



RIFIUTI, RISORSE, TRASFORMAZIONI

Minaccia microplastiche

**Con un impatto su ambiente, fauna e uomo,
le microplastiche sono un fattore inquinante
degli ambienti marini, terrestri e antropici /
Prossimi appuntamenti di settore / Prodotti
e servizi per la smart city e la sostenibilità**



**Osservatorio Cic:
il nuovo Centro Studi Cic;
analisi sulla qualità
del rifiuto organico
nella raccolta differenziata**

Il pericolo invisibile

Testo e foto di **Elisa Allodi**, laureata in Scienze Naturali

Tra i rifiuti generati a partire da vari polimeri, le microplastiche costituiscono un fattore impattante su ambiente, fauna e uomo. Sebbene molti dei loro effetti siano ancora da indagare, urge adottare soluzioni per contrastarne la diffusione, mediante decisioni politiche e scelte di consumo consapevoli



II
AQ

Il 2024 si è aperto con la conferma del disastro ecologico che ha colpito le spiagge della Galizia, nel Nord-Ovest della Spagna. Qui, l'8 dicembre 2023, una nave con bandiera liberiana ha disperso sei container e un migliaio di sacchi contenenti piccoli granuli di plastica, delle dimensioni di una lenticchia, per un totale di 25mila kg di materiale. Questi granuli, i cosiddetti pellet, viaggiano tutti i giorni per il mondo, per essere impiegati come materia prima per una grande quantità di oggetti di uso quotidiano.

Nel 2023 è stato definito per la prima volta il Plastic Overshoot Day: il 28 luglio è il giorno dell'anno in cui la quantità di rifiuti di plastica prodotti dalla popolazione mondiale supera la capacità di gestione dei sistemi di riciclo e smaltimento. Da quel giorno gli esseri umani avvelenano la Terra, perché i loro mezzi non sono in grado di chiudere il cerchio dei propri rifiuti. La plastica è indubbiamente il materiale più rappresentativo e utilizzato della società contemporanea, tanto che si sta superando la definizione di Antropocene per introdurre quella di Plasticene: la vera e propria età della plastica. È recente la pubblicazione di un testo di Nicola Nurra, proprio dal titolo Plasticene⁽⁶⁾, in cui viene delineata, attraverso una narrazione scientifica ricca di dati, la trasformazione in atto: un Pianeta profondamente segnato dai consumi e rifiuti umani. Un elemento caratterizzante tale periodo storico, e ritrovato all'interno delle serie cronostatigrafiche (successioni di strati

La durabilità della plastica, punto di forza del materiale, diventa un boomerang quando si trasforma in rifiuto.

di roccia formatesi in un determinato intervallo di tempo della storia della Terra), è costituito dalle microplastiche, considerate marcatori stratigrafici e ritrovate nei sedimenti, specialmente delle aree urbane popolate; esse rientrano tra i contributi dell'uomo alla trasformazione planetaria.

Un po' di storia

Del resto il problema della plastica è un problema annoso. Nell'antichità gli esseri umani già facevano uso di polimeri di origine naturale come cere, gusci, corna d'animale e resine tipo l'ambra, che modellavano per fabbricare oggetti di uso quotidiano. La nascita della plastica avviene nella seconda metà dell'Ottocento, quando emerge l'esigenza di trovare materiali alternativi a quelli naturali da sempre utilizzati e che iniziano a scarseggiare. Paradossalmente, le prime materie sintetiche nascono per salvaguardare le risorse naturali, spingendo numerosi scienziati, chimici e inventori a elaborare nuovi polimeri per sostituire quelli tradizionali. Fin dalla sua nascita e soprattutto dalla seconda metà del Novecento, la plastica è divenuta una compagna inseparabile dell'uomo ed è l'artefice del proprio stesso sviluppo, grazie

alla sua duttilità e a caratteristiche davvero straordinarie. È infatti un concentrato di vantaggi: può assumere qualsiasi forma e colore, è economica, leggera, idrorepellente, durevole e resistente. Un materiale democratico che ha cambiato la vita quotidiana dell'uomo in modo radicale.

Le sue proprietà, ottenute attraverso più di un secolo di ricerche e studi, conferiscono ai prodotti plastici una sorta di "eternità". Eternità che, considerata in passato una qualità, negli ultimi decenni è causa di un inquinamento ambientale senza precedenti di cui l'essere umano sta acquisendo consapevolezza: la plastica, infatti, è stata progettata per non deteriorarsi facilmente e perdurare nel tempo.

Il risveglio tardivo della comunità e della scienza rispetto a questo tema ha fatto emergere una situazione compromessa; addirittura in letteratura sono stati conati una molteplicità di termini per riferirsi al fenomeno e alla pervasività di tale materiale: plastisfera, plastivoro, epiplastico, plasticonglomerato, piroplastico, plasticrosta, plasticenta (ebbene sì, microplastiche sono state trovate anche nella placenta umana ⁽⁶⁾) e ovviamente, Plasticene.

La situazione appare ancora più complessa se si considera che ciò che comunemente è chiamato plastica in realtà non è un unico materiale ma include una pluralità di composizioni. Perciò è più corretto parlare di 'materie plastiche', ossia di una molteplicità di polimeri, ognuno con le sue proprietà, caratteristiche e campi d'applicazione.

Nel corso del tempo, la plastica, è passata dai 15 milioni di tonnellate all'anno prodotte nel 1964 (fonte Wwf) ⁽⁶⁾ ai circa 390 milioni attuali (fonte PlasticsEurope, 2022) ⁽⁷⁾, divenendo, in quasi due secoli, il terzo materiale creato dall'uomo più diffuso sul Pianeta, preceduta solo da acciaio e cemento. È sì il terzo materiale prodotto in termini di peso, ma in termini di volume è una quantità spaventosa!

I rifiuti plastici

Si stima che più della metà di tutta la plastica prodotta divenga rifiuto nell'arco di quattro anni, ma è difficile determinarne con esattezza la quantità dispersa nell'ambiente ⁽²⁾; la cattiva gestione dei rifiuti ne ha provocato un accumulo nei sistemi marini pari al peso di circa un milione di balenottere azzurre. La maggior parte dei rifiuti di plastica di tutto il globo si concentra in cinque aree oceaniche: le tristemente note "isole di plastica" o *garbage patch*. Cosa non così nota è che anche nel Mar Mediterraneo, tra Corsica e Isola d'Elba, nel bel mezzo del Santuario dei cetacei Pelagos, culla di vita e biodiversità marina, è presente un'isola di plastica: qui, la concentrazione di rifiuti plastici, in media 11,3 frammenti per m³ d'acqua, è particolarmente favorita dalle correnti. Oggi, l'inquinamento da plastica è presente in tutto il Pianeta; dai deserti ai campi coltivati, dalle cime delle montagne alle fosse oceaniche, perfino nei ghiacciai artici. Per questa ragione, all'Assemblea Generale delle Nazioni Unite riunita a Nairobi nel marzo 2022 è stato introdotto il tema della plastica tra le priorità da affrontare, definendo l'impatto della sua produzione e dispersione in ambiente come determinante

rispetto alla tripla crisi planetaria in atto (cambiamento climatico, perdita di biodiversità e inquinamento).

