

AQ

ACERQUALITY

RIFIUTI, RISORSE, TRASFORMAZIONI

Waterfront **in trasformazione**

Sfide di adattamento al cambiamento climatico: lo sviluppo di scenari di progetto per contrastare l'innalzamento delle acque del fiume Tago a Lisbona / Osservatorio Cic: l'arrivo della raccolta dell'organico a New York e il punto sulle tipologie di sacchetti impiegati per la raccolta dell'umido / Prossimi appuntamenti del settore / Prodotti e servizi Visti per Voi

La metamorfosi dell'acqua

Testo di **Guglielmo Ricciardi**, Isires-Istituto Italiano di Ricerca e Sviluppo; Italian Climate Network; Società Meteorologica Italiana Onlus

Per fare fronte alla crescita futura del livello dell'estuario del fiume Tago, la città di Lisbona ha elaborato un modello basato su scenari di progetto, che individua aree a rischio e possibili contromisure

I documenti pubblicati in materia di lotta ai cambiamenti climatici spesso fanno riferimento a una scala distante rispetto a quella della città: infatti, sebbene sia maturata la consapevolezza verso tale tema, le politiche, le azioni di sviluppo, la riqualificazione del territorio e la rigenerazione urbana non rappresentano ancora una realtà diffusa e gli effetti e impatti del *climate change* in ambito urbano non sono ancora affrontati in modo esaustivo⁽¹⁵⁾. La sfida che le città si pongono per il futuro è sviluppare maggiormente un approccio di tipo *bottom-up*, che richiede una capacità di concentrarsi sulla riduzione della vulnerabilità, migliorando la resilienza di un determinato sistema locale esposto ai rischi del cambiamento climatico^(12; 19). Il punto di partenza sono i contributi di organizzazioni scientifiche - quali la United Nation Framework Convention on Climate Change (Unfccc) e l'Intergovernmental Panel on Climate Change (Ippc) - e le strategie nazionali di adattamento ai cambiamenti climatici e l'obiettivo è rispondere alle necessità di un'azione locale⁽⁸⁾. Il valore di questa risposta è duplice: consiste da una parte nell'azione concreta su scala locale attraverso il progetto urbano e, dall'altra, nel rispetto delle condizioni e delle strategie imposte dai programmi di governo nazionali e sovranazionali in materia di cambiamenti climatici. L'importanza di un'azione su scala locale viene rimarcata anche nel documento della Charter of European Planning⁽⁹⁾ "The Challenges to Effective Planning", dove viene sottolineata l'esigenza di dare risposta alle aspettative dei governi nazionali in materia di cambiamenti climatici.

Un rapporto difficile

La gestione della città sotto il profilo urbanistico e ambientale, insieme alle politiche urbane e territoriali degli ultimi decenni, non ha contribuito a migliorare il rapporto con il clima: come gli eventi più recenti dimostrano, i cambiamenti climatici possono introdurre nuovi temi problematici come ondate di calore o alluvioni, che tendono a manifestarsi con maggiore

frequenza. Gli impatti possono essere estremi: abitazioni, attività economiche, infrastrutture e servizi possono subire danni gravi, mentre il benessere collettivo può essere compromesso dalle ondate di calore.

Tuttavia, le città rappresentano non solo il problema, ma anche la soluzione: grazie alla pianificazione e progettazione urbana è possibile gestire le trasformazioni territoriali in atto, in modo da prevenire e fare fronte agli effetti dei cambiamenti climatici⁽⁶⁾.

Per città più resilienti

Questo processo presuppone una visione capace di mettere in relazione le diverse scelte di governo della città con l'analisi e lo sviluppo di scenari, da introdurre nella pianificazione territoriale per cambiare e riformulare gli usi dello spazio urbano^(2; 3; 14). Le pratiche d'adattamento possono poi contribuire, a loro volta, a incrementare il livello di resilienza di una determinata area urbana.

Negli ultimi decenni, infatti, vista la forte influenza di un approccio ecologico alla pianificazione urbanistica e al progetto di paesaggio (Ecological Urbanism e Landscape Ecology), la resilienza è diventata uno degli obiettivi preminenti nella trasformazione territoriale di aree urbane e non soggette a eventi catastrofici e di forte intensità. Tale concetto viene interpretato, nell'ambito dei processi di gestione del rischio in ambito urbano, in un'ottica proattiva, come la capacità di un determinato sistema di anticipare, prepararsi e rispondere alle minacce con il minimo danno sotto il profilo sociale, economico e ambientale⁽¹³⁾.

Il processo di adattamento implica quindi una più ampia indagine di tutti i fattori coinvolti: prende le mosse da un'analisi degli impatti - secondo una valutazione degli scenari futuri sui cambiamenti climatici - e delle rispettive soluzioni progettuali e programmatiche, che vengono compresi all'interno della gestione del rischio, ritenuto strumento d'analisi fondamentale per una corretta pianificazione in ambito urbano^(16; 7).

FIGURA 1 - CRESCITA DELLE ACQUE NELL'ESTUARIO DEL FIUME TAGO (SCENARIO PEGGIORE)

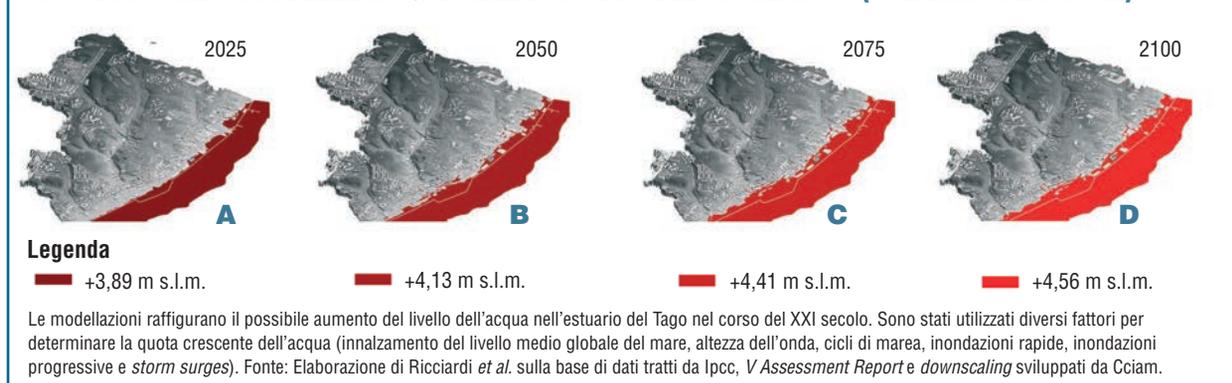
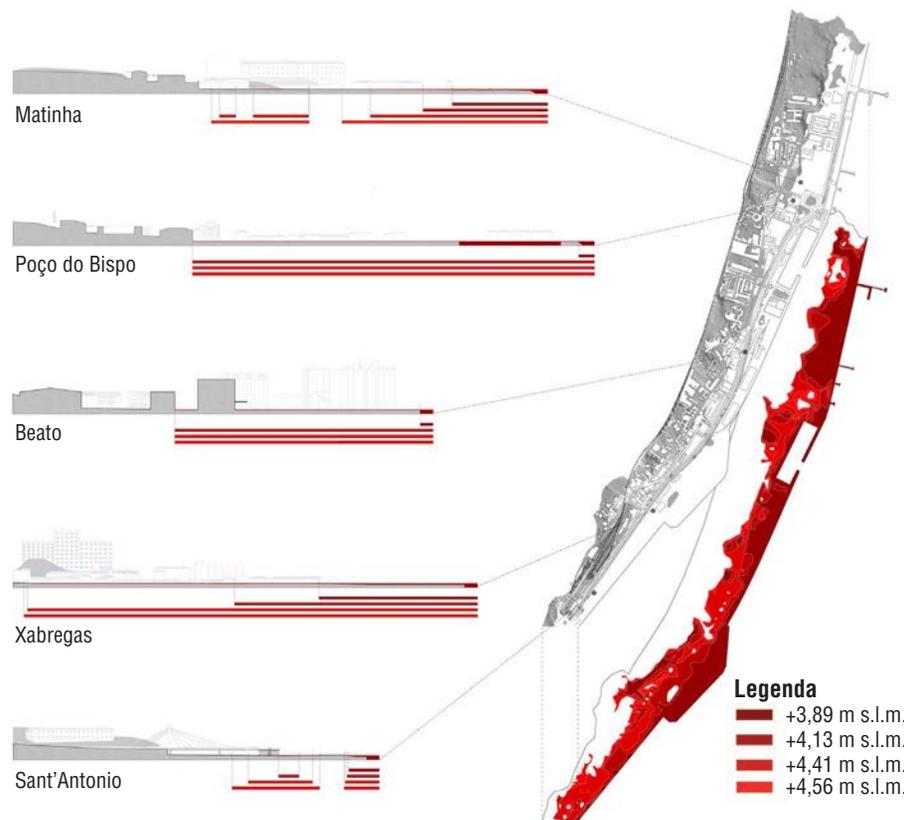


