



ITALIAN CIRCULAR ECONOMY STAKEHOLDER PLATFORM

GRUPPO DI LAVORO 5
“Città e Territorio
Circolari”

La transizione verso le città circolari

Rassegna
Volume 2

RASSEGNA DELLE ATTIVITÀ DELL'ANNO 2019

Documento sull'economia circolare nelle aree urbane e periurbane del Gruppo di Lavoro 5 (GdL5): "Città e Territorio Circolari" della Piattaforma Italian Circular Economy Stakeholder Platform (ICESP).

<https://doi.org/10.12910/DOC2020-007>

Gruppo di Redazione

Curatori

Agenzia per la Coesione Territoriale (ACT)

Francesca De Lucia, Giovanni Pineschi

ENEA

**Grazia Barberio, Francesca Cappellaro, Fabio Eboli,
Carolina Innella**

Università IUAV di Venezia

Giulia Lucertini, Francesco Musco

Autori

Agenzia per la Coesione Territoriale (ACT)

Francesca De Lucia, Giovanni Pineschi

Assoambiente (FISE-Unicircular)

Chiara Leboffe

Attrattività Ricerca Territorio (Art-ER)

Cecilia Bartolini, Enrico Cancila

Business Integration Partners

Luigi Auricchio, Elisa D'Alessandro, Anna De Vecchi,
Francesco Gambini, Giorgia Incarico, Elvira Maniscalco, Flavia
Marinangeli, Alessandro Opilio, Gian Marco Pecchia, Danilo
Perrucci, Filippo Maria Rizzi, Davide Sabbatini

Centro Culturale San Martino

Silvio Spiri

CGIL, CISL, UIL

Antonio Ceglia, Cosmo Colonna,
Gianni Di Cesare, Laura Mariani

Cooperativa Erica

Maurizio Bongioanni, Roberto Cavallo, Emanuela Rosio

ECODOM

Giorgio Arienti, Luca Campadello, Stefania Sadini

ENEA

Grazia Barberio, Francesca Cappellaro, Carla Creo, Fabio
Eboli, Carolina Innella, Paola Nobili, Rocco Pentassuglia

ENI

Roberto Brunelli, Davide Campagna, Antonietta Di Paola,
Gilberto Frigerio, Giancarlo Lauro, Teresita Valentini

Fondazione ENI Enrico Mattei

Gianni Guastella, Stefano Pareglio

Fondazione LINKS

Luca Scolfaro

Gruppo Hera

Karin Bartolotti, Gaele Ridolfi

Mercato Circolare

Giorgio Benigni, Nadia Lambiase

Novamont

Alberto Fragapane, Giulia Gregori, Federica Mastroianni

PVC Forum

Carlo Ciotti

Università del Salento

Pasquale Del Vecchio

Università Federico II di Napoli – Dipartimento di Architettura

Anna Attademo, Enrico Formato,
Michelangelo Russo, Federica Vingelli

Università IUAV di Venezia

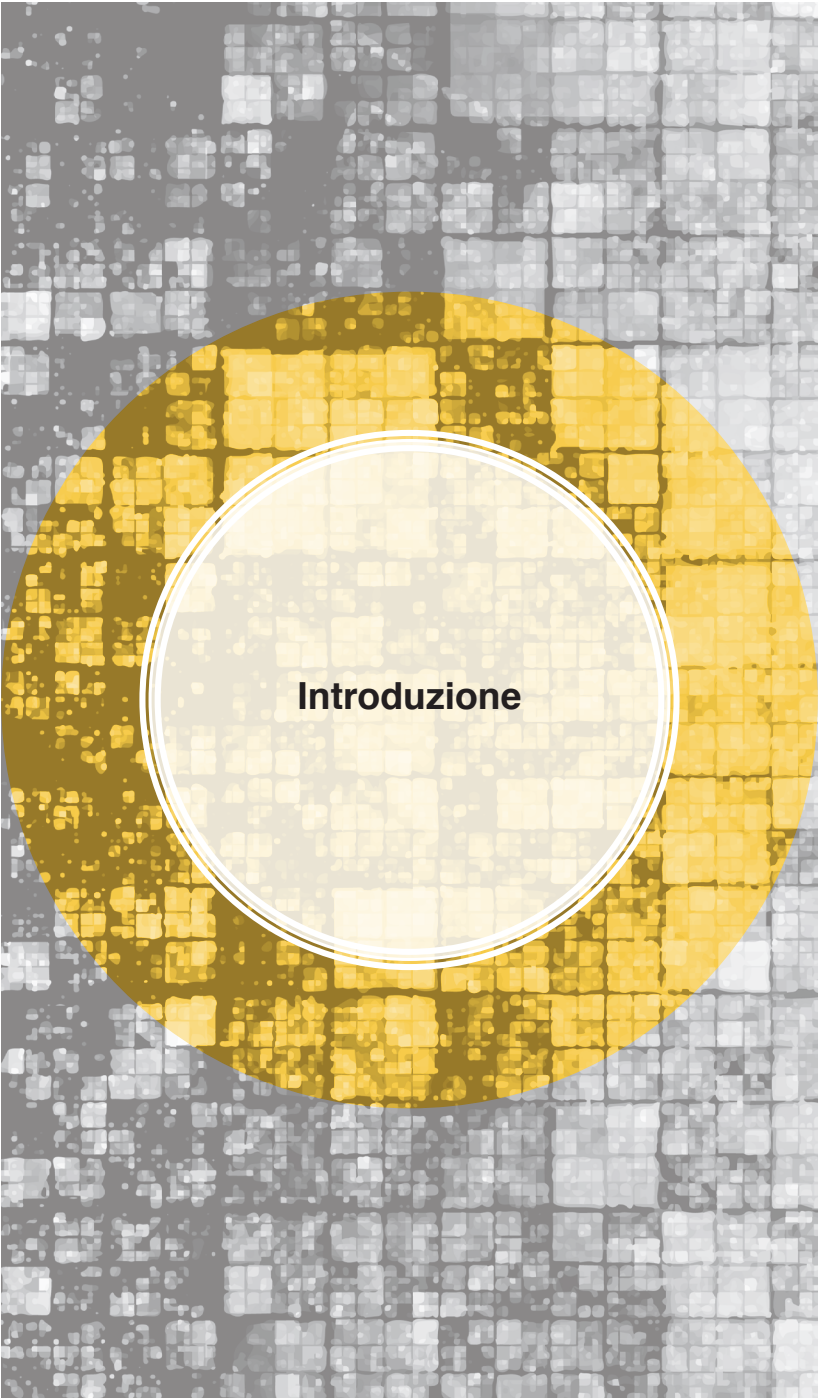
Gianmarco Di Giustino, Giulia Lucertini,
Francesco Musco, Sarah Stempfle

Contenuti

1. Le buone pratiche per la circolarità in ambito urbano: esperienze, soluzioni provenienti dalle città e dal territorio	19
2. La transizione verso l'economia circolare in ambito urbano: temi, criticità, soluzioni.	35
2.1. <i>Gestione dei materiali nel processo edilizio</i>	35
2.2. <i>Spreco alimentare</i>	43
2.3. <i>Energia</i>	57
2.4. <i>Mobilità</i>	69
2.5. <i>Turismo</i>	84
2.6. <i>Digitalizzazione dei servizi</i>	93
3. Formazione, educazione, lavoro	103
3.1. <i>Da un modello economico ad una strategia culturale</i>	103
3.2. <i>Formazione alle scuole primarie e secondarie</i>	105
4. Cenni su fonti di finanziamento territoriale e incentivi	125
4.1. <i>Visione degli investimenti pubblici nelle circular cities</i>	125
4.2. <i>Progetti finanziati nelle circular cities</i>	128
5. Conclusioni	133







Introduzione

Introduzione: dalla molteplicità delle pratiche alla loro organizzazione in “città circolare”

Studi recenti, come quello del *Circular Economy Network (2020)*, pongono l'Italia al primo posto (rispetto agli altri principali Paesi UE: Germania, Francia, Spagna e Polonia) nel calcolo dell'indice complessivo di circolarità. La graduatoria è stata stilata sulla base dell'analisi di alcuni macro-settori economici come produzione, consumo, gestione dei rifiuti, il mercato delle materie prime seconde, innovazione, investimenti.

Inoltre, il recente Rapporto dell'Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile (ASVIS), presentato a ottobre 2019, relativamente al *Goal 12* “Garantire modelli sostenibili di produzione e consumo” evidenzia che in Italia l'andamento complessivo del Goal ha avuto un aumento significativo, grazie soprattutto agli importanti progressi dell'indice di circolarità della materia e la percentuale di riciclo dei rifiuti, con un valore di 49,4%. Il rapporto analizza anche l'evoluzione legislativa sui seguenti temi: credito d'imposta per le imprese, che acquistano prodotti riciclati o imballaggi riciclati o compostabili (legge di bilancio 2019), l'adozione dello schema nazionale volontario per la valutazione dell'impronta ambientale “*Made green in Italy*” (Decreto del Ministero dell'Ambiente, 2018).

Tutto ciò dimostra una buona performance nazionale, ma molto deve essere ancora fatto, non essendoci ancora a livello nazionale una politica esplicita, che mira ad indirizzare la transizione verso l'economia circolare.

Un ruolo importante per la “transizione verso le città circolari” lo

svolgono i centri urbani che contribuiscono significativamente alle problematiche del cambiamento climatico e del sovra-sfruttamento delle risorse, in contrasto con i principali fattori di sostenibilità ambientale: uso del territorio, consumo del suolo, mobilità sostenibile, consumo di acqua e energia, qualità dell'aria, rifiuti e fattori inquinanti.

Gli accordi a livello globale sottoscritti dal 2015 e l'agenda urbana per l'UE del 2016, che ha dato attuazione ai principi e alle azioni previsti dalla nuova agenda urbana delle Nazioni Unite (adottata a Quito nel corso della conferenza "Habitat III") riconoscono a città e governi locali un ruolo determinante per raggiungere gli obiettivi dello sviluppo sostenibile.

Nonostante gli impegni delle amministrazioni locali e una crescente sensibilità verso i temi della sostenibilità delle città, i provvedimenti legislativi in materia finora varati nel nostro Paese, risultano ancora insufficienti: da una parte i diversi programmi per la rigenerazione dei quartieri degradati hanno trattato questi temi in forma ancora limitata, dall'altra le misure incentivanti per gli interventi sul patrimonio edilizio (ristrutturazione edilizia, riqualificazione energetica, antisismica e sistemazione a verde di aree private), e sulla gestione efficiente delle risorse vengono promosse in un quadro di riferimento ancora poco strutturato.

Per imprimere una svolta definitiva "circolare, green e sostenibile" è importante varare una legge che contrasti il consumo di suolo, una strategia nazionale sulla rigenerazione urbana, che guidi la pianificazione locale orientando gli interventi verso la riqualificazione del già costruito e il recupero di efficienza e urbanità dei tessuti urbani consolidati, secondo la definizione espressa dal Consiglio d'Europa, così come dovrà essere adottato definitivamente il Piano per la mobilità urbana sostenibile e la Strategia nazionale per il verde urbano.

La città circolare è quella che riduce il suo impatto ambientale da molteplici punti di vista: dalle emissioni di CO² connesse alle costruzioni a quelle per la produzione di energia. Nel settore delle costruzioni una città circolare consentirebbe una riduzione delle emissioni di CO² di 10 volte ed una riduzione del suolo del 75%, con un risparmio dei costi di costruzione dal 30 al 50%. La costruzione circolare si basa sul risparmio delle risorse naturali, considerando che il settore delle costruzioni consuma 1/3 delle materie prime mondiali, rilascia l'11% delle emissioni globali e produce il 40% dei rifiuti solidi urbani provenienti dai rifiuti di demolizione. Infatti, l'uso dei materiali edili riciclati ridurrebbe le emissioni di CO² del 40÷70%.

La corretta pianificazione e progettazione delle aree urbane deve iniziare, ad esempio, studiando soluzioni di spazi multiuso, usando materie prime riciclabili e ispirandosi alla natura. Utilizzando gli stessi processi naturali ma riprodotti in chiave industriale e sfruttando la sinergia tra le aree urbane e quelle periurbane (preferibilmente industriali, da riqualificare) è possibile ridurre l'impatto energetico e ambientale di tali aree.

Sul lato delle politiche territoriali e urbane, le città e le regioni stanno mettendo in pratica una molteplicità di sperimentazioni di sistemi e tecnologie per il risparmio, riuso e riciclo, ma si tratta per la maggior parte di pratiche settoriali, ancora lontane dall'adozione di modelli di gestione e programmazione integrata delle funzioni. Questa integrazione dovrà sempre più mettere in coerenza le diverse fasi di produzione e gestione dei flussi di materia ed energia e coordinare le attività dei diversi attori territoriali: amministratori pubblici, enti di gestione del territorio, produttori di beni e servizi, distributori di beni ed erogatori di servizi, utenti e lavoratori.

Il processo di adozione di modelli integrati di sviluppo e gestione

circolare quindi può e deve essere incrementato e reso più efficace attraverso un supporto coordinato e deciso da parte della *governance* pubblica a livello di tutti i settori delle filiere produttive nazionali, ma soprattutto attraverso l'organizzazione e la gestione efficiente del territorio come organismo generatore di economia e consumo in senso circolare. La Rassegna illustra l'attività di raccolta e diffusione di pratiche e interventi significativi, che costituiscono concretamente il processo di transizione, identificando campi di attività e tipologie di intervento. Il panorama che emerge, ad oggi, presenta tre caratteri prevalenti:

1. Frammentazione e segmentazione. La chiusura dei cicli avviene con difficoltà

Insufficienza di una pianificazione e di una strategia urbana e territoriale di transizione integrata e sistemica poggiata su un approccio e una *governance* “a quintupla elica”.

2. Trasferimento dalle soluzioni tecniche all'adozione diffusa nelle città

Presenza di tecnologie e metodi “maturi”, già facilmente replicabili ed adottabili all'interno dell'organizzazione della città per poter attuare la transizione, ma che non si traducono ancora nella diffusione sistematica delle pratiche nei contesti urbani o alla messa in pratica di modelli di funzionamento pienamente circolari.

3. Governance amministrativa

Difficoltà delle amministrazioni locali nell'adottare un approccio circolare per la governance urbana, che rimane ancora - in diversa misura - legata alla logica settoriale e lineare.

Risulta necessaria, pertanto, una decisa accelerazione che consideri l'economia circolare come uno dei cardini centrali del funzionamento ecosistemico ed economico delle città metropolitane, delle relazioni che legano i centri urbani e la loro periferia, superando la settorialità, la verticalizzazione e la frammentazione degli interventi che ancora caratterizzano il panorama attuale.