I rifiuti plastici costituiscono un elemento di minaccia per gli habitat e un grave pericolo per la fauna, vulnerabile principalmente attraverso due processi: l'intrappolamento (*entanglement*) e l'ingestione. Il primo si verifica quando gli animali rimangono incastrati in oggetti che possono ridurre i movimenti e provocare loro lesioni, portandoli anche alla morte per sfinitimento, soffocamento o annegamento. È della fine degli anni Novanta la dimostrazione che i sacchetti di plastica in mare vengono ingeriti dalle tartarughe marine che li confondono con le meduse, il loro principale cibo, e possono anche coprire coralli e gorgonie, soffocandoli o bloccando la luce del sole. È emerso che l'ingestione di rifiuti plastici di varie dimensioni causa alterazione delle normali funzioni cellulari e comportamentali e impatti negativi sulla crescita, sulle risposte immunitarie e sulla riproduzione. Ogni specie marina può potenzialmente ingerire questi frammenti; dal plancton, posto alla base della catena trofica, fino ai predatori, all'apice della catena alimentare, come i mammiferi marini o gli squali.

Altro comparto ambientale affetto dall'inquinamento della plastica sono i sistemi terrestri, la cui fonte di inquinamento proviene principalmente dal deflusso stradale, comprese le particelle di usura degli pneumatici; del resto, nessuno si è mai chiesto, quando va a sostituire le gomme dell'auto, dove sia andato andato a finire il battistrada mancante!

Non da meno è l'inquinamento dovuto alla deposizione atmosferica di micro e nano particelle e all'introduzione di microplastiche attraverso la pacciamatura con film di polietilene, che, se mal gestita, costituisce un pericolo per il terreno circostante e dai suoli agricoli può raggiungere le acque superficiali. Qualora contengano residui di plastica, anche i fertilizzanti rischiano di contaminare il terreno. Sulla base delle sole stime di questi input è probabile che la quantità di plastica nel suolo agricolo mondiale sia maggiore di quella sulla superficie dell'oceano.

Microplastiche primarie e secondarie

La plastica, fin dal principio progettata per non rompersi e resistere a lungo, una volta che si trova nell'ambiente esibisce una delle sue migliori qualità: la lentissima degradazione. Durante tale processo, che impiega da qualche decina a centinaia di anni, i suoi rifiuti possono frammentarsi per l'azione di numerosi fattori biotici e abiotici.

Questi piccoli frammenti, inferiori a 5 mm, si originano principalmente attraverso due modalità: la prima comprende le microplastiche intenzionalmente create in quella gamma di dimensioni, le cosiddette microplastiche primarie; la seconda tipologia, le microplastiche secondarie, si genera a causa dell'usura di oggetti di plastica più grandi.

Le microplastiche primarie vengono appositamente prodotte per essere impiegate, in modo più o meno consapevole da parte dei consumatori, a scopi domestici e industriali. Si tratta di particelle che vengono inserite in una lista infinita

di prodotti di uso comune come detersivi per il viso, farmaci, dentifrici (le famose “microsfere”) e prodotti cosmetici come gel bagnodoccia, scrub, ombretti, deodoranti, cipria, fondotinta, mascara, crema da barba, prodotti per bambini, bagnoschiuma, colorazione per capelli, smalto per unghie, repellenti per insetti e creme solari. Questi prodotti sono destinati, dopo un breve periodo di utilizzo, a finire negli scarichi fognari urbani fino a raggiungere il mare, proprio a causa delle dimensioni microscopiche che rischiano spesso di sfuggire alla cattura degli impianti di depurazione; è incredibile come il risciacquo di uno scrub facciale possa rilasciare fino a 100mila microplastiche.

Le microplastiche secondarie si generano invece dal deterioramento di un oggetto di plastica più grande, per esempio dall'attrito degli pneumatici delle auto sull'asfalto o dal lavaggio degli abiti sintetici. Quest'ultimo può rilasciare quasi 2000 microfibre, che non vengono intercettate dal filtro e possono finire nelle acque reflue. Proprio le microfibre tessili sintetiche come poliestere, acrilico e poliammide, provenienti principalmente dai vestiti, sono uno dei più abbondanti tipi di particelle presenti in ambiente. Secondo una ricerca effettuata su uno dei più grandi impianti del Nord Italia, il depuratore di Nosedo, che serve gran parte della città di Milano (1,2 milioni di abitanti equivalenti), ha una capacità di rimozione delle microplastiche molto elevata (pari all'84%), ma rilascia comunque nell'acqua depurata una quantità consistente di queste microparticelle. Si stima che quotidianamente 160 milioni di microplastiche vengano rilasciate nel corpo idrico recettore dell'impianto, a fronte di un ingresso pari a circa 1 miliardo. ⁽⁵⁾

Impatti sugli animali e sull'uomo

È complesso determinare quale sia l'impatto ambientale delle microplastiche; sono numerose le fonti e le vie di trasporto che ne rendono imprevedibile il destino. Da alcuni studi è emerso che negli animali, una volta ingerite, possono causare blocchi nel tratto digerente e un senso di falsa sazietà, stress patologico, complicazioni riproduttive, blocco della produzione di enzimi, riduzione del tasso di crescita e stress ossidativo. Inoltre, è stato dimostrato come la plastica ingerita possa causare tossicità epatica e danni cerebrali. Altri studi evidenziano, al contrario, come la maggior parte delle microplastiche, proprio per le ridotte dimensioni, non vengano trattenuate all'interno dell'organismo dopo l'ingestione, venendo espulse senza alcun danno e lesione.

È evidente come esse non rappresentino solo un pericolo per la specie con cui vengono direttamente a contatto, ma determinino un impatto che si ripercuote, attraverso la dieta, lungo l'intera catena alimentare. Le microparticelle vengono trasferite dagli animali più piccoli a quelli più grandi che li predano, fino a raggiungere, in alcuni casi, l'essere umano. Quest'ultimo, essendo un consumatore di specie ittiche,



SANTUARIO PELAGOS

Anche un'oasi come il Santuario dei cetacei Pelagos è minacciata dalla concentrazione di frammenti plastici.

crostacei e molluschi, si colloca al vertice della piramide alimentare ed è quindi di estrema rilevanza indagare le possibili implicazioni di questi contaminanti sulla sicurezza e la salute umana.