FIGURA 2 - ANALISI DEL RISCHIO E AMBITI PRIORITARI (SCENARIO PEGGIORE)



Le proiezioni degli scenari peggiori d'innalzamento del livello del mare mostrano come gran parte dell'area costiera orientale della città di Lisbona potrebbe essere sommersa a causa degli effetti del cambiamento climatico. Tutta la piattaforma costruita nel corso del XX secolo per le attività portuali verrebbe sommersa nuovamente dalle acque. Fonte: Elaborazione di Ricciardi *et al.* sulla base di dati tratti da Ipcc, *V Assessment Report* e *downscaling* sviluppati da Cciam.

influenzano il livello d'acqua dell'estuario ha determinato due scenari principali: tenendo presente l'altezza attuale del *waterfront* (2,50 m s.l.m.), è stato definito in riferimento al 2100 un *range* della possibile oscillazione compreso fra +3,65 m s.l.m. (nel caso migliore) e +4,56 m s.l.m. (nel caso peggiore). Per consentire l'adozione di strategie e politiche urbane, sono stati inoltre sviluppati tre scenari intermedi per il 2025, 2050 e 2075 (figura 1 a pag. 86).

Valori e criticità

Oltre alla costruzione dei *downscaling* delle previsioni future sugli impatti a livello locale dei cambiamenti climatici, ai fini del processo d'adattamento è stato importante far emergere i valori e le criticità dell'area oggetto di studio: la fascia fluviale dell'area orientale di Lisbona (a oggi caratterizzata dalla presenza di tre terminal commerciali del porto e da numerose aree industriali



Verso un modello di adattamento: il caso studio di Lisbona

Il territorio sul quale è insediata la città di Lisbona è posto fra due grandi masse d'acqua, l'Oceano Atlantico a Ovest e l'estuario del fiume Tago a Sud e a Est. In virtù di tale vicinanza e dell'incombenza degli effetti dei cambiamenti climatici, è necessario sviluppare un modello di adattamento alle trasformazioni delle acque che circondano la città.

Gli scenari sviluppati

Uno degli aspetti preponderanti nella fase iniziale di costruzione del processo d'adattamento è stato definire la base conoscitiva e lo stato dell'arte: a oggi, sono numerosi gli studi scientifici sul cambiamento del clima sviluppati da gruppi di ricerca universitari e da centri di ricerca specializzati. Uno dei documenti più recenti è il V Report sul Cambiamento Climatico dell'Ipcc⁽¹¹⁾, a partire dalle cui osservazioni e previsioni, effettuate a livello globale, è possibile descrivere per ciascuna estensione territoriale osservazioni, proiezioni ed effetti del cambiamento climatico. In particolare, gli studi sviluppati dal Centre on Climate Change, Impacts, Adaptation and Mitigation (Cciam) di Lisbona, tramite il *downscaling* delle previsioni eseguite dall'Ipcc, indicano che nel corso del XXI secolo gli effetti del cambiamento climatico sono destinati a produrre una variazione significativa del livello medio del mare, con conseguenze non solo sulle aree costiere marittime, ma anche sugli ambienti di transizione come gli estuari; tra loro, anche quello del fiume Tago, soggetto all'influenza di dinamiche oceaniche e fluviali.

La trasposizione delle previsioni sulle singole componenti che

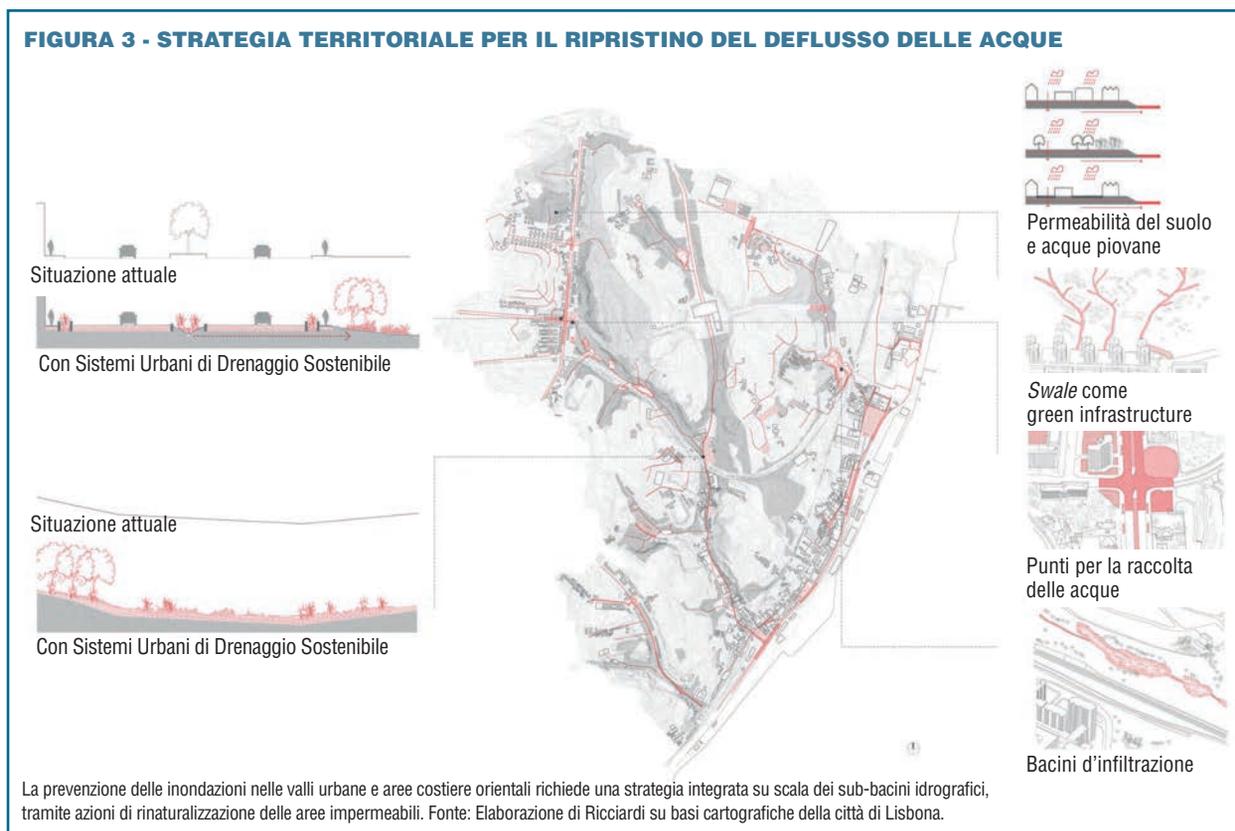
dismesse, prodotto del processo di de-industrializzazione degli anni Novanta) è soggetta agli impatti dei livelli futuri dell'estuario sulla fascia fluviale; inoltre, l'area immediatamente retrostante la linea di costa, a causa della conformazione morfologica (valli urbane profonde) e dell'elevata impermeabilizzazione dei suoli (risultato della costruzione dei quartieri di edilizia popolare fra gli anni Settanta e Ottanta nell'area di Chelas e Marvila), è interessata, in prospettiva, da fenomeni d'inondazione urbana dovuti a eventi di precipitazione intensa.

