a più di 17 mila persone; produce 380 milioni di metri quadrati di piastrelle, pari al 90% della produzione nazionale. C'è però anche un altro aspetto che lo rende particolarmente interessante. Le imprese ceramiche credono nella sostenibilità dei processi e dei prodotti. La considerano un valore aggiunto per la competitività e investono in ricerca, qualità e innovazione tecnologica. Un impegno che si iscrive nella nuova pagina di politiche *green* varata dalla Regione per rendere l'economia sempre più circolare e favorire la transizione verso la *low carbon economy*, per l'efficienza energetica e il ricorso all'energia verde, per migliorare gli standard di qualità dell'aria e ridurre il consumo di materie prime.

Dal 2012 la Regione ha sottoscritto con Confindustria Ceramica un Accordo per l'elaborazione di dati di rilevanza ambientale, tuttora vigente. L'intesa la impegna a trasmettere ogni anno i dati sui parametri ambientali e le emissioni in suo possesso; Confindustria Ceramica li rielabora e produce il Rapporto ambientale di settore sulle prestazioni delle aziende affiliate.

Quello riferito al 2015 conferma *performance* avanzate delle nostre imprese ceramiche per tutti i 35 indicatori ambientali analizzati. Le emissioni dei principali inquinanti (fluoro e polveri), calcolate per ogni piastrella prodotta, sono pari al 20% di quelle di fine anni Novanta e ben al di sotto dei limiti posti dall'Europa per l'applicazione delle migliori tecniche disponibili (Bat); lo stesso per il piombo. Il 70% del fabbisogno idrico proviene dal riciclo delle acque reflue. Il riutilizzo degli scarti solidi (piastrelle rotte) copre il 15% del fabbisogno di materie prime.

La disponibilità di dati derivante dall'Accordo ha consentito di definire la Dichiarazione ambientale di prodotto



FOTO: F. BRANCINI

(Epd) del settore ceramico: l'anticamera per realizzare il *Made green in Italy* e un passo verso il *green public procurement*. Nel campo delle certificazioni, il comparto è al vertice per la certificazione Ecolabel: il 91% delle imprese certificate a livello nazionale è emiliano-romagnolo.

L'ultima frontiera è stata trapiantata nel campo dei sottoprodotti. La legge regionale sull'economia circolare, prima in Italia, ha l'obiettivo di fare dei rifiuti nuove risorse, disaccoppiando la crescita dall'uso delle materie prime. Per questo è stato istituito l'*Elenco regionale dei sottoprodotti*: gli scarti di processi produttivi che, se soddisfano le condizioni richieste dalla normativa, possono essere riutilizzati nello stesso o in altri processi di produzione. A oggi ne abbiamo classificati sei: noccioli di pesca e albicocca, sale della lavorazione delle carni, liquor nero, residui verdi del mais dolce e - ultimi riconosciuti - polveri e impasti da ceramica cruda o cotta; formati integri o frammenti cotti.

L'iscrizione all'Elenco è una sorta di "marchio di qualità" che garantisce prima di tutto le aziende sulla correttezza e l'adeguatezza del percorso produttivo seguito, dando un contributo rilevante per evitare il consumo di materie prime e per la prevenzione della produzione di rifiuti.

L'istanza di riconoscimento degli scarti ceramici come sottoprodotti è arrivata al Coordinamento permanente dei sottoprodotti direttamente da Confindustria Emilia-Romagna.

È con questo approccio partecipativo che la Regione sta esplorando nuove vie dello sviluppo all'insegna della sostenibilità, elemento di rilievo anche perché il distretto della ceramica si sta trasformando in un'importante meta di turismo industriale con il brand *Ceramic Land*.

Nel 2017, i flussi verso questo territorio hanno segnato aumenti a due cifre: +13,2% di arrivi e +16% di presenze. I successi non sono mai casuali, ma sono frutto di una ricerca incessante di soluzioni migliorative e compatibili. Una strategia che abbraccia il mondo economico e le istituzioni, in un gioco di squadra che mette al vertice qualità e innovazione, elementi su cui puntare per risolvere anche le criticità aperte e per un costante miglioramento delle *performance*.

Paola Gazzolo

Assessore alla difesa del suolo e della costa, protezione civile e politiche ambientali e della montagna, Regione Emilia-Romagna

UN APPROCCIO INTEGRATO PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE

IL CONFRONTO CONTINUO TRA ISTITUZIONI E IMPRESE, IN CORSO DA MOLTI ANNI NEL DISTRETTO CERAMICO DELL'EMILIA-ROMAGNA, È FONDAMENTALI PER METTERE A PUNTO PROCESSI PIÙ RISPETTOSI DI AMBIENTE E SALUTE. TRA LE NUOVE E COMPLESSE SFIDE CHE RICHIEDONO UNA RISPOSTA SU MOLTI LIVELLI, C'È QUELLA RELATIVA AL DISAGIO OLFATTIVO.

La collaborazione tra Confindustria Ceramica e le istituzioni locali e regionali, con la partecipazione dei loro enti strumentali di controllo e vigilanza (Arpae e Ausl), in corso ormai da molti anni in Emilia-Romagna, è uno degli esempi più efficaci e maggiormente esemplificativi dell'applicazione dei principi alla base dello sviluppo sostenibile e dell'economia circolare. L'obiettivo comune è quello di conseguire un livello elevato di protezione dell'ambiente, attraverso l'applicazione di un approccio integrato, la definizione di valori limite di emissione, l'utilizzo delle migliori tecniche disponibili, nel rispetto delle specificità produttive e delle condizioni ambientali locali. Sono fondamentali il dialogo e il confronto continuo tra autorità competenti e gestori, per garantire la continua evoluzione armonica di un rapporto positivo che deve basarsi sull'applicazione delle norme e svilupparsi nell'adozione di tecniche di gestione che valorizzino al meglio la competitività e l'innovazione. Per questo è necessaria una grande attenzione alle nuove conoscenze, base per l'elaborazione di dati di rilevanza ambientale. Il sistema di scambio reciproco di queste conoscenze condivise, con modalità e strumenti comuni, è stato avviato sin dal 2010, da quando i dati sono inviati dalle aziende alla pubblica amministrazione tramite il portale Aia regionale, direttamente in formato elettronico, in coerenza con i principi del Codice dell'amministrazione digitale. Un sistema che consente di leggere e analizzare le prestazioni degli impianti e predisporre un rapporto ambientale di settore, aggiornato annualmente. Si tratta di un'esperienza preziosa, su cui è stato possibile svolgere in maniera sistematica studi e approfondimenti sugli aspetti ambientali e di sostenibilità, che evidenziano una posizione di eccellenza, con valori generalmente pienamente conformi con le Bat e a volte in linea con parametri anche ben più restrittivi. Una base concreta su cui confrontarsi

anche nella continua evoluzione delle tecniche, per accompagnare la messa a punto dei processi di produzione in un sistema, come quello ceramico, che si è aperto ai nuovi materiali, per favorire lo sviluppo *green* delle produzioni. L'innovazione tecnologica che ha caratterizzato il settore ceramico negli ultimi anni, e che proseguirà nel futuro, ha infatti portato a produzioni ceramiche indirizzate su nuovi formati e differenti destinazioni d'uso dei materiali. Ha previsto l'introduzione di nuove tecnologie di stampa, con enormi sviluppi in termini di obiettivi estetici e *performance* ambientali, ma ha anche generato impatti inaspettati, che hanno aperto nuove sfide. Ad esempio, l'applicazione della stampa digitale con inchiostri progettati per la specifica applicazione e contenenti agenti veicolanti tra cui solventi alifatici, glicol-eteri ed esteri/poliesteri di acidi grassi, per lo più diversi da quelli usati per i decori serigrafici, possono portare alla formazione di composti organici con basse soglie olfattive (e quindi disagio dovuto agli odori), che si sviluppano nella fase di cottura. La problematica ha assunto una rilevanza significativa su quasi tutto il territorio regionale, con delle situazioni di fortissima criticità locale. Impatti nuovi, per natura estremamente complessi, difficilmente interpretabili e rappresentabili in modelli lineari di causa/effetto, con un numero di variabili molto consistente, che quasi mai consente la possibilità di replicare i casi di successo nelle diverse realtà in cui i fenomeni si ripropongono. Gli strumenti di azione per la soluzione dei problemi non possono che essere i medesimi finora adottati. È necessario potenziare le nostre capacità di integrazione, di informazione e comunicazione tra i soggetti interessati, va allargata ulteriormente la partecipazione ai rappresentanti tecnici dei produttori dei composti e componenti utilizzati nei processi di produzione,



così come di coloro che producono e forniscono le installazioni e gli impianti di produzione, ovvero di abbattimento delle emissioni. Data la complessità dei fenomeni, gli strumenti della conoscenza devono potenziarsi con le competenze necessarie, dalla modellistica agli strumenti di *assessment* degli impatti socio-sanitari, alla comunicazione, ai moderni strumenti di partecipazione dei cittadini. La tematica assume rilevanza generale, un esempio paradigmatico di come sia necessario accompagnare i percorsi dell'economia circolare e della *green economy* con grande attenzione e forte capacità di previsione e analisi. Gli insuccessi possono difatti rappresentare ostacoli difficilmente superabili per l'affermazione dei nuovi modelli di produzione e consumo di cui il nostro paese ha estremo bisogno. Per questo sono necessarie iniziative di formazione integrata e multilivello, che garantiscano al "sistema distretto" di rispondere compiutamente alle istanze del territorio e dei cittadini.

Giuseppe Bortone

Direttore generale Arpae Emilia-Romagna

FARE SISTEMA PER MANTENERE LIVELLI DI ECCELLENZA

LA PRODUZIONE CERAMICA ITALIANA DEVE AFFRONTARE SFIDE RILEVANTI PER MANTENERE IL RUOLO DI PRIMO PIANO NEL PANORAMA INTERNAZIONALE IN UN AGONE SEMPRE PIÙ COMPETITIVO. PER IL FUTURO DEL COMPARTO È IMPORTANTE CHE TUTTI GLI ATTORI DEL TERRITORIO COLLABORINO INSIEME PER CONIUGARE SVILUPPO E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE.

Un tempo utilizzata per igienizzare gli ambienti bagno e cucina, oggi la ceramica *made in Italy* ricopre quasi tutte le superfici, domestiche e pubbliche, di interni e di esterni, grazie all'innovazione continua nei formati, negli spessori, nelle *texture* superficiali, nelle funzioni.

Si tratta di un prodotto che nasce da materie prime naturali inesauribili, come le argille, le sabbie e i feldspati, più genericamente definite alluminosilicati (i componenti principali della crosta terrestre). Questi materiali, trattati con le tecnologie più all'avanguardia in campo ambientale, prendono forma e consistenza restando alluminosilicati assolutamente stabili a garanzia della salute di chi vivrà gli ambienti rivestiti in ceramica.

La storica cooperazione tra imprese e amministrazioni ha consentito al distretto ceramico di coniugare sviluppo

e sostenibilità, conseguendo progressi tangibili e raggiungendo performance ambientali che hanno anticipato le Bat europee e sono diventate il modello da seguire per tutti i paesi che hanno sviluppato la produzione di piastrelle. Oltre alla conformità alle normative vigenti, si è praticato un approccio integrato alla sostenibilità, lungo tutto il ciclo di vita del prodotto. Non a caso molti prodotti italiani si fregiano delle più importanti certificazioni mondiali di prodotto e le piastrelle di ceramica si avviano a diventare il primo prodotto al mondo ad avere una norma Iso che ne codifica la sostenibilità.

In questo solco virtuoso si inserisce l'iniziativa di aggiornamento tecnico presentata in queste pagine; un'utile occasione di integrazione delle conoscenze sul comparto affinché il "sistema distretto" possa continuare a dare le migliori risposte alle nuove sfide che

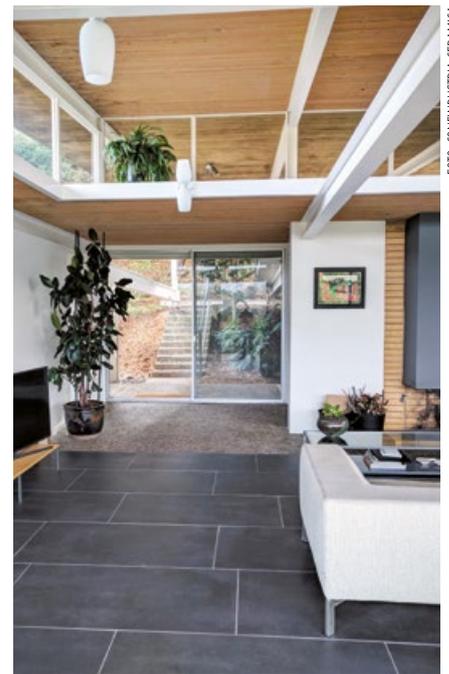


FOTO: CONFINDUSTRIA CERAMICA

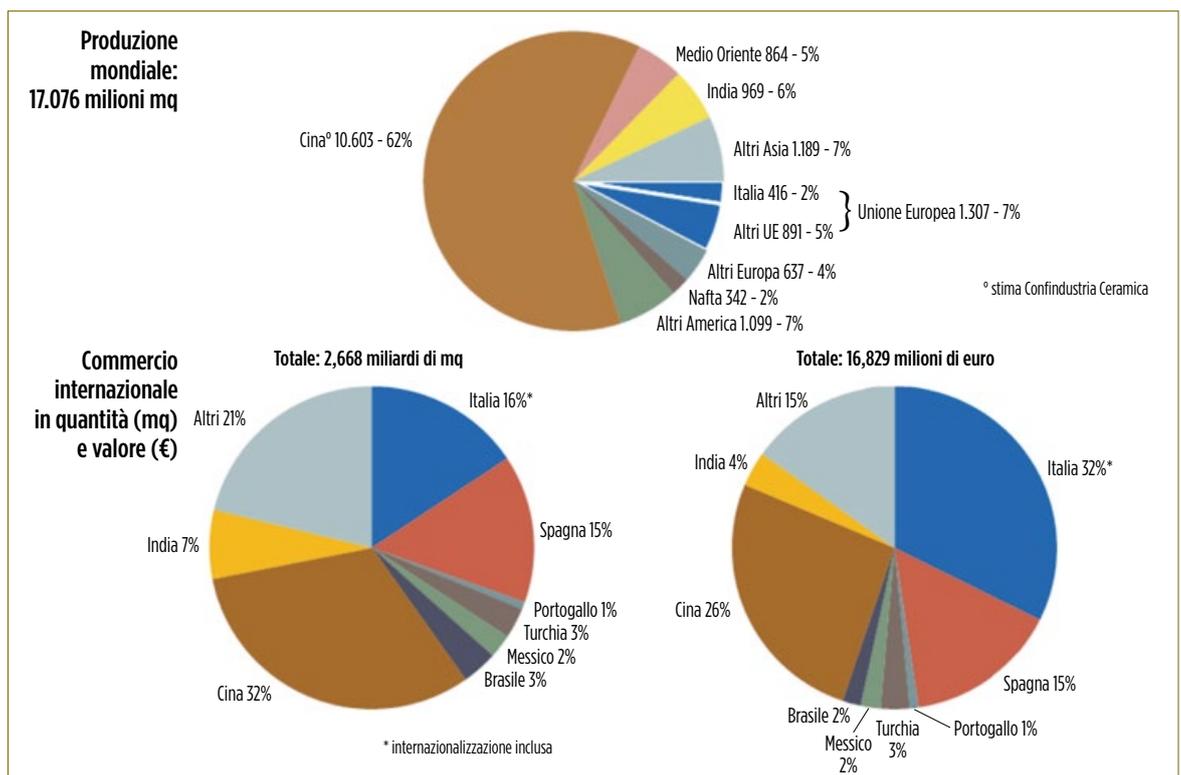


FIG. 1 CERAMICA MONDIALE

Inquadramento globale dell'industria italiana delle piastrelle di ceramica (anno 2016)

Fonte: Confindustria Ceramica.

si presentano e alle corrette istanze del territorio e dei cittadini. Oggi l'intera produzione nazionale di piastrelle (416 milioni di m², originati per il 92% in Emilia-Romagna) costituisce solo il 2% della produzione mondiale. L'Italia, con i suoi 332 milioni di m² esportati, rappresenta il 16% del commercio mondiale di piastrelle; la quota italiana raggiunge poi il 32% se si considera il valore (figura 1).

La ceramica italiana è quindi capace di giocare un ruolo di primo piano nel panorama internazionale; tuttavia il suo mantenimento in un agone internazionale sempre più affollato e competitivo ci pone davanti a sfide rilevanti. Tra queste ricordo:
 - *servizio al cliente*: la capacità di offrire non solo un prodotto valido, ma servizi eccellenti lungo la catena del valore mediante completamento di gamma, servizi a monte e a valle nella catena di distribuzione, assicurando servizi post vendita; per cogliere questo obiettivo è diventato imprescindibile avviare a soluzione la viabilità e lo scalo merci nuovo. La sostenibilità che stiamo migliorando costantemente nelle fabbriche non possiamo perderla sulle strade

- *innovazione di prodotto*: intercettando le domande nascenti nei diversi mercati, proponendo prodotti inediti, ricercando altri campi di applicazione, associando funzioni innovative alle superfici; la capacità di innovare permette a un comparto di mantenere la leadership. Resta la consapevolezza che quando si innova non tutti gli effetti collaterali si conoscono. È segno di maturità il saperli affrontare insieme, aziende, enti preposti all'ambiente, amministrazioni, enti di ricerca, università e impiantistica, trovando la soluzione ai problemi che si manifestano

- *flessibilità produttiva*: accrescendo la capacità di rispondere in modo rapido ed efficiente a una domanda altalenante e all'esigenza di lotti produttivi sempre più piccoli; crescono le produzioni di semilavorati destinati a seconde lavorazioni a freddo

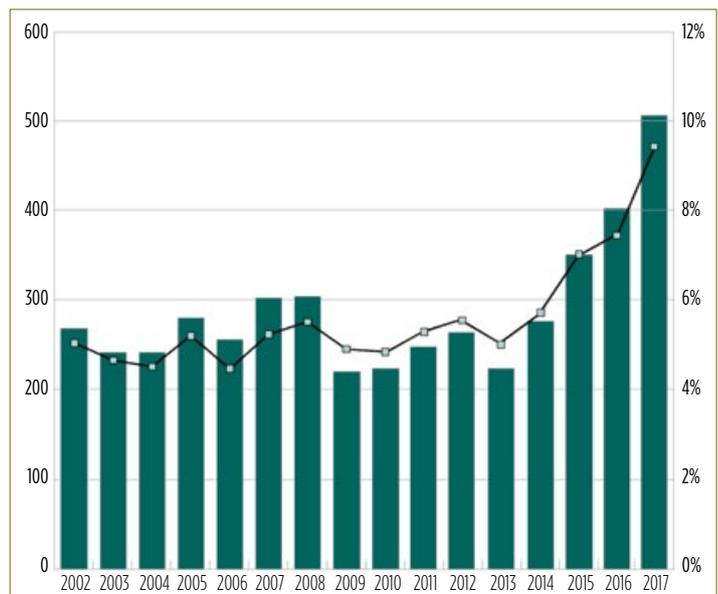
- *innovazione tecnologica*: consolidando l'automazione dei processi e l'integrazione delle macchine per assicurare la qualificazione del portafoglio prodotti e il controllo di costi e marginalità. Aumenta notevolmente il bisogno di personale qualificato e di nuove competenze. Diventa necessaria un'integrazione sempre più forte fra industria e università al fine di incrementare l'offerta di competenze direttamente formate per l'industria della ceramica.

FIG. 2
CERAMICA ITALIANA

Investimenti (valori espressi in milioni di euro e percentuale sul fatturato).

Fonte: Confindustria Ceramica.

■ Investimenti (milioni di euro)
 ■ % su fatturato



Rispondere a queste sfide è la volontà delle imprese, che infatti stanno compiendo uno sforzo senza precedenti affrontando rapidi mutamenti impiantistici e organizzativi e mettendo in campo ingenti risorse economiche. La dinamica degli investimenti settoriali, riportata in figura 2, è in effetti impressionante; anche negli anni della crisi si sono mantenute percentuali intorno al 5% del fatturato e i dati del 2017 (anche grazie alla misura dell'iperammortamento dei beni strumentali) evidenziano investimenti pari al 9,3% del fatturato, una percentuale davvero eccezionale per un settore manifatturiero. Accanto a questo sforzo delle imprese, sempre declinato secondo il dna settoriale della ricerca della piena compatibilità ambientale, occorre un eguale impegno del territorio e delle sue istituzioni per sostenere le trasformazioni necessarie. È oggi sempre più determinante fare sistema da parte del territorio per mantenere le condizioni di eccellenza del settore ceramico. Ogni attore, sia esso banca, agenzia per l'ambiente, sindacati, gestori di energia, enti locali avrà svolto bene il proprio mandato se, tutti insieme, riusciremo a mantenere le condizioni di *leadership* nella capacità di esportare ceramica nel mondo. Il futuro mondiale della ceramica *made in Italy* deve infatti essere costruito oggi sulla base di un forte radicamento territoriale e continuerà a contribuire allo sviluppo, al benessere e alla qualità della vita della nostra regione.

Giovanni Savorani

Presidente di Confindustria Ceramica

CHI È

GIOVANNI SAVORANI



Giovanni Savorani è stato eletto il 6 giugno 2018 nuovo presidente di Confindustria Ceramica per il biennio 2018-2020.

69 anni, nato a Faenza, nella sua carriera è stato responsabile tecnico dell'azienda Cast, capo fabbrica dello stabilimento di Borgo Tossignano della Cooperativa Ceramica di Imola, direttore vendite di Sacmi Imola, direttore generale di Ceramiche La Faenza, direttore generale di Cooperativa Ceramica d'Imola. Nel luglio 2006 inizia la sua attività imprenditoriale fondando Gigacer spa, di cui riveste il ruolo di Presidente del Consiglio di Amministrazione sin dalla fondazione.

Gigacer spa opera in uno stabilimento nel distretto ceramico di Imola - Faenza con una capacità produttiva di 1,2 milioni di metri quadrati e 73 dipendenti. In Confindustria Ceramica, Giovanni Savorani è membro del Consiglio Generale dal 2013 e della Commissione Normazione Tecnica; rappresenta l'Associazione nell'Assemblea del Centro Ceramico.

PRODUZIONE CERAMICA E PROSPETTIVE DI SVILUPPO

L'INDUSTRIA DI PIASTRELLE DI CERAMICA DEL DISTRETTO DI MODENA-REGGIO EMILIA STA VIVENDO UN'IMPORTANTE EVOLUZIONE PRODUTTIVA E TECNOLOGICA PER RISPONDERE ALLA RECESSIONE DELL'ULTIMO DECENNIO. L'IMPATTO AMBIENTALE DIMINUISCE E CRESCE IL RIUTILIZZO DI SCARTI IN UN'OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE.

La serie storica della produzione italiana di piastrelle di ceramica evidenzia una severa contrazione dei volumi produttivi a partire dal 2008, chiaramente legata alla recessione mondiale e alla irrisolta flessione del ciclo edilizio italiano.