L'uomo non solo assume microplastiche con la dieta carnivora; recenti studi hanno dimostrato come anche le piante coltivate possono essere veicolo di contaminazione. Una ricerca pubblicata su ScienceDirect ⁽¹⁾ ha evidenziato come gli apparati radicali possano accumulare piccole particelle plastiche, che, in quantità più modeste, sono state trovate anche all'interno degli ortaggi da foglia. Se ne deduce come carote, ravanelli, rape e altri ortaggi a radice siano decisamente più a rischio degli ortaggi come lattughe, verze e cavoli. Se questa indagine può far preoccupare, non va sottovalutato come anche solo bevendo l'acqua da una comune bottiglietta di plastica si ingeriscano le microplastiche che cadono all'interno del liquido ogni volta che il tappo viene aperto e chiuso. In sostanza, esiste una esposizione quotidiana e prolungata all'inquinamento derivante da microplastiche attraverso il cibo, l'acqua e l'aria.

Una ricerca condotta nei Paesi Bassi ⁽⁴⁾ ha rilevato, analizzando campioni provenienti da 22 donatori, la presenza di minuscoli frammenti di plastica nel sangue umano. Il polimero più abbondante ritrovato è il Pet (polietilene tereftalato), di cui sono composte le bottigliette di plastica, seguito dal polistirene usato soprattutto negli imballaggi. Anche nelle feci umane di adulti ⁽¹¹⁾ e neonati sono state trovate microplastiche ⁽¹⁰⁾ e un'ulteriore ricerca del Nord Europa ⁽³⁾ ne ha evidenziato il ritrovamento nei polmoni di una persona sottoposta a un intervento chirurgico. Da una parte probabilmente una quantità di microplastiche attraversa il nostro corpo venendo espulsa senza danni, dall'altra si rivela necessario comprendere al più presto come dal flusso sanguigno esse possano raggiungere gli organi e definirne la reale pericolosità per la salute umana.

La variabile acqua

Le microplastiche possono adsorbire sostanze tossiche dall'acqua e trasferirle insieme a loro lungo la catena alimentare. Hanno infatti la capacità di veicolare sostanze chimiche che possono venire addizionate durante il processo produttivo per migliorare la qualità del prodotto finale oppure venire acquisite dall'ambiente legandosi alla superficie delle particelle plastiche: fungono dunque da spazzini e trasportatori. Per questi motivi, le microplastiche sono soggette alla contaminazione da parte delle sostanze presenti nell'acqua: gli interferenti endocrini, che possono alterare il funzionamento del sistema ormonale danneggiando i processi di allattamento, sviluppo e comportamento degli organismi; gli inquinanti organici persistenti (Pop), come i policlorobifenili e gli idrocarburi policiclici aromatici, ma anche i metalli pesanti, gli antibiotici, i prodotti farmaceutici e chimico-industriali. Tali contaminanti chimici tossici possono provocare un'ampia gamma di effetti nocivi come il cancro, alterazioni del sistema endocrino, difetti alla nascita, problemi del sistema immunitario e problemi di sviluppo del feto.

Agenda 2030 e soluzioni d'insieme

Le proiezioni future riguardanti la produzione di plastica e i modelli di consumo degli abitanti della Terra sembrano andare a senso unico; non inserendo alcuna variazione, inevitabilmente la quantità di rifiuti plastici continuerà a crescere nei prossimi anni. Le materie plastiche sono state, nel tempo, sviluppate e perfezionate per rispondere ai bisogni transitori dell'uomo: imprudenti ed entusiasti, non si è stati capaci di guardare al futuro, di prendere le opportune misure e di valutare gli impatti dei nuovi estranei materiali; non si è stati capaci di soddisfare i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i propri (definizione di sviluppo sostenibile). Anche l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile individua come prioritarie le strategie per migliorare la vita sana e il benessere di tutti gli esseri viventi sul Pianeta e assegna non solo agli individui ma anche alle imprese la responsabilità di garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo. Tra le molteplici problematiche ambientali legate al *global change*, al surriscaldamento globale, alla salvaguardia della flora e della fauna e all'inquinamento, la plastica rappresenta uno degli elementi fuori controllo e di evidente danno. Per questo motivo, la gran parte delle comunità nazionali e sovranazionali, negli ultimi anni, si è allarmata e sta mettendo in atto politiche volte alla sensibilizzazione e alla riduzione dei prodotti plastici, con l'obiettivo di allentare le pressioni attuali sulle risorse del Pianeta. Il ciclo della plastica non è ancora del tutto compreso; il suo destino finale, gli additivi e le sostanze tossiche inserite o adsorbite e le interazioni con l'ambiente necessitano approfondimenti. Il problema è planetario e richiede soluzioni d'insieme; in caso contrario si continuerebbe a procedere per parti e per soluzioni che salvaguarderebbero porzioni di territorio o oceano, spesso non occupandosi del problema nel suo complesso.

Cittadini responsabili

È evidente come ogni singolo individuo possa fare la sua parte per ridurre le sorgenti di questa componente invisibile; orientando i propri consumi verso materiali di origine naturale, con particolare attenzione alle fibre, al packaging e all'impatto ambientale di ogni nostra scelta.

Anche il 12° Obiettivo di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030 definisce la necessità di considerare il ciclo di vita di ogni materiale per ridurre l'impatto sul Pianeta e per evitare di generare un eccesso di rifiuti. In questo caso è necessario orientarsi verso produzioni più sostenibili, migliorare le strategie di riciclo e riuso, potenziando la rete di impianti destinati alla raccolta differenziata, e ricordare che ogni singolo individuo può fare la sua parte per contribuire a invertire le attuali tendenze; semplicemente ridefinendo le scelte di consumo verso prodotti naturali e privi di componenti plastiche e promuovendo i comportamenti volti a prolungare la vita dei beni, dagli oggetti più semplici alle apparecchiature elettroniche più complesse.

Bibliografia

- 1) Conti G.O., Ferrante M., Banni M., Favara C., Nicolosi I., Cristaldi A., Fiore M., Zuccarello P., 2020). *Micro- and nano- plastics in edible fruit and vegetables. The first diet risks assessment for the general population*. Environmental Research, 187.
- (2) Geyer R., Jambeck J.R., Law K.L., 2017. *Production, use, and fate of all plastics ever made*. Science Advances.
- (3) Jenner L.C., Rotchell J.M., Bennett R.T., Cowen M., Tenteris V., Sadofsky L.R., 2022. *Detection of microplastics in human lung tissue using μ FTIR spectroscopy*. Science of The Total Environment, 831.
- (4) Leslie H.A., van Velzen M.J.M., Brandsma S.H., Vethaak D.A., Garcia-Vallejo J.J., Lamoree M.H., 2022. *Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood*. Environment International, 163.
- (5) Magni S., Binelli A., Pittura L., Avio C.G., Della Torre C., Parenti C. C., Gorbi S., Regoli F., 2019. *The fate of microplastics in an Italian Wastewater Treatment Plant*. Science of the Total Environment, 652, 602-610.
- (6) Nurra N., 2022. *Plasticene*. Il Saggiatore, Milano.
- (7) Plastics Europe, 2022. *Plastics - the Facts 2022*.
- (8) Ragusa A., Svelato A., Santacroce C., Catalano P., Notarstefano V., Carnevali O., Papa F., Rongioletti M.C.A., Baiocco F., Draghi S., D'Amore E., Rinaldo D., Matta M., Giorgini E., 2021. *Plasticenta: first evidence of microplastics in human placenta*. Environment International, 146.
- (9) Wwf, 2018. *I numeri della plastica nel mondo*.
- (10) Zhang J., Wang L., Trasande L., Kannan K., 2021. *Occurrence of polyethylene terephthalate and polycarbonate microplastics in infant and adults feces*. Environmental Science & Technology Letters, 8 (11), 989-994.
- (11) Zhang N., Li Y.B., He H.R., Zhang J.F., Ma G.S., 2021. *You are what you eat: Microplastics in the feces of young men living in Beijing*. Science of The Total Environment, 767.