Gli ambiti prioritari

Il possibile innalzamento del livello dell'estuario e le criticità dell'area hanno caratterizzato, per quanto riguarda casi e ambiti prioritari, il processo di analisi del rischio. Quest'ultimo, così come inteso dagli studi di Beck⁽¹⁾ e Viganò^(17, 18), è stato considerato, tra la realtà virtuale e il futuro non esistente, come insieme di situazioni in grado di sollecitare (cioè di sottoporre a sforzo) la struttura dell'urbano, forzandola ad assimilare alcuni cambiamenti epistemologici e pragmatici. Questo tipo di approccio ha consentito di indagare quale fosse il raggio d'azione per le trasformazioni future.

L'analisi dei casi è stata strutturata tramite una matrice in grado di valutare ciascun sub-bacino dell'area secondo sei indicatori (livello di permeabilità, capacità aree di depressione naturale, rapporto fra aree a rischio e aree soggette a pericolo, presenza di attività economiche a rischio, bacino d'impatto economico delle attività produttive e commerciali a rischio e aree di trasformazione previste dal Piano Diretor Municipal della città di Lisbona). Tale analisi ha condotto alla definizione degli

FIGURA 3 - STRATEGIA TERRITORIALE PER IL RIPRISTINO DEL DEFLUSSO DELLE ACQUE



IV
AQ

ambiti prioritari d'intervento, coincidenti con le aree in cui sono localizzati i terminal del porto, le aree industriali dismesse e le aree caratterizzate da funzioni urbane attive con importanza strategica a livello metropolitano (figura 2 a pag. 87).

Le strategie d'adattamento

In seguito alla definizione degli ambiti prioritari, il processo di pianificazione ha puntato verso l'innovazione delle consuete pratiche adottate per la mitigazione del rischio, ritenendo indispensabile partire da una strategia mirata, su scala del bacino idrografico, per affrontare il problema con un approccio integrato e non tralasciare nessuna criticità, soprattutto per quanto riguarda gli effetti legati alla variazione del regime delle precipitazioni meteoriche. La strategia territoriale si pone l'obiettivo di agire nell'ambiente urbano costruito, cercando di ripristinare il naturale deflusso delle acque per mitigare il rischio d'inondazione nei bacini idrografici afferenti l'area del *waterfront* orientale (figura 3).

Su scala locale - in aggiunta al recepimento delle linee guida, degli indirizzi e delle politiche della strategia territoriale - sono stati sviluppati alcuni scenari di progetto (figura 4 a pag. 89) per il *waterfront*, considerato come l'area maggiormente prioritaria. Tali scenari sono strumenti in grado di progettare la città nell'incertezza insita nelle previsioni future sui cambiamenti climatici. Ciascuno rappresenta "cosa succederebbe se?", imponendo una riflessione sulle politiche di adattamento, sull'eventuale rinaturalizzazione dell'area oppure sulla proposta di nuovi disegni urbani.

• Lo **scenario 0** (figura 4a) rappresenta l'opzione di non inter-

vento in risposta agli effetti del cambiamento. L'assenza di politiche urbane aumenta il livello di rischio a cui le aree sono sottoposte e allo stesso tempo rende maggiormente vulnerabili la popolazione, che frequenta e abita gli spazi soggetti a rischio, le attività economiche e le infrastrutture.

• Lo **scenario 1** (figura 4b) propone un graduale processo di rinaturalizzazione della fascia fluviale com'era nel periodo antecedente lo sviluppo industriale. L'obiettivo è da perseguire nel corso del XXI secolo, secondo uno spostamento delle funzioni tramite principi perequativi urbani e territoriali nel caso in cui le attività economiche o i diritti edificatori vengano rilocalizzati in aree esterne al perimetro urbano della città di Lisbona.

• I tre scenari successivi (**scenari 2, 3 e 4**) sono caratterizzati dall'adozione di politiche e azioni di adattamento ai cambiamenti climatici. Ciascuno scenario è completato da quelli successivi, che aggiungono azioni in grado di aumentare il livello di sicurezza del *waterfront*. In prima istanza (figura 4c), vengono intraprese scelte conformi agli indirizzi della strategia territoriale per ripristinare il naturale deflusso delle acque e difendere l'area dal possibile innalzamento del livello dell'estuario. La prima azione è applicabile con l'ausilio di strumenti perequativi, ridisegnando successivamente le aree perequate per il rallentamento delle acque piovane; la seconda è attuata tramite la ridefinizione del profilo della piattaforma portuale, elevata a una quota tale da innalzare e difendere in primo luogo le attività portuali e in seconda battuta tutte le aree retrostanti del *waterfront*. Lo scenario successivo (figura 4d) parte da queste due azioni, aggiungendovi la possibilità di far defluire le portate d'acqua piovana in eccesso attraverso una piattaforma costruita a

difesa. L'ultimo scenario (figura 4e), oltre a essere costituito dagli elementi precedenti, simula le trasformazioni previste dal Plano Diretor Municipal della città di Lisbona, per far emergere le aree permeabili definite dagli indici di edificabilità.

L'aspetto economico

All'interno della fase di sviluppo degli scenari, è stata effettuata parallelamente una valutazione economica tramite il modello costi-benefici (figura 5 a pag. 90), che ha permesso di rimodulare alcune proposte presenti negli scenari in modo da ottimizzare gli investimenti. Il modello valutativo ha confermato quanto già affermato nella maggior parte delle valutazioni economiche sul cambiamento climatico, ovvero che intervenire con politiche urbane di adattamento e ridisegno del tessuto urbano (figura 5c, 5d, 5e) risulta maggiormente vantaggioso rispetto alla mancata adozione di simili azioni (figura 5a).

Attivare azioni trasformative

I risultati ottenuti attraverso il processo di valutazione sono fondamentali per supportare le decisioni di programmazione preventiva in ambito urbano, ai fini dell'adattamento agli effetti (in atto e futuri) del cambiamento climatico.

L'orizzonte temporale su cui si è concentrato il piano arriva fino al 2100, data in cui si dovrebbero manifestare i maggiori effetti del *global warming*. Simili orizzonti temporali sono molto dilatati per gli strumenti d'azione della pianificazione urbana, per cui la valutazione degli effetti e dei possibili interventi tramite scenari a medio termine (2025, 2050 e 2075) potrebbe servire per verificare l'andamento delle previsioni sul cambiamento climatico ed eventualmente definire rimodulazioni di previsioni e stati di avanzamento sull'adattamento a medio e lungo periodo.

Gli scenari si sono rivelati uno strumento efficace sia per la trasposizione dei possibili eventi futuri nella situazione attuale, sia come dispositivo in grado di restituire non solo indicazioni sui risultati, ma sull'intero processo di costruzione del piano di adattamento, confermando come il processo stesso di costruzione può rendere maggiormente consapevole l'uomo rispetto al problema del cambiamento climatico in ambito urbano ⁽⁴⁾.

È all'interno di questo panorama che il piano d'adattamento elaborato per il *waterfront* orientale di Lisbona risulta fondamentale come dispositivo in grado di produrre conoscenza e consapevolezza, perché "agende strategiche e schemi strutturali spingono quasi sempre a configurare concrete azioni trasformative [...] e sollevano, tra le altre, questioni attinenti alla comunicazione" ⁽¹⁰⁾.