Rispetto ai livelli dell'inizio degli anni 2000, si producono oggi circa 200 milioni di m² in meno, corrispondenti a una contrazione del 33% (figura 1). L'andamento segnalato si conferma anche restringendo l'analisi alla produzione realizzata nei territori delle due province di Modena e Reggio Emilia nelle quali la produzione è ridotta di oltre 165 milioni di m².

I prodotti

Sotto il profilo tipologico si è ormai consolidato il processo sostitutivo a favore del grès porcellanato, che rappresenta oggi l'88% del portafoglio prodotti, mentre rispetto ai formati si consolida la perdita di posizione di quelli quadrati rispetto ai rettangolari, che oggi costituiscono il 57% della produzione. Una evidente dinamica settoriale è anche quella dell'incremento delle dimensioni dei prodotti, con la progressiva introduzione dei cosiddetti "grandi formati". Piastrelle 60x60, 80x80 o anche 90x90 cm sono oggi uno standard e, spesso, il 60x60 cm rappresenta già il "formato minimo" nella gamma. Il 44% delle piastrelle rettangolari ha oggi il lato maggiore più grande di 80 cm (tabella 1). Anche il lessico tecnico settoriale si adatta a questa nuova realtà e si sta affermando la distinzione tra "piastrelle" (fino a 1.200x1.200 mm) e "lastre" (oltre).

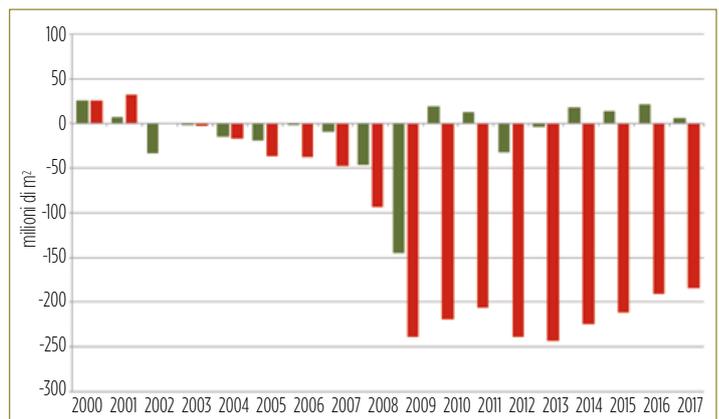
Certamente un altro trend produttivo caratteristico degli ultimi anni è l'ampliamento del range degli spessori proposti sul mercato. Accanto al tradizionale spessore 11÷13 mm vengono ora prodotti articoli "sottili" o

FIG. 1
PRODUZIONE

Evoluzione della produzione italiana di ceramica nel periodo 2000-2017 (Mm²).

Fonte: Confindustria Ceramica

■ Annuo
■ Cumulato



TAB. 1
FORMATI

Dettaglio della produzione per formati.

Fonte: Confindustria Ceramica

	QUADRATI				Totale
	l ≤ 33 cm	33 cm < l ≤ 50 cm	50 cm < l ≤ 60 cm	l > 60 cm	
2015	16%	9%	17%	6%	48%
2016	14%	6%	19%	7%	46%
2017	11%	5%	18%	9%	43%

	RETTANGOLARI				Totale
	l ≤ 0 cm	30 cm < l ≤ 50 cm	50 cm < l ≤ 80 cm	l > 80 cm	
2015	2%	3%	28%	19%	52%
2016	2%	3%	27%	22%	54%
2017	3%	4%	25%	25%	57%

l = lato lungo

"spessorati" con produzioni che variano da 4 a 30 millimetri. Da un punto di vista dell'uso delle risorse, le piastrelle a ridotto spessore impiegano meno materie prime e risultano più leggere nella fase di trasporto (a parità di m² di superficie rivestita). Non si può invece affermare che assicurino anche una riduzione del consumo termico specifico (per unità di peso) nella fase di cottura. Gli elementi che influenzano il consumo dei forni sono infatti molteplici e, in genere, si riscontrano incrementi dei consumi energetici per unità di peso, rispetto agli spessori tradizionali, sia per i prodotti con spessori ridotti che per quelli ad alto spessore.

Le evoluzioni tecnologiche

L'affermazione delle superfici ceramiche di grande e grandissima dimensione è la risposta all'evoluzione delle tendenze del design, che predilige superfici ampie e continue, ma è divenuta anche un nuovo modo di produrre, che parte da grandi formati modulari da cui ricavare diversi sottomultipli. Da un punto di vista tecnologico e impiantistico, la produzione di grandi lastre ha portato all'evoluzione dei sistemi di pressatura tradizionali, introducendo nuove tecnologie di formatura in grado di produrre lastre in grès con altezze superiori ai 4 metri.



FOTO: CONFINDUSTRIA CERAMICA

TAB. 2
TECNOLOGIE DIGITALI

Aspetti ambientali e di sicurezza associati alle tecnologie digitali.

INTRODUZIONE DI TECNOLOGIE DIGITALI DI STAMPA	
ASPETTI POSITIVI	
<ul style="list-style-type: none"> - Minor utilizzo di materie prime per smalti - Riduzione del fabbisogno idrico del processo (nella smaltatura tradizionale richiedi -10 m³/1000 m²) - Minor produzione di rifiuti (utilizzo sostanzialmente integrale degli inchiostri, assenza di acque reflue da gestire, riduzione rifiuti di imballaggi) - Riduzione o assenza di fanghi da depurazione acque - Miglioramento delle condizioni dell'ambiente di lavoro (riduzione vapori, odori) e sicurezza (pavimenti asciutti e non scivolosi) - Riduzione dei consumi energetici 	
ASPETTI CRITICI	
<ul style="list-style-type: none"> - Possibili emissioni, nella fase di cottura, di prodotti di degradazione parziale di sostanze organiche 	

TAB. 3
EMISSIONI

Contributi dei "settori produttivi" e del comparto "ceramica e laterizi" alle emissioni complessive in Emilia-Romagna.

INQUINANTE	CONTRIBUTO "SETTORI PRODUTTIVI"	CONTRIBUTO SETTORE "CERAMICA E LATERIZI"
PM ₁₀	12%	4%
NO _x	14%	2,6%
COV	50%	<1%
SO ₂	82%	15%

Altro aspetto di innovazione tecnologica e produttiva collegato ai grandi formati è l'accresciuta necessità di nuove fasi operative di fine linea, dedicate a operazioni di squadratura, rettifica e taglio. Queste lavorazioni vengono in molti casi oggi attuate "a secco" e rispetto al passato determinano quindi una riduzione del fabbisogno idrico e non generano fanghi da depurazione. L'installazione di nuove macchine può richiedere interventi edilizi e determina un incremento del consumo elettrico complessivo.

L'introduzione di tecnologie digitali di stampa rappresenta poi una delle innovazioni più rilevanti registrate negli ultimi anni. Si tratta di un'innovazione necessaria e strategica per il settore ceramico: apre prospettive nuove in termini di possibilità estetiche, nuovi utilizzi, flessibilità dei lotti produttivi ecc. La decorazione digitale del prodotto presenta rilevanti aspetti ambientali positivi per diverse matrici: drastica riduzione del fabbisogno idrico, assenza di fanghi da depurazione acque, riduzione di rifiuti da imballaggio, miglioramento delle condizioni di lavoro degli addetti (tabella 2).

L'esperienza di alcuni siti produttivi ha evidenziato che la presenza di sostanze organiche a bassa volatilità nel prodotto ceramico in ingresso forno può portare a situazioni di non completa combustione di alcuni composti che possono quindi essere ritrovati nelle emissioni a valle del filtro fumi.

Peraltro va ricordato che la presenza di sostanze organiche nelle emissioni ceramiche è già compiutamente regolata fin dal 1995 dalla disciplina regionale e

l'avvento delle tecnologie digitali non ha portato al superamento dei limiti previsti. Il contributo del comparto ceramico alle emissioni regionali di composti organici volatili (Cov) è inferiore all'1% (tabella 3). Alcune sostanze organiche che possono presentarsi nelle emissioni, ancorché non pericolose e presenti in concentrazioni estremamente ridotte, possono però presentare soglie olfattive molto basse. Questo ha dato luogo, in pochi casi isolati, a segnalazioni di odori percepiti da parte di residenti in prossimità di impianti ceramici. Il tema dei disagi olfattivi, lungi dall'essere una situazione generalizzata, è stato affrontato responsabilmente dai gestori dei siti ceramici interessati che, in coordinamento con le autorità locali e di controllo, hanno posto in campo significativi investimenti per caratterizzare il fenomeno (inevitabilmente legato a percezioni soggettive) e per ripristinare le condizioni di ordinaria tollerabilità.

Peraltro è l'intera filiera ceramica che sta affrontando questo aspetto secondo una pluralità di approcci: accanto a interventi di contenimento *end of pipe* si stanno ricercando soluzioni di tipo preventivo, sia mediante molteplici riformulazioni degli inchiostri, sia attraverso riconsiderazioni del *layout* impiantistico tradizionale. Questa pluralità di attività consentirà l'emergere di soluzioni diverse, idonee per le differenti specifiche situazioni.

Ulteriore segno di responsabilità del comparto sono le Linee guida per la gestione delle modifiche Aia concordate con le amministrazioni. Partendo

dall'evidenza che per le lavorazioni ceramiche non esistono esperienze e conoscenze sufficienti per sostenere tecnicamente l'indicazione di valori limite di emissione odorigena, si è delineato un approccio in linea con le previsioni del nuovo art. 272-bis del Dlgs 152/2006 che prevede di definire "criteri e procedure" per arrivare a regolare una materia oggettivamente complessa.

Economia circolare

A differenza di altri settori produttivi, l'industria ceramica è in grado di riutilizzare e "digerire" al proprio interno la maggior parte dei propri residui produttivi. La Regione Emilia-Romagna, con la determina dirigenziale n. 16604 del 23/10/2017, ha individuato quattro sottoprodotti originati dal settore ceramico che possono trovare un effettivo e certo utilizzo all'interno del processo produttivo ceramico. Le tipologie indicate coprono, ad esempio, i cosiddetti scarti cotti e scarti crudi, le polveri da impianti di depolverazione, il polverino da taglio e possono agevolare le attività di utilizzo di questi materiali che, già oggi, consentono di risparmiare circa il 15% delle materie prime vergini necessarie per la fabbricazione dei prodotti, riducendo così l'estrazione di materie prime da cava. L'utilizzo di residui nella fase di preparazione dell'impasto interessa anche scarti di altre produzioni e materiali provenienti da cicli di uso, come il vetro.

Andrea Canetti

Confindustria Ceramica

NUOVI INVESTIMENTI E SVILUPPI TECNOLOGICI

NEGLI ULTIMI ANNI SI SONO MOLTO DIFFUSI IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI SUPERFICI CERAMICHE DI GRANDE FORMATO, IN CUI L'ITALIA È LEADER MONDIALE, E DI PRODOTTI CON SPESSORE VARIABILE. DAL PUNTO DI VISTA DELL'IMPATTO AMBIENTALE, QUESTA TENDENZA POTREBBE PORTARE A UN MIGLIORAMENTO DELLE PERFORMANCE.

Gia diversi decenni fa si era manifestata la tendenza a produrre piastrelle di dimensioni sempre più grandi. Negli ultimi anni tali sviluppi si sono manifestati in maniera molto marcata. Oggi diverse ditte ne producono regolarmente di lunghezza che supera il metro. Tali prodotti sono immessi sul mercato con termine commerciale di "lastre" e non più con quello tradizionale di "piastrella". Se fino a poco tempo fa questi prodotti erano ritenuti "di nicchia", oggi la quasi totalità dei primari gruppi ceramici li propone nel proprio catalogo. In particolare negli ultimi tre anni abbiamo assistito a una forte accelerazione della diffusione di impianti per la produzione di superfici ceramiche di grande e grandissimo formato. Sebbene rappresentino ancora una piccolissima quota sul totale globale, oggi, nel mondo, si contano circa 80 linee produttive (in circa 55 aziende) in grado di fabbricare lastre a partire da 1000x3000 mm fino a 1600x4800 mm e oltre, con spessori variabili dai 3 ai 30 mm.^{1,2}

Il primato produttivo in questo segmento spetta all'Italia, che vanta una trentina di linee in funzione (o in avviamento) negli stabilimenti di 15 imprese. Un trend in deciso aumento, soprattutto negli ultimi 24-36 mesi, che si riflette anche nell'impennata di investimenti effettuati dall'industria ceramica italiana negli ultimi due anni: 400 milioni di euro nel 2016 e circa mezzo miliardo l'anno scorso, in parte indirizzati proprio alla produzione di lastre.

Più distanziata la Spagna, che conta una decina di linee installate finora, seguita a ruota dall'India che, nel giro di due anni, ha già avviato una decina di impianti e non pare intenzionata a rallentare il ritmo.

Meno diffusa la produzione di grandi lastre negli altri paesi: sono 4 le linee in funzione in Cina, avviate per lo più dal

2017; Polonia, Turchia e Indonesia ne contano tre ciascuna; due gli impianti attivi in Germania, Russia, Thailandia, Usa ed Egitto, così come in tutto il Sud America, dove è in funzione una linea in Brasile e una in Argentina. Impianti per la produzione di lastre ceramiche sono attivi anche negli Emirati Arabi, in Giappone, Iran e, a breve, in Ucraina.

Va da sé che i volumi effettivi di lastre che arrivano sul mercato finale sono decisamente inferiori alla capacità produttiva installata, trattandosi di linee spesso utilizzate per ottenere sottoformati (es. 120, 160 o 180 cm) attraverso i sistemi di taglio in crudo (o in cotto); una soluzione che sta dimostrandosi non priva di vantaggi anche dal punto di vista qualitativo.

Anche per questa ragione è facile prevedere che la tendenza all'implementazione verso questi processi produttivi sia destinata a rafforzarsi, arrivando, in un futuro forse non troppo lontano, a rappresentare una vera e propria alternativa ai *layout* impostati sulla tecnologia di pressatura tradizionale.

Gli aspetti tecnici

Questa evoluzione è dovuta alla ricerca di raggiungere una serie di obiettivi, tra i quali si devono menzionare i seguenti:

- un allargamento dell'impiego del materiale ceramico (sostituzione di materiale lapideo in diverse applicazioni non solo quelle tradizionali di pavimenti e rivestimento di pareti) ad esempio nell'industria dell'arredo
- limitare le giacenze di magazzino dei prodotti finiti, svincolandole dal formato delle piastrelle.

Un altro fattore economico che ha dato un forte incentivo a orientarsi in questa direzione è dovuto alla tendenza di una parte importante del mercato delle piastrelle a preferire i prodotti



calibrati e levigati (per la posa senza la classica fuga). La conseguente necessità di effettuare operazioni di finitura superficiale (in particolare levigatura e squadratura) sulle piastrelle ha praticamente annullato la differenza di costo di produzione fra le lastre ceramiche e le piastrelle di formato tradizionale. Il maggior valore commerciale del prodotto comporta, ovviamente, una maggior cura nella selezione delle materie prime, nel processo di fabbricazione, nella manipolazione e nella finitura del prodotto cotto.

Dal punto di vista tecnologico il processo usato nella produzione di lastre prevede sempre la formatura cosiddetta "a secco" mediante la compressione di polveri con un contenuto di umidità ridotto. Ovviamente le modalità di esecuzione di tutte le fasi lavorative hanno dovuto subire un adeguamento per consentire di mantenere la uniformità delle caratteristiche delle fasi del processo produttivo su superfici così ampie. Come già detto, questa necessità ha richiesto l'uso di materie prime di elevata qualità e una maggior cura nel controllo dell'intero processo produttivo, così che a oggi la produzione di lastre è limitata al campo del gres porcellanato. Aspetti di carattere economico lasciano intendere che difficilmente questa tecnologia potrà

essere applicata anche su ceramiche di più basso livello qualitativo, almeno per il futuro prossimo.

Dal punto di vista estetico oggigiorno le lastre cercano di riprodurre l'aspetto delle pietre naturali o simili; l'uso di immagini decorative diverse (per es. forme ripetute) potrebbero ridurre il numero di formati compatibili con le dimensioni della lastra, vanificando così uno dei punti di forza di questo prodotto.

L'evoluzione è stata possibile oltre che da una più profonda conoscenza del processo di sinterizzazione, anche dallo sviluppo di macchinari (in particolare sistemi di pressatura e cottura) con prestazioni più elevate e in grado di trattare prodotti di maggior superficie. Gli impianti usati per questi prodotti sono costruiti *ad hoc*, in quanto le dimensioni e le masse dei singoli pezzi in lavorazione ne richiedono esecuzioni speciali.

Dal punto di vista delle influenze ambientali valgono le stesse osservazioni relative al prodotto classico, a eccezione degli effetti dovuti a particolari situazioni, tra le quali si possono menzionare i seguenti punti:

- a) impiego di diversi spessori
- b) i macchinari sono di costruzione più recente e, quindi, caratterizzati da una maggiore efficienza (sia in termini energetici che di consumi di risorse) e sicurezza intrinseca
- c) spesso sulle lastre cotte vengono eseguite operazioni per migliorarne le caratteristiche, che non sono strettamente correlate con il processo ceramico, ma che generano polveri o che richiedono l'applicazione di materiali diversi
- d) il taglio delle lastre per ottenere formati più piccoli è fonte di materiali di risulta da smaltire. Trattandosi di materiale polveroso (o di granuli di piccole dimensioni), è ragionevole ritenere che in futuro possa essere recuperato e inserito negli impasti.

L'impatto ambientale

A oggi non è possibile fare un quadro dettagliato del contributo delle lastre sui fattori di inquinamento ambientale basato su valori misurati sul campo, a causa sia della ancor bassa incidenza percentuale delle lastre sul volume di



1

prodotto ceramico tradizionale e del fatto che gli impianti destinati alla sola produzione di lastre sono ancora pochi per evidenziare eventuali fattori negativi sull'inquinamento.

Rispetto alla produzione di piastrelle tradizionali, un aspetto positivo, che si ritiene possa essere raggiunto con la produzione di lastre, è la riduzione del materiale cotto di scarto. La prevedibile riduzione delle cosiddette "code di magazzino" riduce la quantità di prodotto invenduto e destinato a forme di smaltimento.

D'altra parte, la necessità di mantenere l'uniformità di trattamento su larghezze sempre più grandi richiederà l'affinamento ulteriore delle tecnologie di lavorazione e, presumibilmente, il ricorso a metodi di lavorazione sempre più diversi da quelli tradizionali.

Prodotti con spessore variabile

Un'altra evoluzione che si è manifestata negli ultimi anni è un incremento nell'ampiezza degli spessori dei prodotti ceramici immessi sul mercato.

Questo è dovuto a due fattori, fra loro contrastanti:

- da una parte la necessità di ridurre i costi del trasporto del prodotto e la semplificazione della manipolazione delle piastrelle spinge a ridurre gli spessori; fatto che riduce proporzionalmente il peso del prodotto a parità di superficie
 - dall'altro, le maggiori dimensioni (lunghezza e larghezza) dei prodotti richiedono una maggior resistenza e una maggior rigidità, che deve essere ottenuta aumentandone lo spessore.
- Il risultato è che oggi si trovano sul mercato prodotti ceramici (piastrelle e

lastre) con spessori variabili da 4 a 30 mm, cioè con un rapporto di circa 1:7,5. Dal punto di vista delle influenze ambientali non vi sono particolari effetti sui fenomeni che generano emissioni riconducibili alle variazioni di spessore. Tuttavia, si deve tenere presente che oggi si fa riferimento al m² di prodotto finito nelle valutazioni dei parametri caratteristici. Nella realtà alcune emissioni inquinanti sono dovute al trattamento superficiale (smaltatura, decorazione, levigatura ecc.), ma altre sono proporzionali o comunque direttamente correlate alla massa del supporto (ad es. gli additivi nel processo a umido). Di conseguenza, le così elevate differenze negli spessori (rapporto 1 a 7-8) possono influire significativamente sui valori dei fattori inquinanti che vengono rilevati. Va inoltre osservato che finché i grandi spessori interessano una piccola percentuale del prodotto finito, i parametri relativi all'intero settore (o ad aree geografiche relativamente ampie) non risultano alterati significativamente, nel senso che non si modificano le conclusioni. Si deve però sottolineare che lo stato attuale lascia prevedere che la variabilità degli spessori interesserà una maggiore percentuale della produzione di piastrelle ceramiche e forse diventerà anche più marcata nel prossimo futuro, in quanto, ovviamente, si cercherà di ampliare il campo di applicazione delle piastrelle (o delle lastre) ceramiche.

Stefano Lugli¹, Giuliano Guerrieri²

1. Responsabile Servizio tecnico Acimac (Associazione costruttori italiani macchine e attrezzature per ceramica)

2. Collaboratore Acimac, esperto del settore ceramico

1 Villa Marchetti a Baggiovara (Modena), sede di Acimac.

IMPATTO AMBIENTALE, CERAMICA A LIVELLI DI ECCELLENZA

L'ANALISI DEI DATI AMBIENTALI DELL'INDUSTRIA ITALIANA DELLE PIASTRELLE DI CERAMICA, CONFRONTATI CON I VALORI DELLE BAT E I CRITERI ECOLABEL, MOSTRA LIVELLI DI ECCELLENZA, CON UNA CONSISTENTE DIMINUZIONE DI EMISSIONI E CONSUMI NEGLI ULTIMI DECENNI. LA SOSTENIBILITÀ È FONDAMENTALE PER LA COMPETITIVITÀ.

L'industria italiana delle piastrelle di ceramica si mantiene, ormai da diversi decenni, a livelli elevatissimi di eccellenza ambientale. Tale giudizio si basa sulla valutazione di 35 indicatori, relativi alle seguenti 4 macrotematiche: emissioni in atmosfera, acque di bilancio idrico, uso dei materiali e consumo di energia. L'ultima pubblicazione che raccoglie questi dati ambientali in forma aggregata è il *Rapporto 2010-2015 - Industrie produttrici di piastrelle di ceramica - Fattori di impatto e prestazioni ambientali* edito da Confindustria Ceramica, anno 2017. Il campione di indagine include 90 stabilimenti situati in Emilia-Romagna (copertura prossima al 100% degli stabilimenti attivi nel territorio preso in esame) per una produzione annua complessiva di circa 341 milioni di m² nel 2015.

Le emissioni in atmosfera sono il fattore di impatto ambientale su cui l'attenzione dei legislatori, dell'industria e della ricerca istituzionale si è da tempo più concentrata. In questo ambito i parametri tipici del settore da monitorare sono: materiale particolare, fluoro, sostanze organiche volatili e aldeidi, piombo, ossidi di azoto e ossidi di zolfo. Confrontando i dati medi 2015, derivanti dalle comunicazioni Aia (Autorizzazione integrata ambientale) presentate dalle aziende alla Regione Emilia-Romagna, con i corrispondenti riferimenti per la valutazione, siano essi cogenti (come le Bat - *Best Available Techniques*, Dm 29/01/2007) oppure di carattere volontario (come quanto richiesto per Ecolabel, marchio di eccellenza ambientale europeo), si ricava un'immediata e ben documentata conferma del livello di eccellenza raggiunto dall'industria italiana delle piastrelle di ceramica.