Un sistema perfetto... o quasi

Il Centro Studi Cic, nato da qualche settimana, esordisce elaborando dati e facendo proiezioni sull'immediato futuro del settore. Elenchiamo alcune informazioni con le indicazioni sulle azioni da mettere in atto per continuare il trend positivo registrato negli ultimi anni, trend che sembra venir meno proprio dall'elaborazione dei

dati prodotti da Ispra e relativi al 2022. Se per il rifiuto vegetale (lo scarto del verde urbano) gli obiettivi principali nel prossimo futuro sono recuperare le quasi 250mila tonnellate di raccolta perse negli ultimi anni soprattutto nelle regioni del Nord e stimolare la crescita nelle regioni del Centro-Sud, per quanto riguarda la frazione umida, il Centro Studi Cic auspica di puntare alla copertura delle raccolte su tutto il territorio nazionale, come previsto dalla Direttiva Quadro Rifiuti (2018/851).

Ricordiamo che l'Italia ha introdotto già dal 1° gennaio 2022 l'obbligo di raccolta della frazione umida, anticipando di ben due anni le indicazioni dell'Unione Europea (che l'ha fissato dal 1° gennaio 2024).

Eppure, al 2022 si rilevano ancora 675 comuni nei quali non risulta essere stata attivata la raccolta differenziata della frazione umida, per un totale di oltre 900mila abitanti (il 49% circa al Sud, il 38% al Nord e il 12% nel Centro). Considerando che una raccolta differenziata presso le utenze domestiche bene organizzata dovrebbe portare a intercettazioni di rifiuto pari ad almeno 50 kg/abitanti/anno, bisogna considerare ulteriori 853 comuni, in cui risiedono circa 4,7 milioni di abitanti, che non raggiungono tale soglia e sono pertanto suscettibili di miglioramenti significativi. È pertanto urgente implementare le raccolte differenziate dell'umido nei territori italiani in cui attualmente non vengono fatte e ottimizzare le stesse soprattutto laddove le intercettazioni risultano più basse.

Con una raccolta differenziata a regime in tutta Italia e considerando l'andamento complessivo della popolazione residente, secondo le stime del Centro Studi Cic, in uno scenario verosimile, la potenzialità massima di raccolta di rifiuto organico (umido e verde) raggiungibile dall'Italia nel medio periodo è di 8,2 milioni di tonnellate l'anno, con una crescita di 800mila tonnellate, di cui circa 6,5 milioni di tonnellate/anno solo di frazione umida rispetto alle attuali 5,7 milioni di tonnellate/anno.

La qualità della frazione umida

Nonostante i Criteri Ambientali Minimi del Ministero dell'Ambiente e della Sovranità Energetica (Mase) prevedano obiettivi



**Centro
Studi
CIC**

massimi alle impurità fisiche, il Centro Studi Cic rileva che la purezza merceologica media della frazione umida raccolta è scesa dal 93,8% all'attuale 92,9%: la frazione umida raccolta e avviata agli impianti di trattamento presenta quindi una percentuale di materiali impropri (materiale non compatibile, Mnc) pari al 7,1% del materiale

conferito, il che colloca il rifiuto "nazionale" nella classe di qualità B rispetto al sistema di valutazione elaborato dal Cic. È urgente ribadire quanto siano importanti non solo la quantità ma anche la qualità del rifiuto organico raccolto in modo differenziato, che sta diminuendo anche a causa dell'utilizzo ancora elevato di sacchetti non compostabili nonostante il divieto: solo un ingrediente di elevata qualità (per esempio un umido con poche impurità fisiche) può garantire un sistema efficiente, sostenibile e in grado di generare prodotti di qualità. Rammentiamo che i Criteri Ambientali Minimi (Cam) previsti dal Mase prevedono - per le gare di assegnazione del servizio di raccolta - l'effettuazione di analisi merceologiche a carico della frazione umida e la messa in atto di azioni finalizzate a ridurre il contenuto di impurità merceologiche entro il 5%, indicazioni ministeriali purtroppo fortemente disattese.

Rischio di sovra capacità territoriale

Ad oggi, l'autosufficienza impiantistica è garantita sia a livello nazionale che macro-regionale. La promozione di altra capacità impiantistica (anche incentivata economicamente da fondi pubblici) può generare fenomeni di sovra capacità territoriale stante le due condizioni concomitanti: l'avvio all'autosufficienza territoriale e il mancato completamento delle raccolte della frazione umida in alcuni territori. Occorre quindi una maggiore pianificazione strategica nei territori che consideri questa nuova tendenza, per trovare un equilibrio sostenibile tra rifiuto prodotto e impiantistica dedicata.

L'effettivo riciclo sarà l'obiettivo principale dell'Economia Circolare: l'incremento degli impianti integrati, che prevedono cioè la produzione congiunta di compost e di biometano nello stesso sito produttivo, è la scelta tecnologica del futuro. Tuttavia, è urgente *in primis* investire per promuovere l'effettivo riciclo con l'obiettivo di migliorare la produzione e l'utilizzo di compost, così da rispondere alla direttiva europea che stabilisce che il riciclo di materia è prioritario rispetto al recupero di energia.

Massimo Centemero
direttore generale Cic

Un metodo ormai consolidato

Testo di **Alberto Confalonieri**, Consorzio Italiano Compostatori. Foto del Consorzio Italiano Compostatori

Standardizzate dalla prassi di riferimento UNI/PdR 123:2021, le analisi merceologiche determinano il grado di purezza di un carico di rifiuti giunto in impianto: individuato un campione rappresentativo, operatori specializzati rilevano le percentuali di materiali e frazioni contaminanti in esso presenti

Il sistema di gestione dei rifiuti urbani basa la propria sostenibilità ambientale ed economica su pochi importanti pilastri, uno dei quali è rappresentato dalla qualità dei flussi di rifiuti generati dalla raccolta differenziata. Ma cosa si intende esattamente con il termine 'qualità'? E soprattutto... come si misura?