Bibliografia

- 1) Beck U., 2000. *La società del rischio. Verso una seconda modernità*. Roma, Carocci.
- 2) Betsill M.M., Bulkeley H., 2003. *Cities and Climate Change: Urban Sustainability and Global Environmental Governance*. New York, Routledge.
- 3) Biesbroek G.R., Swart R.J., Van der Knaap W.G.M., 2009. *The mitigation-adaptation dichotomy and the role of spatial planning*. Habitat International, n. 33, pp. 230-237.
- 4) Blečić I., 2012. *La costruzione degli scenari per la pianificazione*. Milano, Angeli.
- 6) Bussadori V., 2013. *La Pianificazione come strumento di adattamento ai cambiamenti climatici*. In: Musco F., Zanchini E. (a cura), 2013. *Le Città cambia il Clima. Atti della conferenza*. Venezia, Corila, pp. 20-22.
- 7) Cheng C., 2013. *Social vulnerability, green infrastructure, urbanization and climate change induced flooding: an integrated risk assessment and planning framework for the Charles River watershed in the Boston Metropolitan Area*. In: Moccia D., Palestino F., *Planning Stormwater Resilient Urban Open Spaces*. Clean edizioni.
- 8) Costa J. P., Santos Nouri A., Fernandes A., 2013. *An overall perspective on the climate change adaptation agenda*. In: Costa J. P., Figueria de Sousa J., (a cura di), 2013. *Climate Change Adaptation in Urbanised Estuarine. Contributes to the Lisbon Case*. Lisbon, FCSH/UNL – Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa.
- 9) ECTP-CEU, 2013. *Charter of European Planning*.
- 10) Gabellini P., 2010. *Fare urbanistica. Esperienze, comu-*

FIGURA 4 - STRATEGIE E SCENARI DI PROGETTO

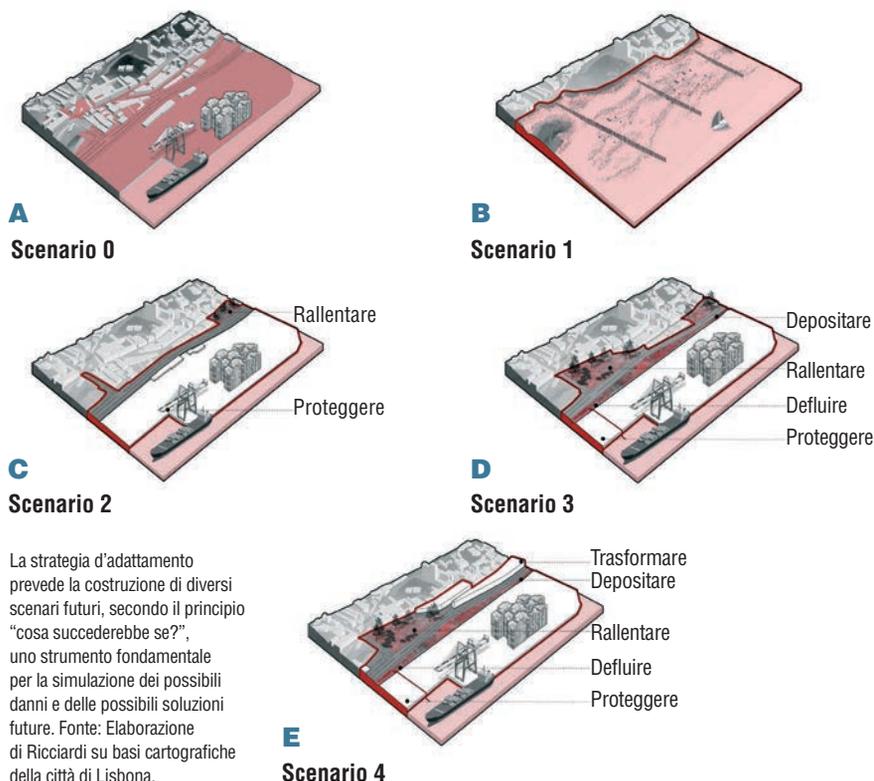
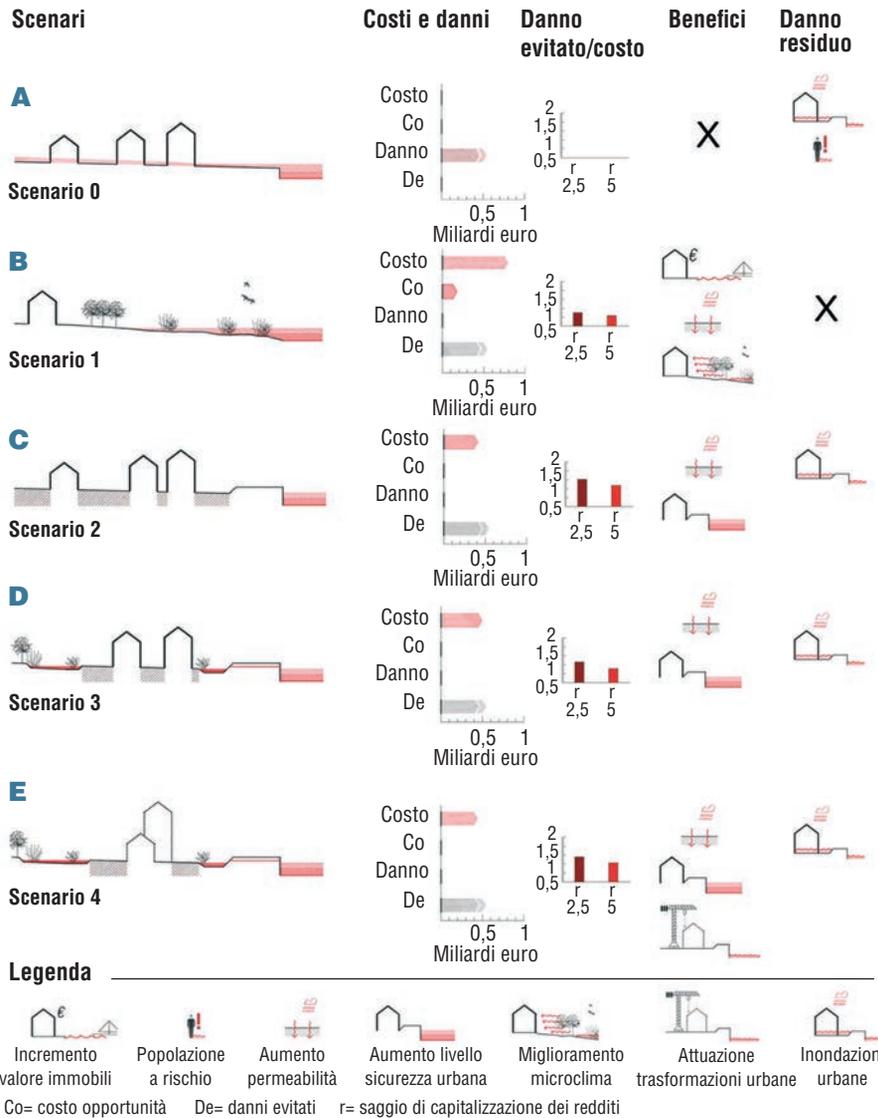


FIGURA 5 - VALUTAZIONE COSTI-BENEFICI



È di fondamentale importanza svolgere una valutazione economica per ciascuno scenario per determinare una gerarchia e per comprendere quali siano i costi d'investimento, i benefici e i possibili danni evitati. Fonte: Elaborazione di Ricciardi et al. sulla base di dati tratti da *Confidenciale Immobiliare*, 2013.

12) Kravčík M., Pokorný J., Juraj K., Kováč I.M., Tóth E., 2007. *Water for the Recovery of the Climate. A New Water Paradigm*. Žilina, Krupa Print.

13) National Research Council, 2010. *Managing the climate challenge: a strategy for adaptation*, in: National Research Council, 2010. *Adapting to the impacts of climate change*. Washington DC, The National Academies Press.

14) Owens S. E., Cope D. R., 1992. *Land Use Planning Policy and Climate Change*. London, Her Majesty's Stationery Office.

15) Polesello A. V., 2013. *Città e cambiamento climatico: come tradurre il significato di «What needs to be done» in «How to do it»*. In: Musco F., Zanchini E. (a cura di). *Le Città cambia il Clima. Atti della conferenza*. Venezia, Corila, pp. 10-14.

16) Rehak D., Senovsky M., Balog K., Dvorak J., 2011. *Analytical tool for risk assessment of landscape and urban planning: Spatial development impact assessment*. Central European Journal of Engineering, n.1, pp. 202-209.

17) Viganò P., 2010. *I territori dell'urbanistica. Il progetto come produttore di conoscenza*. Roma, Officina.

18) Viganò P., 2000. *La città elementare*. Milano, Skira.

19) Veelen V. P. C., 2013.

nicazione, memoria. Roma, Carocci.

11) IPCC, 2013. *Summary for Policymakers*. In IPCC, 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

Adaptive strategies for the Rotterdam unembanked area. Synthesis report. Rotterdam Press.



Materiale integrativo e bibliografia completa disponibili su:
www.ilverdeeditoriale.com/ricerche_R.asp

Glossario

Downscaling = metodi sviluppati per ottenere previsioni sul clima a livello locale. Infatti, i modelli climatici globali (Global Circulation Model) utilizzati per lo studio del clima e per le proiezioni climatiche sono concepiti a risoluzione spaziale a maglia ampia (nel 2012, tipicamente di 50 km di lunghezza per lato) e non sono in grado di risolvere funzioni di scala a livello locale. Di conseguenza i loro risultati non possono essere utilizzati per gli studi di impatto locale.