Le pratiche contribuiscono a individuare modelli per la città la cui efficacia è funzionale:

1. al ritorno economico in termini di Riduzione - Riuso - Riciclo (3R)
2. ai conseguenti effetti di scala a livello di ecosistema urbano e territoriale

I modelli di funzionamento circolare urbano dovrebbero:

- 1) essere adottati come politica sistematica da un'amministrazione urbana;
- 2) integrare le diverse funzioni urbane (servizi, infrastrutture) nel sistema circolare urbano;
- 3) mettere in relazione le diverse componenti (eliche) del processo di transizione urbana: governo locale, imprese e settore privato in genere, scuola formazione e ricerca, organizzazioni sociali, cittadinanza attiva.

La valutazione della pratica sarà tanto migliore quanto maggiore sarà il coinvolgimento delle diverse componenti della "quintupla elica"

► L'Europa e la messa in pratica dei principi dell'Economia circolare: la permanenza dell'ottica settoriale

La transizione verso un modello in cui la sostenibilità del sistema assume un ruolo prioritario, in cui gli scarti residui sono ridotti al minimo e le materie vengono il più possibile recuperate, è al centro delle politiche ambientali europee.

Nel documento “La mia Agenda per l'Europa” la nuova presidente della Commissione europea Ursula Von der Leyen, al primo punto, lancia il *Green new deal per l'Europa*¹, che si basa su un forte rilancio degli investimenti in energia e in infrastrutture strumentali alla transizione verso la sostenibilità, in una fase di stagnazione economica. Nel bilancio 2014-2020, l'Unione Europea ha destinato il 20% della sua spesa (206 miliardi di euro) in programmi legati al *climate change*. Nella proposta di budget 2021-2027, si sale al 25% (320 miliardi).

Tra le altre cose, viene proposto un nuovo Piano d'azione sull'economia circolare², pubblicato l'11 marzo 2020, concentrato sull'uso delle risorse sostenibili in particolare nei settori ad alta densità di risorse e ad alto impatto: tessile, costruzioni, plastica, imballaggi, elettronica, batterie e veicoli, e alimenti. Il nuovo Piano d'azione per l'economia circolare è dunque uno dei principali elementi del *Green Deal* europeo. Il Piano, che è arrivato all'indomani del lancio della Strategia industriale comunitaria, prevede misure lungo l'intero ciclo di vita dei prodotti con l'obiettivo di ridurre l'impronta del consumo UE nel prossimo decennio, raddoppiando nello stesso tempo il

1 https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0006.02/DOC_1&format=PDF

2 https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan_annex.pdf

tasso di riutilizzo dei materiali.

Il Piano d'azione per l'economia circolare, prendendo le mosse dalle politiche svolte a partire dal 2015, si concentra su una progettazione e una produzione funzionali all'economia circolare, con l'obiettivo di garantire che le risorse utilizzate siano mantenute il più a lungo possibile nell'economia dell'UE. L'estrazione e la trasformazione delle risorse sono responsabili della metà delle emissioni totali di gas serra e di oltre il 90% della perdita di biodiversità.

Il nuovo piano d'azione pone fortemente l'accento sul mettere la circolarità al servizio delle persone, delle regioni e delle città. L'indirizzo della nuova Commissione è in linea anche con le priorità della programmazione 2021-2027 della politica di Coesione, anche se il tema dell'economia circolare viene declinato in modo esplicito solo nell'OP 2 "Un'Europa più verde" e prevalentemente in un'ottica legata alla gestione dei rifiuti e in particolare ai temi della raccolta differenziata e del riciclaggio (i relativi campi di intervento richiamano questi aspetti). Tuttavia, è opportuno rimarcare che l'economia circolare non possa essere trattata solo nell'ambito della gestione dei rifiuti, ma debba interessare altri OP a partire dalla componente di ricerca e innovazione (OP 1), laddove si fa riferimento a imprese innovative e a partenariati collaborativi, e declinata a livello territoriale nell'OP 5, aree rurali ma soprattutto aree urbane, quali luoghi ideali in cui sviluppare una visione dell'economia circolare visto che su di esse insiste una popolazione consistente, un elevato consumo di materiali e una notevole produzione di rifiuti.

► **Contenuto della Rassegna**

In continuità con quanto iniziato nel 2018, la presente Rassegna ha lo scopo di presentare le pratiche raccolte e analizzate dal Gruppo di Lavoro 5 della piattaforma ICESP. E, sulla base

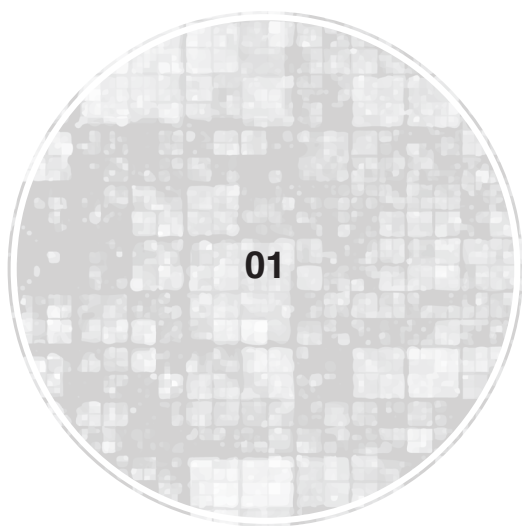
di quanto prodotto e del contributo disciplinare apportato dai soggetti partecipanti, di approfondire le caratteristiche delle iniziative nei diversi ambiti d'azione dell'economia circolare a scala urbana.

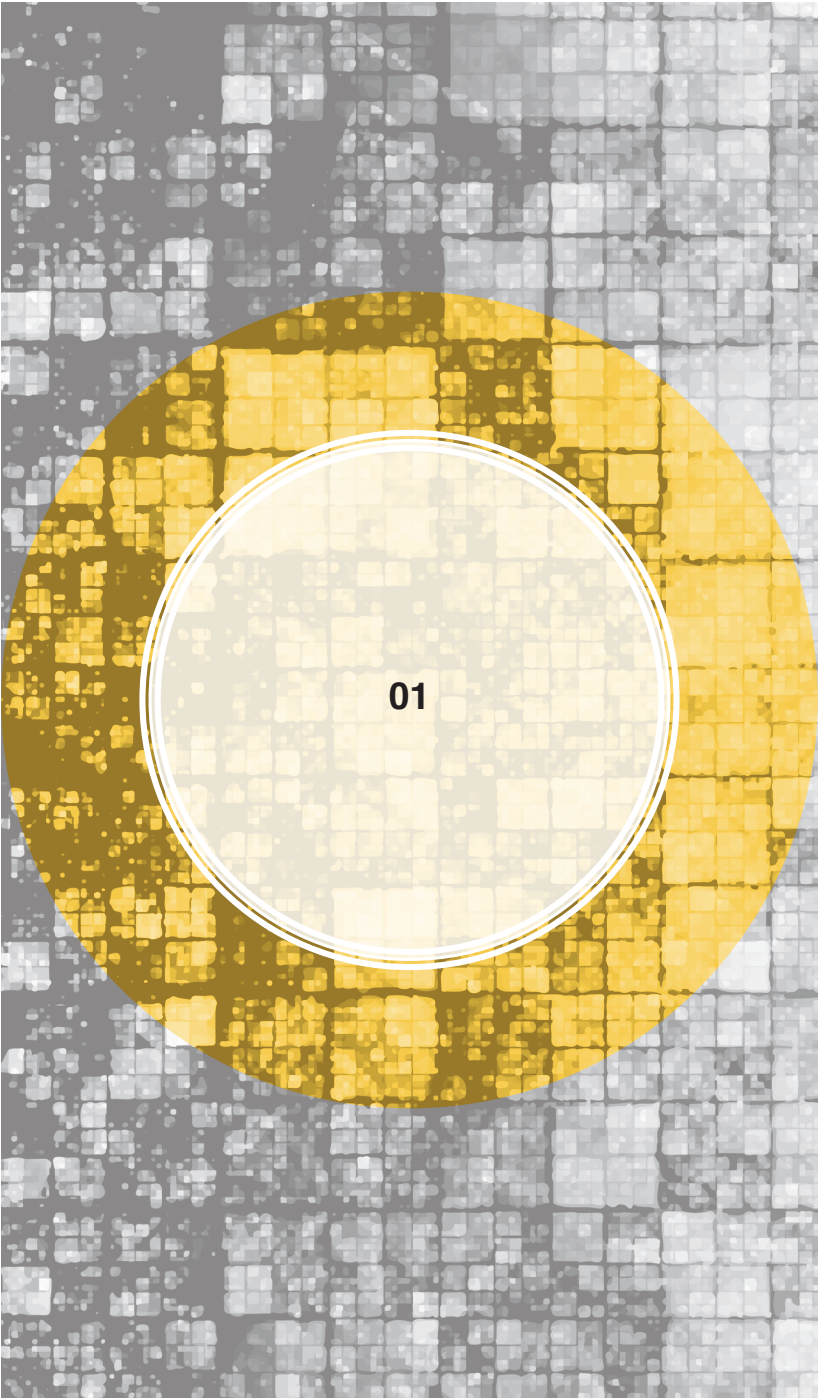
In particolare, questa Rassegna approfondisce i seguenti temi:

- gestione dei materiali nel processo edilizio;
- spreco alimentare;
- energia;
- mobilità;
- turismo;
- digitalizzazione dei servizi.

Per ciascuno dei temi sopra elencati, sono state identificate da una parte le criticità, sia in termini di cause (pressioni) che di effetti (problematiche) e dall'altra le possibili azioni che possono fronteggiare e superare tali criticità, anche attraverso l'ausilio di una serie di casi studio che rendono operativi i principi della circolarità su scala urbana.

La Rassegna si conclude con una panoramica sulle iniziative relative alla qualificazione del capitale umano e sociale nei sistemi di educazione ed istruzione scolastica ai diversi livelli, formazione delle risorse umane e comunicazione/divulgazione alla cittadinanza. Si conclude altresì con una prima individuazione delle opportunità di finanziamento (fonti e programmi) per incentivare ed intraprendere i percorsi di circolarità urbana suggeriti nella Rassegna. Tale prima individuazione, considerando l'articolazione del tema e del suo rapido modificarsi in funzione dell'evoluzione dello scenario di riferimento, verrà affrontato più approfonditamente nelle pubblicazioni seguenti.





01

1. Le buone pratiche per la circolarità in ambito urbano: esperienze, soluzioni provenienti dalle città e dal territorio

Un compito precipuo del GdL5 della piattaforma ICESP è la raccolta sistematica di buone pratiche su scala urbana, attraverso descrizioni specifiche e con dettaglio mirate, rispetto ai casi studio presentati nei diversi paragrafi del capitolo 2, a fornire elementi sufficienti per permetterne la diffusione e la replicabilità in contesti diversi.

Significativamente, tali buone pratiche sono anche funzionali alla condivisione dei punti di forza e di debolezza dei diversi sistemi nazionali nel contesto europeo, per consentire scambio di esperienze, continuo dialogo e mutuo insegnamento.

La raccolta delle pratiche effettuata dal Gruppo di Lavoro 5 dunque è stata orientata a definire, per quanto possibile, elementi utili per una visione organizzata per tema e orientata alla costruzione di una “politica urbana dedicata alla transizione”.

Le singole esperienze raccolte e analizzate possono essere raggruppate in ambiti tematici in funzione del tema specifico, del problema affrontato, del tipo di filiera interessato o anche del soggetto che rappresenta il promotore, il gestore o il beneficiario finale della soluzione circolare individuata.

L'elenco e la breve descrizione delle tipologie di pratica, di seguito riportate, fa riferimento alla lista delle buone pratiche raccolte nel corso del periodo luglio-dicembre 2019.

► Riciclo materiali provenienti dal processo edilizio e dalle filiere di uso urbano

Il tema della realizzazione delle infrastrutture per i servizi urbani secondo una logica di riutilizzo dei materiali è alla base del concetto del green public procurement. Di converso, il recupero delle materie prime seconde, in base al principio dell'urban mining, va inteso come possibilità di ottenere risorse utilizzando i rifiuti urbani, come ciclo di recupero e reimpiego di materiali. La loro domanda è in costante aumento, ma la reperibilità è difficoltosa e questo costituisce un asse portante delle politiche da incentivare per le città circolari.

Titolo	Descrizione	Città interessata	Tipologia di pratica
Esospurtrun	Giardini realizzati con pavimentazione anti-trauma.	Milano	Infrastrutture
WREP	Progetto pilota per riciclo di articoli in PVC post consumo WREP (Waste from demolition collection of Recycling Pilot Scheme), sviluppato da PVC Forum Italia, l'associazione nazionale dei produttori, trasformatori e riciclatori del PVC (polivinilcloruro), in collaborazione con VinylPlus l'associazione europea di filiera del PVC di cui il PVC Forum Italia come associazione è membro.	Diverse città italiane	Infrastrutture
ECONYL® Regeneration System	Trasformazione di rifiuti di Nylon in materia prima che poi viene trasformata in filo ECONYL(R)	Arco (TN), Lubiana (Slovenia)	Servizi

► Hub urbani per la gestione e il recupero materiali

Un tema molto importante per quanto riguarda le infrastrutture urbane ha due aspetti preminenti. Il primo è quello della dotazione di infrastrutture e servizi urbani di funzioni e servizi direttamente legati al riuso, riciclo e recupero dei materiali. L'altro è quello di creare delle strutture totalmente dedicate alla gestione integrata del rifiuto: dall'isola ecologica multifunzione del Gruppo Hera, come nel caso di Puntonet a veri e propri Hub di gestione per la raccolta, il recupero, il riciclo e la riduzione del rifiuto intercettando il materiale prima che questo entri nella filiera "tradizionale" di raccolta e trattamento.

Titolo	Descrizione	Città interessata	Tipologia di pratica
+Ricicli +Viaggi	Macchine di raccolta delle bottiglie in plastica PET che erogano un biglietto.	Roma	Infrastrutture
Isola Tecnologica del Gruppo Hera Puntonet	Isola innovativa e multifunzione (ISOLA TECNOLOGICA PUNTONET: PUNTONET. BIKE / BUS / SMART WASTE), all'interno della quale si concentrano più tecnologie (e.g. rete Wi-Fi, smart charge) volte a supportare e agevolare la vita quotidiana dei cittadini.	Castel Bolognese (BO)	Infrastrutture

► Gestione virtuosa diretta al recupero del cibo e alla riduzione degli imballaggi nella vendita del cibo al dettaglio

Si tratta di tre pratiche: due sono relative a servizi urbani organizzati da associazioni che prevedono iniziative di recupero delle eccedenze alimentari (Disco Soupe e Avanzi Popolo), una invece si riferisce alla importante organizzazione dell'offerta del prodotto alimentare sfuso, operato attraverso convenzioni di cooperazione tra il Comune di Brescia, organizzazioni di distribuzione e strutture di vendita di prodotti a grande distribuzione.