Il valore massimo rilevato del fattore di emissione (valore limite di concentrazione dell'inquinante come flusso di massa diviso per la produzione in m²) di materiale particolare, ad esempio, tra tutti

FIG. 1
EMISSIONI
IN ATMOSFERA -
MATERIALE
PARTICELLARE

Fattore di emissione di materiale particolare. Dati anno 2015 a confronto con specifici riferimenti per la valutazione.

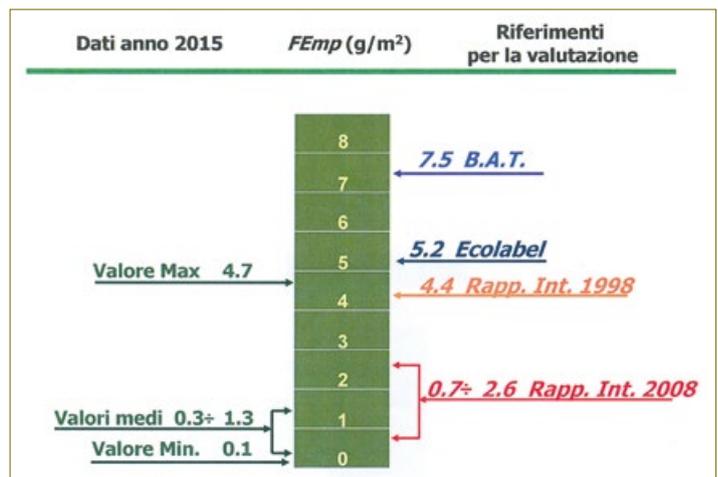
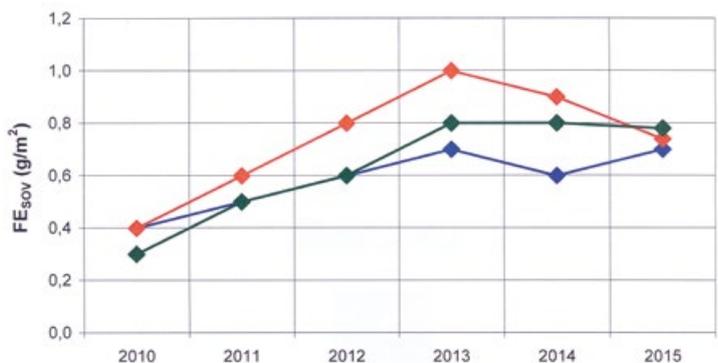


FIG. 2
EMISSIONI
IN ATMOSFERA - SOV

Andamento, nel periodo 2010-2015, dell'indicatore "Fattore di emissione di Sostanze organiche volatili" per le tre classi di prodotto/ciclo (valori medi).

- ◆ Classe 1 (A+B)
- ◆ Classe 2
- ◆ Classe 3 (A+B)



gli impianti indagati, si colloca a poco più della metà del valore prescritto dalle Bat di settore (figura 1). Inoltre, il fattore di emissione medio di materiale particolare, relativo all'anno 2015, si conferma pari al 17% del valore soglia richiesto dal marchio Ecolabel. Analogamente, il fattore di emissione medio di fluoro ha evidenziato un valore che si colloca al 42% rispetto al valore soglia prescritto da Ecolabel. Un ulteriore fattore di emissione di particolare rilievo è quello delle sostanze organiche volatili (Sov) e in particolare delle aldeidi, per cui sono stati fissati dalla Regione Emilia-Romagna limiti specifici di concentrazione. Dal quadro complessivo (figure 2 e 3) emerge una situazione sostanzialmente positiva: anche se fino al 2013 si è rilevato un leggero aumento

dei valori, l'andamento si è invertito decisamente nei due anni successivi, con una diminuzione dei fattori di emissione confermata anche per il 2015. Per il bilancio idrico e per il bilancio dei materiali vengono valutate le tecniche di riciclo/riutilizzo che assicurano una migliore protezione dell'ambiente nel suo complesso, in quanto riducono contemporaneamente sia l'emissione/scarico in ambiente di sostanze inquinanti, sia il consumo di risorse naturali (acque di pozzo o acquedotto e materie prime). L'indicatore monitorato relativo al riutilizzo è il fattore di riciclo complessivo (interno+esterno), espresso in percentuale, rispettivamente delle acque reflue e dei rifiuti/residui prodotti. Un fattore di riutilizzo delle acque reflue

pari al 100% indica che tutte le acque reflue provenienti dal ciclo produttivo sono integralmente riutilizzate, per cui non vi sono scarichi verso l'esterno. Quando il fattore di riutilizzo supera il 100% significa che gli stabilimenti sono in grado di ricevere acqua non solo utilizzata internamente, ma proveniente anche da altre aziende del settore. Il fattore medio di riutilizzo delle acque reflue si attesta sul 129%, dimostrando quindi che tutti gli stabilimenti in esame sono conformi al valore di riferimento associato alle Bat (riutilizzo superiore al 50%), e addirittura superiore al criterio Ecolabel (riutilizzo superiore al 90%). Quadro sostanzialmente analogo si presenta per i rifiuti/residui provenienti dal processo produttivo.

Il fattore di riutilizzo dei rifiuti/residui si attesta su un valor medio pari al 129%. Inoltre, è da sottolineare (figura 4) come soltanto in un caso tale indicatore risulti leggermente inferiore all'85%, limite prescritto da Ecolabel (riutilizzo superiore al 85%), ma comunque sempre maggiore del dato associato alle Bat (riutilizzo superiore al 50%).

Per quanto concerne l'energia, come indicatore di prestazione ambientale si è utilizzato il consumo specifico totale di energia (termica+elettrica), espresso in Giga Joule per tonnellata di piastrelle versate a magazzino (GJ/t). Le prestazioni associate alle Bat indicano cinque valori di riferimento, in quanto tengono conto del diverso consumo specifico associato al ciclo di produzione e/o alla tipologia di prodotto. Si può osservare che l'85% degli stabilimenti del campione presenta un consumo inferiore al valore associato alle Bat (6,5 GJ/t), mentre il suo superamento avviene soltanto per il restante 15%, concentrato principalmente nella classe di prodotto/ciclo relativa a "tutti i prodotti a ciclo completo, compresa la preparazione di impasto atomizzato per la vendita a terzi", cioè la classe più energivora.

Il valore medio del consumo specifico totale di energia si attesta sui 4,97 GJ/t, ma è possibile effettuare un confronto soltanto parziale rispetto alla conformità al criterio Ecolabel (pari a 3,5 GJ/t), in quanto tale valore si riferisce esclusivamente al consumo di combustibile limitatamente alla sola fase di cottura.

I consumi energetici si sono notevolmente ridotti rispetto ai valori degli anni 90, ma non si denota una tendenza alla diminuzione perché all'introduzione di impianti a maggiore efficienza energetica si è associata una scelta commerciale di produzione di prodotti ad "alta gamma" e *on demand*, che comportano campagne di prova

FIG. 3
EMISSIONI
IN ATMOSFERA -
ALDEIDI

Andamento, nel periodo 2010-2015, dell'indicatore "Fattore di emissione di Aldeidi" per le tre classi di prodotto/ciclo (valori medi).

◆ Classe 1 (A+B)
◆ Classe 2
◆ Classe 3 (A+B)

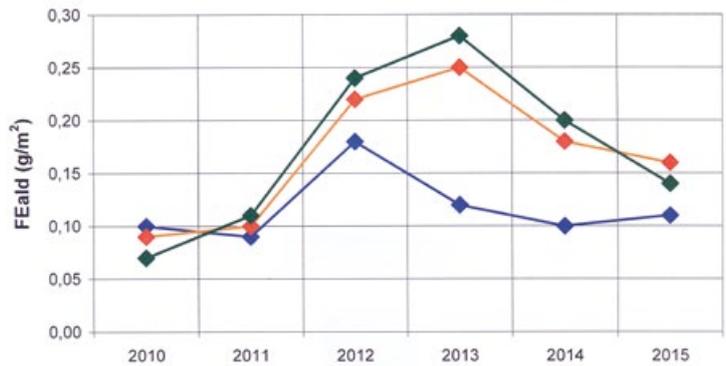
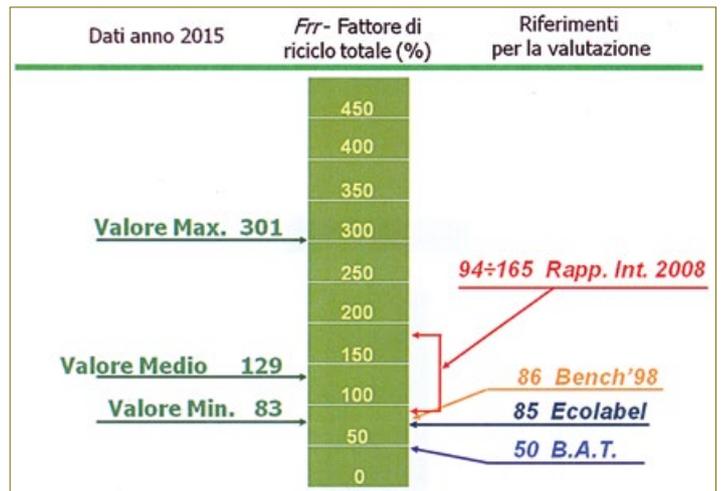


FIG. 4
USO DEI MATERIALI

Fattore di riutilizzo (interno/esterno) dei rifiuti/residui. Dati anno 2015, a confronto con specificati riferimenti per la valutazione.



più laboriose e lotti di produzione più limitati. In tali condizioni gli impianti (in particolare le macchine termiche) funzionano in realtà a regime ridotto, pur continuando a consumare energia.

Gli investimenti tecnologici e le continue ricerche portate avanti dal settore hanno permesso di ridurre quindi con successo gli impatti ambientali derivanti dalla produzione delle piastrelle di ceramica ben oltre i limiti imposti, consentendo di:

- recuperare preziose risorse naturali (come le acque reflue e gli scarti di produzione, entrambi recuperati oltre il 99%)
- ridurre le emissioni in atmosfera (negli ultimi 20 anni, le emissioni specifiche di polveri, piombo e fluoro a valle degli impianti di depurazione, sono diminuite dell'83%)
- rendere più efficiente l'uso dell'energia

e di ridurre i consumi (negli ultimi 30 anni, il consumo specifico energetico, è diminuito del 50%).

Sempre di più la sostenibilità è un *driver* fondamentale per la competitività di un mercato che è sempre più attento e consapevole e che tende a privilegiare l'acquisto di prodotti sostenibili. Diventa quindi fondamentale il rigore tecnico-scientifico e metodologico da adottare nel monitoraggio degli impatti ambientali, che deve essere una condizione indispensabile per mantenere credibile e corretta la comunicazione delle informazioni verso i cittadini.

Giuliana Bonvicini, Rossano Resca, Maria Chiara Bignozzi

Centro Ceramico, Bologna

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Rapporto 2010-2015 - Industrie produttrici di piastrelle di ceramica - Fattori di impatto e prestazioni ambientali, Confindustria Ceramica, anno 2017.

Decreto ministeriale 29/01/2007 (ex art. 3.2 Dlgs 372/99) "Emanazione di Linee Guida per l'individuazione e l'utilizzo delle Migliori Tecniche Disponibili in materia di prodotti ceramici".

Decisione 2009/607/CE "Criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure" (Ecolabel).

"Leadership ambientale per l'industria ceramica italiana", CER, n. 367, gennaio/febbraio 2018.

I CONTROLLI PREVENTIVI ED EX POST DI ARPAE

COME TUTTE LE IMPRESE CON POSSIBILI RICADUTE AMBIENTALI, ANCHE GLI STABILIMENTI CERAMICI SONO SOTTOPOSTI AD AUTORIZZAZIONI PREVENTIVE CHE DEFINISCONO I LIMITI DA RISPETTARE E GLI OBBLIGHI GESTIONALI. ARPAE EFFETTUA DIVERSI TIPI DI CONTROLLI E ISPEZIONI. NEL PERIODO 2008-2016 VERIFICATI OLTRE 360 FORNI CON OLTRE 1800 MISURE.

Gli stabilimenti ceramici, come ogni realtà produttiva che abbia potenziali ricadute sull'ambiente, sono soggetti a preventive autorizzazioni ambientali che definiscono i vincoli da rispettare in termini di prescrizioni tecniche e gestionali, obblighi comunicativi e limiti di emissione riferiti a rumore, scarichi idrici ed emissioni in atmosfera.

La maggior parte degli stabilimenti ceramici di medie/grandi dimensioni produttive sono soggetti alle normative imposte dalla comunità europea in materia di Ippc (prevenzione e controllo integrato dell'inquinamento), che obbliga le aziende ad acquisire una *autorizzazione integrata ambientale* (Aia): tale documento, generalmente corposo e dettagliato, è caratterizzato da specifiche sezioni in cui sono chiaramente esplicitati gli obblighi che il gestore dell'impianto deve rispettare e costituisce, a tutti gli effetti, un vero e proprio manuale di gestione ambientale. In particolare, di assoluta rilevanza è il *Piano di monitoraggio e controllo* che, di fatto, riassume il quadro complessivo e la frequenza delle misure necessarie a garantire il pieno rispetto delle normative europee e nazionali, con la finalità di riduzione/contenimento degli impatti ambientali.

L'Aia definisce chiaramente anche la periodicità delle verifiche che l'ente di controllo è tenuto a garantire attraverso la cosiddetta *ispezione programmata*: le normative prevedono che tale periodicità non possa essere superiore a tre anni (annuale, biennale o almeno un'ispezione ogni tre anni). Nell'ambito delle visite ispettive programmate, Arpae effettua il controllo complessivo dell'attività produttiva in essere, verificando la conformità e l'adeguatezza degli impianti e delle dotazioni tecniche rispetto a quanto documentato in sede di domanda autorizzativa, la correttezza delle modalità gestionali adottate, la completezza delle misurazioni e degli



TAB. 1
INDUSTRIA
CERAMICA,
CONTROLLI ARPAE

Controlli fiscali Arpae Emilia-Romagna su forni ceramici (periodo 2008-2016).

PERIODO 2008-2016			
Misure e campionamenti	N° di controlli a forni ceramici	N° di misure e campionamenti	N° di rilievi non conformi
Portata	361	373	8
Polveri		361	12
Pb		320	0
F		364	31
SOV		219	7
Aldeidi		157	0

autocontrolli svolti dal gestore, il rispetto delle prescrizioni indicate in Aia e, inoltre, può effettuare campionamenti, prelievi ed analisi fiscali con finalità di verifica dei limiti di emissione imposti.

Il controllo delle emissioni in atmosfera

Se per alcune matrici ambientali il potenziale impatto della produzione ceramica può essere ritenuto limitato, in virtù di consolidate dotazioni tecniche e di corrette pratiche gestionali delle

attività (riciclo acque, recupero rifiuti ecc.), per altre è invece importante mantenere un attento presidio di controllo. In particolare, in conseguenza delle problematiche relative allo stato della qualità dell'aria del bacino padano, significativa importanza rivestono i *controlli alle emissioni in atmosfera*. Anche se da molti anni le emissioni degli stabilimenti ceramici sono tutte presidiate da sistemi di depurazione conformi ai requisiti delle migliori tecniche disponibili, la numerosità delle emissioni generalmente presenti in ciascun stabilimento (forni di cottura,



FIG. 1
INDUSTRIA CERAMICA,
CONTROLLI ARPAE

Concentrazioni di aldeidi totali (mg/Nmc) nei campionamenti eseguiti da ArpaE Emilia-Romagna, periodo novembre 2010 - maggio 2017).

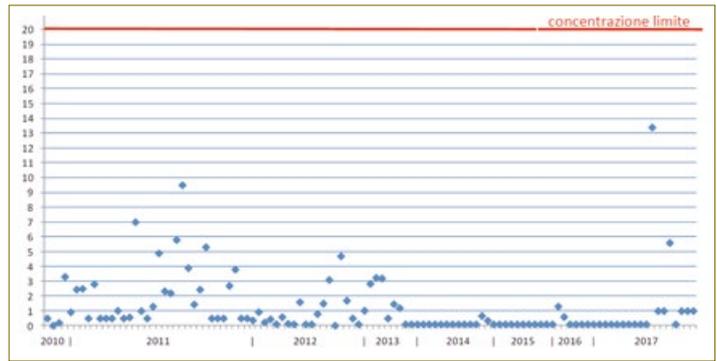
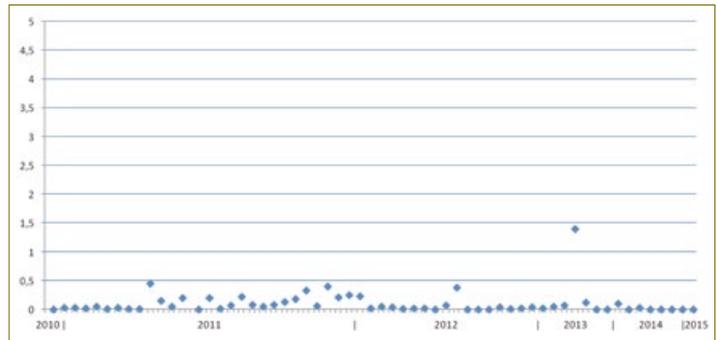


FIG. 2
INDUSTRIA CERAMICA,
CONTROLLI ARPAE

Concentrazione di formaldeide nei campionamenti eseguiti da ArpaE Modena nel periodo novembre 2010 - luglio 2015.



atomizzatori, linee di smaltatura, presse, essiccatoi ecc.) e la particolare concentrazione produttiva in alcune aree del territorio regionale (ad esempio: comprensorio ceramico di Modena e Reggio Emilia), rendono queste verifiche fondamentali sia per garantire l'efficacia delle procedure di controllo del gestore, sia per avere un quadro esaustivo degli impatti ambientali. Per tali motivi il campionamento e l'analisi delle emissioni in atmosfera di maggior rilievo negli stabilimenti ceramici, costituiscono una delle forme di controllo più significative tra quelle che caratterizzano le ispezioni programmate Aia effettuate da ArpaE. I controlli in tale ambito sono solitamente indirizzati sulle emissioni derivanti da:

- forni di cottura, nei quali viene misurata la portata volumetrica e vengono ricercati inquinanti caratteristici del processo di cottura quali polveri, composti del fluoro, piombo, aldeidi, ossidi di azoto e di zolfo, composti organici volatili
- atomizzatori, nei quali viene misurata la portata volumetrica e vengono ricercati polveri, ossidi di azoto e monossido di carbonio
- linee di smaltatura e pressatura, nei quali viene misurata la portata volumetrica e vengono ricercate le polveri.

Nel periodo intercorrente tra il 2008 e il 2016 compresi, limitando l'attenzione agli inquinanti più significativi, sono stati verificati più di 360 forni ceramici sui quali sono state effettuate circa 1800

TAB. 2
INDUSTRIA CERAMICA,
CONTROLLI ARPAE

Controlli fiscali ArpaE Emilia-Romagna su atomizzatori (periodo 2008-2016).

PERIODO 2008-2016			
Misure e campionamenti	N° di controlli a atomizzatori	N° di misure e campionamenti	N° di rilievi non conformi
Portata	76	76	1
Polveri		73	3
CO		30	0
Ossidi di Azoto		46	0

TAB. 3
INDUSTRIA CERAMICA,
CONTROLLI ARPAE

Controlli fiscali ArpaE Emilia-Romagna su presse e linee di smaltatura (periodo 2008-2016).

PERIODO 2008-2016			
Misure e campionamenti	N° di controlli a presse e smalterie	N° di misure e campionamenti	N° di rilievi non conformi
Portata	199	215	3
Polveri		215	8

misure e campionamenti, suddivisi come riportato in *tabella 1*.

Nel periodo considerato sono stati rilevati 58 superamenti, corrispondenti a un'incidenza complessiva delle *non conformità* pari al 3% circa dei controlli effettuali. Poco più della metà dei superamenti interessano il parametro *fluoro*, che si evidenzia quindi come il parametro più critico, seguono le *polveri*, la *portata* e le *sostanze organiche volatili*; non si sono rilevati superamenti per *piombo* e *aldeidi*. Da segnalare il fatto che per le aldeidi (*figura 1*), e in particolare la formaldeide (*figura 2*), sostanza cancerogena, non si siano mai evidenziati superamenti dei limiti e i valori riscontrati siano generalmente molto contenuti.

Nel medesimo periodo sono stati complessivamente verificati più di 270

tra atomizzatori e linee di smalteria e pressatura, sui quali sono state effettuate circa 650 misure e campionamenti, suddivisi come riportato nelle *tabelle 2 e 3*. Nel periodo considerato sono stati rilevati complessivamente 15 superamenti, corrispondenti a un'incidenza complessiva delle non conformità pari al 2% dei controlli effettuali; la maggior parte dei superamenti interessano le polveri.

Fabrizia Capuano¹, Eriberito de' Munari², Stefano Forti³

1. Direttrice della Sezione di Reggio
2. Direttore della Sezione di Parma
3. Direttore della Sezione di Modena

ArpaE Emilia-Romagna

LA QUALITÀ DELL'ARIA NEL DISTRETTO CERAMICO

NELL'AREA DEL DISTRETTO DI MODENA E REGGIO EMILIA, IL COMPARTO CERAMICO HA UN CONTRIBUTO EMISSIVO PER POLVERI E OSSIDI D'AZOTO DI CIRCA IL 40%. LE CONCENTRAZIONI RILEVATE SONO IN CALO E IN LINEA CON LE AREE URBANE PIÙ VICINE. SI SONO NOTEVOLMENTE RIDOTTE LE EMISSIONI DI PIOMBO. SOTTO I VALORI LIMITE BENZENE E MONOSSIDO DI CARBONIO.

Il distretto ceramico è situato nella fascia pedemontana tra le province di Modena e Reggio Emilia e comprende i comuni modenesi di Sassuolo, Fiorano Modenese, Maranello e Castelvetro e quelli reggiani di Castellarano, Casalgrande, Rubiera, Scandiano e Viano.

Il distretto è uno dei principali poli produttivi mondiali per la produzione di piastrelle in ceramica, realizzando l'80% della produzione nazionale. Inoltre vi sono anche altre attività produttive e di servizio complementari legate al ciclo della piastrella; in particolare, qui si colloca il cuore dell'industria italiana meccano-ceramica, leader mondiale del comparto. Sono poi presenti importanti attività legate alla progettazione, al *design* e decorazione delle piastrelle, con la produzione di smalti e colori, al *packaging* del prodotto e alla logistica distributiva. Dall'inventario Inemar (Inventario emissioni aria) relativo all'anno 2013, si possono desumere le emissioni dovute all'attività dell'industria ceramica e metterle a confronto con le altre sorgenti che insistono sul distretto di Modena e Reggio Emilia (figura 1).

Il contributo emissivo del comparto è pari a un 40% per polveri e ossidi di azoto e quasi trascurabile per composti organici volatili. Per quanto riguarda il piombo, si è assistito in questi anni a una



consistente riduzione, arrivando a soli circa 600 kg/anno, che costituiscono il 70% del totale emesso nel distretto.