Nel caso dei rifiuti organici (rifiuti di cucine e mense e rifiuti provenienti dalla manutenzione del verde pubblico e privato, frazioni particolarmente sensibili alla qualità per le implicazioni che la legano all'efficienza del riciclo), l'esperienza maturata in oltre trent'anni dal sistema di riciclo mediante il compostaggio e la digestione anaerobica ha permesso di gestire agevolmente, senza intaccare l'efficienza dei processi, le caratteristiche variabili di tipo chimico-fisiche e biologiche di tali rifiuti.

A condizionarne concretamente la qualità è invece la presenza di frazioni estranee impropriamente conferite dagli utenti produttori di rifiuti a dispetto delle regole stabilite dai comuni: sacchetti e manufatti di vario tipo in plastica, vetro, metalli o in materiali compositi sono purtroppo presenze costanti e fanno pagare un caro prezzo agli impianti di riciclo e alle prestazioni complessive del sistema di gestione dei rifiuti, incidendo in ultima analisi sulle tasche dei cittadini.

Presa consapevolezza del problema, il monitoraggio della qualità dei rifiuti organici e della sua evoluzione nel tempo è stato il primo e fondamentale aspetto da gestire; strumento principale per svolgere questo tipo di diagnostica sono le cosiddette analisi merceologiche. In modo molto semplificato, possono essere definite come la cernita, la classificazione e la quantificazione delle diverse tipologie di materiali che compongono i rifiuti.

Nate come strumento necessario per capire di cosa fossero fatti i rifiuti prodotti dai consumi e per ipotizzarne le potenzialità di riciclo di contenimento, le analisi merceologiche sono state poi adattate ai rifiuti organici (e alle altre frazioni da raccolta differenziata) per descrivere e quantificare gli errori degli utenti, valutando l'entità e le caratteristiche delle frazioni estranee impropriamente conferite insieme agli scarti organici.

Già dai primi anni del 2000 il Consorzio Italiano Compostatori ha intrapreso campagne analitiche sistematiche e diffuse su tutto il territorio nazionale, acquisendo nel tempo l'esperienza necessaria per affinare le metodiche,



Campione finale di rifiuto umido da raccolta differenziata preparato per l'analisi merceologica.

arrivando nel 2021 a proporre e far pubblicare dall'ente nazionale di normazione una Prassi di riferimento (UNI/PdR 123:2021) relativa al "Metodo di prova per la determinazione della qualità del rifiuto organico da recuperare attraverso i processi di digestione anaerobica e compostaggio".

La prassi in sintesi

La Prassi specifica diversi procedimenti finalizzati a determinare la qualità del rifiuto organico da raccolta differenziata e a stabilire quale sia l'entità minima di analisi necessarie a descrivere la qualità dei rifiuti gestiti da un impianto di riciclo o raccolti da un comune o da un gestore del servizio di raccolta differenziata.

Concentrandosi sul primo obiettivo, la Prassi descrive le modalità di svolgimento di un'analisi che determina il grado di impurezza del rifiuto organico, espresso come rapporto percentuale tra il peso del rifiuto non compatibile (Mnc) e il peso del rifiuto totale.

L'analisi del rifiuto, eseguita presso un impianto di destino (di compostaggio, digestione anaerobica, trasferimento o stoccaggio di rifiuti), è innanzitutto riferita al carico contenuto in un mezzo che conferisce i rifiuti organici raccolti in un quartiere, in un comune, o in un raggruppamento di comuni. A seconda della quantità del carico, una specifica procedura descrive le modalità con cui, a partire

da centinaia di chili o migliaia di chilogrammi di rifiuto conferito, si arriva, senza intaccarne significativamente la rappresentatività, al campione finale analizzato del peso di circa 130 kg. Il campione finale viene quindi analizzato da operatori specializzati, prelevandolo su un apposito piano di lavoro su cui aprire e svuotare i sacchetti di contenimento dei rifiuti, esaminare il contenuto mediante cernita e suddivisione in tre categorie merceologiche (materiale compatibile, materiale neutro e Mnc), pesare e registrare i pesi dei materiali appartenenti alle differenti categorie. Per ciascuna delle tre categorie è possibile eseguire un'ulteriore classificazione in distinte frazioni merceologiche (tabella a destra), in modo da separare e raccogliere ogni singola frazione in appositi contenitori e determinarne la quantità in peso.

L'interpretazione dei dati

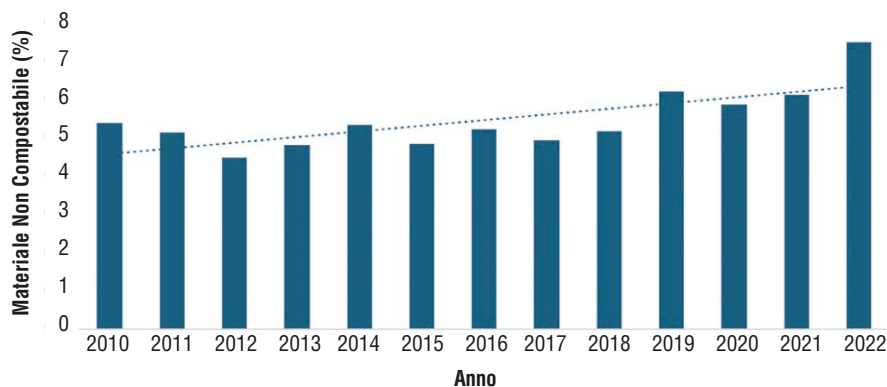
La standardizzazione di un metodo per la determinazione della qualità merceologica dei rifiuti organici e le concomitanti valutazioni degli impatti delle diverse qualità sui processi di riciclo hanno dato modo al Cic di stabilire le opportune corrispondenze.

Relativamente alla frazione umida, in particolare, sono state stabilite opportune classi che descrivono rifiuti di qualità eccellente (Mnc <2,5%), buona (Mnc fino al 5%), migliorabile con opportuni accorgimenti (Mnc fino al 10%), scarsa (Mnc fino al 15%) o scarsissima, al punto da rendere necessaria una profonda rivisitazione e monitoraggio del sistema di raccolta (Mnc >15%). Dopo un periodo di progressivo miglioramento della qualità media della raccolta differenziata della frazione umida in Italia, che per diversi anni ha registrato un Mnc <5%, a partire dal 2019 si è purtroppo assistito a una inversione di tendenza (figura a destra), con serie ripercussioni sull'attività degli impianti di riciclo; un segnale di allarme da lanciare innanzitutto alle istituzioni, perché rivolgano maggiore attenzione agli strumenti normativi necessari a mantenere alta la partecipazione dei cittadini, il cui ruolo è anche in questo settore decisivo per proseguire il cammino verso la sostenibilità.