Titolo	Descrizione	Città interessata	Tipologia di pratica
Accordi grande distribuzione - Ecosistemi	Convenzioni e/o accordi con la grande distribuzione per la riduzione degli scarti alimentari e degli imballaggi.	Brescia	Strumenti
Disco Soupe	Reimmissione eccedenze alimentari eventi pubblici con cibo di qualità e in condizioni di recupero.	Firenze	Servizi
Avanzi Popolo	Contrasto allo spreco di cibo attraverso food sharing, recupero di avanzi e sensibilizzazione.	Bari	Servizi

► Pratiche relative a soluzioni di risparmio energetico e riuso del patrimonio

Un certo numero di esperienze raccolte dal partenariato si riferiscono al settore del risparmio energetico e del riuso operato a livello edilizio provenienti da iniziative di recupero e soluzioni consolidate e innovative per il risparmio nella riqualificazione edilizia e nell'esercizio delle funzioni urbane in genere.

Titolo	Descrizione	Città interess.	Tipologia di pratica
Riconversione in presidio territoriale assistenza ospedale di Fasano	Lavori di riconversione dell'ospedale di Fasano mediante presidio territoriale assistenza storico.	Fasano (BR)	Infrastrutture
Cappotto Mio	Isolamento termico dei condomini Cappotto.	Italia	Infrastrutture
Data Center Aruba	Efficientamento energetico per il risparmio nella gestione dei circuiti di raffreddamento di data center.	Bergamo	Infrastrutture
Data Center Telecom Pomezia	Efficientamento energetico per il risparmio nella gestione dei circuiti di raffreddamento di data center.	Pomezia (RM)	Infrastrutture

► Produzione di energia: tecniche e materiali di recupero

Il Partenariato ICESP, che annovera diversi soggetti volti alla produzione e alla distribuzione dell'energia, nonché alla ricerca e all'innovazione di prodotto e di processo, ha identificato delle esperienze di riconversione e di produzione innovativa di energia derivante da materie combustibili biologiche oppure da materie di scarto di consumo urbano o di lavorazioni del settore agroalimentare.

Titolo	Descrizione	Città interess.	Tipologia di pratica
Celle fotovoltaiche: energia pulita dagli scarti del vino	Rifiuto agroalimentare (residui della vinificazione) utilizzato per realizzare celle fotovoltaiche che producono elettricità rinnovabile e sostenibile.	Venezia, Treviso	Infrastrutture
Conversione di una raffineria tradizionale in bio-raffineria	Progetto Bioraffinerie ha ripensato le raffinerie di Venezia e di Gela, individuando soluzioni innovative per la riconversione dell'attuale capacità operativa installata, basata su cicli di lavorazione tradizionali, a favore di cicli "innovativi e bio".	Porto Marghera (VE), Gela (CL)	Infrastrutture
Impianto produzione Biometano di Sant'Agata Bolognese	Da scarti alimentari e da sfalci e potature, ritorno al territorio attraverso un lungo e complesso processo produttivo, che si chiude con l'immissione in rete di biometano per alimentare mezzi privati e pubblici e con la produzione di compost di qualità, utilizzabile come ammendante in agricoltura o per produrre terriccio per la piantumazione e il giardinaggio.	Sant'Agata Bolognese (BO)	Infrastrutture

► Mobilità sostenibile relazionata ai principi della riduzione dei consumi

Le Città metropolitane italiane stanno adottando misure di mobilità sostenibile diversificando l'offerta tra sistemi e servizi gestiti dall'amministrazione pubblica e dal mercato privato. Due pratiche promosse da player internazionali privati introducono tecnologie e sistemi a consumo e ad impatto infrastrutturale near zero, attraverso il sistema free floating.

Titolo	Descrizione	Città interessata	Tipologia di pratica
Helbiz Go	All'interno dell'area C di Milano noleggio di monopattini elettrici con il metodo dello sharing in free floating.	Milano	Servizi
Uber Jump	Piattaforma per il bike sharing elettrico a flusso libero; tali sistemi offrono una maggiore flessibilità nella definizione dell'area di erogazione del servizio in base alla domanda degli utenti, ad un accesso equo, investimenti limitati al materiale rotabile per la assenza delle infrastrutture di supporto al servizio .	Roma	Servizi

► Promozione comportamenti virtuosi

Alcune pratiche raccolte si riferiscono all'importante campo di attività relativo alla promozione di forme di partecipazione e coinvolgimento dei cittadini e del terzo settore ad adottare comportamenti e strategie di mercato improntate all'economia circolare e alla sostenibilità ambientale. Nel 2019, Urban-WINS sviluppa forme di partenariato pubblico privato per l'adozione di protocolli "circolari" relativi al turismo sostenibile.

Titolo	Descrizione	Città interessata	Tipologia di pratica
Urban-WINS (Turismo sostenibile)	La pratica consiste nella redazione ed implementazione di una carta d'impegno per un turismo sostenibile mediante il coinvolgimento dei principali attori locali del settore della ristorazione e della ricezione turistica ad Albano Laziale	Italia (Cremona, Torino, Albano Laziale, Pomezia), Spagna (Manresa, Sabadell), Portogallo (Leiria) e Romania (Bucarest)	Strumenti
Puglia Promozione	Promozione del sistema Puglia	Puglia	Strumenti

► Strutture e iniziative per il riuso e l'aumento del ciclo vita dei prodotti

Un gruppo di esperienze riportate dalle pratiche raccolte fanno riferimento alle iniziative dirette e indirette di costruzione delle filiere di riuso del prodotto usato attraverso la gestione della filiera del riuso o attraverso la realizzazione di luoghi e spazi dedicati allo scambio tra la cittadinanza.

Titolo	Descrizione	Città interessata	Tipologia di pratica
Urban-WINS (Area Riuso Baratto)	Processo partecipativo seguito dalle città pilota per l'individuazione delle priorità e la definizione delle azioni per strategie per la prevenzione e gestione dei rifiuti basate sull'approccio del metabolismo urbano	Albano Laziale (RM)	Strumenti
Balon-ICESP	Mercato dell'antiquariato e delle pulci, e-commerce di mobili e complementi d'arredo restaurati	Torino	Servizi

► Risparmio idrico e gestione delle acque

Un tema cruciale per l'economia circolare è quello di soluzioni tecniche e organizzative per la raccolta e il recupero delle acque nel sistema di gestione idrico delle città. La pratica individuata fa riferimento a un progetto di cooperazione frontaliera.

Titolo	Descrizione	Città interessata	Tipologia di pratica
Re-Water (Interreg Grecia - Italia 2014-2020)	Progetto di cooperazione teso ad introdurre tecnologie e processi sostenibili per gestire lo smaltimento delle acque reflue, con l'obiettivo finale di ridurre l'inquinamento marino causato dagli effluenti derivati dal trattamento delle acque e migliorare la qualità degli impianti di depurazione	Gallipoli (LE), Patrasso (Grecia)	Infrastrutture

► Riduzione del consumo di suolo e processi di desigillazione e ricarbonizzazione dei terreni

La pratica individuata proviene dal progetto LIFE SOS4 LIFE che mette a punto strumenti per il monitoraggio, l'analisi e la riconversione dei suoli in terreno permeabile in grado di fornire servizi ecosistemici. Oltre alla mappatura del grado di permeabilizzazione dei suoli, questo progetto prevede la realizzazione di interventi dimostrativi di de-sealing (desigillazione di aree attualmente impermeabilizzate) con ripristino a verde mediante riuso del topsoil in 3 differenti zone della regione Emilia Romagna: Forlì, Carpi e San Lazzaro di Savena.

Titolo	Descrizione	Città interessata	Tipologia di pratica
SOS4 LIFE - Save our soil for life	Misurazione e mappatura del consumo ed impermeabilizzazione dei suoli e mappatura e valutazione dei servizi ecosistemici con interventi dimostrativi di de-sealing.	Forlì, Carpi (MO), San Lazzaro di Savena (BO)	Infrastrutture

► Pratiche di formazione per la cultura dell'economia circolare

Tra le pratiche raccolte ve ne sono alcune orientate in varie modalità alla formazione di una cultura di impresa e di uno sviluppo economico e imprenditoriale legato alle opportunità offerte dall'economia circolare, sia a livello di impresa privata che di management pubblico.

Titolo	Descrizione	Città interessata	Tipologia di pratica
Executive Master in Circular Economy Management	Corso di formazione in Economia circolare.	Lazio	Servizi
BluAct	Workshop tematici per la produzione di idee e competizioni per l'imprenditoria sostenibile legata al mare.	Salerno	Servizi
Corso executive "circular economy for business"	Il Corso si svolge a Fornaci di Barga presso la "Circular Academy", il primo Polo di eccellenza per la formazione, la ricerca e l'innovazione sul tema dell'economia circolare imperniato sulla gestione aziendale dell'economia circolare.	Fornaci di Barga (LU)	Servizi

► Sperimentazione SOS4LIFE

Quantificare i benefici ecosistemici della desigillazione del territorio

I servizi ecosistemici dei suoli nella sperimentazione SOS4LIFE sono stati valutati sia puntualmente in corrispondenza di tutti i siti di campionamento, che arealmente, per tutto il territorio oggetto di valutazione. In aggiunta alle misure dirette relative ai servizi di stoccaggio di carbonio (CST), regolazione dell'acqua (WAR), e supporto alla biodiversità (BIO) (tabelle: elaborazioni dati del progetto), il progetto ha calcolato anche i seguenti servizi ecosistemici:

- capacità depurativa (BUF),
- effetto sul microclima (CLI),
- riserva di acqua (WAS),
- produttività agricola (PRO).

Aree verdi	Cstock	Area	Cstock	C stock/ab	CO2eq	CO2 eq /ab
C stock 0-30 cm	Mg	Ha	Mg/ha	Mg	Mg	Mg
Verde sportivo	4041	51.2	78.9	0.06	14819	0.21
Area di riequilibrio ambientale	1407	16.9	83.2	0.02	5158	0.07
Verde pubblico	5212	64.7	80.6	0.07	19112	0.27
Verde scolastico	1832	22.6	81.2	0.03	6719	0.09
Verde stradale	2195	31.5	69.6	0.03	8049	0.11
Ville con parco	379	6.4	59.4	0.01	1388	0.02
Totale	15067	193.2	78.0	0.21	55246	0.78

Tabella 23. Stima dello stock di carbonio organico (0-30 cm) nei suoli urbani delle aree a verde pubblico all'interno dell'area rilevata nel comune di Carpi. Stock medio (0-30 cm) terreni agricoli nel territorio comunale: 43.4 Mg C ha⁻¹. Per il calcolo dello stock per abitante, è stato utilizzato il dato ISTAT (2017, 71060 ab.).

Available water storage capacity	Area	AWC	AWC	AWC	AWC	mm/m2
	Ha	m3	m3/ha	m3/ab	m3/albero	
Verde sportivo	51.2	15488	302.4	0.218	0.456	30.2
Area di riequilibrio ambientale	16.9	5324	315.0	0.075	0.157	31.5
Verde pubblico	64.7	20024	309.6	0.282	0.589	31.0
Verde scolastico	22.6	7124	315.8	0.100	0.210	31.6
Verde stradale	31.5	8790	278.9	0.124	0.259	27.9
Ville con parco	6.4	1934	303.3	0.027	0.057	30.3
Totale	193.2	58682.0	303.7	0.826	1.726	30.4

Tabella 24. Stima della capacità di acqua disponibile (0-30 cm) nei suoli urbani delle aree a verde pubblico all'interno dell'area rilevata nel comune di Carpi. Per il calcolo dei m³ per abitante, è stato utilizzato il dato ISTAT (2017, 71060 ab.). Per il calcolo dei m³/albero sono stati considerati 34,000 alberi secondo quanto riportato dal censimento del verde pubblico del comune di Carpi.