Principio di perequazione = principio la cui applicazione

tende ad ottenere due effetti concomitanti e speculari: la giustizia distributiva nei confronti dei proprietari dei suoli chiamati a usi urbani e la formazione, senza espropri e spese, di un patrimonio pubblico di aree a servizio della collettività. Si tratta di uno strumento grazie a cui conciliare le richieste di edificazione dei privati con le necessità di reperire, con costi e oneri per l'amministrazione assai ridotti, aree per l'uso pubblico, garantendo un contesto urbano adeguatamente, per quantità e qualità, dotato di servizi.

A New York il modello italiano

Merita di essere raccontata, questa vicenda nata un po' per caso. A uno dei convegni (la BioCycle conference di Baltimora, Maryland, nell'aprile 2017) in cui lo staff del Consorzio Italiano Compostatori (Cic) ha fatto da relatore, illustrando come l'Italia ha affrontato lo spinoso tema delle raccolte differenziate, erano presenti anche alcuni funzionari della città di New York. Il tema li ha incuriositi. Hanno chiesto informazioni più dettagliate, per poi compiere un viaggio in Italia per toccare con mano quanto il settore del "riciclo organico" sia sviluppato e come il sistema adottato sia efficace non solo in diverse province ma anche nei centri più grandi, con un occhio di riguardo per la città di Milano.

E non si sono fermati qui: tra settembre e dicembre 2017, il "modello italiano" è stato adottato per condurre una sperimentazione a Stuyvesant Town, uno dei più grandi plessi residenziali di Manhattan, durante la quale i tecnici del Cic hanno introdotto strumenti e informazioni in grado di coinvolgere i cittadini e incrementare la quantità e la qualità dei rifiuti organici raccolti.

I risultati sono stati presentati a inizio maggio a New York, nell'ambito dell'International Compost Awareness Week (Icaw) organizzata dai compostatori americani, con cui il Cic ha stretto rapporti di collaborazione. La sperimentazione è nata dall'esigenza di coinvolgere maggiormente nella raccolta dell'umido oltre 600 famiglie (dei 25mila abitanti di Stuyvesant Town) con un sistema che prevede un bidone dedicato e la raccolta porta a porta, sulla falsariga del modello adottato con successo in molte città italiane. Secondo le stime del Cic, prima della prova solo il 10-15% dell'organico prodotto nella zona interessata dallo studio veniva depositato correttamente dai cittadini nel bidone marrone dell'umido. La sperimentazione, resa possibile grazie a Novamont North America e Biobag che hanno fornito le attrezzature, ha introdotto nuovi elementi, come la fornitura agevolata di sacchetti compostabili e un bidone di raccolta più prossimo alle abitazioni: in questo modo l'intercettazione del rifiuto è aumentata di circa quattro volte, arrivando a un 60-70% del potenziale e mantenendo un livello di qualità molto alto degli scarti di cucina raccolti.

Un settore esemplare

Anche negli Stati Uniti, dunque, il modello nato in Italia e basato su un sistema comodo ed efficace, a partire dalla cucina fino al punto di raccolta, è quello che permette la migliore partecipazione del cittadino. Lì, secondo l'ultima indagine di BioCycle, la raccolta dell'organico è attiva solo in 320 Comuni, concentrati soprattutto in California, per circa 4-5 milioni di persone su un totale di 325 milioni, spesso con bassa partecipazione.



Il quartiere residenziale di Stuyvesant Town, a New York, è stato teatro della sperimentazione della raccolta differenziata del rifiuto organico nell'autunno 2017.

In Italia, il Cic stima in più di 4000 i Comuni, per più di 40 milioni di persone, con il servizio attivo, che raccolgono 4 milioni di tonnellate di organico che viene trasformato in compost, fertilizzante naturale, e biometano, carburante a zero emissioni. Una filiera che ha generato e genera tuttora, oltre alla riduzione dell'impatto ambientale, anche un numero considerevole di posti di lavoro.

Numeri che adesso non potranno che aumentare, anche grazie all'approvazione da parte del Parlamento Europeo del Pacchetto sull'Economia Circolare che prevede l'obbligo dal 2023 della raccolta differenziata del rifiuto organico (biowaste) per produrre compost di qualità e riportare la sostanza organica nel suolo.

Il test newyorkese ha dimostrato ancora una volta come il settore della raccolta e trattamento dei rifiuti organici sia esportabile non solo in alcuni Paesi europei, ma anche in situazioni culturalmente e organizzativamente molto diverse dall'Italia. Come per altri settori (si ricordano le tre F: food, fashion, furniture) anche il foodwaste recycling (un'altra F) è un settore che può essere preso come esempio per dimostrare che la creatività italiana, quando unita alla sostenibilità economica e ambientale, può essere considerata esemplare nel mondo.

Massimo Centemero
direttore generale Cic

ESTRATTO DA
ACER
© IL VERDE EDITORIALE
MILANO

VII
AQ

Incamminati sulla buona strada

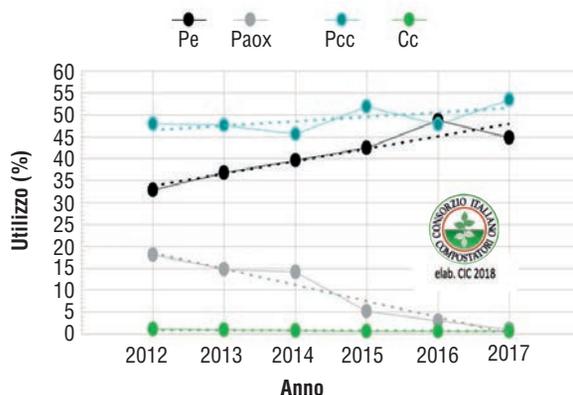
Testo di **Jenny Campagnol**, **Gianluca Longu** e **Massimo Centemero**, Consorzio Italiano Compostatori

I monitoraggi del Cic mostrano un lieve incremento nell'impiego di sacchetti compostabili, che vanno a sostituire quelli in materiali non idonei. Il ruolo dei Comuni nell'orientare la scelta dei cittadini, una comunicazione efficace all'utente, i divieti e le sanzioni sono gli elementi fondamentali per la crescita

Nel 2016 in Italia sono state raccolte circa 6,5 milioni di tonnellate di rifiuto organico, di cui la frazione umida (scarto alimentare domestico, mercatale e da utenze collettive) rappresenta il 66%, pari a circa 4,3 milioni di tonnellate. Il rimanente 34% è frazione verde (scarti vegetali di parchi e giardini). La Frazione organica del rifiuto solido urbano (Forsu) rappresenta dunque il "cuore del sistema" della filiera della raccolta differenziata (Rd), recupero e riciclaggio del biorifiuto. L'ultimo recepimento della Direttiva Europea sui Rifiuti è stato pubblicato nel 2010. Tra le novità introdotte ormai otto anni fa c'è l'obbligo di utilizzo di sacchetti compostabili per la raccolta dell'umido: l'art. 182ter stabilisce che "La raccolta separata dei rifiuti organici deve essere effettuata con contenitori a svuotamento riutilizzabili o con sacchetti compostabili certificati a norma UNI EN 13432-2002".

A partire dal 2011 il Cic ha iniziato un monitoraggio costante dei manufatti impiegati a tale scopo da utenze domestiche e collettive. Nel 2017, sebbene oltre la metà dei sacchetti usati sia conforme, si rileva ancora la presenza consistente di sacchetti in plastica non compostabile erroneamente utilizzati per la Rd dell'umido: Polietilene (Pe) e Plastica additivata oxo-degradabile (Paox) (tabella in basso). Dal 2012 al 2017 la media nazionale dai manufatti compostabili è passata da 49% al 54%. Nel tempo c'è stato quindi un incremento, ma il dato assoluto è ancora troppo basso. Perché? A fronte di cause che potrebbero essere diverse, ci si può concentrare su due potenziali concause: la mancanza di regimi sanzionatori e l'inefficace comunicazione all'utente, il cittadino fisicamente protagonista della Rd. A testimonianza di quest'ultima motivazione, si riporta l'esperienza di Etra Spa, società padovana che ha organizzato campagne comunicative *ad hoc* per

FIGURA 1 - SACCHETTI IMPIEGATI PER LA RACCOLTA DEL RIFIUTO ORGANICO (2012-2017)



Pe=Polietilene. Paox=Plastica additivata oxo-degradabile.
Pcc=Plastica compostabile certificata. Cc=Carta compostabile.

migliorare la qualità dell'umido. Dati recenti post campagna confermano che i manufatti compostabili superano l'85%. Più dei regimi sanzionatori, quindi, valgono le corrette e capillari campagne informative all'utente.