CATEGORIE MERCEOLOGICHE E RELATIVE FRAZIONI MINIME IN CUI VIENE SUDDIVISO IL CAMPIONE FINALE DI RIFIUTO ORGANICO (FONTE: UNI/PDR 123:2021)

Categoria merceologica	Frazione merceologica di dettaglio di ciascuna categoria merceologica
Materiale Compatibile (Mc)	Scarti alimentari, sia crudi che cotti
	Sacchetti di conferimento in carta o in bioplastica, certificati compostabili UNI EN 13432:2002
	Manufatti in plastica compostabile - interni ai sacchetti di conferimento - certificati UNI EN 13432:2002 o UNI EN 14995:2007
	Manufatti per catering a base carta, sacchetti in carta interni ai sacchetti di conferimento, tutti certificati UNI EN 13432:2002 o UNI EN 14995:2007
	Carta tissue (fazzoletti, tovaglioli, carta casa)
	Scarto erbaceo e di piante o fiori
	Scarto lignocellulosico da manutenzione del verde
	Altri manufatti - per contatto food - certificati UNI EN 13432:2002 o EN 14995:2007
Materiale Neutro (Mn)	Altra carta/cartone non trattata, diversa dalle tipologie di cui alla categoria merceologica Mc
	Imballaggi in legno (pallet, cassette per la frutta, tappi in sughero ecc.) non trattati; manufatti in legno per contatto food quali bastoncini ghiacciolo, palette caffè e simili
	Altri manufatti - non food - certificati UNI EN 13432:2002 o UNI EN 14995:2007
	Ceneri domestiche da legno vergine (fino al 5% peso:peso tal quale)
	Sacchetti di conferimento in plastica
	Sacchetti interni ai sacchetti di conferimento, diversi da quelli previsti nelle categorie merceologiche Mc e Mn, oltre ad altri manufatti in plastica
Materiale Non Compatibile (Mnc)	Manufatti e rifiuti/residui in vetro
	Manufatti e rifiuti/residui in metalli
	Materiali inerti
	Prodotti sanitari assorbenti
	Altro

CONTENUTO MEDIO DI MATERIALE NON COMPOSTABILE NELLA FRAZIONE UMIDA DEI RIFIUTI ORGANICI RACCOLTI IN ITALIA (FONTE: CIC)



Fer-Play e i fertilizzanti circolari

Nel marzo 2020 la Commissione Europea aveva annunciato l'intenzione di sviluppare una strategia integrata di gestione dei nutrienti nel Piano d'Azione per l'Economia Circolare, "al fine di garantire un'applicazione più sostenibile dei nutrienti e di stimolare i mercati dei nutrienti recuperati". Nel 2021 è stata poi adottata la comunicazione sui cicli sostenibili del carbonio, che promuove modelli imprenditoriali che adottino pratiche sostenibili, compreso il riciclo del carbonio proveniente dai flussi di rifiuti. In questo contesto, il Cic ha organizzato, nel mese di aprile 2024, due seminari, rispettivamente il 10 e il 18, nell'ambito del progetto europeo Fer-Play. Il primo evento si è svolto a Bergamo durante la fiera Waste Management Europe, mentre il secondo è stato organizzato a Bruxelles (Belgio) in collaborazione con l'European Compost Network, la rete europea che promuove pratiche di riciclaggio sostenibili nel compostaggio, nella digestione anaerobica e in altri processi di trattamento biologico delle risorse organiche. Il primo si è focalizzato in particolare sullo stato dell'arte dell'applicazione del Regolamento Fertilizzanti (U3) 2019/1009, considerato quale possibile strumento di promozione dei fertilizzanti circolari; nel secondo sono state analizzate, insieme con i produttori di fertilizzanti circolari provenienti da diverse filiere, le opportunità e le barriere (tecniche, economiche, sociali, legislative e ambientali) alla diffusione dei prodotti sul mercato.

3° Rapporto Novità #CICinPillole

Dal mese di aprile, tramite i canali social del Cic, sarà possibile seguire gli aggiornamenti sui temi caldi del settore del trattamento del rifiuto organico grazie alla nuova rubrica #CICinPillole! Dati precisi, curiosità, fatti e approfondimenti, il tutto per alimentare la consapevolezza ambientale e la conoscenza del mondo del biowaste.

Nasce il Centro Studi Cic

Per rispondere in modo sempre più efficace e puntuale alle esigenze dei soci e del settore, il Cic si è riorganizzato convogliando le sue competenze tecniche nel Centro Studi Cic, che si farà carico di portare avanti tutte le attività di studio, ricerca e approfondimento che da sempre caratterizzano l'attività del Consorzio. La nascita del Centro Studi Cic risponde all'esigenza di adattare il Cic a un settore in continua evoluzione e sempre più diversificato. Il Centro Studi si farà portavoce delle novità e peculiarità che riguardano il riciclo dei rifiuti a matrice organica, grazie alla nuova rubrica social #CICinPillole che, settimana dopo settimana, racconterà numeri e retroscena del settore. Dall'evoluzione della raccolta differenziata dei rifiuti organici, ai dati relativi a compost e biogas prodotti, dalle problematiche connesse con l'intercettazione dei rifiuti verdi alle implicazioni del calo demografico sulla produzione di umido, dai dati preoccupanti sul calo della qualità della frazione umida ai delicati equilibri tra quantitativi di rifiuti raccolti e capacità impiantistica disponibile sul territorio: questi e molti altri i temi trattati dal Centro Studi Cic.



Il Cic presente al Green Med Expo & Symposium

Appuntamento al Green Med Expo & Symposium di Napoli, il più grande evento del Sud Italia dedicato a tutti i temi green e all'Economia Circolare, che si terrà alla Mostra d'Oltremare, dal 12 al 14 giugno. Il Consorzio Italiano Compostatori invita tutti il 13 giugno alle ore 11 al proprio Guest Event, che si terrà sul palco centrale della manifestazione.

Bioplastiche compostabili

L'inquinamento da plastica, dovuto soprattutto al *littering* di prodotti monouso ma anche alla disgregazione di manufatti durevoli, rimane una problematica ambientale tangibile. La plastica, infatti, disgregandosi produce microplastiche che perdurano nell'ambiente arrivando a entrare nella catena alimentare, veicolate dai fluidi biologici.