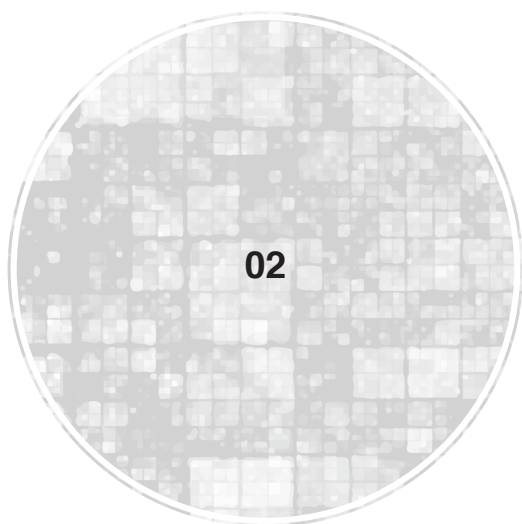
► +Ricicli + Viaggi

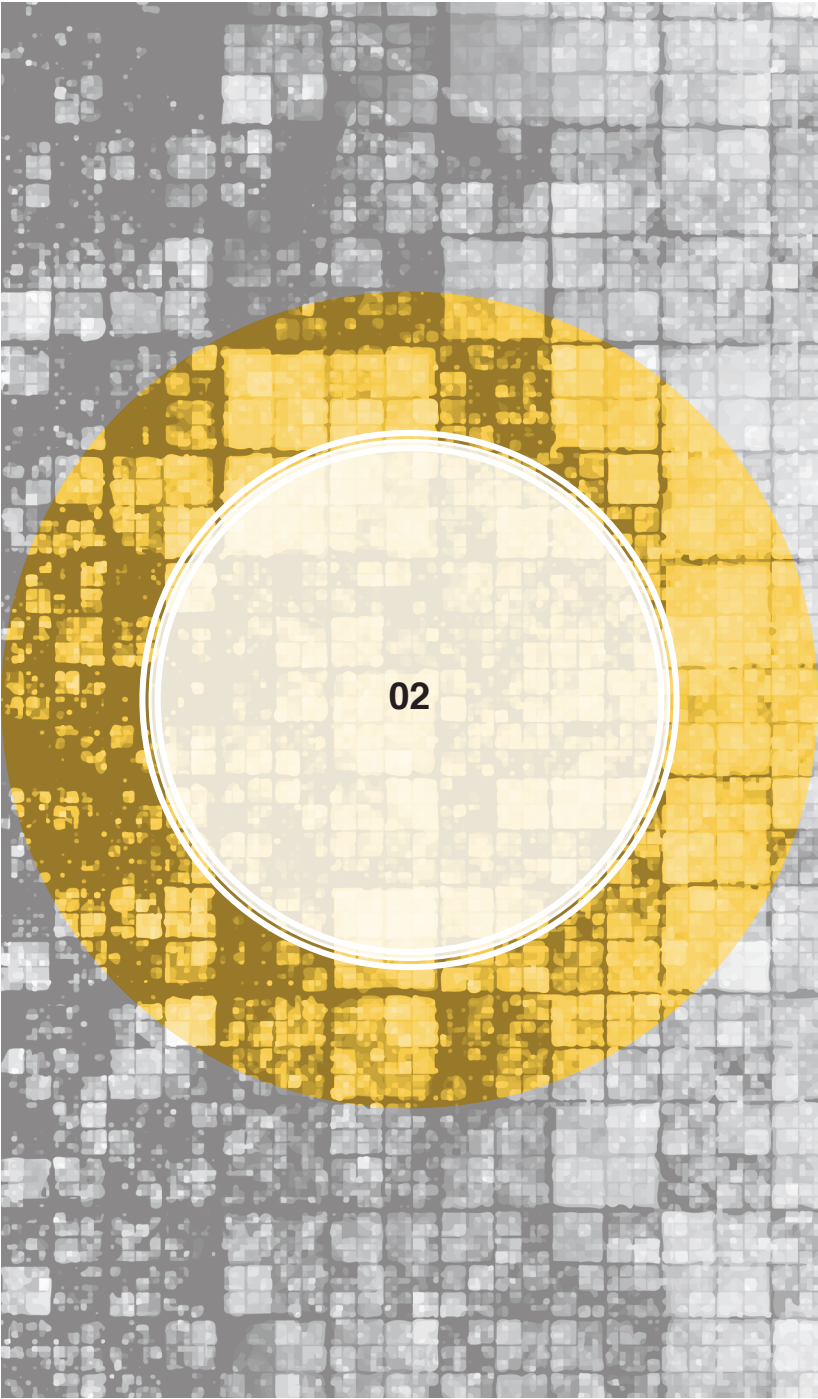
Servizio di erogazione di biglietti tramite macchine di raccolta delle bottiglie in plastica PET che erogano un biglietto. Ogni 30 bottiglie di plastica (con sigla Pet) portate nelle macchinette Coripet installate nelle stazioni Atac di Piramide (metro B), San Giovanni (C) e Cipro (A) si ottiene un biglietto per viaggiare sui mezzi pubblici, che viene trasferito attraverso le applicazioni su smartphone MyCicero e TabNet.

Il progetto contribuisce a realizzare il processo di economia circolare promosso da Coripet. Grazie ad esso “tutte le bottiglie raccolte nelle tre fermate diverranno nuove bottiglie”.

Circa 350mila bottiglie di plastica riciclate in poco più di 6 settimane. Il 65-70% della plastica raccolta dalle macchinette proviene da bottiglie da mezzo litro, dall’acqua alle bibite. La rimanente parte è costituita da contenitori da un litro. Sono oltre 11mila e 600 i biglietti Atac “guadagnati”: ogni bottiglia o bottiglietta rappresenta infatti cinque centesimi di euro guadagnato utile all’acquisto di un biglietto.







02

2. La transizione verso l'economia circolare in ambito urbano: temi, criticità, soluzioni.

2.1. Gestione dei materiali nel processo edilizio

2.1.1. Contesto: problematiche e pressioni

L'obsolescenza di grandi parti del patrimonio edilizio della città senza qualità del dopoguerra, la necessità di rigenerazione di aree produttive dismesse e quartieri a bassa densità del periurbano metropolitano, la prospettiva di recupero delle coste martoriare da realizzazioni edilizie spontanee e/o illegali, rendono la gestione delle risorse post-edili sempre più all'ordine del giorno. Gli edifici da demolire ed i cosiddetti "materiali ingombranti" possono diventare un "giacimento" di materie prime utilizzabili per alimentare le attività produttive oltre che un mezzo per contribuire allo sviluppo di una reale economia circolare.

Nell'ambito dell'innovazione tecnologica dei materiali per il riutilizzo dei rifiuti CDW (*Construction & Demolition Waste*) progetti e riferimenti d'eccezione hanno innovato il mercato dei materiali cementizi per l'edilizia. L'Italia sconta tuttavia ancora numerosi ostacoli all'applicazione per il riutilizzo ottimale nei progetti di paesaggio, tra cui l'assenza di normative chiare ed al passo coi tempi, la mancanza di strutture per il trattamento dei rifiuti, la scarsa comunicazione e coordinamento tra le parti coinvolte, la resistenza culturale, nonché le criticità del processo edilizio, come il costo e il tempo associati al riciclo, insieme alla

disponibilità e al basso costo delle materie prime vergini.

Occorre lavorare sulle competenze tecniche e sul ciclo smaltimento/riciclo, al fine di favorire il riuso e il riciclo dei materiali post-edili per la ricostruzione e la messa in sicurezza del territorio. Innanzitutto, questa forma di riciclo può essere stimolata, incentivando processi di demolizione selettiva o di recupero selettivo dei nostri rifiuti urbani “ingombranti”, agendo sul costo di conferimento dei rifiuti CDW, se opportunamente selezionati. Concretamente, si può pensare alla sperimentazione di centri di raccolta e primo trattamento dei rifiuti da demolizione e costruzione, accessibili facilmente anche alle piccolissime imprese e ai privati che operano in autocostruzione.

Anche specifiche norme a livello locale possono dare il giusto supporto per sviluppare una economia circolare di “prossimità” attraverso l'utilizzo di materie prime da ingombranti o da demolizione per alimentare le imprese locali di trasformazione allo scopo di produrre manufatti che possono essere utilizzati per investimenti per il bene pubblico (come per esempio forniture per parchi, per segnalazioni stradali o articoli riciclati per nuovi edifici che sostituiranno quelli demoliti).

Ad esempio, nei rifiuti ingombranti sono presenti varie tipologie di materiali, tra cui anche il PVC, che il cittadino o l'artigiano depositano presso le aree di raccolta delle città. Per quanto riguarda, invece le attività di demolizione, oltre agli inerti, che sono in peso naturalmente la parte più preponderante, sono presenti materiali come legno, vetro, plastiche, metalli.

2.1.2. Azioni per un'economia circolare sostenibile

► Riciclo di PVC post consumo

Un esempio di schema per la raccolta, selezione e riciclo di PVC post consumo proveniente da “ingombranti” e da piccole demolizioni è operativo presso due Municipalizzate del Veneto (VERITAS e ETRA con il supporto dell'ARPA Veneto) all'interno di un progetto denominato *Waste REcycling Project (WREP)*¹.

Insieme alle due Municipalizzate suddette sono state definite le regole da applicare per la raccolta, la selezione e la messa a disposizione per il riciclaggio, partendo innanzitutto con l'organizzazione di corsi di formazione specifici per gli operatori in campo.



WREP: training in campo

¹ <http://www.pvcforum.it/news/progetto-wrep-recupero-riciclo-pvc-italia/>; <http://www.pvcforum.it/pvc-hub/news/wrep-2019-riparte-progetto-sul-riciclo-del-pvc-2/>

Pur se in fase di sperimentazione, diverse decine di tonnellate di PVC sono state rese disponibili per i riciclatori, evitando la loro messa in discarica e confermando la disponibilità di selezionare e riciclare materiali a costi competitivi. L'ottimizzazione e la diffusione di questo schema garantirebbe la disponibilità di quantitativi di PVC e altri materiali che possa alimentare una nuova filiera del riciclo anche a livello locale, da riutilizzare ad esempio per la riqualificazione delle aree verdi e spazi comuni².



WREP: esempio di materiale selezionato per il riciclo

► Riutilizzo materiali derivanti dai crolli per i terrazzamenti ischiani

Tra i vari ambiti di territorio analizzati nell'area metropolitana di Napoli, è rilevante il caso studio dei comuni di Casamicciola Terme e Lacco Ameno (Isola di Ischia), che sconta una

² <http://www.pvcforum.it/news/pvc-park-la-riqualificazione-sostenibile-aree-verdi-spazi-comuni/>

condizione di rischio stratificata, incrociando le condizioni fisiche e naturali dei luoghi con gli usi propri, o impropri, che ne hanno nel tempo modificato i caratteri e la forma. Il caso studio si concentra sugli insediamenti non pianificati situati tra la linea di costa e la “zona rossa” definita a seguito degli eventi sismici dell’agosto 2017 (Formato, 2019; Formato et al., 2019; Castigliano et al., 2019)

La fragilità territoriale è ampliata dalla particolare condizione idrogeologica, gravata da rischi di frana e di esondazione delle aste torrentizie, nonché dalla strutturale condizione geologica da cui deriva la ciclica ripetizione, nell’area di studio, di serie storiche di eventi sismici rilevanti. L’occasione della ricostruzione, finanziata dal Commissario di Governo, fornisce, allo stesso tempo, le condizioni per ripensare ad uno scenario di medio-lungo periodo di radicale modificazione dello stato delle cose, al fine di creare migliori condizioni di resilienza territoriale. L’obiettivo dello studio urbanistico prodotto dal Dipartimento di Architettura di Napoli nel 2019 supera la ricostruzione delle condizioni pre-sisma, per adottare un approccio rigenerativo, che insieme alla riduzione della vulnerabilità sismica sappia progettare nuove condizioni sistemiche di equilibrio tra ambiente costruito, naturale e rurale.

La gestione dei materiali risultanti dai crolli, così come dalle demolizioni, che si renderanno necessarie per le operazioni di ricostruzione e le eventuali delocalizzazioni delle abitazioni fuori dalla zona di massima esposizione sismica, rappresenta una delle sfide più importanti per l’isola, in grado di compromettere pesantemente il bilancio metabolico delle operazioni. Già a seguito del disastroso sisma di Casamicciola del 1883, materiali lapidei furono impiegati per la realizzazione dei quartieri baraccati, ovvero realizzati con la tecnologia costruttiva borbonica che contemplava case basse con strutture lignee e

riempimenti in pietra.

Questa tecnologia, di cui ancora esistono esempi in loco, e la cui resistenza ai terremoti è stata valutata anche da recenti studi del CNR, rappresenta uno dei possibili riutilizzi circolari e di filiera corta dei materiali dei crolli e delle demolizioni.

La riduzione della vulnerabilità idrogeologica vede inoltre la necessità di decompressione insediativa delle aree soggette ad alto rischio, generando grandi quantità di materiali da demolizione che diventano materia prima seconda per il progetto di paesaggio: nuovi suoli per il potenziamento dei tipici terrazzamenti ischitani, le “parracine”, o per il recupero dei manufatti di natura storica, entrambi costruiti secondo le tradizioni locali in tufo verde ischitano, materiale oggi irreperibile.

Il caso di studio citato può definire politiche e indirizzi da un lato per il riuso degli elementi “estratti” da edifici preesistenti; dall’altro per il riciclo dei detriti come materia prima seconda del progetto di paesaggio. Entrambe le modalità possono essere declinate in due modi alternativi:

- lavorando in un cantiere “chiuso”, secondo un progetto in cui tutto sia definito;
- operando sperimentalmente in un cantiere “aperto”, seguendo un processo aperto al tempo, con prospettive di lungo periodo ma realizzate nel tempo. Questa modalità mette in crisi il concetto stesso di cantiere edilizio.

Alla scala edilizia ed architettonica, le innovazioni tecnologiche dei materiali e degli elementi compositivi consentono nuove sperimentazioni per il “cantiere aperto”, da cui il trattamento dei rifiuti post-edili può portare alla gestione efficiente delle risorse in tutte le fasi di vita dell’organismo edilizio. Né è un esempio

il progetto del gruppo *Triptyque*, un insieme di studi e atelier di artisti in un quartiere di San Paolo (Brasile, 2008) soggetto a frequenti inondazioni a seguito di forti fenomeni atmosferici e climatici. L'edificio è progettato come un organismo vivente, e non come un fabbricato finito, che mostra quindi la sua evoluzione sotto l'azione congiunta di dinamiche viventi come il susseguirsi delle stagioni, la pioggia, la crescita delle piante. La facciata dell'edificio è costituita di cemento organico, un materiale poroso dai cui frammenti organici nascono essenze vegetali che ricoprono l'edificio e fungono da elementi del sistema integrato di filtraggio e riutilizzo delle acque piovane.

Il primo passo necessario per una corretta selezione è naturalmente la formazione degli addetti attraverso la programmazione di corsi di formazione per i centri di raccolta pubblici e privati e per le aziende di demolizione allo scopo di selezionare le differenti plastiche o materiali. Questo è di fondamentale importanza per poter permettere ai riciclatori non solo l'utilizzo del rifiuto a fine vita ma, e soprattutto, anche una migliore qualità del riciclato che può così essere utilizzato nelle produzioni di articoli più prestazionali.

In secondo luogo, vanno promossi programmi integrati di rigenerazione territoriale e paesaggistica volti al riuso e al riutilizzo degli scarti dei processi edilizi e di trasformazione territoriale negli ambiti stessi di progetto. Questo principio può essere utilizzato sia nell'ambito della realizzazione o riqualificazione delle infrastrutture - stradali e ferroviarie - sia come strumento del progetto urbanistico e di riqualificazione degli spazi pubblici, in ambito periurbano e urbano. In questo settore, creare filiere corte vuol dire indirizzare il riutilizzo degli scarti post-edili negli ambiti medesimi in cui essi sono prodotti, riducendo il costo economico e sociale (valutabile anche in termini di produzione di CO₂), che il massivo e non pianificato

conferimento a discarica comporta. Questa filiera corta, come dimostra la ricerca “REPAiR - REsource management in Periurban Areas: going beyond urban metabolism” (<http://h2020repair.eu/>) sviluppata nell’ambito del programma *Horizon 2020* finanziato dalla Commissione europea, può, ad esempio, accomunare il riciclo di materiali post-edili e il compostaggio dei rifiuti organici, urbani e rurali, da realizzare in impianti industriali “di quartiere”, per realizzare nuovi suoli.

2.2. Spreco alimentare

2.2.1. Contesto: problematiche e pressioni

Studi ormai consolidati hanno portato alla luce che la quantità di cibo sprecato ogni anno è pari a un terzo della produzione alimentare globale, ovvero 1,3 miliardi di tonnellate (FAO, 2011), che rappresentano una quantità quattro volte superiore a quella stimata per nutrire i milioni di abitanti del pianeta che soffrono la fame (BCFN, 2016).