Come cambiano i comportamenti

Nell'ambito delle campagne del Cic di censimento dei tipi di manufatti utilizzati dagli utenti per conferire l'umido, ogni anno, dal 2012, sono stati monitorati più di 35mila sacchetti. Dal 2012 al 2017, a livello nazionale è aumentata, come detto

TIPOLOGIE DI SACCHETTI IMPIEGATE PER LA RACCOLTA DIFFERENZIATA DELL'UMIDO

Sacchetti compostabili			Sacchetti non compostabili		
Materiale	Tipologia	Abbreviazione	Materiale	Tipologia	Abbreviazione
Plastica compostabile certificata	Shopper	Pcc-s	Polietilene	Shopper	Pe-s
	Apposito*	Pcc-a		Apposito*	Pe-a
	Sacchetto per ortofrutta	Pcc-o		Sacchetto per ortofrutta	Pe-o
Carta compostabile	Sacchetto	Cc		Sacchetto da 20-30 litri	Pe 20-30
				Sacchetto da 80-100 litri	Pe 80-100
			Plastica additivata oxo-degradabile	Shopper	Paox-s
				Apposito*	Paox-a

*) Sacchetto dedicato alla raccolta differenziata.

in precedenza, la percentuale di sacchetti compostabili (Plastica compostabile certificata o Pcc, Carta compostabile o Cc) (tabella, pag. 92) utilizzati per la raccolta della frazione umida. La crescita è da imputare a una maggiore presenza di sacchetti in Pcc, con un +5%, sul totale dei manufatti di conferimento. Ciò accade sia per gli shopper che per gli appositi (i sacchetti commercializzati proprio per essere impiegati per la Rd). La quota di sacchetti in Cc si mantiene invece costante negli anni, pari all'1% (figura 1).

L'introduzione dell'obbligo di utilizzo di sacchetti compostabili ha inciso pesantemente, almeno nei primi anni (dal 2012 al 2015) sulla presenza di sacchetti in Paox (shopper e appositi). Questi materiali, non risultando compostabili secondo lo standard europeo EN 13432, non sono considerati compostabili. Alcune azioni legali e altre posizioni ufficiali in Italia e in Europa ne hanno determinato la scomparsa (1,1% nel 2017), nonostante rappresentassero nel 2012 quasi fino al 20% del totale (figura 1). Purtroppo la normativa non ha avuto lo stesso impatto sui sacchetti in Pe: shopper (Pe-s), appositi (Pe-a), con capienza 20-30 litri (Pe 20-30), con capienza 80-100 litri (Pe 80-100), per ortofrutta (Pe-o). Contrariamente alle attese, si registra una presenza addirittura più frequente di questo tipo di manufatti, con grave danno (economico ma non solo) per l'efficacia del sistema.

Tendenze di appositi e shopper

Un'analisi delle singole tipologie di sacchetti ha evidenziato una tendenza alla diminuzione dell'utilizzo degli appositi (figura 2), che si verifica per tutti i tipi censiti: Pe-a, Paox-a, Pcc-a (tabella, pag. 92). Parrebbe che siano stati in gran parte sostituiti dai sacchetti in Pe 20-30 litri e dai sacchetti trasparenti Pe-o, che successivamente, dal 1° gennaio 2018, sono stati vietati. La diminuzione della quota di appositi in plastica è probabilmente da imputare al rinnovo delle gare di fornitura dei Comuni che, in accordo con l'art. 182ter del D.Lgs. 152/06, si sono accertati di acquistare sacchetti appositi in Pcc e Cc. Ciononostante, la quota di sacchetti appositi compostabili è diminuita, verosimilmente per la rinuncia progressiva dei Comuni per le forniture di sacchetti Pcc e in Cc. Infatti, spesso, dopo una prima fase di avviamento, in cui il Comune ha previsto di fornire ai cittadini i sacchetti appositi per la Rd, l'acquisto del sacchetto è stato demandato ai cittadini. È chiaro quindi che il Comune svolge un ruolo fondamentale per garantire che il cittadino usi sacchetti idonei per la Rd dell'umido. Fornire

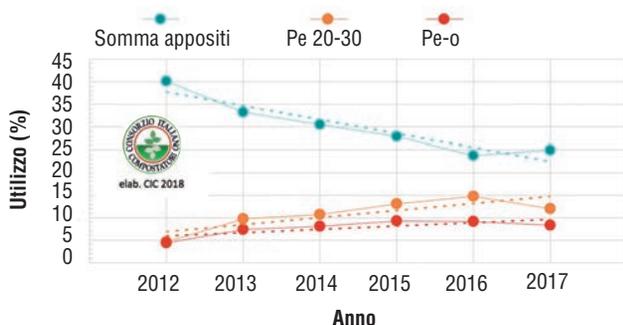
i sacchetti appositi compostabili è sicuramente la strategia che assicura le performance migliori ma, nel caso in cui si decida di interrompere la fornitura, il cittadino dev'essere quantomeno accompagnato verso la scelta del "sacchetto giusto" attraverso costanti campagne informative.

Dai dati si evince un'altra tendenza, relativa agli shopper: gli utenti che utilizzavano Paox-s per la Rd dell'umido, li hanno progressivamente sostituiti con in Pcc-s (figura 3). Questa volta a incidere efficacemente sul comportamento dei cittadini, o meglio dei negozianti, è stata l'entrata in vigore dal 21 agosto 2014 delle sanzioni per la commercializzazione di sacchetti di plastica monouso non biodegradabili e non compostabili per l'asporto merci, anche se ceduti a titolo gratuito (D.L. del 24 giugno 2014, n. 91, convertito dalla Legge n. 116 dell'11 agosto 2014). Il divieto della loro commercializzazione era stato già introdotto con il D.L. 25 gennaio 2012, n. 2 (convertito con modificazioni dalla Legge 24 marzo 2012, n. 28). Tra il 2012 e il 2014 si nota una diminuzione della percentuale di Paox-s nei manufatti per il conferimento ma la riduzione più drastica si registra proprio tra il 2014 e il 2015 (-7,2%) (figura 3).

Le novità di inizio 2018

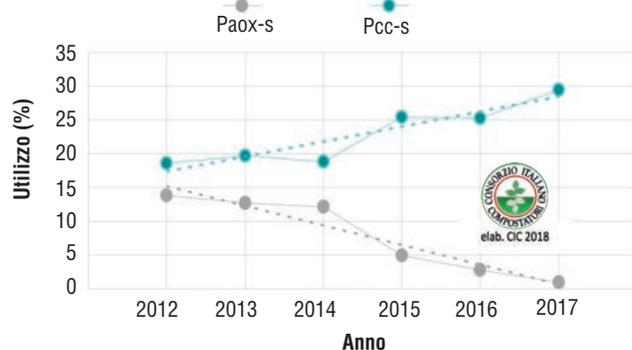
Il recente D.L. n. 91 del 20 giugno 2017 (Legge di conversione 3 agosto 2017, n. 123), che recepisce la Direttiva UE 2015/720 e abroga la precedente disciplina (D.L. 2/2012), ha confermato il divieto di circolazione degli shopper di plastica non riutilizzabili e, a partire dal 1° gennaio 2018, dei sacchetti ultraleggeri utilizzati come imballaggio primario per alimenti sfusi o forniti a fini igienici (reparti ortofrutta, panetteria, gastronomia, macelleria pescheria ecc.), che nei monitoraggi Cic sono denominati sacchetti ortofrutta (Pe-o). Essendo scattato l'obbligo dal 1° gennaio 2018 non ci sono ancora dati statistici rilevanti, ma dalle prime verifiche condotte dal Cic (circa 120 analisi) è emerso che i cittadini hanno iniziato a utilizzare i nuovi sacchetti biodegradabili e compostabili per l'ortofrutta (Pcc-o) come manufatti per il conferimento della Forsu. La quota percentuale di Pcc-o sul totale dei manufatti di conferimento è in media del 5%. Un dato più significativo sarà disponibile al termine della campagna di indagine 2018. Il Cic continuerà nei prossimi anni l'attività di monitoraggio dei manufatti di conferimento con la speranza di poter affermare il prima possibile che i manufatti in Pe, che costituiscono un pesante aggravio per il settore del recupero del rifiuto organico, non sono più una quota consistente dei sacchetti utilizzati per la Rd dell'umido.