I carichi inquinanti delle ceramiche del distretto si attestano sui seguenti valori:

- polveri Pts: 325,3 t/anno
- ossidi di azoto (NOx): 1.626 t/anno
- composti organici volatili (Cov): 132 t/anno
- piombo (Pb): 0,586 t/anno.

La figura 2 fornisce indicazioni sia sui quantitativi emessi che sulla ripartizione percentuale dei comuni del distretto, dove si può notare che Fiorano e Sassuolo sono quelli dove l'impatto emissivo delle ceramiche è più rilevante.

Per inquadrare la qualità dell'aria del distretto ceramico, analizziamo i dati misurati dalle stazioni della rete regionale della qualità dell'aria, prendendo in esame gli anni dal 2010 al 2017.

Le stazioni presenti nel distretto ceramico sono San Francesco - Fiorano Modenese (stazione di traffico), Parco Edilcarani - Sassuolo (stazione di fondo urbano) e Castellarano - Reggio Emilia (stazione di fondo sub-urbano), che vengono messe a confronto con quelle situate nei due comuni di Modena (Giardini - stazione di traffico, Parco Ferrari - stazione di fondo urbano) e Reggio Emilia (Timavo - stazione di traffico, San Lazzaro - stazione di fondo urbano).

Per maggiore semplicità di lettura, si è scelto di rappresentare i dati in modalità aggregata (Modena città, Reggio città, Distretto ceramico) effettuando la media delle concentrazioni rilevate nelle stazioni appartenenti ai tre raggruppamenti.

Polveri PM₁₀

Per materiale particolato aerodisperso si intende l'insieme delle particelle

FIG. 1
EMISSIONI

Emissioni del distretto di Modena e Reggio Emilia: impatto dell'industria ceramica.

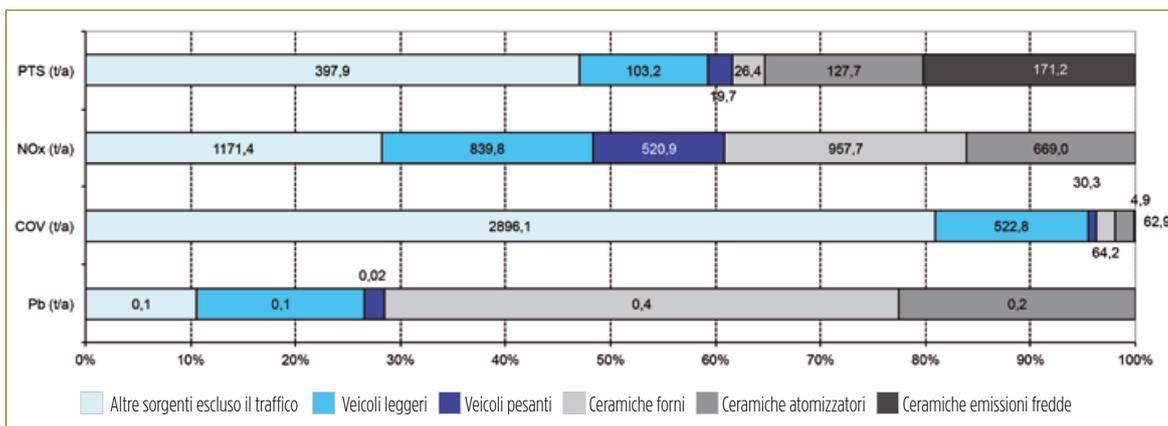
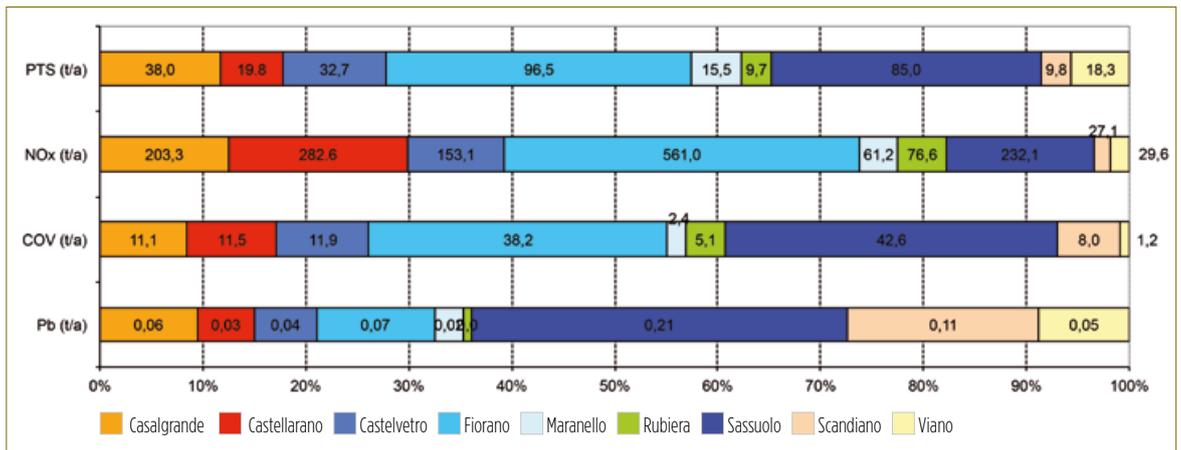


FIG. 2
EMISSIONI

Emissioni dell'industria ceramica: contributo dei singoli comuni del distretto.



atmosferiche solide e liquide aventi diametro aerodinamico variabile fra 0,1 e circa 100 μm . Il termine PM_{10} identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 10 μm (1 μm = 1 millesimo di millimetro). In generale, il materiale particolato di queste dimensioni è caratterizzato da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e può, quindi, essere trasportato anche a grande distanza dal punto di emissione; ha una natura chimica particolarmente complessa e variabile, è in grado di penetrare nell'albero respiratorio umano e, quindi, avere effetti negativi sulla salute. Le medie annuali delle polveri PM_{10} sono risultate, negli anni considerati, sempre inferiori al valore limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con concentrazioni che hanno raggiunto i minimi storici dal 2013 al 2016, anni caratterizzati da una meteorologia che ha in parte contribuito alla dispersione degli inquinanti. I dati del distretto sono simili ai valori misurati nelle due zone urbane e presentano un lieve trend in calo. I superamenti del valore limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ rimangono un aspetto critico: infatti solo nell'anno 2013 e 2014 alcune stazioni non hanno superato il limite massimo di 35 giorni/anno di superamenti. I dati della zona pedecollinare spesso sono leggermente inferiori a quelli misurati nella zona di pianura, probabilmente grazie alla migliore circolazione delle masse d'aria (figura 3).

Biossido di azoto

Con il termine NO_x viene indicato genericamente l'insieme dei due più importanti ossidi di azoto a livello di inquinamento atmosferico, ossia l'ossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO_2), gas bruno di odore acre e pungente. Il biossido di azoto contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, delle piogge acide ed è tra i precursori di alcune frazioni significative del PM_{10} .

FIG. 3
 PM_{10}

A) Media annuale di particolato PM_{10} nel periodo 2010-2017
B) Numero di superamenti del valore limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

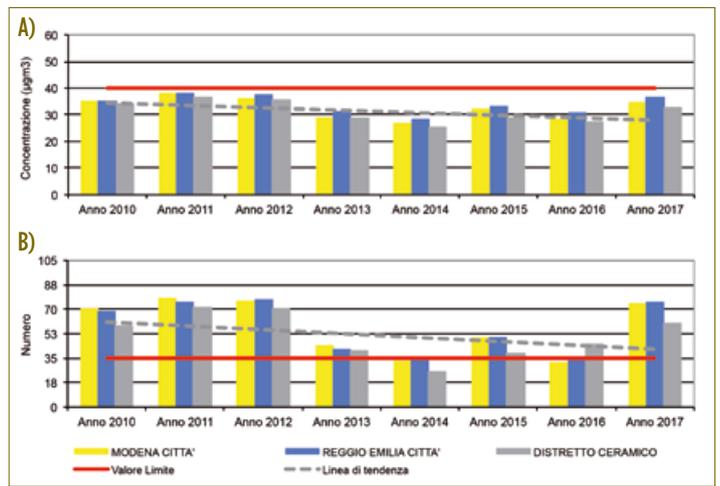
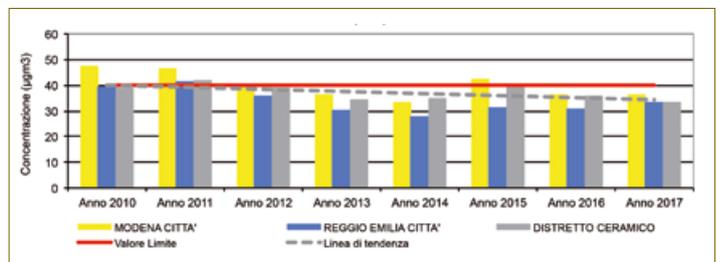


FIG. 4
BIOSSIDO DI AZOTO

Media annuale di biossido di azoto (NO_2) nel periodo 2010-2017.



Le concentrazioni di biossido di azoto presentano valori molto differenti a seconda che essi vengano rilevati in postazioni di fondo piuttosto che in prossimità di arterie stradali. I dati delle stazioni da traffico, quindi più influenzate dalle emissioni del traffico veicolare (Giardini a Modena, Timavo a Reggio Emilia e San Francesco a Fiorano) spesso misurano medie annuali superiori al limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e concentrazioni orarie elevate. I valori rilevati nel distretto ceramico non sono superiori a quelli rilevati nei capoluoghi urbani ed è possibile individuare un trend in diminuzione dell'inquinante (che per il distretto si attesta intorno al -15%). Il numero di superamenti del valore limite orario (da non superare per più di 18 volte) non risulta da tempo superato in nessuna stazione (figura 4).

Benzene e monossido di carbonio

Le concentrazioni in aria di benzene misurate nelle stazioni da traffico di Modena e Reggio Emilia rispettano il valore limite di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con valori leggermente più bassi nel distretto rispetto alle altre stazioni: per l'anno 2017, San Francesco ha misurato una concentrazione di 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con un trend in calo di -33%.

Anche per il monossido di carbonio i dati misurati nel distretto risultano molto lontani dal valore limite di 10 mg/m^3 : la massima media mobile misurata a Fiorano risulta per il 2017 pari a 1,9 mg/m^3 .

Carla Barbieri¹, Antonella Sterni¹, Luca Torreggiani²

Arpa Emilia-Romagna
1. Sezione di Modena
2. Sezione di Reggio Emilia

IL REGOLAMENTO REACH E IL PROBLEMA FORMALDEIDE

IL SETTORE CERAMICO È UN IMPORTANTE ATTORE NEL PROCESSO REACH, IN QUANTO UTILIZZATORE DI SOSTANZE CHIMICHE ANCHE PERICOLOSE. UN CASO EMBLEMATICO PER LA CLASSIFICAZIONE DI PERICOLO RIGUARDA LA FORMALDEIDE, SOSTANZA CANCEROGENA CHE POTREBBE ESSERE PRESENTE COME SOTTOPRODOTTO DEI PROCESSI DI COMBUSTIONE.

Il Regolamento Reach, entrato in vigore il 1 giugno 2007, rappresenta un impegno importante per le imprese chimiche e non solo, poiché il suo obiettivo principale è quello di garantire un elevato livello di protezione della salute umana e dell'ambiente attraverso una maggiore conoscenza delle sostanze chimiche fabbricate o importate nel territorio europeo.

Uno dei processi di cui si avvale il Reach è la registrazione delle sostanze, che prevede la presentazione di dossier contenenti dati chimico-fisici, tossicologici ed eco tossicologici, oltre agli impieghi e alle modalità di esposizione. Grazie alla raccolta di queste informazioni, viene approfondito il livello di conoscenza delle sostanze, permettendo una sempre migliore gestione delle stesse sia nell'ambiente di lavoro che nell'ambiente di vita, riducendo inoltre i rischi per i lavoratori, per i consumatori e per la popolazione in generale, oltre a quelli ambientali. Il settore ceramico, pur essendo poco coinvolto nella fase di registrazione, è un importante attore nel processo Reach, dal momento che è utilizzatore a valle delle sostanze chimiche fornite da altre imprese chimiche. Gli elementi chiave per il settore ceramico sono quindi le modalità di impiego delle sostanze chimiche utilizzate nei processi ceramici e le informazioni sull'esposizione per l'uomo e per l'ambiente.

Il 31 maggio 2018 rappresenta il termine ultimo per la registrazione delle sostanze chimiche preregistrate e fabbricate o importate in quantità tra 1 e 100 tonnellate all'anno.

Tuttavia gli obblighi legati al Reach non si esauriscono con l'ultima scadenza di registrazione, poiché il regolamento include altri processi tra cui la restrizione all'uso e l'autorizzazione per le sostanze di elevata preoccupazione Svhc (*Substances of Very High Concern*). Inoltre, a seguito della valutazione dei dossier di registrazione possono essere riconsiderate

le classificazioni di pericolo delle sostanze; la formaldeide è sicuramente un caso emblematico.

La formaldeide

La formaldeide, aldeide dell'acido formico conosciuta anche come aldeide formica o metanale, è l'aldeide più semplice (formula chimica $CH_2=O$) ed è stata riclassificata con il Regolamento (UE) n. 605/2014 (6 Atp del Clp), entrato in vigore il 1 gennaio 2016, come cancerogena di categoria 1B.

La formaldeide è una sostanza di base nella chimica organica e non solo viene ampiamente utilizzata dall'industria chimica, ma è presente in molti processi di degradazione di molecole sintetiche e naturali.

Data la sua estrema versatilità, la formaldeide è impiegata a livello industriale in un'ampia serie di applicazioni. Ad esempio, nel settore ceramico, relativamente agli inchiostrici, i biocidi donatori di formaldeide sono utilizzati come preservanti in prodotti a base acqua.

La formaldeide viene anche generata in diversi processi di degradazione di

molecole organiche naturali, come i polisaccaridi, ed è presente in molti cibi, in parte come impurità in processi di trattamento e conservazione, ma soprattutto perché presente come intermedio metabolico in diversi organismi.

La formaldeide può essere presente naturalmente negli alimenti fino ai livelli di 300 a 400 mg/kg, in particolare in frutta e verdura (ad esempio pera, mela), carne, pesce (ad esempio merluzzo), crostacei e funghi secchi ecc.

Piccole quantità di aldeide formica si trovano altresì fra i prodotti della combustione incompleta di molte sostanze organiche e, perciò, anche nel fumo, nella fuliggine, come pure nelle carni affumicate. Tracce di formaldeide si trovano anche nell'aria atmosferica. Dal fumo delle sigarette si sprigiona pure una grande quantità di formaldeide (circa 1,5 milligrammi per sigaretta). In un locale di dimensioni medie (50 m³) con ricambio d'aria completo ogni ora, in seguito al fumo di sei sigarette la concentrazione di formaldeide supera nell'arco di 15 minuti il valore di 125 microgrammi per metro cubo, oppure 0,1 ppm.

TAB. 1
FORMALDEIDE

Classificazione ed etichettatura della formaldeide previste dal 6° ATP del CLP.

Numero della sostanza	Numero CAS	Classificazione		Etichettatura		Limiti di concentrazione specifici, fattori M	
		Categoria di pericolo	Codici di indicazioni di pericolo	Pittogrammi, codici di avvertenza	Codici di indicazioni di pericolo		
605-001-00-5	50-00-0	Carc. 1B	H350	GHS 08 GHS06 GHS05 Dgr	H350	Skin Corr. 1B; H314: C ≥ 25%	
		Muta. 2	H341		H341		
		Acute Tox. 3*	H301		H301		Skin Irrit. 2; H315: 5% ≤ C < 25%
		Acute Tox. 3*	H311		H311		Eye Irrit. 2; H319: 5% ≤ C < 25%
		Acute Tox. 3*	H331		H331		STOT SE 3; H335: C ≥ 5%
		Skin Corr. 1B	H314		H314		Skin Sens 1; H317: C ≥ 0,2%
		Skin Sens. 1B	H317		H317		

Nel settore ceramico è possibile la presenza di formaldeide come sottoprodotto dei processi di combustione nei forni ceramici, in funzione della presenza di sostanze chimiche organiche impiegate nella decorazione ceramica.

Nonostante la conclusione dell'iter di riclassificazione, permangono ancora dei dubbi sull'effettiva proprietà come cancerogeno 1B, perché nei molti studi epidemiologici analizzati, l'associazione tra esposizione professionale e tumore non è mai stata definita in maniera netta, ma nel 2004 Iarc modifica comunque la sua posizione e conclude che:

"Overall, the Working Group concluded that the results of the study of industrial workers in the Usa, supported by the largely positive findings from other studies, provided sufficient epidemiological evidence that formaldehyde causes nasopharyngeal cancer in humans".

In ogni caso, per via della nuova classificazione, le ripercussioni nella gestione dei prodotti che contengono formaldeide sono molto impattanti, coinvolgendo un numero molto esteso di imprese, anche quelle che, normalmente, non sono abituate a trattare sostanze/ miscele cancerogene.

Nell'ambito degli ambienti di lavoro, il passaggio da "sospetto cancerogeno Cat. 2" a "cancerogeno Cat. 1B" obbliga il datore di lavoro, oltre a rispettare gli adempimenti previsti dal Capo I "Protezione da agenti chimici", del Titolo IX "Sostanze pericolose" del Dlgs 81/2008, a rispettare anche gli obblighi del Capo II "Protezione da agenti cancerogeni e mutageni".

Per la gestione della formaldeide in ambienti di lavoro come agente chimico cancerogeno, è importante sottolineare che, negli studi ripresi dalla Raccomandazione dello Scoel¹ viene evidenziato che, per i livelli di esposizione

TAB. 2
FORMALDEIDE

Concentrazioni medie di esposizione alla formaldeide e contributo di vari ambienti all'esposizione media.

Fonte: Oms-Who Regional Office for Europe

Source	Concentration (mg/m ³)	Exposure (mg/day)
Ambient air (10% of time; 2 m ³ /day)	0.001 - 0.02	0.002 - 0.04
Indoor air		
Home (65% of time; 10 m ³ /day)		
- conventional	0.03 - 0.06	0.03 - 0.6
- mobile home	0.01	1.0
- environmental tobacco smoke	0.05 - 0.35	0.5 - 3.5
Workplace (25% of time; 8 m ³ /day)		
- without occupational exposure	0.03 - 0.06	0.2 - 0.5
- with occupational exposure	1.0	8.0
- environmental tobacco smoke	0.05 - 0.35	0.4 - 2.8
Smoking (20 cigarettes/day)	60-130	0.9 - 2.0

* Assuming the normal formaldehyde concentration in conventional building.

** Total amount to formaldehyde in smoke from 20 cigarettes.

a formaldeide non superiori a 2 ppm, non si attiva un aumento della proliferazione cellulare dell'epitelio respiratorio, individuando, quindi, una soglia al di sotto della quale la salute dei lavoratori è tutelata.

I Valori limite di esposizione (VLe) proposti dalla Raccomandazione Scoel dovrebbero essere ufficializzati nell'ambito delle revisioni in corso della direttiva Cancerogeni e mutageni 2004/37/EC.

Inoltre, la Regione Lombardia, a seguito dell'attività di un gruppo di lavoro costituito dalla Regione stessa e dalle parti sociali, ha pubblicato un decreto che affronta il tema dell'esposizione a formaldeide e definisce una proposta operativa per la sua gestione in azienda. Per quanto concerne le emissioni in atmosfera, disciplinate dalla Parte V del Dlgs 152/2006, si prevedono specifiche prescrizioni per le sostanze classificate come cancerogene, tossiche per la riproduzione o mutagene, con riferimento alla sostituzione delle stesse all'interno del ciclo produttivo o, in alternativa, specifici limiti restrittivi alle emissioni².

Inoltre, in presenza di tali sostanze o miscele, non è prevista la possibilità di avvalersi della disciplina semplificata definita per le "attività in deroga", dovendo quindi rifarsi all'autorizzazione "ordinaria".

Si segnala che, sull'argomento, la Regione Lombardia ha pubblicato una specifica deliberazione³.

Maurizio Colombo

Coordinatore Gdl Reach e Clp, Federchimica

NOTE

¹ Scoel/Rec/125 Formaldehyde Recommendation from the "Scientific Committee on Occupational Exposure Limits".

² All. I, III alla Parte V del Dlgs 152/2006.

³ Deliberazione n. X/6030 del 19.12.2016 relativa a "Indirizzi in merito agli adempimenti in materia di 'Emissioni in atmosfera' ai sensi della Parte Quinta del Dlgs 152/06 a seguito del cambio di classificazione della formaldeide alla luce dell'entrata in vigore del regolamento CE n. 1272/2008 ("Clp") e successive modifiche e integrazioni".



FOTO: CONINDUSTRIA CERAMICA

L'USO DI SOSTANZE ORGANICHE NELL'INDUSTRIA CERAMICA

L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA, CON L'INTRODUZIONE DI TECNOLOGIE DIGITALI DI STAMPA E L'USO DI MISCELE ORGANICHE, HA PORTATO IMPORTANTI NOVITÀ NEL SETTORE CERAMICO. I NUOVI PRODOTTI MIGLIORANO LA SICUREZZA E LA SALUTE DEI LAVORATORI E PORTANO UNA SIGNIFICATIVA RIDUZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI.

Negli ultimi anni la filiera produttiva ceramica (composta da produttori di macchine, da colorifici ceramici, da produttori di piastrelle e dall'indotto) è stata in grado di mettere in atto una rilevante innovazione tecnologica, che ha portato alla produzione di piastrelle sempre più performanti, di dimensioni sempre maggiori e quindi anche con destinazioni d'uso differenti.

L'introduzione di tecnologie digitali di stampa e l'implementazione della decorazione a getto d'inchiostro sono state il motore di parte di tale innovazione, che ha permesso di raggiungere obiettivi impensabili fino a pochi anni fa. Dalle innumerevoli possibilità estetiche alla riduzione di tempi e costi di progettazione; dall'efficacia nella realizzazione di produzioni anche piccolissime al considerevole miglioramento della qualità del prodotto, la decorazione digitale apre possibilità particolarmente interessanti.

Le tecnologie digitali hanno inoltre portato all'impiego di nuove miscele chimiche nel ciclo produttivo, in sostituzione di altre, comportando indubbi vantaggi in termini di riduzione delle quantità totali utilizzate.