Secondo stime recenti³, i rifiuti alimentari nell'UE-28 ammontano a circa 88 milioni di tonnellate/anno, il 20% del cibo totale prodotto. Per quanto riguarda l'Italia, l'ammontare dello spreco alimentare è stato quantificato in circa 20 milioni di tonnellate/anno (Segrè e Falasconi, 2011). La FAO (2013) stima che il valore economico del cibo sprecato a livello globale è pari a **750 miliardi di dollari**, che unito alla stima dei costi ambientali arriva a 2.600 miliardi di dollari annui e rappresenta **un terzo di tutte le emissioni di gas serra**, ovvero 3,3 miliardi di tonnellate di CO₂ (IPCC, 2014), rappresentando circa il 21% dell'impronta ecologica globale. Inoltre, si ritiene che il sistema agro-industriale intensivo e globalizzato di produzione e commercializzazione del cibo abbia contribuito al superamento di 4 delle 9 soglie che determinano i limiti planetari (Fassio e Tecco, 2018). Sicurezza alimentare e prevenzione degli sprechi di cibo sono anche target prioritari per raggiungere l'obiettivo di "sconfiggere la fame" a livello globale entro il 2030, come previsto dagli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite. La problematica dello spreco alimentare può essere

³ Estimates of European food waste levels, Project report FUSIONS (Rapport N° 31032016), Stoccolma, 31 Marzo 2016.

affrontata sotto vari approcci: socio-economico, ambientale, e negli ultimi anni anche attraverso le prospettive emergenti del metabolismo urbano, dell'economia circolare e del *food planning*.

L'economia circolare e il metabolismo urbano studiano i flussi di input (risorse) e output (rifiuti) su cui si basano le attività presenti sul territorio. Al fine di massimizzare l'efficienza del sistema, si persegue la circolarità dei flussi urbani, capaci di riassorbire e reinserire, all'interno dei processi produttivi, rilevanti quantità di risorse esauste, come flusso di materia prima seconda per un'altra attività. Possiamo anche parlare di **Metabolismo Alimentare Urbano (Urban Food Metabolism)** che sottolinea la necessità di identificare le condizioni e i meccanismi che contribuiscono alla sicurezza/insicurezza alimentare urbana.

È altresì possibile associare l'impatto ambientale di questi rifiuti alimentari, in termini di energia incorporata, acqua virtuale, azoto o CO₂ emessa. Essendo lo spreco alimentare uno degli output dell'attività del sistema-città, è utile quantificarlo e analizzarne i processi di accumulo per pianificarne il reintegro nel sistema. Nel caso del *food planning*, lo spreco alimentare è studiato rispetto ad ognuna delle fasi che caratterizzano il sistema-cibo (produzione, trasformazione, trasporto, stoccaggio, commercializzazione/distribuzione, somministrazione/consumo) e l'attenzione progettuale è rivolta alle politiche urbane da adottare per ridurlo.

In conclusione, le linee di lavoro da implementare si muovono su due piani distinti, ma complementari: i) riduzione strutturale dei rifiuti alimentari attraverso la prevenzione (rafforzamento della filiera corta, educazione di consumatori e attori socio-economici); ii) riduzione dello spreco attraverso il recupero delle eccedenze e la gestione dei rifiuti in un'ottica di circolarità

sociale e ambientale.

I casi studio e le buone pratiche che stanno prendendo piede nell'attuale contesto di riferimento, mostrano cosa si sta facendo e cosa è possibile fare, al fine di perseguire logiche innovative e circolari nella gestione dei flussi urbani di materia organica. Da un punto di vista sistemico, un esempio specifico di economia circolare è dato dal ruolo delle bioplastiche biodegradabili e compostabili nel massimizzare e valorizzare il recupero del rifiuto organico. La frazione organica della raccolta differenziata, se efficacemente raccolta e di qualità, può essere convertita in compost e biogas attraverso il trattamento in appositi impianti integrati. Il rifiuto organico diventa così da potenziale problema (il suo smaltimento in discarica genera emissioni gassose e liquide inquinanti) a opportunità per la realizzazione di fertilizzante naturale, fondamentale per restituire qualità e nutrimento ai suoli, ed energia rinnovabile.

Per la prevenzione del *food waste* un ruolo importante è giocato anche dagli imballaggi, sotto diversi aspetti, dal contenere e proteggere il cibo lungo la catena di approvvigionamento fino al consumatore finale, riducendo gli sprechi alimentari nelle fasi di trasporto e stoccaggio. La letteratura scientifica concorda nel considerare le pellicole alimentari come un *“film estensibile di alta qualità che garantisce al cibo la maggior sicurezza proteggendolo da microrganismi, cambiamenti biologici e chimici, lo mantiene fresco e riduce inoltre il rischio di spreco alimentare allungandone la durata di conservazione”* (Mirzaei et al., 2016)⁴. Un esempio è dato dai film estensibili in PVC, una scelta sostenibile per l'imballaggio di alimenti freschi, non solo per le loro prestazioni tecniche, funzionali e ambientali, ma in

⁴ Imballaggi sostenibili: una realtà possibile – Innovazioni di materiali e tecnologie per ridurre lo spreco alimentare, Luciano Piergiovanni, Università di Milano, DISTAM, 7 novembre 2016

generale perché contribuiscono a ridurre l'impatto ambientale del cibo stesso, prolungandone la vita utile sugli scaffali e riducendone al minimo lo spreco, soprattutto a livello di consumatori e di rivendita dove si verificano le principali perdite nei Paesi più sviluppati. Le pellicole alimentari in PVC sono completamente riciclabili: oltre il 90% dei rifiuti generati nel processo produttivo viene riciclato internamente o esternamente. Il riciclo di film estensibili post-uso è attualmente più difficile a causa delle carenze nei sistemi di raccolta. Tuttavia, a livello locale/territoriale è possibile – e sono in fase di studio progetti pilota – organizzare sistemi di raccolta per i *cling film* che, dopo opportuno lavaggio e trattamento, potranno essere riciclati. Per far questo è necessario il coinvolgimento dell'amministrazione locale, dell'utilizzatore e del cittadino.



Pellicole alimentari in PVC

In conclusione, per consentire lo sviluppo di processi di economia circolare che riducano lo spreco alimentare e ne massimizzino la valorizzazione, è fondamentale la messa in pratica di sistemi di raccolta efficaci (come la raccolta porta a porta con tariffazione puntuale), la costruzione di impianti adeguati e l'incentivazione nell'utilizzo in agricoltura del compost originato dal trattamento

del rifiuto organico. Parallelamente è auspicabile l'attuazione di un programma per ridurre a zero il conferimento in discarica dei rifiuti organici, strumento importante per sostenere raccolta differenziata di qualità, riduzione di emissioni e lotta alla desertificazione, mediante l'uso di compost come ammendante per i terreni.

Infine, non bisogna dimenticare il lato del consumatore e del cittadino: in tal senso sarebbe importante l'attivazione di campagne informative di sensibilizzazione, rivolte alla cittadinanza, sui vantaggi degli interventi di economia circolare e sul corretto conferimento dei materiali biodegradabili e compostabili.

2.2.2. Soluzioni circolari per lo spreco alimentare

L'utilizzo di prodotti biodegradabili e compostabili in contesti chiusi, come ad esempio le mense, può portare grossi vantaggi in termini di recupero di scarti alimentari e loro trattamento nella frazione del rifiuto organico. Da settembre 2016 le scuole di Milano hanno iniziato a utilizzare esclusivamente stoviglie compostabili per fornire pasti agli studenti delle scuole materne, primarie e secondarie. Questa scelta rientra nel contesto di un progetto più ampio. Infatti nelle scuole di Milano, dal 2012 piatti e bicchieri sono realizzati con materiali sostenibili, grazie alla scelta di **Milano Ristorazione**, la società creata dal Comune di Milano nel 2001 per garantire il servizio di ristorazione negli uffici pubblici (asili nido, scuole pubbliche, case di riposo, ecc.). In questo modo i residui di cibo possono essere avviati in maniera molto più efficace e semplice a compostaggio e digestione anaerobica, riducendo il ricorso a smaltimento in discarica o incenerimento.

L'utilizzo di **bioplastiche compostabili** ha consentito di creare modelli virtuosi in cui l'utilizzo di tali manufatti è stato promosso nei contesti residenziali (utenze domestiche), commerciali (bar, ristoranti, alberghi ecc.), delle grandi utenze (mense e refettori) e nei mercati rionali (96 a Milano). Milano raccoglie attualmente oltre il doppio degli scarti organici di qualsiasi altra città europea con sistema porta a porta. La presenza di impurità è intorno al 5%, un dato molto basso, stabile nel tempo e accettabile per gli impianti che trattano il materiale raccolto per produrre biogas e compost di qualità. Proprio la raccolta dell'umido ha permesso a Milano di oltrepassare ampiamente il 50% di raccolta differenziata, un dato davvero ottimo per una grande metropoli. Nel capoluogo meneghino, in un anno, vengono raccolti 103 chilogrammi di rifiuti organici per abitante, una quantità molto rilevante se confrontata, per esempio, con i 45 chilogrammi di Vienna o i 31 di Monaco di Baviera (dati riferiti al 2012).

Altro aspetto importante quando si opera in ambito di economia circolare è il monitoraggio, la misurazione delle prestazioni e dell'impatto ambientale dei prodotti. Al fine di migliorare progressivamente le performance di sostenibilità dei propri prodotti, basandosi su obiettivi concreti e dimostrabili, ricerca e rigore scientifico, trasparenza e integrità, le aziende produttrici di pellicole alimentari in PVC associate a Vinyl Films & Sheets Europe⁵ (VFSE), hanno deciso di partecipare ad un progetto congiunto per verificare le performance attuali dei loro prodotti, sia in termini di impatto ambientale che di contributo alla riduzione degli sprechi alimentari, ed individuare, ove possibile, percorsi di ulteriore miglioramento. Perna di questo progetto sono l'adozione di un approccio di LCA (Life Cycle Assessment) per verificare lo status delle proprie performance e la partecipazione ai programmi di sostenibilità della filiera europea del PVC.

5 www.vfse.org

► **CiboAmico**

L'esperienza permette di evitare lo spreco alimentare tramite il riutilizzo dei pasti preparati ma non consumati all'interno dello stesso territorio in cui vengono prodotte. Esso rappresenta un'azione concreta per favorire lo sviluppo dell'economia circolare attraverso la lotta allo spreco alimentare: con il supporto di Last Minute Market, i pasti preparati ma non consumati in 5 mense aziendali del Gruppo Hera a Bologna, Granarolo, Imola, Rimini e Ferrara, vengono recuperati e donati a favore di 5 enti no profit. I benefici di questo progetto sono sociali, economici e ambientali: a partire dalla prevenzione della produzione di rifiuti fino al riutilizzo delle eccedenze che permette di evitare lo spreco di acqua, energia e consumo di terreno che sarebbero stati necessari alla produzione dei pasti mettendo in relazione tra loro diverse realtà del territorio nel segno di una responsabilità sociale condivisa, rivolgendo un aiuto concreto ai più bisognosi.



Campagna CiboAmico

► **Gestione del surplus alimentare: il Kiwi**

Nello studio della coltivazione dei kiwi “Hayward” presenti in Pianura Padana, si approfondisce il primo anello della filiera agroalimentare considerando in particolar modo il caso di produzione di eccedenze/perdite potenziali, in aziende agricole di Rovigo, Verona, Padova e Ferrara, valutando la propensione degli agricoltori alla donazione del prodotto non venduto/vendibile. Ne risulta che in relazione alla produzione aziendale di kiwi, in media l’8% dei costi potrebbe essere risparmiato attraverso la donazione, mentre secondo il parere degli agricoltori, la quota risparmiata potrebbe essere anche maggiore, in quanto vengono evitati i costi delle attività di controllo e selezione.

► **Foodbuster**

Foodbuster è una ONLUS fondata nel 2017, la prima associazione di recupero cibo nelle Marche, fra le primissime in Italia. Fino ad oggi sono stati raccolti ben 611 pasti confezionati, principalmente durante matrimoni e feste. La Rete di attori su cui l’associazione si basa è costituita dai *wedding planner*, dai parenti e amici, dalle stesse mense sociali, quest’ultime basate sull’operato dei volontari. Il progetto si basa sostanzialmente di tre principi cardine, quali: Principio ecologico, ossia ridurre la quantità di rifiuti e inquinanti in atmosfera; Principio di equità, impersonato dalla logica redistributiva della donazione; Principio di solidarietà, in sostegno ai redditi meno abbienti.

► **Siticibo**

Il programma Siticibo, in collaborazione tra il Banco Alimentare ed una nota catena di supermercati presenti in Veneto, mostra

un'iniziativa virtuosa, volta a limitare lo spreco alimentare. Le donazioni di cibo rappresentano per metà il cibo fresco e per la restante parte alimenti secchi. In queste fasi il Banco Alimentare svolge un'importante iniziativa di recupero, networking, risolvendo problemi di natura logistica: in quanto prende contatto con le varie associazioni presenti sul territorio, le quali provvedono alla consegna dei prodotti, oltre che comunicare loro le disponibilità di cibo. In merito alla qualità il controllo è svolto sia dalla catena che dal Banco Alimentare. Una volta passata la fase di controllo, spesso lo stoccaggio risulta essere una fase difficoltosa che implica il noleggio di containers per via dei grandi volumi di flusso.

► Carpinetum

L'esperienza della fondazione Carpinetum riporta una modalità di redistribuzione degli sprechi alimentari di una nota catena di supermercati ed associazioni caritatevoli come il Banco Alimentare. Questo caso studio poggia su di una rete di solidarietà da tempo operante in Mestre, avente come referente principale la fondazione Carpinetum che opera più in generale nel sostegno ai non abbienti, per garantire sussistenza e ospitalità. Le attività sono svolte dai numerosi volontari inseriti nelle associazioni Carpenedo Solidale ONLUS e Vestire Gli Gnudi ONLUS. La distribuzione del cibo raccolto avviene tutti i giorni in un ipermercato solidale, che rende accessibili beni di prima necessità dal lunedì al venerdì. La rete, oltre che ai punti vendita della nota catena di supermercati, si estende a diverse altre organizzazioni donatrici, con un peso notevole nella grande distribuzione organizzata come mercati generali, panifici e pasticcerie.

► Avanzi Popolo 2.0

Avanzi Popolo 2.0 è un progetto dell'APS ONLUS Farina 080, nata con l'obiettivo di attivare azioni contro lo spreco di cibo, a partire dalla costruzione di canali di contatto tra i luoghi dove si produce lo spreco (famiglie, dettaglianti e ristoratori) e i luoghi del bisogno. Le attività spaziano dalla raccolta e redistribuzione di grandi quantità di prodotti alimentari verso i più bisognosi, all'organizzazione di seminari o eventi, fino al *food sharing* che permette di poter mettere in condivisione con chiunque anche piccole quantità di cibo.