FIGURA 2 - IMPIEGO DEI SACCHETTI APPOSITI PER LA RACCOLTA DEL RIFIUTO ORGANICO (2012-2017)



Somma appositi=somma dei sacchetti appositi in Polietilene (Pe-a), Plastica additivata oxo-degradabile (Paox-a), Plastica compostabile certificata (Pcc-a) e Carta compostabile (Cc). Pe 20-30=Polietilene da 20-30 litri. Pe-o=Polietilene per ortofrutta.

FIGURA 3 - IMPIEGO DEGLI SHOPPER PER LA RACCOLTA DEL RIFIUTO ORGANICO (2012-2017)



Paox-s=shopper in Plastica additivata oxo-degradabile. Pcc-s=shopper in Plastica compostabile certificata.

Master Cic-Cnr

Il Consorzio Italiano Compostatori e il Consiglio Nazionale delle Ricerche hanno lavorato insieme per organizzare la X edizione del "Master in bioeconomia dei rifiuti organici e delle biomasse", che partirà il 5 ottobre (www.master-bioenergia.org).

Oggi più che mai "economia circolare" e "sostenibilità ambientale" sono concetti chiave per la messa a punto di sistemi e processi ottimali per il recupero di rifiuti e sottoprodotti e lo sviluppo di bioprodotto innovativi. Il Master risponde alla crescente necessità di conoscere e saper applicare tali principi fornendo un percorso di studio specifico per acquisire strumenti operativi e di valutazione applicati alla materia di origine biologica. Punto di forza del master è la rete di collaborazioni che può vantare e che include istituzioni, enti di ricerca, fondazioni e aziende impegnate nello sviluppo di processi per la trasformazione della biomassa, con particolare attenzione a rifiuti e sottoprodotti. Questa community, attraverso uno scambio di informazioni ed esperienze, si mette a disposizione per analizzare casi studio concreti e per momenti di incontro. Non mancheranno quindi occasioni per creare nuove collaborazioni.



Circular economy

Il Parlamento Europeo ha approvato il Pacchetto sull'Economia Circolare. "L'economia circolare diventa una delle priorità dell'Ue" dichiara Simona Bonafè, europarlamentare e relatrice delle direttive che compongono il Pacchetto. Ora la parola passa al Consiglio per l'adozione, poi le norme saranno pubblicate in Gazzetta Ufficiale. La pubblicazione è attesa prima dell'estate.

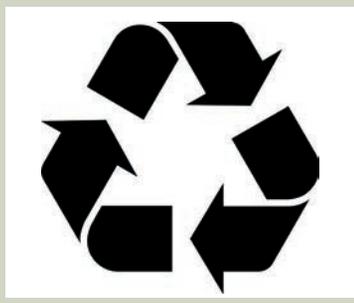
Passo indietro su sfalci verdi e potature

La modifica al D.Lgs. 152/2006 introdotta dalla Legge 154/2016 ha previsto l'estensione della deroga alla disciplina sui rifiuti anche al materiale verde naturale non pericoloso (sfalci e potature) derivante da parchi, giardini e aree cimiteriali. La norma, come più volte affermato dal Cic, appariva in contrasto con la Direttiva 2008/98/Ce sui rifiuti, circostanza confermata dalla Commissione Europea con l'apertura di una procedura EU Pilot 9180/2017/Envi. Di fronte alla richiesta di alcuni parlamentari in merito a quali azioni il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Mattm) avesse intenzione di intraprendere in risposta alle osservazioni dell'Unione Europea (Ue), il Dicastero ambientale con nota 15 marzo 2018, prot. n. 3983 ha da un lato affermato come la norma del D.Lgs. 152/2006 sia in contrasto con la Direttiva del 2008 sui rifiuti e pertanto va cambiata, dall'altro che nel Disegno di Legge europea 2018 il Ministero proporrà l'inserimento di disposizioni dirette alla modifica della norma per allinearla nuovamente al diritto europeo ed evitare l'aggravarsi del caso in seno all'Ue con l'apertura di una procedura di infrazione.



End of waste competenza esclusiva dello Stato

La IV Sezione del Consiglio di Stato, con la sentenza n. 1129/2018, ha affermato che spetta allo Stato e non alle Regioni il potere di individuare, a integrazione di quanto già previsto dalle direttive comunitarie, le ulteriori tipologie di materiale da non considerare più rifiuti, in quanto riciclabili, in base ad analisi caso per caso. Di fatto la sentenza dichiara illegittimo il sistema finora vigente per tutti i rifiuti non regolati espressamente da normative nazionali o europee. La conseguenza è che possa essere messa in discussione la legittimità delle autorizzazioni di molti operatori finora legittimati al recupero di materia da rifiuti secondo tale sistema, avallato anche dal Mattm, che ha emanato in tal senso una circolare applicativa nel 2016. Per le Regioni urge un intervento legislativo che (integrando l'art. 184 ter del Codice dell'Ambiente) faccia chiarezza sulle modalità per determinare la cessazione della qualifica di rifiuto. Perciò la Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome, nella riunione del 19 aprile, ha approvato un ordine del giorno con cui si chiede esplicitamente una proposta di modifica del D.Lgs. 152/2006.



EcoForum 2018

È in programma il 26 e 27 giugno a Roma la V edizione dell'EcoForum. Promosso da Legambiente, Editoriale La Nuova Ecologia e Kyoto Club, avrà carattere di conferenza nazionale e vede protagoniste le migliori esperienze del settore della *circular economy* dei rifiuti in Italia. La premiazione dei Comuni Ricicloni è prevista nella seconda giornata dell'evento.

International Compost Awareness Week 2018

Partita dagli Stati Uniti, ha preso piede in tutto il mondo la Settimana internazionale del compost (6-12 maggio), un successo che conferma la sempre maggiore conoscenza dei benefici ambientali di questo fertilizzante, sia in termini di sostanze nutritive riportate al suolo che di CO₂eq evitata rispetto all'avvio in discarica.

ITALIA

Premio "Il Comune più organico"

20 luglio. Entro questa data si può presentare la candidatura al Premio "Il Comune più organico", sezione dedicata alle tematiche della raccolta differenziata, del riciclo e dei rifiuti concepiti come risorsa all'interno della 19ª edizione del Premio "La Città per il Verde".

Le Amministrazioni pubbliche che si sono contraddistinte per l'impegno, l'investimento delle proprie risorse, nonché la valorizzazione dei rifiuti biodegradabili e compostabili sono chiamate a concorrere per aggiudicarsi questo prestigioso riconoscimento, assegnato da una giuria di esperti di settore. Da quest'anno possono partecipare anche altri Enti pubblici come Consorzi, Ambiti e Aziende di gestione. La cerimonia di premiazione si terrà a Rimini all'interno della manifestazione Ecomondo, nella giornata di venerdì 9 novembre 2018.

■ Il Verde Editoriale, viale Monza 27/29, 20125 Milano, tel. 02 89659764, fax 02 89659765.

premio@ilverdeeditoriale.com
www.ilverdeeditoriale.com

ROMA

Comuni in pista

Aprile-dicembre. Fino al 4 dicembre è possibile partecipare al bando indetto dall'Istituto per il Credito Sportivo che mette a disposizione degli Enti locali 9 milioni di euro per il totale abbattimento degli interessi su uno o più mutui, sino all'importo massimo di 3 milioni di euro, per finanziare investimenti relativi alla costruzione, ampliamento, attrezzatura, miglioramento, ristrutturazione, efficientamento energetico, completamento, messa a norma e in sicurezza di piste ciclabili, ciclodromi e le loro strutture di supporto. I progetti presentati per l'ammissione devono essere almeno di livello definitivo ed essere regolarmente approvati dall'Ente che presenta l'istanza, mentre i mutui a tasso fisso, della durata di 15 anni, devono essere stipulati entro il 31 dicembre.