Per cercare di arginare il fenomeno risulta fondamentale innovare e cercare materiali più sostenibili da utilizzare in determinati ambiti strategici. Nella giornata del 23 aprile 2024, a Roma, presso la Sala dei Consigli Superiori - Parlamentino Cavour del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, si è discusso di questi materiali innovativi nel settore agricolo nella conferenza 'Bioplastiche compostabili: una risorsa per l'agricoltura, un vantaggio per l'ambiente' organizzata da Fondazione UniVerde e Re.N.Is.A con la main partnership di Biorepack. L'utilizzo di teli di pacciamatura in bioplastica biodegradabile, infatti, ha permesso di ottimizzare le tecniche agricole senza il rilascio di microplastiche, fornendo un'alternativa ecologica in un'ottica di economia circolare. Anche il Consorzio Italiano Compostatori ha partecipato all'evento, ricordando che determinati manufatti realizzati in materiali di questo tipo e conferiti nella raccolta differenziata dei rifiuti organici possono diventare da rifiuto a risorsa trasformandosi insieme alla frazione organica in compost, nutrimento per i suoli e alleato nel sequestro di anidride carbonica.

Direttiva europea sul suolo

Il 10 aprile il Parlamento Europeo (Pe) ha adottato la sua posizione sulla proposta di Direttiva per il Monitoraggio del Suolo, la Soil Monitoring and Resilience Law, presentata dalla Commissione nel luglio 2023. A giugno 2024 dovrà pronunciarsi il Consiglio Ue e il nuovo Pe dovrà prendere in carico l'impegno forte e vincolante affinché l'Europa adotti una Direttiva per la Protezione dei Suoli.



«L'ANELLO MANCANTE»

Al servizio dell'ambiente

- Audit impianti trattamento rifiuti - Monitoraggio servizi integrati
- Analisi merceologiche sui rifiuti - Trasporto Rifiuti



Consorzio Nazionale Qualità s.c.a r.l.

Azienda certificata

Sistema di Ecogestione ed Audit EMAS numero registrazione IT002128

Sistema di Gestione della Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015

Sistema di Gestione Ambientale certificato UNI EN ISO 14001:2015

Sistema di Gestione della Salute e della Sicurezza sul Lavoro certificato UNI EN ISO 45001:2018

Gli eventi presentati in questa rubrica potrebbero subire delle variazioni non previste

GAND (BELGIO)

Velo-city

18-20 giugno. Velo-city è l'appuntamento annuale in cui municipalità, decisori politici, ricercatori e leader della mobilità ciclabile si incontrano per dare forma al futuro del settore e dello sviluppo urbano sostenibile. Tra i temi di quest'edizione, declinati in oltre 80 sessioni, 'Connettere persone e comunità' si concentra su come costruire una cultura ciclistica inclusiva che piaccia a persone di ogni provenienza; 'Connettere regioni, città e quartieri' porta infine la questione di una progettualità che garantisca ovunque un'infrastruttura continua e funzionale, superando barriere fisiche (canali, circonvallazioni ecc.); 'Collegamento del ciclismo con altre modalità' pone al centro la mobilità integrata e dell'ultimo miglio; 'Connettere industrie e settori' porta infine la discussione sulla creazione di nuovi posti di lavoro green per contribuire a una reale transizione verso le economie verdi.

■ www.velo-city-conference.com

PERUGIA

Natura / Utopia

Fino al 3 novembre. Inaugurata in aprile a Palazzo Baldeschi, la mostra 'Natura / Utopia: l'arte tra ecologia, riuso e futuro' si serve dell'arte per suscitare nel pubblico una riflessione su questioni legate all'ecologia, al rapporto tra uomo e natura, alla sostenibilità, al riuso dei materiali, alla riprogettazione dello spazio di vita degli esseri umani in rapporto all'ambiente naturale. Protagoniste sono le opere di 13 artisti della scena italiana, europea e internazionale, che hanno posto fin dagli anni '60 i concetti di utopia, riuso, progetto e natura alla base della loro poetica, ognuno con le proprie caratteristiche specifiche, come dimostrano le opere scelte per il percorso espositivo, realizzate con materiali sia tradizionali che inaspettati e innovativi.

■ www.fondazioneperugia.it



ARCAVACATA DI RENDE (CS)

Icirm 2024

17-18 giugno. Sono queste le date della due giorni destinata a ospitare la 45ª edizione della Conferenza Italiana sulla Gestione Integrata dei Bacini Idrografici (Icirm), in programma presso l'Università della Calabria. Attraverso questo evento, il più duraturo nella Penisola per quanto riguarda lo specifico campo di interesse, i maggiori esperti nella gestione dei bacini idrografici (ricercatori provenienti dal campo dell'idraulica ma anche dell'ingegneria, dell'architettura e delle scienze naturali) si riuniscono per confrontare idee e contribuire a fornire una risposta alle esigenze di sicurezza e di sviluppo sostenibile che caratterizzano molte aree in tutta Italia.

■ <http://icirm-guardia.unical.it>

MADRID (SPAGNA)

Tecma

18-20 giugno. Si svolge presso l'Ifema di Madrid, in contemporanea a Srr (notizia a destra), Tecma, la Fiera Internazionale dell'Urbanistica e dell'Ambiente. L'evento si rivolge a operatori professionali che vogliono avere un quadro dettagliato del mercato di prodotti come i contenitori per rifiuti e relativamente alla gestione integrata dei rifiuti urbani.

■ www.ifema.es/en/tecma

MADRID (SPAGNA)

Srr

18-20 giugno. Srr è la Fiera Internazionale del Recupero e del Riciclaggio, Srr, il principale evento iberico nel settore dell'economia circolare. Lo slogan del 2024 'Generare risorse. Generare futuro' riflette l'impegno degli organizzatori e di tutti i partecipanti per promuovere l'economia circolare e la cura dell'ambiente. L'obiettivo è creare soluzioni sostenibili che permettano di costruire un futuro migliore per tutti, minimizzando l'impatto ambientale e promuovendo un impiego efficiente delle risorse.

■ www.ifema.es/en/srr

UDINE

Giornate dell'Idrologia

24-26 giugno. 'La gestione delle acque in condizioni di emergenze climatiche: la risposta della comunità idrologica al territorio' è il tema conduttore dell'edizione 2024 delle Giornate dell'Idrologia, che si svolgeranno presso il Palazzo Garzolini di Toppo Wassermann a Udine. Il programma si articola in interventi orali e poster (con presentazione flash), con contributi che illustrino ricerche e applicazioni innovative finalizzate alla descrizione qualitativa e quantitativa delle componenti del ciclo idrologico. Tra le tematiche di maggiore rilievo figurano il monitoraggio idrometeorologico al suolo e da satellite, il preannuncio e la mitigazione degli effetti di eventi idrometeorologici eccezionali, la pianificazione e la gestione sostenibile delle risorse idriche, anche in un contesto di cambiamenti globali.