Avanzi Popolo

Avanzi Popolo 2.0, mira a diffondere l'attivazione della cittadinanza contro lo spreco di cibo attraverso la pratica del food sharing, ossia lo scambio uno-a-uno di cibo a rischio spreco tra gli utenti; azioni di recupero di cibo a rischio spreco presso aziende di produzione, trasformazione, distribuzione alimentare, locali o eventi (come fiere, convegni, matrimoni) a favore di soggetti che siano in grado di redistribuirlo a scopo sociale sul territorio (sportelli Caritas, Parrocchie, Associazioni, ecc.); eventi e attività di educazione, formazione e sensibilizzazione intorno al tema dello spreco alimentare.



Convenzioni con la grande distribuzione per la riduzione degli scarti alimentari e degli imballaggi

Comune di Brescia, Regione Lombardia, Aprica SpA, Auchan (Simply-SMA), Coop Lombardia

La pratica consiste nella stipulazione di accordi con alcune imprese della Grande Distribuzione Organizzata (GDO) per l'installazione, all'interno dei propri punti vendita, di apparecchiature e macchinari dedicati alla distribuzione di prodotti sfusi (detersivi, cereali, etc.). La pratica è stata accompagnata da un'attività di monitoraggio riguardante tutti i punti vendita aderenti alla sperimentazione, finalizzata al calcolo della quantità complessiva di rifiuti da imballaggio evitati.



► Frigo Solidale

Per ridurre gli impatti ambientali delle attività di recupero a km0, si organizzano campagne partecipate di raccolta di quartiere con delle biciclette appositamente preposte, e in collaborazione

con un'associazione sportiva di pattinatori. L'Associazione APS ONLUS è impegnata in altre due iniziative: la gestione dell'Emporio sociale all'interno di un centro polifunzionale per la prima infanzia del Comune di Bari, in favore di minori e famiglie in condizioni di disagio socio-economico; il progetto Frigo Solidale, sostenuto dalla Fondazione CON IL SUD nell'ambito dell'iniziativa "Con il Sud che partecipa", che vuole favorire la riduzione dello spreco di cibo, contrastare la povertà e promuovere il *food sharing* attraverso sette frigoriferi e dispense solidali diffusi in diverse zone della città di Bari.

Disco Soupe

Disco Soupe Firenze, esperienza nata nel 2017 a Firenze, ispirata al movimento internazionale delle Disco Soupe. Promossa da SenzaSpreco, progetto della cooperativa Le Mele di Newton e dall'associazione culturale Dis.forme, Disco Soupe si occupa di combattere lo spreco alimentare con eventi pubblici in cui, in una determinata area, si recuperano alimenti perfettamente commestibili ma altrimenti destinati a essere sprecati e, insieme ad un gruppo ampio di partecipanti da tutte le estrazioni sociali, si cucina a ritmo di musica arrivando infine a offrire un pranzo gratuito a tutta la comunità locale presente all'evento.



2.2.3. Ecodesign contro lo spreco alimentare

Un esempio di come l'economia circolare, attraverso l'ecodesign dei prodotti, possa contribuire a promuovere modelli virtuosi, è legato all'utilizzo di bioplastiche compostabili – come sacchi, imballaggi e stoviglie - che consentono di migliorare l'efficacia della raccolta differenziata dell'organico, riducendo il conferimento in discarica degli analoghi prodotti fatti con le plastiche tradizionali. Potendo essere smaltite insieme al rifiuto organico senza intaccare la qualità del compost e/o del biogas generato dalla sua valorizzazione, le bioplastiche compostabili offrono una gestione più semplice dei rifiuti e contemporaneamente una soluzione per la raccolta stessa.

Infatti, utilizzando sacchi per la raccolta differenziata, shopper e sacchi per frutta e verdura compostabili per la raccolta del rifiuto, è possibile ottimizzare le modalità di raccolta ed aumentare la quantità e la qualità dei rifiuti organici.

Le bioplastiche compostabili sono una soluzione anche per altre applicazioni a contatto con materia organica, come le stoviglie monouso, che se utilizzate nella ristorazione collettiva (mense, sagre, ecc.) possono permettere di migliorare la raccolta finale, consentendo il conferimento di tutti i materiali nello stesso contenitore dell'organico e garantendo contemporaneamente la possibilità di utilizzare prodotti "usa e getta", che in questi contesti risultano maggiormente funzionali, date le grandi quantità e la difficoltà di gestire le stoviglie riutilizzabili in tali contesti per le quali anche da un punto di vista igienico possono risultare meno efficaci.

L'utilizzo di posate, piatti e bicchieri in bioplastica compostabile deve quindi essere promosso e favorito nelle mense, nei *fast*

food e negli eventi comunali quali feste e sagre (si veda cap. 2.5). Le azioni rivolte a sostenere l'utilizzo di bioplastiche in applicazioni specifiche andrebbero rivolte anche verso tutti quegli imballaggi multistrato molto sottili a contatto con gli alimenti, come quelli per le capsule per il caffè e per la lunga conservazione dei cibi.

2.3. Energia

2.3.1. Contesto: problematiche e pressioni

Il percorso di decarbonizzazione mira a garantire una sostenibilità di lungo termine indicando la strada di un futuro *low-carbon*. Il settore energetico si trova di fronte a una duplice sfida: soddisfare il crescente fabbisogno energetico di una popolazione in aumento, garantendo al contempo un adeguato accesso all'energia, e limitare le emissioni in atmosfera, in modo da contribuire al processo di decarbonizzazione.

La Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili indirizzerà le legislazioni degli Stati membri dal 2020 al 2030. La nuova direttiva innalzerà l'obiettivo sulle energie rinnovabili al 32% nel 2030 e riconoscerà il diritto all'autoproduzione, autoconsumo e accumulo di energia elettrica. L'intento è di produrre benefici a sostegno delle attività produttive con ricadute dirette, grazie alla riduzione del costo dell'energia elettrica e al miglioramento della competitività delle imprese, e indirette, attraverso il rilancio della filiera coinvolta e il miglioramento della sicurezza energetica.

Il raggiungimento di questi obiettivi richiede una trasformazione fondamentale del sistema energetico europeo, che si attuerà attraverso varie misure legislative, tra le quali:

- il ridisegno del mercato europeo dell'energia elettrica;
- la stesura di una nuova direttiva rinnovabili;
- la revisione della direttiva sull'efficienza energetica, compresa quella negli edifici.

In questo ampio quadro che guarda alle sfide per il prossimo futuro, le attività produttive impegnate nella filiera della *green energy* sono chiamate a svolgere un ruolo strategico di fondamentale importanza, realizzando un modello di transizione energetica che mira a coniugare innovazione tecnologica e rispetto dell'ambiente, con i benefici occupazionali, economici, di salute e ambientali che ciò comporta⁶.

Altrettanto strategico per il processo di trasformazione energetico sarà il ruolo delle città, dalla Commissione Europea nasce la definizione giuridica di *prosumer*. Questo termine deriva dalla fusione dei vocaboli inglesi *producer* (produttore) e *consumer* (consumatore) ed indica i cittadini che, in maniera individuale o collettiva, sono contemporaneamente produttori e consumatori di un bene. I prosumer sono consumatori "attivi" di energia rinnovabile e possono rappresentare sia nuclei familiari (proprietari o inquilini), sia istituzioni che piccole aziende, le quali partecipano al mercato dell'energia producendola su base individuale o su base collettiva attraverso cooperative, altre imprese o aggregazioni sociali: lo *sharing* urbano dell'energia diventa una pratica normata, incentivata ed assolutamente coerente con i modelli di economia circolare, strumento indispensabile per il raggiungimento degli obiettivi a cui siamo tutti chiamati a rispondere.

Durante il processo di trasformazione delle forme di organizzazione sociale che hanno segnato il corso della storia, i consumi energetici si sono sempre più addensati, in modi e quantità differenti nel tempo e nello spazio, in quei luoghi specifici che sono le città. Dall'evoluzione urbana post-industriale, l'energia ha sempre più ricoperto un ruolo fondamentale d'inclusione e sostentamento per le comunità,

6 Direttiva approvata l'11 dicembre 2018 e pubblicata nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea L 328/82 del 21 dicembre 2018

oltre a rappresentare uno dei capisaldi su cui basare le politiche strategiche di sviluppo.

Le città sono estremamente energivore: l'energia viene consumata per la gestione ed il riscaldamento ed illuminazione degli edifici, per il trasporto urbano, per l'illuminazione pubblica e per il funzionamento di tutte le infrastrutture a servizio della città (come acquedotti, sistemi di depurazione, sistemi di gestione dei rifiuti). Il sistema energetico, tuttavia, non è affatto sostenibile, per tre principali ragioni: la prima è che il sistema non è efficiente, quindi una grandissima quantità di energia viene sprecata; la seconda è che ancora nel mix energetico prevale la quota fossile rispetto a quella rinnovabile; la terza è che la città non produce l'energia che consuma, ma la prende dall'esterno ovvero dai grandi impianti industriali.

La mancanza di efficienza è una problematica molto complessa perché lo spreco avviene a tutti i livelli: da parte dell'ente pubblico come da parte dei singoli cittadini. Per questo motivo si dovrebbe agire su entrambi i fronti: da un lato sull'efficientamento delle risorse e sull'integrazione tecnologica "smart" dei diversi sistemi urbani (trasporti, infrastrutture, edifici); dall'altro sulla promozione di comportamenti virtuosi nella vita quotidiana di ciascuno di noi (uso dei mezzi pubblici, riduzione dei consumi, efficienza energetica).

Dal punto di vista della produzione energetica, le città sono soggetti del tutto passivi: il gas, i carburanti e l'energia elettrica che qui vengono consumati sono prodotti in genere fuori dalle aree urbane, determinando enormi perdite nei sistemi di trasporto dell'energia, che aumentano in modo proporzionale alla distanza dai siti di produzione.

Aspetto sostanziale nella valutazione dei flussi energetici è quello del contesto territoriale. Risulta fondamentale una

visione circolare del sistema complesso urbano: esiste infatti una soglia di densità urbana, pari a circa 5.000-15.000 persone per km², al di sotto della quale l'utilizzo di energia aumenta considerevolmente. È stato verificato ad esempio che, nelle città con minor densità, la disponibilità di spazio tende a far costruire edifici con superfici maggiori, incrementando il consumo di energia (per riscaldare, raffrescare, illuminare...).

Utilizzare queste soglie negli strumenti di pianificazione diventa quindi indispensabile sia per evitare gli sprechi, poiché l'efficienza energetica aumenta considerevolmente nelle città più compatte, sia per progettare soluzioni per la produzione energetica in grado anche di produrre benefici di tipo ambientale (Pluchino, 2019). Cambiare il modo in cui i sistemi urbani vengono pianificati, progettati e finanziati e il modo in cui vengono realizzati, utilizzati e riutilizzati risulta l'unica via per allinearsi agli obiettivi di sviluppo sostenibile del 2030, compresa la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e l'adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici.

2.3.2. Soluzioni circolari di energia

Le città circolari mirano alla realizzazione congiunta di iniziative applicate, per il grado di innovazione intrinseco, che fondamentalmente riflettono i principi alla base dell'economia circolare quali il design di prodotti e servizi con nuovi modelli di consumo sostenibile e implementazione delle attività di riciclo delle risorse dai rifiuti.

Secondo una recente classifica a firma di *Forbes*, il fiore all'occhiello delle città italiane circolari va a Milano. La capitale lombarda risulta infatti al primo posto per dimensione "circolare"

grazie a un ricco elenco “verde” di servizi messi a disposizione del cittadino, a iniziare dai mezzi pubblici, all'estesa offerta di biciclette comunali, a servizi di *car-sharing*, all'efficienza energetica, alla disponibilità di aree verdi sull'intera superficie comunale, alla produzione di energia elettrica da fotovoltaico.

Attualmente il 40% del fabbisogno energetico totale in Italia viene utilizzato nei consumi di carattere abitativo (riscaldamento, acqua sanitaria, energia elettrica, cucina, ecc.), di cui il 60% destinato al riscaldamento.

Due *cluster* di soluzioni che possono contribuire alla riduzione di tale impatto energetico e emissivo delle aree urbane e periurbane sono:

- l'efficienza energetica attraverso l'isolamento termico;
- la produzione di energia circolare mediante l'utilizzo di rifiuti urbani e di biomasse.

Sulla produzione di energia circolare nelle aree urbane, si potrebbe pensare all'utilizzo di un sistema che miri al coinvolgimento dell'industria e dei settori di servizi, della produzione, raccolta e riciclo di ogni genere di materiale, in grado di contrastare i problemi di degrado, inquinamento e sprechi. Condizione necessaria alla creazione di questo sistema integrato è il coinvolgimento di tutti gli stakeholder interessati che partecipano attivamente ai progetti di economia circolare.

In ambito urbano e periurbano vengono ora presentati alcuni casi studio applicati sui due cluster di soluzioni sopra descritti.

► **Efficienza energetica: isolamento termico degli edifici**

Migliorare l'isolamento termico degli edifici consente di ridurre i consumi e, più in generale, diminuire le emissioni di CO₂ in ambiente. Oggi che anche il mondo delle costruzioni ha l'obiettivo di creare edifici a zero emissioni entro il 2020, una nuova sfida è arrivata a toccare anche i materiali isolanti, da cui ovviamente ci si aspetta molto. La richiesta è duplice: da un lato si vogliono ottenere sistemi in grado di rispondere adeguatamente ai requisiti di abbattimento dei consumi energetici, e dall'altro si chiede a questi prodotti di mantenere inalterate nel tempo le loro proprietà termiche.

Il cappotto termico degli edifici, detto anche isolamento a cappotto, consiste in una serie di strati isolanti applicati esternamente o internamente agli edifici in modo tale da garantire un isolamento, sia termico che acustico, completo. È un sistema che, se applicato correttamente, permette un notevole risparmio energetico, mantenendo alte temperature interne durante l'inverno e impedendo al calore dei raggi esterni di penetrare negli ambienti in estate.

Si tratta di una serie di elementi edili prefabbricati che vengono applicati direttamente sulla facciata dell'edificio. Una volta terminato il lavoro di applicazione, l'edificio si presenta all'esterno come una normale costruzione intonacata che è dotata però di un "guscio" protettivo isolante in grado di far diminuire sensibilmente il consumo di combustibile necessario al riscaldamento, riducendo la dispersione termica attraverso i muri esterni. Il cappotto termico può essere applicato a qualsiasi edificio basta che la facciata sia liscia e in grado di reggere carichi. Nel caso di edifici storici sottoposti a vincoli architettonici si dovrà ricorrere a un cappotto termico interno che presenta più o meno gli stessi vantaggi.