■ Istituto per il Credito Sportivo, via Giambattista Vico 5, 00196 Roma, tel. 06 324981, fax 06 3612143.

segreteria generale@creditosportivo.it www.creditosportivo.it



MILANO

Bando fusioni Anci Lombardia

29 giugno. È l'ultima data utile per poter aderire al bando fusioni indetto da Anci Lombardia e rivolto a tutti i Comuni associati della Lombardia con popolazione inferiore ai 5 mila abitanti e alle Unioni dei Comuni. L'iniziativa è volta ad affiancare e condurre i Comuni a redigere studi di fattibilità per la fusione di Comuni, sostenendo le attività legate a questo procedimento complesso che comporta mutamenti radicali nel nuovo assetto del territorio e incide da un punto di vista storico, culturale, sociale, economico e finanziario sulle singole comunità locali.

■ Anci Lombardia, via Rovello 2, 20121 Milano, tel. 02 72629601, fax 02 861629.

posta@anci.lombardia.it www.anci.lombardia.it

**LEUCADE (GRECIA)
EWaS**

27-30 giugno.

Sono le date della terza conferenza internazionale EWaS organizzata dal Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università della Tessaglia.

Quest'anno il focus sarà sui sistemi idrici efficienti, approfondendo il legame tra acqua, energia e cibo tramite esperienze concrete.

■ ewas3.civ.uth.gr

ROMA

Premio per lo Sviluppo Sostenibile

30 giugno. Scade a fine mese la possibilità di concorrere al Premio per lo Sviluppo Sostenibile, giunto alla 10ª edizione. L'iniziativa promossa da Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile e da Ecomondo è rivolta alle imprese italiane eccellenti nel campo della green economy e in particolare nei settori "Rifiuti e risorse", "Edilizia sostenibile" ed "Energia da fonti rinnovabili".

■ Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, via Garigliano 61/A, 00198 Roma, tel. 06 90212674, fax 06 844583. info@premiosvilupposostenibile.org www.premiosvilupposostenibile.org



Amianto sotto controllo

Il **Consorzio Nazionale Qualità**, avvalendosi di personale qualificato, è in grado di soddisfare quanto richiesto dal Piano Regionale Amianto Lombardia in materia di strumenti, risorse e azioni necessarie per realizzare gli obiettivi di salvaguardia del benessere delle persone rispetto all'**inquinamento da fibre d'amianto**.

Il **Consorzio Nazionale Qualità** è disponibile a fornire tutto il supporto necessario per risolvere tale problematica con sopralluoghi, piani di lavoro, preventivi, presentazione documenti all'ASL di pertinenza. Si rende disponibile anche per sopralluoghi con rilascio di certificazione per assenza di amianto.

CHIAMATECI, SAREMO LIETI DI OFFRIRVI LA NOSTRA CONSULENZA!



Consorzio Nazionale Qualità - via Cesare Battisti 30
20825 Barlassina (MB) - tel. 0362 567676 - fax: 0362 567084
info@consorzionazionalequalita.org
www.consorzionazionalequalita.org

1 • JCB 19C-1 E-TEC

L'ultimo nato in casa JCB è un miniescavatore che farà parlare di sé. JCB 19C-1 E-TEC è completamente elettrico, a zero emissioni di inquinanti e acustiche inferiori a 7dBA (cinque volte meno di quelle di una macchina di pari categoria con motore diesel). Questo lo rende adatto a lavori in città senza recare disturbo ai residenti e a scavi in galleria senza installare impianti di ricambio aria. Inoltre, può lavorare per un intero turno di lavoro con un ciclo di ricarica completo ed è operativo in tempi più rapidi di una macchina con motore diesel, senza bisogno di controlli di olio motore e liquido refrigerante. Il motore elettrico ad alta efficienza eroga istantaneamente valori di coppia superiori a quelli del corrispondente motore diesel convenzionale. L'impianto idraulico targato Bosch-Rexroth assicura stesse prestazioni di scavo dell'equivalente modello convenzionale da 1,9 t.

JCB Italia

via Enrico Fermi 16,
20090 Assago (MI),
tel. 02 48866401.
www.jcb.it

2 • STREETLIGHT 11

Sviluppata in Germania da Osram per ridurre la dispersione di tempo da parte degli automobilisti in cerca di parcheggio, la famiglia di apparecchi luminosi Streetlight 11, è dotata di dispositivi che riescono a individuare parcheggi liberi e a comunicarli agli utenti. La videocamera e i moduli di trasmissione dati integrati possono anche monitorare il traffico, rilevare ingorghi, incidenti e veicoli contromano. L'infrastruttura dell'illuminazione urbana diventa una rete che migliora il controllo e la sicurezza stradale. Osram Streetlight 11 è una piattaforma tecnologica all'avanguardia per *smart city* e genera una luce uniforme che incrementa la sicurezza nelle aree pubbliche e contribuisce a proteggere la natura e l'ambiente, riducendo fino all'80% il consumo di energia e azzerando l'inquinamento luminoso grazie all'allineamento preciso della luce.

Osram

viale dell'Innovazione 3,
20126 Milano, tel. 02 42491,
fax 02 4249380.
www.osram.it

3 • SMART BENCHES

Studiata per rispondere a esigenze sempre più diversificate, la collezione di sedute Smart Benches, concepita e realizzata da Lab23, offre servizi finora impensabili. La panca modulare in metallo può avere seduta in legno, acciaio o cemento *Ultra high performance concrete* (Uhpcc), con struttura portante in lamiera. Oltre a poter essere dotata di porte Usb e di Bluetooth, può essere predisposta per l'ascolto di musica anche in momenti predeterminati del giorno. Inoltre, può ospitare strisce Led per l'illuminazione notturna e sensori con funzioni diverse, dal rilevatore di movimenti a quelli di inquinamento e controllo di riempimento del cestino, fino al pacchetto meteo. I dati possono essere letti sul portale dell'utente o inviati a un sito web per statistiche e report. La singola panchina misura 450 mm (altezza), 2100 mm (larghezza) e 500 mm (profondità).

Lab23

Via Banchina dell'Azoto 15/E
30175 Marghera (VE)
tel 041 5409697
www.lab23.it

4 • THE BREATH

Si tratta di un tessuto multistrato sviluppato da Anemotech, che assorbe, trattiene e disgrega, sia in spazi chiusi che aperti, le molecole inquinanti. Tre diversi livelli lavorano in sinergia: due strati esterni in tessuto idrorepellente con proprietà battericide, anti-muffa e anti-odore, e uno intermedio in fibra adsorbente carbonica additivata da nanomolecole, che separa, trattiene e disgrega le micro particelle inquinanti dell'atmosfera. In ambito urbano sono diverse le applicazioni, dalle affissioni pubblicitarie a quelle edili, al posto di pannelli e impalcature, contribuendo attivamente a ridurre l'inquinamento: 10 m² di tessuto "The Breath" riescono ad assorbire la quantità annua di biossido di azoto emessa da 1450 auto diesel; composti organici volatili da 3625 auto a benzina e biossido di azoto generato da 15 caldaie.

Anemotech

strada provinciale Voghera-
Novara 206, 27050 Casei
Gerola (PV), tel. 0383
1975844, fax 0383 1975495
www.thebreath.it

XII
AQ

ACERQUALITY

Allegato redazionale
al numero 3/2018 di ACER

ILVERDE
EDITORIALE

Direttore responsabile Graziella Zaini
Coordinamento redazionale Diego Dehò
Collaboratori principali Mara Lombardo,
Sarah Falsone, Arianna Ravagli
Segreteria Amalia Lucia Borghi

Progetto grafico Maria Luisa Celotti, Eva Schubert
Impaginazione Larissa Soffientini
Hanno collaborato Jenny Campagnol,
Massimo Centemero, Gianluca Longu,
Guglielmo Ricciardi

In copertina: *Waterfront* di Lisbona, oggetto di scenari di adattamento per contrastare il cambiamento climatico (foto Pixabay).