Diverse materie prime utilizzate in ceramica possono avere componenti organiche, in linea generale le miscele impiegate possono essere suddivise in tre grandi famiglie: gli additivi organici destinati principalmente agli impasti ceramici, quelli destinati a engobbi e smalti nella decorazione tradizionale e quelli per gli inchiostri ceramici. Gli additivi organici di uso comune utilizzati in ceramica possono suddividersi ad esempio in funzione della destinazione: per impasto ceramico, per engobbi, per smalti, per applicazioni a decorazione tradizionale (rotativa o piana), per applicazioni di micrograniglie in sospensione acquosa e altri additivi quali antischiuma, antivegetativi ecc. Tali additivi possono avere le

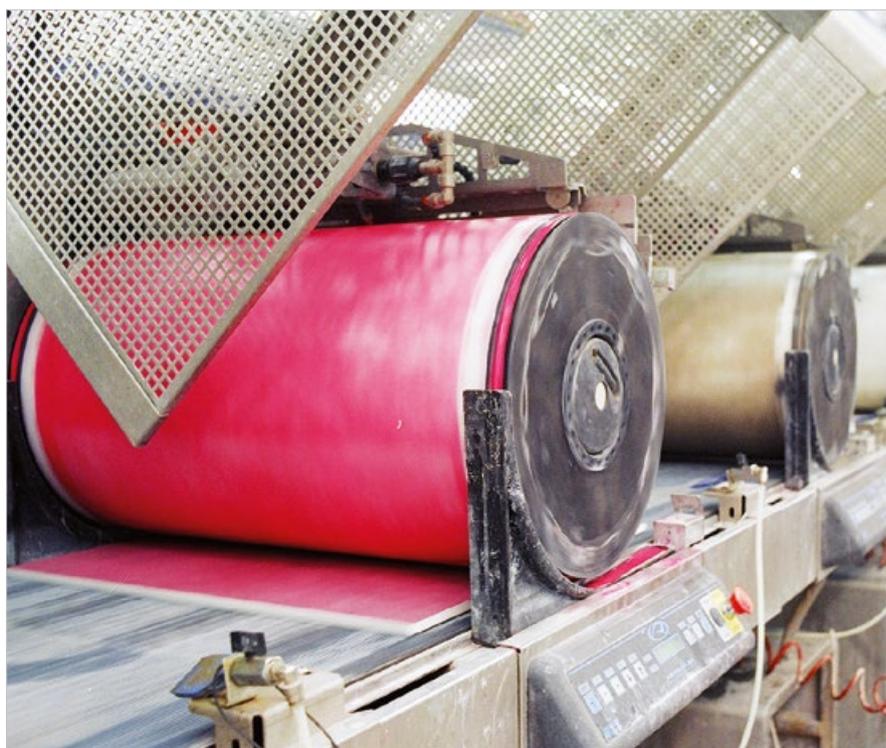


FOTO: CONINDUSTRIA CERAMICA

seguenti funzioni: agenti fluidificanti, defloculanti, sospendenti, leganti, indurenti e regolatori di viscosità, *printing medium*, agenti fissanti, coadiuvanti per decorazione digitale, stabilizzanti/preservanti ecc.

L'utilizzo degli additivi permette quindi, in generale, di fornire caratteristiche tecniche che permettono al manufatto

performance soprattutto di resistenza fino a poco tempo fa impensabili. Un secondo importante settore riguarda quello degli inchiostri per stampa a getto che sono caratterizzati da una reologia molto rigida: parametri quali viscosità, tensione superficiale, conducibilità elettrica, temperatura di evaporazione, tempi di asciugamento, distribuzione

TAB. 1
DECORAZIONE
SERIGRAFICA/
DIGITALE

Confronto tra il processo di decorazione serigrafica e quello digitale.

Formulazione serigrafica	Formulazione digitale
Composizione tipica: pigmento ceramico, smalto, glicoli, glicerine	Composizione tipica: pigmento ceramico, smalto, esteri e poliesteri diacidi grassi, solventi alifatici, glicol eteri
Quantità applicata: 100÷500 g per m ² di superficie	Quantità applicata: 5÷15 g per m ² di superficie
di cui parte organica: 30÷150 g per m ² di superficie	di cui parte organica: 3÷10 g per m ² di superficie
Peso molecolare medio della parte organica: < 500	Peso molecolare medio della parte organica: > 500
Organici complessivamente con alta volatilità, prevalente fonte sintetica	Organici complessivamente con bassa volatilità, importante fonte vegetale

granulometrica sono imposti dalle esigenze delle testine. Gli inchiostri ceramici sono tipicamente costituiti da una fase solida, da una fase liquida non acquosa e da additivi omogeneizzati tra loro. La parte solida è costituita principalmente da pigmenti inorganici appositamente studiati che conferiscono la colorazione richiesta. Per consentire la corretta applicazione, la granulometria di questi materiali è molto più fine dei prodotti ceramici tradizionali. La parte liquida, se totalmente organica, è invece composta da sostanze polari, apolari e disperdenti che fungono da veicolo di applicazione e adesione alla superficie delle piastrelle e ha la funzione di conferire all'inchiostro la stabilità nel tempo, evitando il fenomeno della flocculazione e della sedimentazione. Tale fase determina inoltre le proprietà chimico fisiche che influenzano la formazione delle gocce durante la stampa. Poiché questi tipi di inchiostri sono soggetti a fenomeni di instabilità che possono avere grandi impatti sulla qualità del prodotto, vengono utilizzati vari additivi che favoriscono la stabilità del prodotto. Tra gli aspetti tenuti in considerazione in fase di formulazione, vi è quello della salute e sicurezza dei lavoratori e della protezione ambientale, che ha portato allo sviluppo di formulazioni non classificate pericolose, in base ai criteri di legge. Le miscele organiche utilizzate nell'industria ceramica sono soggette a una stringente normativa e sono state realizzate per ridurre i rischi per la salute dei lavoratori e in generale di tutti gli utilizzatori delle medesime. Le miscele immesse sul mercato sono opportunamente valutate e testate a norma di legge e sono quindi sicure per l'utilizzo per le quali sono destinate. I nuovi inchiostri, peraltro, così come tutti gli altri additivi utilizzati in ceramica, sono accompagnati, se eventualmente classificati pericolosi, da Schede dati di sicurezza (Sds). In termini volontari, i produttori di inchiostri per stampa digitale, per rispondere alle esigenze di informazione in tema di Sds dei nuovi inchiostri, hanno predisposto una linea guida tenendo conto dei requisiti di legge e di aspetti pratici volti a migliorare la comunicazione lungo la filiera dell'industria ceramica. Le aziende hanno poi messo a punto procedure idonee per il continuo monitoraggio dei prodotti e per la revisione delle schede per il trasferimento delle informazioni agli utilizzatori. Lo scopo della Sds è quello di porre gli



FOTO: CONFINDUSTRIA CERAMICA

utilizzatori professionali e industriali di sostanze e miscele in condizione di adottare le idonee misure di protezione della salute umana e dell'ambiente, nonché di sicurezza sul posto di lavoro. Si può rilevare che l'introduzione della tecnologia digitale si accompagna a una riduzione degli impatti ambientali su molteplici matrici: drastica riduzione del fabbisogno idrico del processo, riduzione o assenza di fanghi ceramici da depurazione delle acque di smalteria, riduzione di rifiuti da imballaggio ecc. La tecnologia digitale evidenzia quindi aspetti ambientali positivi. Una seria valutazione in proposito dovrebbe quindi essere compiuta nella sua globalità, adottando un approccio comparativo di "analisi di ciclo di vita" della fase di decorazione/smaltatura tradizionale e digitale.

In *tabella 1* sono riportate alcune prime considerazioni di confronto tra il processo di decorazione serigrafica e quello digitale. Nella formulazione serigrafica, le sostanze organiche contenute, prevalentemente di due tipologie di origine sintetica, hanno tutte basso peso molecolare e hanno quindi una buona volatilità nel loro insieme. Nella formulazione digitale le sostanze organiche contenute sono riconducibili prevalentemente a tre tipologie, in cui la parte significativa è di origine vegetale. Una parte rilevante ha elevato peso molecolare con uno

spostamento importante nell'area di bassa volatilità.

La decorazione digitale assicura quindi una netta diminuzione in quantità di prodotti chimici per unità di produzione (di un ordine di grandezza rispetto alla serigrafia) e comporta vantaggi sia per la qualità del prodotto, sia per l'impatto ambientale complessivo e di sicurezza degli addetti:

- riduzione dell'impiego di fonti energetiche
- riduzione complessiva delle emissioni in atmosfera
- riduzione delle sostanze chimiche per la produzione della piastrella ceramica. La pericolosità intrinseca delle miscele è ridotta, perché si usano molecole a maggiore peso molecolare, meno pericolose, meno volatili, e in parte di origine vegetale (quindi da fonti rinnovabili, in accordo con le logiche di economia circolare).

La presenza di sostanze a bassa volatilità, in sistemi termici come quelli ceramici, può portare a situazioni puntuali di non completa combustione di alcuni prodotti. Occorre confermare il percorso tecnologico e di ottimizzazione dell'impatto ambientale del sistema digitale, valutando soluzioni di formulazione e tecnologiche che evitino situazioni puntuali di disagio ambientale.

A cura di **Federchimica-Ceramicolor**

IL CONTROLLO DEGLI ODORI, NUOVA FRONTIERA DI RICERCA

GLI INTERVENTI DA PARTE DI ARPAE PER IL CONTROLLO DEGLI ODORI SI CONFIGURANO COME ATTIVITÀ CHE VANNO BEN OLTRE I NORMALI CONTROLLI EFFETTUATI E PREVISTI DALLE NORME. CAMPIONAMENTI DI MEDIA/LUNGA DURATA E SPOT CONSENTONO UNA MAGGIORE CONOSCENZA, CON L'OBIETTIVO DI ARRIVARE A INTERVENTI SEMPRE PIÙ INCISIVI.

L'applicazione delle colorazioni ceramiche mediante stampa digitale, pur garantendo un minor impatto (riducendo ad esempio i fattori di emissione di alcuni inquinanti tra i quali Pb o la riduzione dei fabbisogni idrici e la produzione di rifiuti rispetto agli inchiostri normalmente utilizzati), può portare però alla formazione di composti organici con basse soglie olfattive, che si sviluppano nella fase di cottura. Gli odori prodotti vengono descritti come simili a "plastica bruciata" e, in alcuni casi, possono provocare irritazioni; questo anche a fronte del rispetto dei limiti di emissione attualmente previsti dalla normativa. In alcuni casi specifici, dopo aver assodato sia il rispetto dei limiti che l'utilizzo delle migliori tecnologie impiantistiche previste per la tipologia di produzione in oggetto (*Best available technologies*, migliori tecnologie disponibili), si devono avviare una serie di attività supplementari che richiedono competenze e sforzi ulteriori da parte dei tecnici Arpae e che mirano a successive valutazioni dell'impianto finalizzate a mettere a punto possibili risoluzioni dei disagi riscontrati mediante approfondimenti specifici sia dei controlli a camino che dell'aria ambiente.

In questo ulteriore percorso di ricerca applicata, perché di questo si tratta, la prima attività che viene posta in essere è un'analisi delle segnalazioni ricevute. Normalmente in caso di segnalazioni si recuperano tutte le informazioni possibili, evidenziando al segnalante che potrà essere richiamato per acquisire ulteriori informazioni anche in momenti successivi alla segnalazione.

Viene quindi fatta una valutazione complessiva e approfondita delle segnalazioni ricevute, che consente di acquisire ulteriori informazioni rispetto alla tipologia, frequenza e numerosità delle segnalazioni (indici dell'entità del problema); vengono inoltre valutate correlazioni tra le informazioni acquisite e i parametri meteorologici di base

(direzione e velocità del vento) e le produzioni in atto durante le segnalazioni. Questo per analizzare complessivamente la situazione e verificare se i disagi segnalati possano essere ricondotti solo a questa causa o possano essere presenti ulteriori situazioni, già indagate o meno, che possano dare adito a segnalazioni analoghe.

Effettuata questa analisi preliminare, si procede agli approfondimenti specifici sulla ditta, anche sulla base di eventuali correlazioni rilevate tra segnalazioni e produzioni in atto. Poiché, come accennato, molto spesso le problematiche di odore si manifestano anche a fronte del rispetto dei limiti emissivi normati, è in questa fase che si procede a un approfondito controllo delle emissioni con una loro caratterizzazione più di dettaglio. Questo richiede esami successivi e conoscenze ulteriori dell'impianto e delle modalità produttive da parte dei tecnici di Arpae, al fine di verificare possibili tracce di inquinanti alle emissioni causa dei disagi riscontrati. Alcuni esempi di parametri investigati sono ad esempio aldeidi, fenoli, acido cloridrico (HCl), ammoniaca (NH₃, nel caso si utilizzi urea nel ciclo di smaltatura), concentrazione di odore in ouE/m³.

Questa fase richiede sia da parte dei tecnici del Servizio territoriale, sia da quelli del Laboratorio di analisi, un elevato grado di competenza che consenta di effettuare valutazione e analisi al di fuori degli standard normativi e dei parametri abituali, andando a indagare le complesse situazioni che si creano all'interno del forno di cottura, allorché le sostanze organiche degli inchiostri e quelle inorganiche presenti nelle argille subiscono la parziale termodistruzione durante la cottura finale della ceramica. Si tratta quindi di un'indagine che va ben oltre i normali controlli effettuati e previsti dalle norme e che si prefigura in molti casi come un vero e proprio progetto di ricerca, basato sul puntuale approfondimento

mirato alla ditta specifica allorché i processi produttivi, sebbene in generale simili, possono differenziarsi anche in modo sostanziale in relazione alle modalità gestionali e produttive scelte per l'impianto.

All'interno di questi ulteriori controlli vengono anche costantemente valutate, e comparate con le sostanze emesse dal camino, anche le emissioni odorigene. Il campionamento di queste ultime viene effettuato trasferendo una parte del gas emesso in sacchetti di materiale inerte inseriti in un contenitore dotato di una apposita pompa di aspirazione. Diversamente dalle tecniche di caratterizzazione e analisi chimica, che si basano su campionamenti di durata almeno oraria, il campionamento olfattometrico così come descritto ha una durata di pochi minuti; è perciò necessario verificare che quanto campionato in tale intervallo di tempo sia effettivamente rappresentativo della emissione media. La verifica può essere effettuata realizzando contestualmente e in modo continuativo la misura di Cot (Composti organici volatili totali). A seguito degli approfondimenti a camino vengono poi avviate le verifiche presso i recettori sensibili, sui quali vanno ricercate le sostanze precedentemente rilevate a camino in concentrazioni tali da poter essere significativamente presenti anche in aria ambiente. Le caratteristiche di estrema saltuarietà e variabilità delle percezioni di odore, legate sia a fattori meteorologici sia alla variabilità produttiva della azienda, rendono estremamente complessa questa attività.

Nel caso si possano fare campionamenti di durata media/lunga questi sono realizzati con campionatori passivi che vengono esposti per periodi di tempo continuativi, generalmente di durata variabile da qualche ora a qualche giorno, e che restituiscono un valore di concentrazione dei singoli inquinanti mediato su tutto il periodo di esposizione.

I campionamenti di durata breve o “spot” come sono usualmente identificati, sono realizzati con attrezzatura specifica da collocare in campo, in luogo presidiato ma comunque rappresentativo della ricaduta delle emissioni odorigene e comandata in remoto tramite Sms a seguito della segnalazione ricevuta dai cittadini; il sistema campiona in pochi minuti aria all’interno di sacche di materiale inerte, o su apposite fiale adsorbenti, per la successiva determinazione della Concentrazione di odore o, in casi particolari, anche delle singole sostanze presenti in funzione della loro concentrazione. In questo caso va attentamente valutato come gestire l’attivazione della strumentazione a seguito della segnalazione dei cittadini. I riscontri ottenuti con questa metodica possono essere in grado di rappresentare anche i brevi periodi di segnalazione

degli odori, dando evidenza di criticità specifiche, sebbene non vi siano alterazioni dei parametri di qualità dell’aria usualmente normati e valutati secondo la normativa vigente. Entrambe le tipologie di indagine, campionamenti di media/lunga durata o breve durata, i cui esiti sono alla base di valutazioni ambientali e sanitarie, devono essere opportunamente organizzate e pianificate, proprio per le possibili valutazioni sanitarie correlate, anche in accordo con Ausl e sindaci del territorio.

La gestione dei disagi sulla popolazione derivanti dall’utilizzo di tecniche digitali nella stampa delle ceramiche può quindi diventare di complessità crescente e con costi di risoluzione apprezzabili, sia per gli enti che per le ditte. Fortunatamente, gli approfondimenti sempre più diffusi effettuati da Arpae, anche in correlazione

con le attività di studio e analisi delle modalità produttive ed emissive richieste alle ditte, nonché le sempre maggiori innovazioni tecnologiche applicate agli impianti, consentiranno agli enti preposti una conoscenza sempre maggiore del problema, che darà nel breve futuro la possibilità di interventi sempre più incisivi e mirati sin dalla fase di richiesta di autorizzazione per le modifiche o le installazioni di impianti, cosicché l’ambiente e i cittadini siano sempre più tutelati anche in questo tipo di situazioni.

Fabrizia Capuano¹, Eriberto de’ Munari², Stefano Forti³

Arpae Emilia-Romagna

1. Direttrice Sezione di Reggio-Emilia

2. Direttore Sezione di Parma

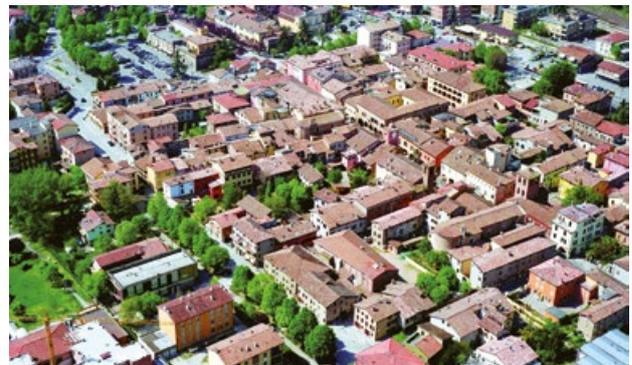
3. Direttore Sezione di Modena

L’ESPERIENZA DEL COMUNE DI RUBIERA

ASCOLTO, PREVENZIONE E NORME SPECIFICHE PER AFFRONTARE IL TEMA DELLE EMISSIONI ODORIGENE

Primo messaggio: *“Nebbia e fumo oggi irrespirabile sembra vada a fuoco qualcosa..... ma cosa cavolo state facendo? ??????!!!!!! ovviamente niente come sempre. ALLUCINANTE”*. Secondo messaggio: *“L’aria è irrespirabile e brucia in gola. Io vorrei sapere come sia possibile che una ceramica dopo ANNI non sia ancora riuscita a far sparire questo odore. Inoltre che mi si venga a dire che non fa male mi sembra quantomeno RIDICOLO. Chiedo inoltre che mi venga cortesemente fornita una risposta DECENTE e che non sia la solita ‘bla bla bla ci stanno lavorando ecc ecc. ma le emissioni rientrano nei parametri ecc. ecc.”*.

Sul nostro territorio ci siamo trovati ad affrontare il nuovo fenomeno delle emissioni odorigene legate alle tecnologie “digitali” nella produzione ceramica. Per fare questo abbiamo attivato un sistema - piuttosto innovativo - per raccogliere con sistematicità le segnalazioni dei cittadini interessati dal fenomeno: un modulo online, accessibile dal sito del Comune mette istantaneamente a disposizione di Arpae e Ausl i record così compilati. Le colonne “ora” e “durata” del fenomeno - così come quello della “descrizione dell’odore” - si sono rivelati particolarmente utili per individuare la provenienza di questo odore di “plastica bruciata”, caratterizzandosi come coerenti e affidabili con le direzioni del vento e ultimamente anche con le rilevazioni dei nasi elettronici. La colonna a fianco, a “risposta aperta”, ha collezionato una valanga di messaggi come quelli sopra riportati. Vi assicuro di averne scelti due “pubblicabili”. Credo che sarebbe utile a tutti dare una scorsa alla rabbia che si legge in quelle migliaia di record. Ne compare una comunità preoccupata, stressata, consapevole delle correlazioni tra le emissioni e le conseguenze sulla salute pubblica. Il numero di segnalazioni è progressivamente calato: il caso Rubiera è stato trattato con attenzione da un tavolo tecnico che ha visto lavorare intensamente tutti i soggetti coinvolti e anche l’azienda protagonista del fenomeno ha certamente investito cifre importanti per mettere sotto controllo il fenomeno, che non è certamente cessato, ma che si è fatto più leggero e occasionale. Spiegare alla cittadinanza, tuttavia, che l’odore non è indice di cancerogenicità non è facile. Il nostro pur limitato olfatto rifiuta con forza di convincersene. Il fastidio è assolutamente reale e limitante e si inserisce comunque in un contesto dove la qualità dell’aria - emissioni industriali



ma, nel nostro caso, anche disastrosi dati da traffico - è oggettivamente un problema di salute pubblica. Sin dall’inizio del fenomeno ho segnalato al legislatore come, sui fenomeni odorigeni, ci si trovasse a mio avviso in un terreno regolato da norme troppo flebili e difficilmente interpretabili. Le evoluzioni tecnologiche, tuttavia, porteranno sempre di più a dei problemi con l’organico, non solo nel settore ceramico. Serve una legge specifica, che vada oltre l’arnese modesto dell’art. 674 c.p. Questo, prima di tutto, per prevenire: i costruttori di tecnologie devono essere in grado di mettere a disposizione della produzione proposte che non solo siano a norma dal punto di vista “chimico” delle emissioni, ma che sappiano inserirsi nelle comunità senza provocare fastidi e rivolte. Un sistema normato è equo anche in termini di concorrenza e soprattutto fornisce a tutti i soggetti coinvolti una cassetta degli attrezzi piena di certezze, anziché di buona volontà. Gli obiettivi 2020 sono importanti anche per questo: perché segnano una nuova alleanza tra le comunità, il loro benessere e il loro modello di sviluppo. Spero che dall’esperienza si possa imparare. Se sono regole certe anche sugli odori.

Emanuele Cavallaro

Sindaco di Rubiera (RE)

MISURA E CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE

LA DETERMINAZIONE E LA VALUTAZIONE DEGLI ODORI NELL'AMBIENTE PRESENTANO DIFFICOLTÀ DOVUTE ANCHE ALL'ASSENZA DI RIFERIMENTI NORMATIVI SPECIFICI. INDAGINE SOCIALE, ANALISI CHIMICA, ANALISI SENSORIALE, SISTEMI OLFATTIVI ELETTRONICI E MODELLI MATEMATICI PREDITTIVI SONO LE TECNICHE USATE, SPESSO IN MODO INTEGRATO.