■ www.sii-ihs.it

FRANCOFORTE SUL MENO (GERMANIA)

E-Waste World Conference & Expo

26-27 giugno. Articolato in una conferenza e una fiera, E-Waste World è l'appuntamento per far toccare con mano all'intera catena di fornitura del riciclaggio dei rifiuti elettronici le più recenti innovazioni e soluzioni per un'economia che sia davvero circolare. La conferenza si focalizza su quattro macrotemi: riciclaggio dei rifiuti elettronici e dei Raee, elettronica circolare, riciclaggio delle batterie, riciclaggio di metalli e materie prime critiche. L'evento copre molti altri ambiti di interesse: strategie di raccolta e ritiro, progettazione per il riciclaggio, soluzioni di smistamento, riciclaggio di elettronica industriale, commerciale e post-consumo.

■ <https://ewaste-expo.com>

1 • ENERGY B4040

Pilomat propone sul mercato la nuova torretta Energy B4040, destinata all'installazione in spazi pubblici e privati, all'aperto e indoor, per l'erogazione di energia elettrica e servizi complementari come telefonia, aria compressa e acqua (compatibilmente con le configurazioni, anche la gestione per i dissuasori mobili del traffico). L'uso del prodotto consente di evitare la posa di cavi e tubi volanti, assicurando un impiego controllato delle utenze e la massima sicurezza degli utilizzatori. Energy B4040 è completamente interrata, coperta in sommità da un chiusino metallico dotato di serratura, la cui apertura sblocca la torretta, che si solleva con movimento semiautomatico permettendo l'accesso alle utenze. Il chiusino è disponibile nelle versioni standard o riempibile, consentendo la posa di una finitura in pietra, asfalto, cemento, piastrelle o altro materiale simile alla pavimentazione circostante.

Pilomatwww.pilomat.com/it**2 • RECON 2.0**

La nuova versione 2.0 del simulatore Renewable Energy Community Economic Simulator (Recon) è realtà. Enea ha infatti rilasciato l'aggiornamento, al quadro legislativo e regolatorio in vigore in Italia, dell'applicativo web che costituisce un supporto agli enti locali per compiere scelte consapevoli e favorire il coinvolgimento dei cittadini nella transizione energetica, in linea con gli orientamenti dell'Unione Europea. Calcolando diversi fattori tra i quali l'autosufficienza energetica, i risparmi legati all'autoconsumo, i benefici ambientali in termini di riduzione di emissioni di CO₂, i ricavi dalla vendita di energia, i costi operativi e di gestione e i principali indicatori finanziari, Recon permette di effettuare valutazioni preliminari di tipo energetico, economico e finanziario. L'obiettivo è quello di favorire la creazione di comunità energetiche rinnovabili o di gruppi di autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente.

Eneawww.repower.com**3 • SICHARGE D 400KW**

Sicharge D è la colonnina di ricarica rapida per veicoli elettrici (Ev) proposta da Siemens Smart Infrastructure e in linea con gli standard, i protocolli e le norme di riferimento e può adattarsi alle esigenze dell'oggi ma anche a quelle del domani. Con una sola connessione alla rete può ricaricare contemporaneamente fino a quattro veicoli, ottimizzando i tempi di ricarica e garantendo risparmi economici e di spazio per i gestori. Punto di forza del prodotto è sicuramente la flessibilità, che lo rende adatto per diverse tipologie di ricarica, come quella effettuata a destinazione, quella rapida su stazioni pubbliche oppure in sede autostradale, e può offrire una potenza continua e stabile di 400 kW a 40 °C di temperatura. Provvisto di touchscreen multilingue con interfaccia utente intuitiva, Sicharge D fornisce una gestione semplice dei cavi sia sul caricatore che sull'erogatore, semplificando al massimo la ricarica per i conducenti di veicoli elettrici.

Siemenswww.siemens.com**4 • GUIDA SICURA**

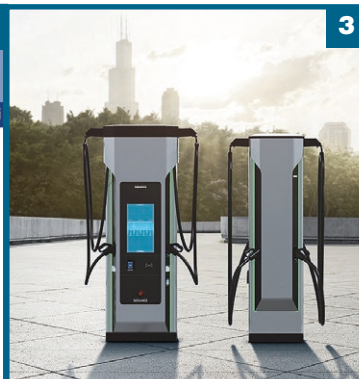
I nuovi mezzi di mobilità diffusi nelle città presentano di fianco agli innegabili vantaggi, anche alcune criticità. L'impiego dei monopattini elettrici, per esempio, ha portato a numerosi incidenti, anche con esiti fatali. Dott, l'operatore di micromobilità europeo presente in tutte le principali città italiane, ha deciso di avviare, in collaborazione con i Centri Guida Sicura Acisara, un programma di corsi di guida sicura per sensibilizzare ed educare gli utenti dei monopattini elettrici sull'importanza di un corretto utilizzo del veicolo, nel rispetto delle norme del Codice, degli altri utenti della strada e dell'ambiente urbano. Il programma si propone di fornire gli strumenti per aumentare la consapevolezza dei rischi associati alla circolazione e per sviluppare competenze fondamentali per una guida e un parcheggio sicuri. Il calendario dei corsi è consultabile su: <https://guidasicura.vallelunga.it/guida-sicura-monopattini/>

Dott<https://ridedott.com/it>XII
AQ

1



2



3



4

ACERQUALITY

Allegato redazionale
al numero 3/2024 di ACER

**IL VERDE
EDITORIALE**

Direttore responsabile Graziella Zaini
Coordinatore AQ Diego Dehò
Collaboratori principali Arianna Ravagli,
Anna Pisapia
Segreteria Anna Mauri

Progetto grafico Maria Luisa Celotti, Eva Schubert
Impaginazione Lorenzo Benassi
Hanno collaborato Elisa Allodi,
Vera Brambilla, Massimo Centemero,
Alberto Confalonieri

In copertina: le microplastiche sono ritenute i rifiuti plastici più abbondanti negli ecosistemi marini. (Foto Alexandra_Koch da Pixabay).



*30 years
anniversary*
Coplant
1993 - 2023



Strada Canneto Casalromano
46013 Canneto sull'Oglio (Mn)

0039 0376 723885

coplant@coplant.it

www.coplant.it

Produzione

Formazione

Evoluzione



SHOP ONLINE

Scopri di più



ACADEMY

Scopri di più

SI GUIDA COME UN'AUTO, STERZA IN SICUREZZA

ARC
LITHIUM
56V™

Il nuovo Z6 ZT4200E-S si guida come un'auto e sterza come un trattorino tosaerba a raggio zero. L'innovativo volante di precisione permette di avere tutti i comandi a portata di mano, per una facilità di guida ottimale. Dotato della nuova tecnologia e-Steer™, di un volante di precisione e della più recente tecnologia di sterzo digitale, offre anche, per primo al mondo, la stessa compatibilità con la piattaforma della batteria ARC-LITHIUM™ di tutte le altre attrezzature EGO.



ZERO
EMISSION

Per saperne di più visita egopowerplus.it

BRUMAR

Distributore Esclusivo per l'Italia
Località Valgera 110/B - Asti - ITALY
www.brumargp.it

EGO
POWER BEYOND BELIEF™