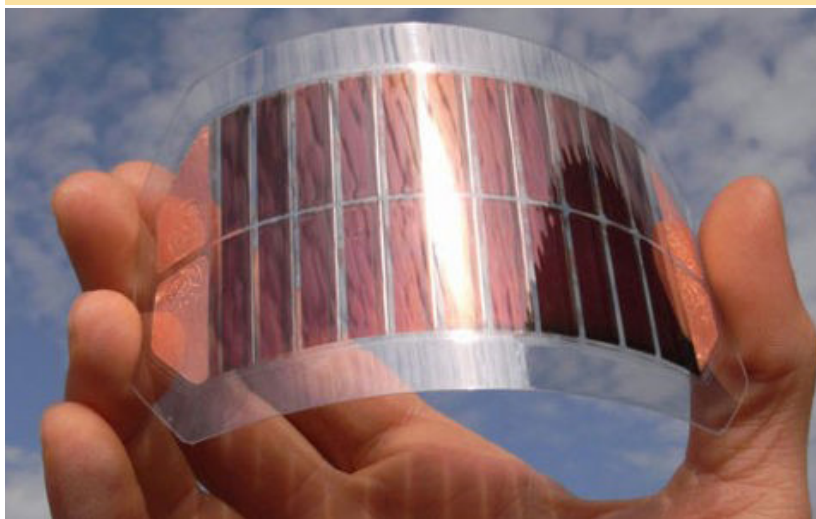
La città circolare è un sistema autosufficiente dal punto di vista energetico, per mezzo del tetto e delle facciate degli edifici è possibile ottenere la produzione di energia elettrica. La valutazione e controllo delle tecnologie *smart*, per la gestione e il monitoraggio del consumo energetico degli edifici, consentirebbe una efficienza energetica, in grado di ridurre gli sprechi tra il 62,9% ed il 73%.

Una soluzione in grado di aumentare l'efficienza energetica degli edifici nel comparto urbano e che rientra nella tematica di isolamento termico è l'applicazione di finestre isolanti e che sono in grado di produrre energia elettrica, le cosiddette *smart windows*. Grazie alle *smart windows*, sarà possibile realizzare nuovi edifici energeticamente sostenibili ma anche ristrutturare i vecchi edifici rendendoli più efficienti. Ciò sarà possibile con la semplice sostituzione delle vecchie finestre, senza dover ricorrere ad opere murarie o intervenire su collegamenti alla rete elettrica esistente. Applicando le *smart windows* a un edificio milanese costruito negli anni '80-'90, si potrà raggiungere fino al 50% di risparmio energetico e – per le case costruite in climi più caldi – è previsto un risparmio fino al 75%. Se invece si parla di nuove costruzioni le *smart windows* si possono integrare con gli impianti fotovoltaici tradizionali posti sul tetto per rendere energeticamente attiva l'intera superficie dell'edificio. In questo modo si può andare oltre le veneziane motorizzate (di cui si parlava prima) e applicare questa tecnologia anche localmente su altre utenze nel settore della domotica, come l'illuminazione a LED, le stazioni di ricarica degli *smartphones* o altri dispositivi mobili e di sensoristica.

Un rifiuto agroalimentare viene utilizzato per realizzare celle fotovoltaiche che producono elettricità rinnovabile e sostenibile

Fotovoltaico: sempre maggiore interesse suscitano le tecnologie basate su materiali di origine organica; le più promettenti sono le “Dye Sensitized Solar Cells” (DSSC), a base di coloranti naturali. Mirtilli, ribes, melanzane sono alcuni degli alimenti vegetali già in uso da cui si ricava il colorante: tutte materie prime, quindi, e commestibili. Il metodo innovativo dell’invenzione recupera, invece, uno scarto altrimenti smaltito, la cosiddetta “feccia” risultante dalla chiarificazione dei vini, valorizzandola come risorsa “green” per estrarne il colorante organico necessario alle DSSC.

Dai residui derivati dalla vinificazione (normalmente smaltiti dalle aziende) si estraggono coloranti naturali che catturano l’energia solare. Con il metodo brevettato si recupera, quindi, uno scarto di produzione che viene trasformato in una risorsa “green”.



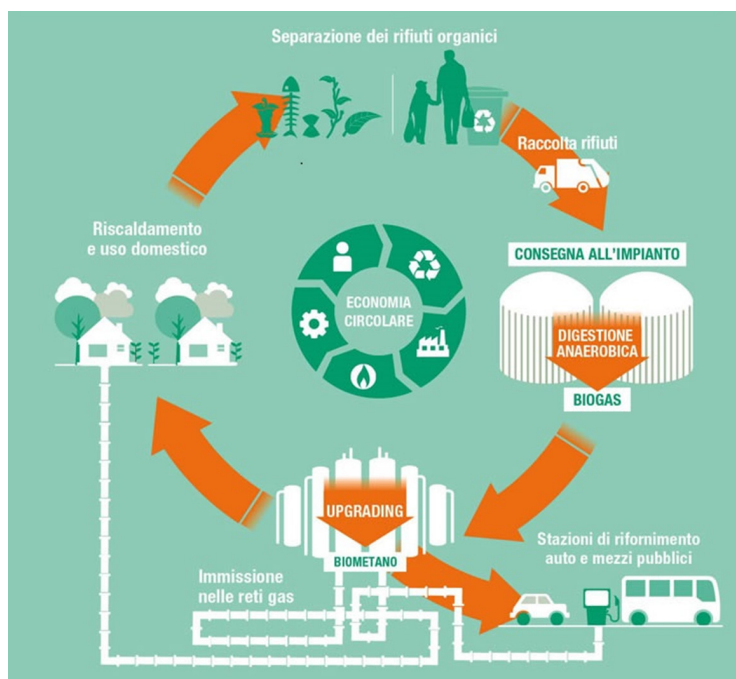
► Energia dai rifiuti: il processo di termoliquefazione

In un'ottica di economia circolare possono essere impiegati processi tecnologici quali la digestione anaerobica, la termoliquefazione dei rifiuti solidi urbani organici nonché processi tecnologici di generazione dell'energia da materiali di scarto non riciclabili per la produzione di biocarburanti sostenibili a basso impatto emissivo. Nello specifico, la tecnologia di termoliquefazione permette di valorizzare i rifiuti trasformandoli in energia, attraverso un processo innovativo e sostenibile perché: riesce a sfruttare il bio-olio ottenuto come vettore energetico per la produzione di energia elettrica o biocarburante; rispetta i requisiti dell'economia verde e circolare, in quanto è in grado di riutilizzare scarti vegetali e animali; non compete con la filiera alimentare, anzi riutilizza proprio gli scarti del cibo consumato; e non compete con la produzione agricola poiché le biomasse di scarto, sottoposte al processo termochimico della liquefazione, non provengono direttamente dall'attività agricola.

La materia prima di questa tecnologia è la FORSU (Frazione Organica Rifiuti Solidi Urbani) ovvero la materia che proviene dalla raccolta differenziata dell'umido: essenzialmente sono gli scarti e/o gli avanzi di cucina, dai residui di cibo ai tovaglioli sporchi. La FORSU è uno dei rifiuti trattati nel processo insieme ai fanghi degli impianti di depurazione, alle potature degli alberi, agli scarti dell'industria agroalimentare e della grande distribuzione. I rifiuti solidi di origine organica sono chiamati umido perché hanno un elevato contenuto d'acqua, fino al 70% che viene totalmente recuperata. Attraverso la liquefazione il contenuto energetico della biomassa di scarto iniziale viene concentrato quasi tutto nel bio-olio che a sua volta può essere convertito in biocarburante.

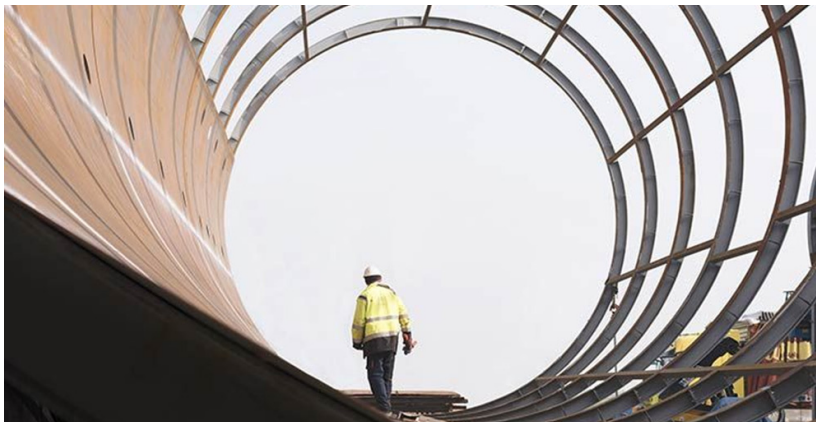
► Energia da biomasse rinnovabili

Nel processo di transizione energetica, sostenendo gli obiettivi dell'Accordo di Parigi sul clima, ricoprono un ruolo fondamentale l'utilizzo delle biomasse rinnovabili per la produzione di energia. Da alcuni anni viene richiesta dalla normativa nazionale la produzione di biocarburanti in miscela ai tradizionali carburanti, per una produzione flessibile con diverse tipologie di materie prime di origine biologica (oli vegetali vergini, esausti e derivati da grassi animali, coprodotti industrie alimentari, ecc.). In questa fase di transizione verso un mondo low-carbon, l'uso del metano a basso contenuto di carbonio, risulta nel breve termine il vettore energetico – ponte.



Processo del biometano (Gruppo HERA)

Per soddisfare i requisiti della direttiva UE sulle energie rinnovabili e raggiungere entro il 2020 il 10% di energia da fonti rinnovabili nei carburanti convenzionali è necessario utilizzare materie prime rinnovabili di origine biologica. Le materie prime di origine biologica si suddividono, a seconda della loro origine, in cariche di prima generazione (oli vegetali in competizione con la filiera alimentare), di seconda generazione (grassi animali, oli esausti di cottura e scarti dal ciclo agricolo) o di terza generazione (oli da alghe e rifiuti). Numerosi test industriali hanno confermato la possibilità di processare materia prima non in competizione con gli usi alimentari, quali ad esempio oli vegetali esausti della filiera nazionale e grassi animali. In ottica di economia circolare una strada da percorrere è il riutilizzo di asset in disuso per dare loro nuova vita, garantendo l'occupazione attraverso l'innovazione. Inoltre, le bioraffinerie dovrebbero garantire requisiti di flessibilità delle materie lavorate, consentendo la produzione di biocarburanti non solo da oli vegetali vergini, ma anche da materie di scarto e rifiuti, come l'olio alimentare esausto.



Impianto di biometano (Gruppo HERA)

Impianto produzione Biometano di Sant'Agata Bolognese

Si parte dagli scarti provenienti dalla cucina di casa (scarti alimentari) e da sfalci e potature per tornare al territorio attraverso un lungo e complesso processo produttivo, che si chiude con l'immissione in rete di biometano, per alimentare mezzi privati e del trasporto pubblico e con la produzione di compost di qualità, utilizzabile come ammendante in agricoltura o per produrre terriccio da utilizzare per la piantumazione e il giardinaggio. In termini di volumi, l'impianto del gruppo Hera è capace di trattare, ogni anno, 100 mila tonnellate di rifiuti organici prodotti dalla raccolta differenziata, e altre 35 mila tonnellate derivanti dalla raccolta di verde e potature. Grazie all'implementazione delle nuove e migliori tecnologie di digestione anaerobica e upgrading, in particolare, queste risorse consentono di ottenere 7,5 milioni di metri cubi di biometano, combustibile rinnovabile al 100%, e anche 20 mila tonnellate di compost, un biofertilizzante da destinarsi principalmente all'agricoltura. In questo modo si ottiene ogni anno l'equivalente di 6 mila tonnellate di petrolio senza consumare una sola goccia di greggio ed evitando così l'emissione di 14.600 tonnellate di CO₂.



2.4. Mobilità

2.4.1. Contesto: problematiche e pressioni

Durante il suo sviluppo tecnologico, l'attività umana ha più volte modificato le modalità di spostamento e trasporto, tanto per venire incontro alle richieste produttive, quanto per aumentare l'efficienza e ridurre le tempistiche del movimento. Il trasporto è stato perciò sottoposto più volte a innovazioni e a cambiamenti, che imponendosi come nuovi paradigmi, possono arrivare a rivoluzionare lo stile di vita di intere popolazioni. Attualmente, il modello di trasporto prevalente è fortemente basato sull'utilizzo dell'autovettura privata, a causa di una serie di vantaggi. Gli autoveicoli infatti presentano una alta accessibilità (si arriva quasi dappertutto data la rete stradale), una alta disponibilità (la propria auto è sempre pronta all'uso), una forte continuità nel trasporto (non ci sono biglietti e interscambi) e versatilità (può svolgere sia viaggi brevi che lunghi, per lavoro o per divertimento, può trasportare un numero diverso di passeggeri o di bagagli, funziona in clima diversi).

Questo modello però ha mostrato alcune problematiche sempre più rilevanti, in particolare riguardo alla accessibilità economica, dati i costi non indifferenti nell'acquisire e mantenere una autovettura, e specialmente riguardo alla sostenibilità ambientale. Questo modello è in genere coadiuvato da una serie di soluzioni fornite attraverso mezzi di trasporto collettivi (in genere da un mix di servizi pubblici o privati); questi ultimi ritenuti tuttavia troppo rigidi e non abbastanza capillari da garantire un servizio accessibile a tutti. In generale, questi limiti appaiono tanto più rilevanti se si tiene conto del sistema attuale, dove la forte agglomerazione economica e umana fa

della mobilità un diritto fondamentale riguardo all'equità sociale (Viegas et al., 2016; Brown e Taylor, 2018).

► La mobilità nelle aree urbane e peri-urbane

Uno dei motivi che sta alla base della nascita delle città è la necessità per le persone di avvicinarsi a ciò di cui hanno bisogno per vivere: lavoro, cibo, servizi, altre persone. Per questo motivo la sostenibilità della mobilità interna e dell'accessibilità alle aree urbane è fondamentale per il benessere delle persone (Pluchino, 2019). La mobilità gioca un ruolo chiave su scala urbana impattando sul modo in cui le città operano e influenzando la qualità della vita, dell'ambiente locale e il consumo di risorse. In letteratura la crescente attenzione nei confronti dell'economia circolare ha creato molto fermento e si è diffuso un gran numero di definizioni, alcune riportanti una certa confusione tra circolarità e sostenibilità (Kirchherr et al., 2017), che si rispecchia in modo analogo in applicazione alla mobilità urbana.