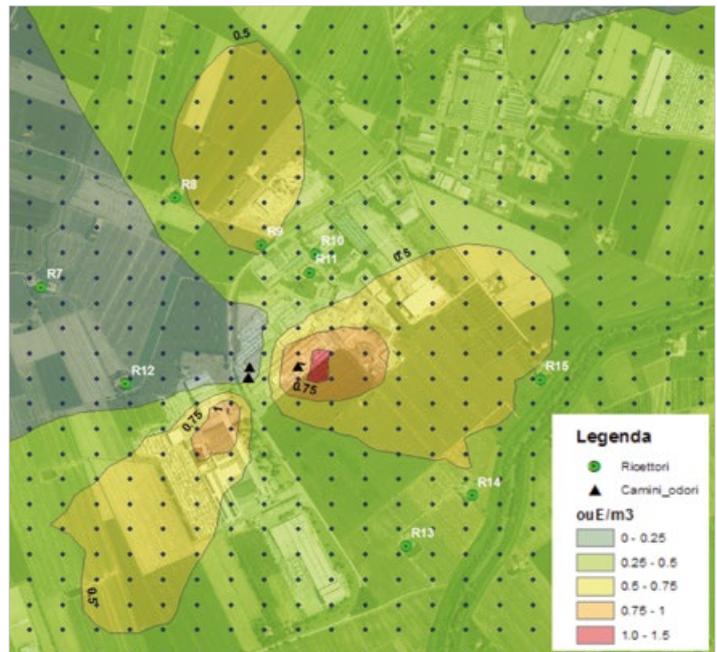
Gli odori, anche in Emilia-Romagna, costituiscono uno dei più sentiti e rilevanti aspetti negativi di impatto ambientale di molte attività e impianti industriali. L'assenza di riferimenti legislativi specifici e di parametri oggettivi di confronto, non ancora definiti stante le difficoltà connesse alla soggettività della percezione olfattiva, unitamente alle complicate modalità di determinazione degli odori nell'ambiente, rende assai problematica la caratterizzazione del disagio percepito. Lo studio delle problematiche di odore è generalmente complesso e richiede l'attivazione di molteplici tecniche di indagine, tra loro integrate, selezionando quelle che di volta in volta risultano più efficaci. Spesso risultano utili forme preliminari di indagine, come la cosiddetta *indagine sociale* che coinvolge direttamente i cittadini, o simulazioni previsionali modellistiche, ma qualora non si riesca a dare la giusta evidenza del problema, è necessario ricorrere a tecniche quali l'*analisi chimica*, usata per indagare quantità e tipologia delle sostanze odorose, oppure l'*analisi sensoriale*, usata per quantificare la percezione dell'odore, oppure i più recenti *sistemi olfattivi elettronici* (nasi elettronici) opportunamente predisposti e calibrati.

Le tecniche di indagine e monitoraggio degli odori

Poiché l'odore è una risposta soggettiva delle cellule olfattive presenti nella sede del naso, stimolate dalla presenza di molecole gassose aerodisperse, l'oggettivazione degli odori e la loro misura univoca ed esaustiva, in particolare per miscele complesse e con più componenti, è un problema in un buona parte ancora irrisolto, anche perché la sensibilità umana nella percezione degli odori spesso è superiore ai livelli di rilevabilità delle tecniche di indagine

FIG. 1
EMISSIONI
ODORIGENE

Esempio di simulazione modellistica di ricaduta degli odori - Mappe di concentrazione di odore al suolo.



disponibili. Per tale motivo non esiste una metodologia standard univoca per la misura degli odori, quanto piuttosto un approccio combinato che sfrutta un insieme di tecniche, tra loro integrate, per riuscire a ottenere il maggior numero di informazioni possibili. In generale le metodologie di monitoraggio delle emissioni odorigene possono essere raggruppate in due grandi categorie, in funzione delle loro principali finalità:

- metodologie finalizzate a caratterizzare le fonti di odore, il cui scopo è la indentificazione, all'interno di contesti produttivi, dei cicli di lavorazione e delle sorgenti emissive di maggiore interesse olfattometrico: fanno parte di tale categoria le indagini chimiche e olfattometriche

- metodologie finalizzate a valutare la risposta e l'esposizione della popolazione, che hanno l'intento di comprovare le segnalazioni e i reclami, di trovare attendibili correlazioni con le attività presenti sul territorio e dare informazioni sull'estensione geografica e/o temporale della problematica denunciata: fanno

parte di tale categoria le indagini che coinvolgono la popolazione (indagini sociali), l'applicazione di strumenti matematici predittivi (modelli di ricaduta) e i nasi elettronici.

Indagini con modelli matematici di simulazione della ricaduta di odore

Rappresentano tipicamente strumenti di valutazione preventiva, finalizzati alla verifica dell'eventuale impatto odorigeno generato da attività/impianti in progetto o da loro modifiche sostanziali. Per un efficace utilizzo di questi strumenti matematici, che simulano il percorso degli odori dalla sorgente fino ai possibili ricettori attraverso complicati algoritmi di calcolo (figura 1), è fondamentale la conoscenza sia dei livelli di odore generati dalle attività in progetto - che possono essere stimati sulla base delle caratteristiche emissive di impianti simili esistenti e operanti sul territorio - sia delle caratteristiche meteo dell'area di

interesse. Le valutazioni sulle possibili ricadute sono effettuate generalmente considerando il valore del 98° percentile della concentrazione oraria di picco di odore, presupponendo che, in presenza di sorgenti odorigene, l'effetto di maleodorazione che si manifesta per meno del 2% del tempo (corrispondente a 15 ore/mese) sia da ritenere poco significativo.

Indagini sociali con il coinvolgimento dei cittadini

Poiché la verifica completa sull'impatto odorigeno di una o più fonti diverse è attività complessa e onerosa, è spesso necessario attivare percorsi conoscitivi preliminari che, seppur semplificati rispetto a indagini rigorose, consentono di monitorare in via preliminare l'entità del disagio e di valutare la reale necessità di approfondimenti più impegnativi; da questo punto di vista, nessuno meglio della popolazione coinvolta può essere fonte di notizie. Risultano spesso utili forme preliminari di indagine, diverse dalle classiche misure strumentali, tra le quali l'*indagine sociale*, ben descritta in un recente atto normativo della Regione Lombardia (Dgr 3018/2012), che coinvolge direttamente i residenti o chi lavora nelle aree in cui le maleodorazioni sono avvertite. Con la collaborazione delle autorità locali, i cittadini che partecipano su base volontaria all'indagine compilano quotidianamente un questionario, per periodi compresi di norma tra 1 e 3 mesi, e una scheda di rilevazione delle maleodoranze percepite. L'insieme delle annotazioni costituisce la base per successive elaborazioni e analisi degli eventi che permetterà, pur in via approssimata, di stimare l'incidenza dei periodi di odore nell'arco temporale di durata dell'indagine. Inoltre, incrociando le annotazioni dei cittadini con i dati meteo locali (direzione e velocità del vento), è possibile valutare se esistono direzioni prevalenti di provenienza delle emissioni odorigene e conseguentemente il potenziale contributo dovuto agli impianti presenti nella zona. Tali indagini sono spesso abbinate alle rilevazioni dei principali parametri meteo che influenzano la propagazione degli odori

e, nei casi più significativi, è possibile prevedere anche l'applicazione di modelli matematici di ricaduta per validare gli eventi segnalati.

Analisi chimica e analisi in olfattometria dinamica

L'*analisi chimica* fornisce una conoscenza quali/quantitativa dei composti di maggior interesse presenti nel gas, ma non consente, di norma, precise considerazioni sull'impatto odorigeno: difficilmente i risultati delle analisi possono essere tradotti in termini di intensità dell'odore, gradevolezza ecc. Le analisi chimiche focalizzano l'attenzione sulle categorie di composti di interesse ambientale e sanitario caratterizzate da bassa soglia olfattiva e che, in base alle conoscenze su cicli produttivi e attività antropiche che caratterizzano le zone interessate al problema, possono essere presenti in determinate circostanze. È proprio in funzione delle informazioni a disposizione che si scelgono le tecniche di campionamento e di analisi adeguate alla determinazione dei composti così individuati.

Le tecniche sensoriali o di *olfattometria dinamica* consistono nel presentare l'aria odorosa, diluita con aria inodore, a un gruppo di persone selezionate (panel) per registrarne le sensazioni risultanti: tale misura ha principalmente l'obiettivo di determinare la concentrazione di odore con l'aiuto dell'olfatto umano come sensore (foto 1). Contrariamente all'analisi chimica, quella olfattometrica non fornisce l'identificazione di una sostanza o di un gruppo di sostanze bensì permette di determinare le unità di odore della miscela gassosa, "numerizzando" in modo oggettivo la sensazione generata dalla molestia olfattiva. Come indicato nella norma tecnica di riferimento (UNI EN 13725), tramite l'elaborazione delle risposte del panel (è possibile arrivare a stimare il numero di diluizioni necessarie affinché l'odore non venga più percepito (*soglia olfattiva*) e da qui si giunge alla concentrazione, in unità di odore al metro cubo, del campione in esame (UO/mc).

Sistemi olfattivi elettronici o "nasi elettronici"

Sono dispositivi potenzialmente in grado di simulare il processo mentale di memorizzazione e riconoscimento tipici del sistema olfattivo umano (foto 2). L'abbinamento di un sistema



1



2

olfattivo elettronico alle precedenti tecniche di indagine, è il naturale completamento dei rilievi possibili in merito alle problematiche di odore. Gli obiettivi nell'utilizzo di tali sistemi sono solitamente molteplici ma, in via prioritaria, sono utilizzati per identificare la sorgente di emissione dell'odore e per quantificare l'intensità del disagio in termini temporali.

Fabrizia Capuano¹, Eriberto de' Munari², Stefano Forti³

Arpa Emilia-Romagna

1. Direttrice della Sezione di Reggio

2. Direttore della Sezione di Parma

3. Direttore della Sezione di Modena

1 Esempio di sessione analitica in olfattometria dinamica secondo la norma UNI EN 13725.

2 Sistema olfattivo elettronico per monitoraggi in ambiente esterno, in dotazione ad Arpa Emilia-Romagna.

ODORI, IN ARRIVO LINEE GUIDA PER LE AUTORIZZAZIONI

IN ATTESA DI UNA NORMATIVA SPECIFICA SULLE EMISSIONI ODORIGENE, ARPAE EMILIA-ROMAGNA HA ELABORATO LINEE GUIDA PER I PROCESSI AUTORIZZATIVI, CHE FISSANO INDIRIZZI COMUNI PER MINIMIZZARE LE CRITICITÀ IN TEMA DI ODORI. LE LINEE GUIDA SARANNO APPLICATE TRANSITORIAMENTE FINO AL 2019, POI SI VERIFICHERÀ LA LORO EFFICACIA.

Un efficace approccio al problema odori eventualmente prodotti dall'industria ceramica che applica la smaltatura digitale può essere ragionevolmente svolto in fase preventiva per i contesti produttivi di nuova realizzazione o comunque soggetti a significative modifiche gestionali o produttive che richiedono atti autorizzativi. Al fine della semplificazione amministrativa e dell'omogeneizzazione in termini di valutazioni degli impatti, si è ritenuto opportuno prevedere che siano documentati agli enti competenti in via preliminare da parte delle aziende richiedenti, i prevedibili effetti in termini odorigeni di ciò che si vuole realizzare. Sono state pertanto predisposte "Linee guida per i processi autorizzativi per progetti con potenziali effetti odorigeni" in modo condiviso con tutti i soggetti portatori di interesse da applicare in attesa di una normativa regionale e/o nazionale. Queste modalità rappresentano un'importante assunzione di responsabilità da parte del settore e anticipano adempimenti, legati alla recente modifica normativa in materia di odori, che saranno poi estesi a tutte le autorizzazioni ambientali.

Ricordiamo che è recentemente intervenuta una modifica del Dlgs 152/2006 che, in base al nuovo articolo 272-bis, abilita ora le amministrazioni a includere nella autorizzazioni:

- valori limite di emissione per le sostanze odorigene (mg/Nm³)
- criteri e procedure volti a definire portate massime o concentrazioni massime di emissione odorigena (ouE/m³ o ouE/s)
- specifiche portate massime o concentrazioni massime di emissione odorigena (ouE/m³ o ouE/s). La previsione è molto recente e non esistono ancora norme regionali/nazionali/europee/Bref che indichino quali valori di emissione odorigena possono essere ragionevolmente associati al processo ceramico e, a oggi, non si dispone di

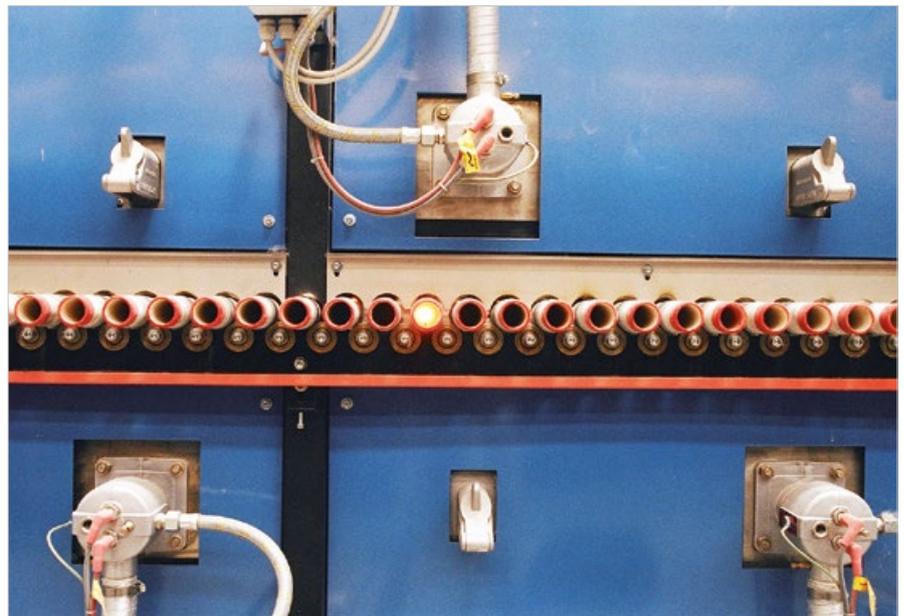
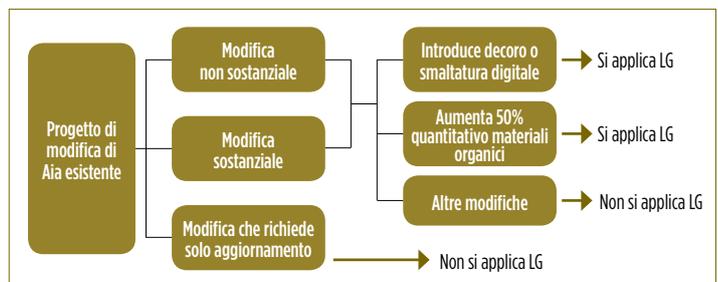


FOTO: CONINDUSTRIA CERAMICA

FIG. 1
LINEE GUIDA

Campo di applicazione delle Linee guida per i processi autorizzativi per progetti con potenziali effetti odorigeni.



un insieme di conoscenze sufficiente per indicare un valore emissivo medio caratteristico che possa essere assunto, in modo non contestabile, come valore limite al quale riferirsi. Le Linee guida fissano pertanto indirizzi comuni per la gestione delle domande di modifica di Aia di ceramiche esistenti. L'obiettivo è quello di fornire agli enti le informazioni necessarie per la valutazione di progetti di modifica di Aia esistenti, per minimizzare la possibilità che da essi possano derivare criticità in tema di odori e fornire alle aziende indicazioni univoche sulle documentazioni da fornire. In questi casi sarà possibile effettuare valutazioni specifiche, anche in tema di odori, e prevederne apposite modalità di

monitoraggio e controllo (se necessarie) in autorizzazione. Vengono definiti i casi in cui tali valutazioni sono da rendere, la necessità o meno di effettuare approfondimenti modellistici sulle ricadute di odori, le specifiche tecniche dei modelli da utilizzare, l'adeguamento dei piani di monitoraggio relativamente agli inquinanti misurati e ai valori considerati, sulla base dello stato aggiornato delle conoscenze (figura 1). In particolare si sono individuati due livelli di valutazioni:

- nel caso di progetti di interventi aventi bassa rilevanza sotto il profilo dell'impatto olfattivo, la ditta in fase preventiva dovrà produrre una relazione

tecnica attestante la non significatività delle emissioni attese, suffragata da dati tratti dalla letteratura scientifica, esperienze pregresse, interventi di mitigazione proposti con finalità di contenimento delle emissioni odorigene - per interventi con un potenziale impatto olfattivo più rilevante sarà richiesto uno *studio di valutazione preventiva*, cioè l'applicazione di un modello di dispersione che determini il valore di emissione (ouE/m³) atteso a camino, idoneo a garantire la limitazione degli episodi di disturbo olfattivo presso i recettori sensibili. Si assume che ciò si verifichi quando il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore presso i recettori sensibili si colloca sui valori indicati in *tabella 1* (differenziati per distanza del recettore e classificazione urbanistica dell'area).

L'Aia rilasciata a valle del percorso sopra descritto conterrà i seguenti punti:

- nei casi di progetti con un potenziale impatto olfattivo più rilevante e limitatamente ai forni di cottura saranno indicati i valori di emissione (ouE/m³) attesi a camino, definiti secondo le modalità sopra indicate
- l'effettuazione di una verifica analitica delle ouE/m³ in fase di messa a regime
- nel piano di monitoraggio è inserito il controllo trimestrale delle ouE/m³ a camino per almeno un anno
- l'obbligo di presentare una relazione coi risultati dei primi 4 autocontrolli sulle ouE/m³ (compreso quello di messa a regime) che sarà valutata, insieme alla esistenza o meno di problematiche di odore, per sospendere o rideterminare gli autocontrolli
- indicazioni sulle azioni da intraprendere in caso di criticità.

Le Linee guida chiariscono inoltre che i valori di emissione di unità olfattometriche attese a camino, espressi nelle Aia come concentrazione (ouE/m³), *“non hanno valenza di limite prescrittivo, ma sono indicati come valore obiettivo”*. Nel caso in cui le misurazioni compiute alla messa a regime o i successivi autocontrolli dovessero evidenziare il superamento di questi valori obiettivo e congiuntamente si siano manifesta criticità di odori, l'impresa sarà tenuta a comunicare quali interventi di mitigazione intenda adottare.

In attesa che siano adottate specifiche disposizioni normative in materia di emissioni odorigene (anche in forza del nuovo art. 272-bis introdotto nel Dlgs 152/2006), nell'ambito dell'iniziativa di aggiornamento tecnico sul comparto ceramico si è convenuto di definire in



TAB. 1
EMISSIONI

Valori di emissione idonei a garantire la limitazione degli episodi di disturbo olfattivo presso i recettori sensibili.

DISTANZA DALLE SORGENTI	RECCETTORI IN AREE RESIDENZIALI	RECCETTORI IN AREE NON RESIDENZIALI
< 200 m	3 ouE/m ³	4 ouE/m ³
200 ÷ 500 m	2 ouE/m ³	3 ouE/m ³
> 500 m	1 ouE/m ³	2 ouE/m ³

via sperimentale le indicazioni operative contenute nel presente documento. A meno di emanazione di specifiche indicazioni normative, si è convenuto di applicare transitoriamente tali indicazioni fino al termine dell'anno 2019, quando si procederà a una verifica congiunta della loro efficacia e della permanenza della loro necessità, anche alla luce dei risultati che potranno essere auspicabilmente raggiunti dalle numerose ricerche e sperimentazioni in atto tese a risolvere o contenere l'insorgenza di fenomeni di disturbo olfattivo collegati alle lavorazioni ceramiche. Le Linee guida sono state oggetto di apposita circolare agli associati di Confindustria ceramica per la sua applicazione.

È chiaro infatti che, data la numerosità delle variabili in gioco (da quelle legate allo sviluppo tecnologico del comparto a quelle relative alla richiesta di nuovi prodotti ceramici, alla necessità di

disporre di nuovi materiali, tra cui gli inchiostri, con nuove formulazioni sempre in evoluzione, fino a quelle connesse alla modifica dei contesti urbanistici intorno alle aziende), le valutazioni preventive e i conseguenti riscontri nelle prescrizioni e nei piani di monitoraggio delle aziende, non sono in grado di garantire costantemente nel tempo l'assenza di problematiche di odore.

È possibile infatti, per i motivi sopra esposti, riscontrare l'insorgenza di situazioni di criticità anche su aziende esistenti da anni e che mai avevano manifestato problematiche di odori.

Fabrizia Capuano¹, Eriberto de' Munari², Stefano Forti³

Arpa Emilia-Romagna

1. Direttrice Sezione di Reggio-Emilia

2. Direttore Sezione di Parma

3. Direttore Sezione di Modena

AMBIENTE E SALUTE NEL COMPENSORIO CERAMICO

I DATI SANITARI SULLA POPOLAZIONE SONO STATI ANALIZZATI CON LA METODOLOGIA DEL PROGETTO SENTIERI, STUDIO CONDOTTO NEI SITI DI INTERESSE NAZIONALE PER LE BONIFICHE. IN MOLTI CASI MORTALITÀ E INCIDENZA DI RICOVERI MOSTRANO DATI PIÙ BASSI RISPETTO A QUELLI REGIONALI. UNICO ECCESSO PER I RICOVERI PER APPARATO RESPIRATORIO.

Lo studio riguarda 5 comuni della provincia di Modena (Castelvetro di Modena, Fiorano Modenese, Formigine, Maranello, Sassuolo) e 5 di quella di Reggio Emilia (Casalgrande, Castellarano, Rubiera, Scandiano, Viano), con una popolazione complessiva al 01/01/2017 di 59.616 maschi e 61.543 femmine nei comuni modenesi e di 41.054 maschi e 39.692 femmine in quelli reggiani. La metodologia adottata è quella del progetto Sentieri (*Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento*).

Il progetto è stato realizzato nei siti inquinati di interesse nazionale per le bonifiche (Sin) sulle popolazioni residenti in prossimità di una serie di grandi centri industriali, attivi o dismessi, o di aree oggetto di smaltimento di rifiuti industriali e/o pericolosi, che presentano un quadro di contaminazione ambientale e di rischio sanitario tale da avere determinato il riconoscimento di Sin per legge [1]. I siti individuati non rappresentano necessariamente le aree "più inquinate" d'Italia, ma sono definiti per legge e il riconoscimento di sito inquinato "di interesse nazionale" è funzione dell'entità della contaminazione ambientale, del rischio sanitario e dell'allarme sociale; questo spiega perché, a fronte di diverse migliaia di siti inquinati censiti in Italia, solo poche decine risultino "di interesse nazionale". Il Sin Sassuolo-Scandiano è stato incluso in quanto sede di industrie ceramiche [2] e le caratteristiche del sito sono riportate nella *tabella 1 (solo online)**.

Il progetto Sentieri è un'indagine epidemiologica di tipo ecologico che si avvale dei dati di mortalità, dei ricoveri ospedalieri e dell'incidenza dei tumori maligni nelle aree coperte da registri. La valutazione dell'evidenza scientifica è stata condotta secondo l'approccio sistematico messo a punto dall'Agencia internazionale per la ricerca sul cancro di Lione e in base a questa sono stati

selezionati gli esiti da indagare [3]. I risultati sono stati riportati in tre monografie [4-6] alle quali si rimanda.

Materiali e metodi

Il nostro studio segue la metodologia utilizzata nel progetto Sentieri, sia per la scelta degli eventi in studio che per il disegno e l'analisi dei dati, applicata ai 10 comuni che aderiscono al protocollo ceramico. Le uniche eccezioni sono rappresentate dai ricoveri ospedalieri per cause tumorali, analizzate a partire dai registri tumore che rappresentano il *golden standard*, e l'eliminazione degli eventi con meno di tre casi osservati, che

pure sono state prese in considerazione e rientrano nella mortalità generale, per l'instabilità delle stime e per una migliore leggibilità delle tabelle.

Fonte dei dati sono il registro di mortalità e le schede di dimissioni ospedaliere regionali e l'incidenza dei tumori maligni tratta dai registri tumore di Modena e Reggio Emilia.

Sono state analizzate per genere la mortalità e i ricoveri ospedalieri nel periodo 2012/2016 e l'incidenza dei tumori maligni nel periodo 2010/2014, codificate secondo la Classificazione internazionale delle malattie dell'Oms (Icd) 10^a revisione per la mortalità, Icd 9 - *Clinical Modification* per i ricoveri e Icd-O-3 per i tumori incidenti.

Causa di morte	MASCHI			FEMMINE		
	OSS	SMR	IC (95%)	OSS	SMR	IC (95%)
MORTALITÀ GENERALE (tutte le cause)	4168	0.999	0.969 - 1.029	4589	1.046	1.016 - 1.077
Malattie infettive e parassitarie	138	1.053	0.885 - 1.244	140	0.927	0.780 - 1.094
Tutti i Tumori	1464	0.995	0.945 - 1.048	1159	0.978	0.922 - 1.036
Diabete Mellito	94	0.848	0.685 - 1.038	110	0.916	0.753 - 1.105
Demenze	185	1.351	1.163 - 1.561	436	1.513	1.374 - 1.662
Morbo di Parkinson	43	0.934	0.676 - 1.259	48	1.392	1.027 - 1.846
Malattia dei neuroni motori	25	1.861	1.204 - 2.747	7	0.517	0.208 - 1.065
Sclerosi multipla	3	0.942	0.194 - 2.752	5	0.964	0.313 - 2.250
Epilessia	8	1.349	0.582 - 2.659	3	0.38	0.078 - 1.110
Malattie del sistema circolatorio	1293	0.979	0.926 - 1.034	1775	1.076	1.027 - 1.128
Malattie apparato respiratorio ^o	338	1.010	0.905 - 1.124	317	1.012	0.903 - 1.130
Malattie dell'apparato digerente	146	0.967	0.817 - 1.138	151	0.952	0.806 - 1.117
Malattie dell'apparato urinario	79	1.119	0.886 - 1.394	92	1.026	0.827 - 1.259
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	9	0.298	0.136 - 0.566	25	0.394	0.255 - 0.582
Traumatismi e avvelenamenti	191	0.871	0.752 - 1.003	112	0.819	0.674 - 0.985

^ocause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali sufficiente o limitata

Oss.: numero di casi osservati; SMR: rapporto standardizzato di mortalità per età e genere; IC (95%): intervalli di confidenza al 95%.

TAB. 2 MORTALITÀ

Mortalità per causa e genere nei residenti nei comuni di Casalgrande, Castellarano, Castelvetro di Modena, Formigine, Fiorano Modenese, Maranello, Rubiera, Sassuolo, Scandiano, Viano nel periodo 2012/2016. La tabella completa è disponibile online su www.arpae.it/ecoscienza.

Per ogni causa sono stati determinati il numero di casi osservati, i rapporti standardizzati (RS) e gli intervalli di confidenza al 95% (IC), utilizzando come standard di riferimento la popolazione residente in Emilia-Romagna nel periodo 2012-2016, escludendo i residenti nei 10 comuni in studio. Per l'incidenza dei tumori gli attesi sono stati calcolati a partire dai dati dei registri tumore di Modena e Reggio Emilia e la popolazione di riferimento è stata quella delle due province al netto di quella dei 10 comuni.

Risultati

La mortalità generale è del tutto sovrapponibile ai valori attesi nei maschi e leggermente più elevata nelle femmine. Tra la cause che Sentieri individua con evidenza di associazione sufficiente o limitate nel Sin le malattie dell'apparato respiratorio sono in linea con l'atteso. La mortalità per tumore dello stomaco è sovrapponibile a quella regionale nei maschi e più bassa nelle femmine, mentre i tumori del colon-retto mostrano una mortalità nettamente inferiore in entrambi i sessi, in modo significativo nelle femmine. In entrambi i sessi la mortalità è significativamente più elevata per l'ipertensione, le malattie cerebrovascolari e le demenze, gruppo di patologie eterogeneo che include l'Alzheimer, la demenza senile, su base vascolare e degenerativa. Nei maschi, ma non nelle femmine, è significativamente aumentata la mortalità per le malattie dei neuroni motori. Nessuna altra causa è significativamente aumentata nei maschi mentre nelle femmine si osserva un deficit significativo per i tumori della vescica, l'infarto miocardico acuto e per le cause traumatiche.

L'incidenza dei tumori maligni è più bassa di quella regionale, significativamente nei maschi. Per nessuna sede si osservano eccessi significativi. In entrambi i sessi l'incidenza è risultata inferiore in modo statisticamente significativo per i tumori del polmone, di rene e vie urinarie, dell'encefalo e del sistema nervoso centrale, dei tumori linfomopoiectici nel loro complesso, della malattia di Hodgkin e delle leucemie nel loro complesso. Nei maschi è presente una riduzione significativa anche per i tumori del colon-retto e dei tessuti molli, mentre nelle femmine l'incidenza è nettamente inferiore anche per i tumori della cervice uterina e per il mieloma multiplo. I ricoveri ospedalieri per cause naturali

sono sostanzialmente simili a quelli regionali, lievemente più bassi nei maschi e leggermente più alti nelle femmine. In entrambi i sessi le malattie cardiache complessive, quelle ischemiche complessive e lo scompenso cardiaco sono significativamente inferiori ai valori attesi. L'ospedalizzazione per le malattie dell'apparato respiratorio nel loro complesso e per l'asma risulta significativamente più elevata in entrambi i sessi, mentre le malattie respiratorie acute e cronico-ostruttive sono significativamente inferiori all'atteso. Nelle femmine ma non nei maschi sono significativamente più elevati anche i ricoveri per malattie dell'apparato digerente e di quello urinario.

Conclusioni

In molti casi, nei 10 comuni che aderiscono al protocollo ceramico le patologie che Sentieri individua come possibilmente legate alle esposizioni ambientali compatibili con le caratteristiche del sito mostrano mortalità e incidenza o tasso di ricoveri più bassi dei valori attesi.

Nella mortalità sono stati rilevati 4 eccessi significativi legati a cause di morte rare o a eziologia sconosciuta o molto frequenti nelle età più avanzate. Le altre cause sono sovrapponibili alla mortalità regionale e molte sono significativamente inferiori.

L'incidenza dei tumori maligni è per la maggior parte delle sedi indagate inferiore a quella delle due province



e in molti casi le differenze appaiono significative.

I ricoveri ospedalieri mostrano l'unico segnale di eccesso di alcune patologie, apparato respiratorio e asma, che Sentieri considera come possibilmente associate alla esposizione nel Sin. Questo effetto non è stato rilevato nell'analisi della mortalità.

Laura Bonvicini¹, Pamela Mancuso¹, Ferdinando Luberto¹, Emanuela Bedeschi², Paolo Giorgi Rossi¹

1. Servizio di Epidemiologia, Ausl Reggio Emilia, Irccs

2. Dipartimento di sanità pubblica, Ausl Reggio Emilia, Irccs

*L'articolo completo con le tabelle allegate è disponibile online su www.arpae.it/ecoscienza

BIBLIOGRAFIA

[1] Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Decreto 18 settembre 2001, n.468 "Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati". Gazzetta Ufficiale n. 10 del 16.01.02, Supplemento ordinario n. 10.

[2] Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Decreto 26 febbraio 2003, "Perimetrazione del sito di interesse nazionale Sassuolo Scandiano", Gazzetta Ufficiale del 27.05.2003.

[3] Pirastu R., Ancona C., Iavarone I., Mitis F., Zona A., Comba P., Gruppo di lavoro Sentieri, "Progetto Sentieri. Studio di mortalità dei residenti nei siti italiani inquinati: valutazione dell'evidenza epidemiologica", *Epidemiol Prev*, 2010; 5-6 (Suppl. 3): 4-96.

[4] Pirastu R., Iavarone I., Pasetto R., Zona A., Comba P., Gruppo di lavoro Sentieri, "Progetto Sentieri. Studio di mortalità dei residenti dei territori e degli insediamenti esposti a rischio inquinamento: risultati", *Epidemiol Prev*, 2011; 5-6 (Suppl. 4): 5-204.

[5] Pirastu R., Comba P., Conti S., Iavarone I., Fazzo L., Pasetto R., Zona A., Crocetti E., Ricci P., Gruppo di lavoro Sentieri, "Mortalità, incidenza oncologica e ricoveri ospedalieri nei Siti di interesse nazionale per le bonifiche", *Epidemiol Prev*, 2014; 38 (Suppl. 1): 5-170.

[6] Zona A, Fazzo L., Binazzi A., Bruno C., Corfiati M., Marinaccio A., Gruppo di lavoro Sentieri-Renam, "L'incidenza del mesotelioma", *Epidemiol Prev*, 2016; 40 (Suppl. 1): 2-114.

Regione	Emilia-Romagna	
Comuni	Casalgrande, Castellarano, Castelvetro di Modena, Maranello, Rubiera, Sassuolo	
Legge istitutiva	D.M. 468/01	
Norma perimetrazione	Decreto 26 febbraio 2003	
Superficie	Terra	23 località
Tipologia impianti	chimico (lavorazione della ceramica)	
Discarica	Tipo	scarti e/o rifiuti del ciclo produttivo delle piastrelle
Comparto e contaminanti	Sottosuolo	metalli pesanti ed alcalino-terrosi, in particolare piombo
	Acque superficiali	metalli pesanti ed alcalino-terrosi, in particolare piombo
	Acque di falda	metalli pesanti ed alcalino-terrosi, in particolare piombo

TAB. 1 SIN SASSUOLO-SCANDIANO

Caratteristiche del Sito di interesse nazionale Sassuolo-Scandiano.

Causa di morte	Codici ICD-10	MASCHI			FEMMINE		
		OSS	SMR	IC (95%)	OSS	SMR	IC (95%)
MORTALITÀ GENERALE (tutte le cause)	A00-T98	4168	0.999	0.969 - 1.029	4589	1.046	1.016 - 1.077
Malattie infettive e parassitarie	A00- B99	138	1.053	0.885 - 1.244	140	0.927	0.780 - 1.094
Epatite virale	B15 -B19	21	1.582	0.979 - 2.418	16	0.908	0.519 - 1.474
Tutti i tumori	C00-D48	1464	0.995	0.945 - 1.048	1159	0.978	0.922 - 1.036
Tumore dell'esofago	C15	17	0.885	0.516 - 1.417	3	0.446	0.092 - 1.303
Tumore dello stomaco*	C16	92	1.013	0.817 - 1.242	57	0.885	0.671 - 1.147
Tumore del colon-retto*	C18-C21	128	0.903	0.754 - 1.074	101	0.818	0.667 - 0.994
Tumore del fegato e dei dotti biliari intraepatici	C22	77	0.893	0.705 - 1.117	53	1.238	0.927 - 1.619
Tumore del pancreas	C25	90	0.963	0.775 - 1.184	98	1.058	0.859 - 1.289
Tumore della laringe	C32	15	1.021	0.571 - 1.683	4	2.084	0.568 - 5.336
Tumore della trachea, dei bronchi e del polmone	C33-C34	329	0.973	0.871 - 1.084	167	1.100	0.939 - 1.280
Mesotelioma della pleura	C450	17	1.105	0.643 - 1.769	4	0.751	0.205 - 1.923
Tumore del connettivo e di altri tessuti molli	C49	5	0.684	0.222 - 1.597	4	0.610	0.166 - 1.562
Melanoma della pelle	C43	11	0.654	0.312 - 1.117	15	1.406	0.787 - 2.320
Tumore della mammella	C50	1	0.531	0.013 - 2.957	162	0.944	0.804 - 1.101
Tumore dell'utero	C53-C55	-	-	-	36	0.801	0.561 - 1.109
Tumore dell'ovaio e degli altri annessi uterini	C56-C57	-	-	-	58	1.007	0.764 - 1.301
Tumore della prostata (M)	C61	81	0.818	0.650 - 1.017	-	-	-
Tumore della vescica	C67	66	0.952	0.736 - 1.211	11	0.478	0.239 - 0.855
Tumore del rene e di altri organi urinari	C64,C66,C68	58	1.147	0.871 - 1.483	25	1.016	0.658 - 1.500
Tumore del sistema nervoso centrale	C70-C72,D33	47	1.207	0.887 - 1.605	28	0.886	0.588 - 1.280
Tumori del sistema linfematoipoiotico totale	C81-C96	122	0.980	0.814 - 1.171	99	0.974	0.792 - 1.186
Linfomi non Hodgkin	C82-C85	43	0.998	0.722 - 1.344	28	0.789	0.524 - 1.140
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	C88,C90	32	1.143	0.782 - 1.614	26	1.125	0.735 - 1.648
Leucemie	C91-C95	43	0.866	0.627 - 1.166	42	1.048	0.755 - 1.416
Leucemia linfoide (acuta e cronica)	C91	15	0.926	0.518 - 1.527	14	1.245	0.680 - 2.088
Leucemia mieloide (acuta e cronica)	C92	21	0.824	0.510 - 1.259	21	0.961	0.595 - 1.468
Diabete Mellito	E10-E14	94	0.848	0.685 - 1.038	110	0.916	0.753 - 1.105
Demenze	F00-F01, F02.0-F02.3, F03, G30, G31.0	185	1.351	1.163 - 1.561	436	1.513	1.374 - 1.662
Morbo di Parkinson	G20-G22	43	0.934	0.676 - 1.259	48	1.392	1.027 - 1.846
Malattia dei neuroni motori	G12.2	25	1.861	1.204 - 2.747	7	0.517	0.208 - 1.065
Sclerosi multipla	G35	3	0.942	0.194 - 2.752	5	0.964	0.313 - 2.250
Epilessia	G40-G41	8	1.349	0.582 - 2.659	3	0.38	0.078 - 1.110
Malattie del sistema circolatorio	I00-I99	1293	0.979	0.926 - 1.034	1775	1.076	1.027 - 1.128
Malattia ipertensiva	I10-I15	173	1.168	1.000 - 1.356	433	1.576	1.431 - 1.731
Malattie ischemiche del cuore	I20-I25	471	0.936	0.853 - 1.024	392	0.894	0.808 - 0.988
Infarto miocardico acuto	I21-I22	183	0.860	0.740 - 0.993	135	0.813	0.681 - 0.962
Malattie cerebrovascolari	I60-I69	353	1.234	1.109 - 1.370	486	1.175	1.073 - 1.284
Malattie apparato respiratorio*	J00-J99	338	1.010	0.905 - 1.124	317	1.012	0.903 - 1.130
Malattie respiratorie acute	J00-J06, J10-J18, J20-J22	82	0.814	0.647 - 1.010	129	1.142	0.953 - 1.357
Malattie polmonari croniche	J41-J44, J47	169	1.090	0.932 - 1.268	92	0.770	0.621 - 0.944
Asma*	J45-J46	1	0.615	0.016 - 3.428	3	0.994	0.205 - 2.904
Malattie dell'apparato digerente	K00-K93	146	0.967	0.817 - 1.138	151	0.952	0.806 - 1.117
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70,K73-K74	36	0.791	0.554 - 1.095	27	0.953	0.628 - 1.386
Malattie dell'apparato urinario	N00-N39	79	1.119	0.886 - 1.394	92	1.026	0.827 - 1.259
Insufficienza renale cronica	N18	30	1.193	0.805 - 1.704	27	1.030	0.679 - 1.499
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	R00-R99	9	0.298	0.136 - 0.566	25	0.394	0.255 - 0.582
Traumatismi e avvelenamenti	S00-T98	191	0.871	0.752 - 1.003	112	0.819	0.674 - 0.985

TAB. 2
MORTALITÀ PER CAUSA E GENERE

Mortalità per causa e genere nei residenti nei comuni di Casalgrande, Castellarano, Castelvetro di Modena, Formigine, Fiorano Modenese, Maranello, Rubiera, Sassuolo, Scandiano, Viano nel periodo 2012/2016.

*cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali sufficiente o limitata

Oss.: numero di casi osservati; SMR: rapporto standardizzato di mortalità per età e genere; IC (95%): intervalli di confidenza al 95%

Sede	Codici ICD-10	MASCHI				FEMMINE			
		OSS	SIR	IC (95%)		OSS	SIR	IC (95%)	
Tutti i tumori maligni, escluso cute non melanomi		2989	0.951	0.917	0.986	2846	0.995	0.959	1.032
Esofago	C15	20	0.969	0.592	1.496	4	0.613	0.167	1.570
Stomaco *	C16	128	1.007	0.840	1.197	83	0.954	0.760	1.183
Colon-retto *	C18-21	300	0.802	0.714	0.898	265	0.926	0.818	1.045
Fegato	C22	106	0.905	0.741	1.095	55	1.221	0.920	1.589
Colecisti e vie biliari	C23-24	31	1.143	0.777	1.623	24	0.802	0.514	1.193
Pancreas	C25	107	1.005	0.823	1.214	97	0.971	0.788	1.185
Laringe	C32	45	0.939	0.685	1.256	10	1.732	0.831	3.186
Polmone	C33-34	426	0.595	0.540	0.654	219	0.630	0.550	0.720
Osso	C40-41	5	0.644	0.209	1.502	4	0.500	0.136	1.281
Mesoteliomi	C45	17	0.731	0.426	1.171	6	0.934	0.343	2.033
Tessuti molli	C47,49	16	0.475	0.271	0.771	13	0.691	0.368	1.182
Sarcomi dei tessuti molli °	C47,49	15	0.909	0.509	1.499	12	1.092	0.564	1.907
Cute, melanomi	C43	110	1.097	0.901	1.322	100	1.077	0.876	1.309
Mammella	C50	4	0.815	0.222	2.088	848	0.987	0.922	1.056
Utero	C53-55	-	-	-	-	163	0.695	0.593	0.811
Cervice uterina	C53	-	-	-	-	26	0.657	0.429	0.962
Corpo dell'utero	C54	-	-	-	-	132	0.882	0.738	1.046
Ovaio	C56	-	-	-	-	78	0.958	0.758	1.196
Prostata	C61	519	0.934	0.856	1.018	-	-	-	-
Testicolo	C62	33	0.891	0.613	1.251	-	-	-	-
Rene, vie urinarie	C64-66,68	126	0.713	0.594	0.849	69	0.55	0.428	0.697
Vescica	C67, D09.0, D30.3, D41.4	349	1.037	0.931	1.151	80	0.974	0.772	1.212
Encefalo e SNC	C70-72	52	0.436	0.326	0.572	39	0.52	0.370	0.711
Tiroide	C73	79	1.102	0.873	1.374	189	1.007	0.868	1.161
Tumori emolinfopoietici	C81-96	259	0.675	0.595	0.762	195	0.608	0.526	0.700
Linfoma di Hodgkin	C81	19	0.941	0.566	1.469	11	0.791	0.395	1.415
Linfoma non Hodgkin	C82-85,96	119	0.76	0.630	0.910	99	0.758	0.616	0.922
Mieloma multiplo	C88,90	47	0.813	0.597	1.081	30	0.586	0.396	0.837
Leucemie	C91-95	74	0.545	0.428	0.684	55	0.483	0.364	0.628
Leucemia linfatica	C91.0-C91.1	39	0.793	0.564	1.084	22	0.705	0.442	1.068
Leucemia linfatica acuta	C91.0	9	0.942	0.431	1.789	8	1.569	0.678	3.092
Leucemia linfatica cronica	C91.1	30	1.092	0.737	1.559	14	0.891	0.487	1.495
Leucemia mieloide	C92.0-C92.1	24	0.878	0.562	1.306	27	1.081	0.712	1.573
Leucemia mieloide acuta	C92.0	15	1.132	0.633	1.866	22	1.538	0.964	2.329
Leucemia mieloide cronica	C92.1	9	0.71	0.324	1.347	5	0.528	0.172	1.233

TAB. 3
INCIDENZA DEI TUMORI MALIGNI

Incidenza dei tumori maligni, escluso i tumori cutanei non melanomi, per sede e genere nei residenti nei comuni di Casalgrande, Castell'Arano, Castelvetro di Modena, Formigine, Fiorano Modenese, Maranello, Rubiera, Sassuolo, Scandiano, Viano nel periodo 2010/2014.

*cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali sufficiente o limitata

° morfologia ICDO-3:7 8711, 8800-8806, 8810-8811, 8814, 8830, 8832, 8850-8855, 8858, 8890-8891, 8896, 8900-8901, 8910, 8912, 8920-8921, 8936, 8963, 8990-8991, 9040-9044, 9120, 9130, 9180, 9220, 9231, 9240, 9252, 9260, 9364, 9473, 9540, 9560-9561, 9580, 9581

Oss.: numero di casi osservati; SIR: rapporto standardizzato di incidenza per età e genere; IC (95%): intervalli di confidenza al 95%.

TAB. 4
OSPEDALIZZAZIONE
PER CAUSE NATURALI

Ospedalizzazione per cause naturali, escluse le complicanze della gravidanza, del parto e del puerperio, per sede e genere nei residenti nei comuni di Casalgrande, Castellarano, Castelvetro di Modena, Formigine, Fiorano Modenese, Maranello, Rubiera, Sassuolo, Scandiano, Viano nel periodo 2012/2016.

DIAGNOSI	Codici ICD - 9 - CM	MASCHI			FEMMINE		
		OSS	SHR	IC (95%)	OSS	SHR	IC (95%)
Tutte le cause naturali	001-629, 677-799	27745	0.992	0.981 - 1.004	28418	1.012	1.001 - 1.024
Malattie infettive e parassitarie	001-139	1508	1.012	0.961 - 1.064	1396	1.042	0.988 - 1.098
Malattie del sistema nervoso centrale	330-349	719	0.991	0.920 - 1.067	802	0.990	0.923 - 1.061
Malattie del sistema circolatorio	390-459	6782	0.957	0.934 - 0.980	5550	0.976	0.951 - 1.002
Malattie cardiache	390-429	3789	0.947	0.917 - 0.978	2699	0.931	0.896 - 0.967
Malattie ischemiche del cuore	410-414	1562	0.939	0.893 - 0.987	676	0.926	0.857 - 0.998
Malattie ischemiche acute (Infarto miocardio, altre forme acute e subacute di cardiopatia ischemica)	410-411	1063	0.960	0.903 - 1.019	499	0.938	0.858 - 1.024
Scoppo cardiaco	428	667	0.924	0.855 - 0.996	714	0.880	0.816 - 0.946
Malattie cerebrovascolari	430-438	1363	1.052	0.996 - 1.109	1370	1.055	0.999 - 1.112
Malattie dell'apparato respiratorio *	460-519	4947	1.087	1.057 - 1.118	4243	1.089	1.056 - 1.122
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza	460-466, 480-487	1206	0.878	0.829 - 0.929	1060	0.844	0.794 - 0.967
Malattie polmonari cronico ostruttive	490-492, 494, 496	222	0.719	0.628 - 0.820	137	0.495	0.416 - 0.586
Asma *	493	98	2.057	1.670 - 2.507	99	1.674	1.360 - 2.038
Malattie dell'apparato digerente	520-579	6122	1.024	0.999 - 1.050	4866	1.094	1.064 - 1.125
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	571	177	0.874	0.750 - 1.013	124	0.957	0.796 - 1.141
Malattie dell'apparato urinario	580-599	1871	0.966	0.923 - 1.011	1482	1.070	1.017 - 1.126
Nefrite, sindrome nefrosica, nefrosi, comprese le insufficienze renali	580-586	524	0.929	0.852 - 1.012	475	1.083	0.988 - 1.185
Insufficienza renale cronica	585	213	0.934	0.812 - 1.068	120	0.816	0.677 - 0.976

*cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali sufficiente o limitata

Oss.: numero di casi osservati; SHR: rapporto standardizzato di ospedalizzazione per età e genere; IC (95%): intervalli di confidenza al 95%.

STATO DI SALUTE PERCEPITO E STILI DI VITA

IL SISTEMA DI SORVEGLIANZA PASSI INDAGA A LIVELLO NAZIONALE I FATTORI COMPORTAMENTALI DI RISCHIO PER LA SALUTE E LA DIFFUSIONE DI INTERVENTI DI PREVENZIONE. I RISULTATI DEL CAMPIONE OGGETTO DI INDAGINE NEL DISTRETTO CERAMICO, A CONFRONTO CON LE PROVINCE DI REGGIO EMILIA E MODENA.

Gli stili di vita e i fattori di rischio comportamentali sono responsabili di una quota rilevante degli anni di vita persi in tutto il mondo e in Italia [1]. Un quadro dello stato di salute della popolazione non può prescindere da un'analisi della distribuzione di fattori di rischio e degli stili di vita.

Inoltre l'andamento di molte condizioni o patologie croniche che richiedono una bassa intensità di cure non è facilmente monitorabile attraverso gli accessi ai servizi sanitari.

Per questo motivo nel 2007 è stato istituito il sistema di sorveglianza Passi (*Progressi delle aziende sanitarie per la salute in Italia*). Una sorveglianza nazionale che indaga i fattori comportamentali di rischio per la salute e la diffusione degli interventi di prevenzione messi in campo dalle aziende sanitarie per la tutela del benessere dei cittadini [2].

In questo contributo si confrontano le prevalenze dei principali fattori di

rischio comportamentali e stili di vita, le condizioni e patologie croniche nei 10 comuni del distretto della ceramica con le prevalenze nel resto della regione Emilia-Romagna.

Metodologia

La sorveglianza Passi

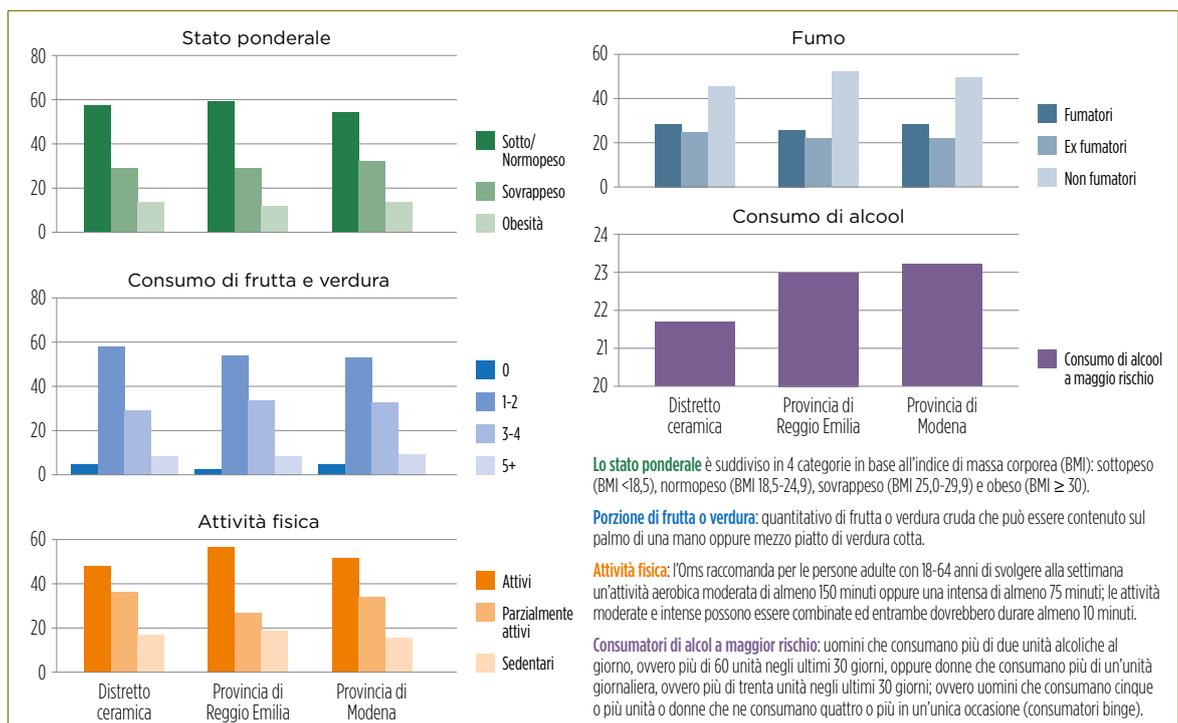
Passi fa parte delle strategie di contrasto e prevenzione messe in campo dal ministero della Salute e dalle Regioni, è attivo dal 2007, condotto in tutte le Regioni e nella quasi totalità delle Asl italiane (136 su 147), raccoglie dati in continuo durante tutto l'anno.

I principali ambiti di indagine sono: salute percepita e giorni in cattiva salute per motivi fisici e psicologici o con limitazioni delle attività abituali; sintomi depressivi; presenza di patologie croniche; prevalenza dei principali fattori di rischio per le malattie croniche (sedentarietà, abitudine al fumo di sigaretta, abitudini

alimentari e stato nutrizionale, consumo di alcol, ipertensione, ipercolesterolemia); interventi preventivo-sanitari dei medici e operatori sanitari; programmi di prevenzione oncologica per il tumore della cervice uterina, della mammella e del colon retto [3]; vaccinazioni contro influenza e rosolia; sicurezza stradale e domestica; informazioni socio-anagrafiche. Passi viene effettuato, attraverso interviste telefoniche, su un campione casuale estratto in modo proporzionale alla composizione per genere e classe d'età della popolazione residente iscritta all'anagrafe sanitaria dell'Asl aderente. Le informazioni raccolte vengono anonimizzate nel momento in cui vengono inserite nel server centrale. Passi ha avuto l'approvazione dal comitato etico dell'Istituto superiore di sanità.

Descrizione del campione intervistato nel distretto ceramico

In questo lavoro sono state analizzate 672 interviste effettuate nel periodo



2012-2017 a persone con 18-69 anni residenti nei 10 comuni del distretto ceramico delle province di Reggio Emilia e di Modena. Le prevalenze osservate nel campione del distretto sono state confrontate con quelle registrate, nello stesso periodo, nei campioni provinciali di Modena (3.435) e di Reggio Emilia (1.578), della regione Emilia-Romagna (18.695) e d'Italia (216.450). In tutte queste aree il tasso di risposta è stato superiore all'85%.

La distribuzione per genere, età, livello d'istruzione e difficoltà economiche del campione intervistato risulta sovrapponibile a quella del resto della popolazione delle due province (*tabella 1 solo online**).

Stato di salute percepito e prevalenza dei fattori di rischio

Stato di salute percepito e giorni in cattiva salute

Nel distretto ceramico il 70% degli intervistati con 18-69 anni ha riferito di sentirsi bene o molto bene; il 28% ha dichiarato di stare discretamente e il 2% male o molto male. Il 61% ha riferito negli ultimi 30 giorni zero giorni in cattiva salute per motivi fisici, il 33% tra 1 e 13 giorni e il 6% 14 o più giorni; mentre il 59% ha riferito negli ultimi 30 giorni zero giorni in cattiva salute per motivi psicologici, il 28% tra 1 e 13 giorni e il 13% 14 o più giorni (*tabella 1 solo online**).

I dati di salute percepita e di giorni in cattiva salute per motivi fisici sono in linea con il resto della popolazione delle due province. Mentre la prevalenza di persone che ha avuto giorni in cattiva salute per motivi psicologici è più alta nel distretto rispetto alla provincia di Reggio Emilia e in linea con quella di Modena.

Patologie croniche e sintomi di depressione

Nel distretto ceramico, il 18,4% degli adulti riferisce almeno una patologia cronica (*tabella 1 solo online**). L'8,8% ha riferito sintomi di depressione. La prevalenza di patologie croniche è in linea con il resto delle province, la prevalenza di sintomi depressivi è leggermente superiore a quella della provincia di Reggio, anche se la differenza è compatibile con una fluttuazione casuale, e in linea con quella di Modena.

Fattori di rischio comportamentali e stili di vita

Nel distretto ceramico, il 29% fuma sigarette e il 25% è un ex fumatore.

Il restante 46%, invece, non ha mai fumato.

Il 67% delle persone con 18-69 anni consuma alcol, anche occasionalmente, e il 22% risulta essere un consumatore di alcol potenzialmente a maggior rischio per la salute (*tabella 2 solo online**).

Il 47% degli adulti ha uno stile di vita attivo, in quanto pratica attività fisica nel tempo libero ai livelli raccomandati dall'Oms (43%) oppure svolge un'attività lavorativa pesante dal punto di vista fisico (10%). Il 36% pratica nel tempo libero attività fisica a livelli inferiori di quelli raccomandati dall'Oms e non svolge un lavoro che comporta uno sforzo fisico. Circa un sesto è completamente sedentario (17%), poiché non pratica alcuna attività fisica nel tempo libero e svolge un lavoro completamente sedentario o non lavora.

Il 29% è in sovrappeso e il 13% è obeso, mentre solo il 5% è sottopeso.

La quasi totalità delle persone con 18-69 anni (96%) mangia frutta e verdura almeno una volta al giorno: il 58% ne consuma una o due porzioni, poco meno di un terzo (30%) tre o quattro e solo l'8% mangia le cinque o più porzioni raccomandate.

La prevalenza di fumatori, è in linea con i dati della provincia di Modena, ma più alta di quella della provincia di Reggio. Il consumo di alcol a maggior rischio per la salute è in linea se non minore rispetto alla popolazione della provincia, così come il sovrappeso e obesità. La prevalenza di persone che fanno attività fisica e consumano verdure in modo adeguato è minore rispetto al resto delle due province (*figura 1*).

Copertura dei test di screening oncologico

In Italia sono attivi tre programmi di screening oncologico: del cancro del seno, della cervice uterina e del colon-retto. Passi raccoglie la copertura di test effettuati gratuitamente all'interno dei programmi di screening organizzati o di altre offerte gratuite delle Asl e al di fuori di questi percorsi pagando il ticket o l'intero costo.



La copertura è del 92% per la cervice (Pap o Hpv test nei tempi raccomandati in donne di 25-64 anni), dell'84% per cancro del seno (mammografia in donne di 45-69 anni) e del 66% per il colon-retto (sangue occulto o esame endoscopico nei tempi raccomandati in uomini e donne di 50-69 anni) (*tabella 3 solo online**). Per cervice e seno le coperture sono in linea con i dati delle due province, per il colon-retto la copertura del distretto ceramico è in linea con quella della provincia di Modena e della regione (65%), ma inferiore a quella della provincia di Reggio Emilia (77%).

Giuliano Carrozzi¹, Letizia Sampaolo², Lara Bolognesi¹, Ferdinando Luberto³, Anna Maria Ferrari⁴, Paolo Giorgi Rossi³, Emanuela Bedeschi⁴

1. Dipartimento di sanità pubblica, Ausl Modena

2. Dipartimento di Economia, Università Ca' Foscari, Venezia e Dipartimento di sanità pubblica, Ausl Modena

3. Servizio di Epidemiologia, Ausl Reggio Emilia, Irccs

4. Dipartimento di sanità pubblica, Ausl Reggio Emilia, Irccs

*L'articolo completo con le tabelle allegate è disponibile online su www.arpaie.it/ecoscienza

BIBLIOGRAFIA

1. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), *GBD Compare Data Visualization*, Seattle, WA: IHME, University of Washington, 2017. Available from <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>.

2. Baldissera S., Camprostrini S., Binkin N. et al. and the PASSI Coordinating Group, "Features and initial assessment of the Italian behavioural risk factor surveillance system (PASSI), 2007-2008", *Prev Chronic Dis*, 2011; 8: 1-8.

3. Giorgi Rossi P., Carrozzi G., Federici A. et al., "Invitation coverage and participation in Italian cervical, breast and colorectal cancer screening programmes", *J Med Screen*, 2018; 25:17-23.

TAB. 1
 CARATTERISTICHE
 SOCIO-DEMOGRAFICHE
 E STATO DI SALUTE
 PERCEPITO

 Distribuzione delle
 caratteristiche socio-
 demografiche e dello
 stato di salute percepito
 nel campione intervistato
 (% pesate e relativi
 IC95%). Sorveglianza
 PASSI 2012-2017.

	Distretto ceramico				Provincia di Reggio-Emilia			Provincia di Modena			Emilia-Romagna			Italia		
	n.	%	IC95%		%	IC95%		%	IC95%		%	IC95%		%	IC95%	
Genere																
Uomini	316	47,1	46,7	47,5	50,1	50,1	50,1	50,0	49,4	50,6	49,6	49,5	49,7	49,5	49,4	49,6
Donne	356	52,9	52,5	53,3	49,9	49,9	49,9	50,0	49,4	50,6	50,4	50,3	50,5	50,5	50,4	50,6
Classe d'età																
18-34	171	26,0	25,7	26,4	26,5	26,5	26,5	25,8	25,3	26,3	25,2	25,1	25,3	27,6	27,5	27,7
35-49	265	39,2	38,8	39,5	37,0	36,9	36,9	36,2	35,7	36,8	36,0	35,9	36,2	34,2	34,1	34,3
50-69	236	34,8	34,5	35,1	36,5	36,5	36,5	38,0	37,4	38,6	38,8	38,7	38,9	38,2	38,1	38,3
Livello d'istruzione																
Basso	269	39,6	36,1	43,2	37,2	34,9	39,5	37,8	36,2	39,5	35,7	35	36,4	36,5	36,2	36,7
Alto	403	60,4	56,8	63,9	62,8	60,6	65,1	62,2	60,5	63,9	64,3	63,6	65	63,5	63,3	63,8
Difficoltà economiche																
Sì	278	41,1	37,5	44,8	38,8	36,5	41,3	42,2	40,5	44,0	43,6	42,8	44,3	43,1	42,9	43,4
No	394	58,9	55,2	62,5	61,2	58,8	63,5	57,8	56,0	59,5	56,4	55,7	57,2	56,9	56,6	57,1
Patologia cronica^o																
Almeno una	125	18,4	15,7	21,4	20,0	18,2	22,0	17,7	16,4	19,1	18,4	17,9	19,0	18,0	17,8	18,2
Nessuna	547	81,6	78,6	84,3	80,0	78,0	81,8	82,3	80,9	83,6	81,6	81,0	82,1	82,0	81,8	82,2
Stato di salute percepito																
Bene / molto bene	467	70,1	66,7	73,3	71,6	69,4	73,7	69,8	68,3	71,4	70,6	69,9	71,3	69,9	69,6	70,1
Discretamente	188	27,6	24,4	31,0	25,9	23,0	28,3	27,4	25,9	29,0	26,2	25,6	26,9	26,7	26,5	27,0
Male / Molto male	17	2,3	1,4	3,7	2,5	1,9	3,4	2,8	2,2	3,4	3,2	2,9	3,5	3,4	3,3	3,5
Giorni in cattiva salute per motivi fisici																
0 giorni	406	60,8	56,9	64,2	63,1	60,7	65,5	60,7	59,0	62,4	62,4	61,6	63,1	67,4	67,2	67,7
1-13 giorni	225	33,4	30,1	37,2	28,9	26,8	31,2	32,3	30,7	34,0	30,1	29,5	30,9	26,6	26,3	26,8
14+ giorni	40	5,8	4,3	7,8	8,0	6,7	9,4	7,0	6,1	8,0	7,5	7,1	7,9	6,0	5,9	6,2
Giorni in cattiva salute per motivi psicologici																
0 giorni	395	59,1	55,5	62,7	67,1	64,8	69,3	58,7	57,0	60,4	65,4	64,7	66,1	73,3	73,0	73,5
1-13 giorni	186	27,5	24,3	30,9	22,5	20,5	24,6	27,9	26,3	29,5	24,0	23,4	24,7	19,5	19,3	19,7
14+ giorni	91	13,4	11,0	16,2	10,4	9,0	12,0	13,4	12,3	14,7	10,6	10,1	11,0	7,2	7,1	7,4
Giorni con limitazioni																
0 giorni	570	84,7	81,8	87,3	84,0	82,1	85,7	85,3	83,9	86,5	84,2	83,7	84,8	84,2	84,0	84,4
1-13 giorni	81	12,3	10,0	15,0	12,3	10,8	14,0	12,2	11,1	13,4	12,9	12,3	13,4	12,8	12,7	13,0
14+ giorni	21	3,0	2,0	4,5	3,7	2,9	4,8	2,5	2,0	3,2	2,9	2,6	3,1	3,0	2,9	3,1
Sintomi di depressione	59	8,8	6,9	11,2	7,0	5,8	8,3	8,4	7,5	9,5	7,5	7,1	8,0	6,2	6,0	6,3

^o Le patologie croniche indagate in PASSI sono: malattie respiratorie croniche (asma bronchiale, bronchite cronica, enfisema, insufficienza respiratoria), ictus o ischemia cerebrale, malattie cardiache croniche (infarto del miocardio, ischemia cardiaca, malattie delle coronarie e altre malattie del cuore), tumori (comprese leucemie e linfomi), diabete, malattie epatiche croniche e cirrosi, insufficienza renale.

	Distretto ceramico				Provincia di Reggio-Emilia			Provincia di Modena			Emilia-Romagna			Italia		
	n.	%	IC95%		%	IC95%		%	IC95%		%	IC95%		%	IC95%	
Abitudine al fumo di sigaretta																
Fumatori	194	28,7	25,5	32,2	25,7	23,5	27,8	28,3	26,9	30,0	28,5	27,7	29,1	26,7	26,3	26,8
Ex fumatori	171	25,4	22,3	28,9	21,9	19,8	23,8	22,2	20,8	23,7	22,3	21,7	23,0	17,9	17,6	18,0
Non fumatori	307	45,9	42,1	49,6	52,4	50,2	55,1	49,5	47,6	51,1	49,2	48,5	50,0	55,4	55,4	56,0
Consumo di alcol a maggior rischio	145	21,7	18,8	24,9	23,0	21,0	25,1	23,2	21,8	24,7	22,3	21,7	22,9	17,0	16,8	17,1
Attività fisica																
Attivi	277	47,1	43,1	51,1	55,7	52,7	58,6	51,2	49,5	53,0	56,1	55,3	56,8	49,8	49,5	50,0
Parzialmente attivi	213	35,9	32,2	39,9	26,3	23,8	29,0	33,5	31,9	35,2	28,4	27,7	29,1	22,9	22,7	23,2
Sedentari	101	17,0	14,1	20,2	18,0	15,9	20,4	15,3	14,0	16,6	15,5	15,0	16,1	27,3	27,1	27,6
Stato nutrizionale																
Sotto / normopeso	383	57,6	54,0	61,1	59,5	57,1	61,7	55,0	53,3	56,6	57,7	56,9	58,3	57,9	57,6	58,1
Sovrappeso	199	29,3	26,0	32,7	29,4	27,3	31,7	31,6	30,0	33,2	30,4	30,0	31,3	31,7	31,3	31,9
Obesità	89	13,1	10,8	15,9	11,1	9,7	12,8	13,4	12,3	14,7	11,9	11,3	12,3	10,4	10,4	10,7
Consumo di frutta e verdura																
0 porzioni	30	4,4	3,1	6,3	2,5	1,8	3,4	4,2	3,6	5,0	3,1	2,8	3,4	2,8	2,7	2,9
1-2 porzioni	392	58,0	54,2	61,8	54,4	52,0	56,9	53,7	52,0	55,5	50,0	49,3	50,8	48,8	48,6	49,1
3-4 porzioni	196	29,5	26,1	33,0	34,3	32,0	36,6	33,0	31,3	34,6	36,8	36,0	37,5	38,7	38,4	38,9
5+ porzioni	54	8,1	6,3	10,5	8,8	7,5	10,3	9,1	8,1	10,2	10,1	9,6	10,6	9,7	9,6	9,9

TAB. 2
STILI DI VITA

Distribuzione degli stili di vita nel campione intervistato (% pesate e relativi IC95%). Sorveglianza PASSI 2012-2017

La sottolineatura indica una differenza statisticamente significativa tra la prevalenza rilevata nel distretto ceramico e quella registrata a livello regionale.

I sintomi di depressione vengono rilevati con Patient-Health Questionnaire-2 (PHQ-2), due domande validate a livello internazionale. Si rileva il numero di giorni - nelle ultime due settimane - durante i quali gli intervistati hanno presentato i seguenti sintomi: 1) l'aver provato poco interesse o piacere nel fare le cose 2) l'essersi sentiti giù di morale, depressi o senza speranze.

Consumatori di alcol a maggior rischio: uomini che consumano più di due unità alcoliche al giorno, ovvero più di 60 unità negli ultimi 30 giorni, oppure donne che consumano più di un'unità giornaliera, ovvero più di trenta unità negli ultimi 30 giorni; ovvero uomini che consumano cinque o più unità o donne che ne consumano quattro o più in un'unica occasione (consumatori binge).

L'OMS raccomanda per le persone adulte con 18-64 anni di svolgere alla settimana un'attività aerobica moderata di almeno 150 minuti oppure una intensa di almeno 75 minuti; le attività moderate e intense possono essere combinate ed entrambe dovrebbero durare almeno 10 minuti.

Lo stato ponderato è suddiviso in 4 categorie in base all'indice di massa corporea (BMI): sottopeso (BMI <18,5), normopeso (BMI 18,5-24,9), sovrappeso (BMI 25,0-29,9) e obeso (BMI ≥ 30).

Porzione di frutta o verdura: quantitativo di frutta o verdura cruda che può essere contenuto sul palmo di una mano oppure mezzo piatto di verdura cotta.

TAB. 3
COPERTURA SCREENING

Distribuzione della copertura ai test di screening nel campione intervistato (% pesate e relativi IC95%). Sorveglianza PASSI 2012-2017

	Distretto ceramico				Provincia di Reggio-Emilia			Provincia di Modena			Emilia-Romagna			Italia		
	n.	%	IC95%		%	IC95%		%	IC95%		%	IC95%		%	IC95%	
Copertura ai test di screening cervicale (donne 25-64 anni)	268	92,3	88,55	94,85	90,8	88,27	92,82	92,4	90,74	93,69	90,0	89,25	90,7	79,3	79,0	79,7
Copertura alla mammografia* (donne 45-69 anni)	135	83,8	77,32	88,63	82,2	77,99	85,7	80,37	77,53	82,93	82,5	81,34	83,58	72,8	72,19	73,31
Copertura agli esami colorettrali (persone 50-69 anni)	154	66,5	60,04	72,31	76,6	73,0	79,83	64,6	61,83	67,36	69,8	68,68	70,93	44,0	43,59	44,4

* La copertura della mammografia preventiva a livello nazionale è calcolata per le donne 50-69 anni