Innanzitutto, con il termine mobilità urbana si intendono tutte le modalità di trasporto, pubblico e privato, utili allo spostamento dei cittadini all'interno della città e nelle zone limitrofe. Oggetto di progettazione della mobilità urbana sono le vie di circolazione, vie pedonali, piste ciclabili, mezzi di trasporto⁷. La mobilità sostenibile è un concetto consolidato in Italia a seguito dell'obbligo introdotto nel 2017 per tutte le città italiane di redigere un Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile. Il Decreto introduce una visione di sistema della mobilità urbana, con obiettivi di miglioramento della sostenibilità ambientale,

⁷ La gestione della mobilità urbana, ACOS - Agenzia per il Controllo e la Qualità dei Servizi Pubblici locali di Roma Capitale. <http://www.agenzia.roma.it/documenti/relazioni/111.pdf>

sociale ed economica, principalmente mirando alla riduzione della presenza di autoveicoli privati riconosciuti come mezzo di spostamento cittadino a più alto impatto. Le azioni devono mirare ad aumentare efficacia ed efficienza del sistema di mobilità e devono favorire la sua integrazione con gli aspetti urbanistici e territoriali⁸.

La mobilità urbana circolare, sebbene abbia punti di vicinanza con la mobilità sostenibile, ne estende il concetto e il perimetro di intervento. Come ribadito da (Hansen et al., 2009), l'insieme degli interventi in mobilità circolare non mira esclusivamente ad una riduzione dell'utilizzo del mezzo privato, quanto piuttosto ad una visione coerente ed integrata, che impatti contemporaneamente su più aspetti, quali:

- ciclo di vita dei veicoli: i veicoli di trasporto devono essere progettati con input sostenibili, seguendo processi di produzione a bassi impatti ambientali, gestendo la manutenzione in modo da estendere la vita utile del bene nonché sfruttando il *reverse stream* di riuso, riciclo o rigenerazione dei materiali;
- dimensione innovativa: l'innovazione può abilitare il cambiamento del modello di business, indurre un'inversione di paradigma passando dall'acquisto di un veicolo all'acquisto del servizio associato al veicolo o prevedere l'introduzione di nuove tecnologie;
- target di impatto: interventi di mobilità circolare possono contemporaneamente influenzare la dimensione ecologica, sociale ed economica dei contesti urbani.

⁸ Piani Urbani di Mobilità, cosa sono e come funzionano, 2017. <http://sbilanciamoci.info/piani-urbani-mobilita-cosa-funzionano/>

Il principale obiettivo che si pone la mobilità circolare è quello di realizzare un sistema in grado di generare valore rispondendo alle esigenze di mobilità dell'utente senza gravare negativamente sull'ambiente in termini di sprechi e di emissioni. I cambiamenti affrontati dalle città italiane in termini demografici, economici, sociali e tecnologici contribuiscono a determinare una nuova domanda di mobilità e possono essere ricondotti, come riportato nel report "Il Futuro Della Mobilità Urbana" (The European House Ambrosetti, 2017), ai seguenti fattori:

- tasso crescente di urbanizzazione: in Italia oltre il 90% della popolazione vive in centri urbani, e l'allargamento della superficie delle città alla cintura periferica determina uno strutturale incremento della domanda di mobilità;
- disomogeneità della densità abitativa: l'elemento è particolarmente rilevante per il trasporto pubblico locale, poiché più è bassa la densità, meno è efficiente il relativo rapporto tra domanda e offerta;
- invecchiamento della popolazione: nel 2017 si è registrato un 22% di individui over-65 (la più alta percentuale in Europa) ed è da considerare come ulteriore elemento di modifica della domanda urbana, in quanto l'invecchiamento causa barriere specifiche quali limitazione della mobilità e riduzione della vista e dell'udito;
- crescita della mobilità non sistematica: questa risulta dal progressivo superamento del modello di pendolarismo urbano, delineando nuove necessità di spostamento cittadino detto anche mobilità occasionale;
- governance urbana: regolamentazioni come 'Zone a Traffico Limitato' (ZTL) hanno lo scopo di favorire l'integrazione modale intervenendo sulla domanda di mobilità urbana.

Si hanno così zone che limitano l'accesso ai soli residenti e *congestion charge* che, pur non vietandone l'accesso, fissano un pedaggio per l'ingresso.

In questo contesto, le Città Metropolitane⁹ italiane rappresentano l'ambiente ideale per l'applicazione delle logiche di una mobilità urbana circolare, in quanto sono fortemente investite da questi fenomeni di mutamento nella domanda di mobilità. Le Città, oltre ad avere un prominente ruolo economico e sociale nel contesto italiano, hanno nei propri obiettivi una gestione più efficace ed efficiente dei servizi, e sono caratterizzate da dinamiche di crescita e di sviluppo superiori a quelle della media del Paese.

L'aumento della domanda, tuttavia, contribuisce ad incrementare le criticità generate dagli impatti negativi del trasporto cittadino che vanno dallo spreco dei materiali, alla gestione dei rifiuti, dall'inquinamento ambientale, alla congestione del traffico urbano, nonché consumo del territorio.

In particolare, la mobilità circolare è chiamata a risolvere le seguenti problematiche:

- un elevato congestionamento del traffico in città con corrispondente diminuzione di produttività causata dallo spreco di tempo;
- scarsità di suolo pubblico da dedicare a parcheggi, strade ed aree pubbliche;
- aumento delle emissioni locali di CO₂, degli inquinanti locali (PM₁₀, NO_x, SO_x, ecc.) e dell'inquinamento acustico;

⁹ Le Città Metropolitane sono state istituite in seguito alla legge 56/2014 o "legge Delrio" (Roma, Milano, Napoli, Torino, Bari, Firenze, Bologna, Genova, Venezia, Reggio Calabria) o individuate dalle Regioni a statuto speciale (Cagliari, Catania, Palermo, Messina)

- esaurimento delle risorse finite.

Per tali motivi, si rende necessaria una pianificazione integrata della mobilità a supporto dello sviluppo urbano circolare. L'Italia ha già mosso i primi passi in questo senso, recependo le disposizioni europee sul tema, anche se il contesto normativo risulta ancora oggi, frammentario ed in fase di sviluppo.

I più recenti progressi legislativi all'interno del quadro normativo di riferimento sono:

- “Programma di Incentivazione della Mobilità Urbana Sostenibile (PrIMUS)”¹⁰: finalizzato al finanziamento di progetti di mobilità sostenibile nei Comuni con popolazione non inferiore a 50.000 abitanti;
- Decreto attuativo del 12 luglio 2019¹¹: il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha elaborato il decreto al fine di abilitare, entro un anno, la sperimentazione della micro-mobilità presso le singole città, basata su veicoli per la mobilità personale a propulsione prevalentemente elettrica.

L'importanza delle ultime direttive risiede nel ruolo direzionale che il quadro normativo gioca nel porre le basi per favorire e accelerare lo sviluppo di soluzioni circolari per la mobilità urbana.

¹⁰ Decreto Direttoriale n. 417 del 21 dicembre 2018 della Direzione Generale per il Clima e l'Energia, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del Mare.

¹¹ Smart Mobility Report 2019, Energy & Strategy Group. <http://www.energystrategy.it/eventi/smart-mobility-report-2019.html>

2.4.2. Le Soluzioni circolari di mobilità

In questo quadro diventa fondamentale il ripensamento e la riprogettazione di città più funzionali rispetto al concetto di mobilità urbana e peri-urbana secondo le logiche di economia circolare. Le soluzioni più innovative propongono un approccio integrato alla mobilità multimodale, anche tramite l'utilizzo di mezzi di trasporto a impatto zero con modelli che consentano lavoro flessibile o da remoto, passando gradualmente da un sistema lineare basato sulla proprietà privata di un veicolo a combustione interna ad un modello condiviso, sostenibile e circolare.

In particolare, come ben documentato dalla letteratura, sono cinque i cluster di soluzioni in termini di economia circolare in grado di rimodellare il futuro della mobilità urbana (EMF, 2018):

► Mobilità multimodale condivisa

- *trasporto intermodale e sharing*: lo *sharing* del veicolo in molte città sta sostituendo la proprietà privata, promuovendo l'utilizzo di prodotti e di servizi anziché il possesso. L'erogazione dei servizi di *sharing economy* e *pay-per-use*, così come l'offerta di nuove piattaforme informatiche o digitali, permettono di aumentare il tasso di utilizzo dei prodotti e di migliorarne l'efficienza, riducendo il numero di veicoli circolanti;
- *veicoli a guida autonoma*: uno sviluppo che sarà sicuramente preponderante per il futuro riguarda i veicoli a guida autonoma. Tale soluzione richiede l'implementazione di una tecnologia complessa ma in grado di abilitare la nascita di servizi di *sharing* di veicoli a guida autonoma non solo per gli spostamenti privati ma anche per il trasporto merci,

riducendo la richiesta di parcheggi nel centro delle città, il traffico e le emissioni di CO₂;

- *micromobilità*: l'introduzione della micromobilità (*segway*, monopattini e *monowheel*) e di veicoli in *free floating* (cioè veicoli che possono essere prenotati tramite applicazioni e lasciati ovunque nella città) favoriscono la circolarità nei contesti urbani.

► **Rilavorazione e riutilizzo dei materiali riciclabili**

Il riutilizzo dei materiali nella produzione di nuovi veicoli e nell'infrastruttura fisica per i trasporti permette di chiudere il cerchio dei materiali sfruttando soluzioni di logistica inversa ai fini di ridurre a monte la domanda di materie prime ed energia. Esempi di queste soluzioni possono essere l'implementazione di materiali riciclati e/o riciclabili per l'assemblaggio o riparazioni di veicoli come le biciclette o per la stesura del manto stradale.

► **Riprogettazione dei veicoli per adattarsi a un sistema di mobilità circolare**

In un'ottica circolare i veicoli devono essere progettati perché siano durevoli e facilmente riparabili con logiche di sostituzione modulare. Un esempio è la ricostruzione degli pneumatici, una pratica ampiamente sviluppata nel territorio nazionale. Inoltre, è essenziale adattarli sin dal principio ai sistemi di utilizzo condiviso e intermodale, utilizzando consapevolmente materiali per ottenere, tramite un alleggerimento del peso del mezzo ad esempio, un minor impatto in fase di utilizzo del bene, come la riduzione di domanda di energia.

► **Incremento delle forme a emissioni zero di propulsione**

Nuove forme di alimentazione dei veicoli, come idrogeno ed

elettricità, nelle città giocano un ruolo chiave nella riduzione dei livelli di inquinamento urbano. Il contributo dei veicoli elettrici è confermato da studi condotti sull'impatto ambientale e da alcune analisi di LCA che considerano l'intero ciclo di produzione, utilizzo e fine vita dei veicoli elettrici. In particolare, come evidenziato nel documento dal titolo "Il contributo della *e-Mobility* all'economia circolare: come Italia e Francia possono crescere insieme per una mobilità sostenibile" (SciencePo et al.), un'auto elettrica, durante la fase di utilizzo, causerebbe emissioni di CO₂ per circa il 30-40% inferiori rispetto ai veicoli a combustione interna.

► **Incentivazione smart working e lavoro flessibile**

Mentre le soluzioni di mobilità urbana circolare finora trattate riguardano infrastrutture, modalità di utilizzo, veicoli, materiali ed energia, possono essere menzionate come soluzioni di mobilità anche iniziative legate a nuovi modelli di business lavorativo. La rivoluzione tecnologica ha reso possibile la virtualizzazione delle mansioni lavorative, abilitando lo *smart working* e i meeting da remoto. Laddove possibile, lo *smart working* ridurrebbe il numero medio di passeggeri per km circolanti nelle città, così come ridurrebbe la domanda di mobilità degli utenti pendolari durante le ore a maggior intensità.

► **Sharing mobility**

La ricerca di nuove modalità di trasporto che combinassero la disponibilità e il comfort delle soluzioni private, con l'accessibilità economica e ambientale delle soluzioni condivise ha portato ad un forte quanto imprevisto sviluppo negli ultimi anni, a seguito della diffusione dei servizi di mobilità condivisa, o *sharing* (o *shared*) *mobility*. La diffusione è sicuramente dovuta ad una serie di fattori tecnologici (Puschmann & Alt, 2016) quali la diffusione e l'ubiquità delle reti di connessione *wireless*, che

hanno permesso lo sviluppo di soluzioni non intermedie, in grado perciò di abbattere i costi rispetto ai servizi di noleggio.

Questo fattore è tanto più importante se si considera che sostituire mezzi privati con mezzi sostenibili come quelli a trazione elettrica è ancora una soluzione non ottimale, visti gli alti costi unitari della produzione dei modelli a basso impatto ambientale (Bühne et al., 2015). Inoltre, a livello sociale, la smaterializzazione delle transazioni e la digitalizzazione quotidiana ha contribuito a creare una nuova percezione della realtà che rende l'utilizzo della *sharing mobility* molto più fruibile (Cohen & Kietzmann, 2014). Non stupisce quindi che i primi utilizzatori principali di queste soluzioni siano individui lavoratori ad alto reddito, giovani, con un alto livello di educazione, e residenti in area urbane ad alta densità (Dias et al., 2017; Prieto et al., 2017).

Sharing mobility è un termine ombrello, dove sono accomunate categorie di trasporto anche molto diverse tra di loro, ma con alcune caratteristiche comuni (3° Rapporto nazionale sulla Sharing Mobility, 2018):

- Reticolarità = relazioni e scambi al di là dei confini fisici;
- Interattività = interazione e adattabilità dei contenuti;
- Collaborazione = creazione di community dedicate;
- Sfruttamento della capacità residua = lo stesso veicolo può essere allocato più volte;
- Ludicità = approccio user-friendly basato sulla semplicità e il divertimento.

Le tipologie di *sharing mobility* possono poi essere divise in due

famiglie principali: il *vehicle-sharing*, la condivisione dei veicoli, e il *ride-sharing*, la condivisione dei viaggi.

Nel primo caso, l'utente può accedere a un dato mezzo di trasporto e noleggiarlo in base alla durata del suo viaggio. I mezzi possono essere di vario tipo, con una predominanza attuale del *car-sharing* (noleggio di automobili), del *bike-sharing* (noleggio di biciclette) e più di recente dello *scooter-sharing* (noleggio di motorini). Questa grande famiglia può essere ulteriormente suddivisa nella categoria *station-based*, quindi con postazioni di ritiro e consegna obbligatorie, se non con vere e proprie rastrelliere di *docking*, e nella categoria *free-floating*, dove invece il mezzo può essere ritirato e riconsegnato ovunque all'interno di una data area operativa (in genere corrispondente a un perimetro urbano).

Il *ride-sharing* invece utilizza l'interconnessione digitale per fare incontrare la domanda e l'offerta di viaggi attraverso la condivisione del proprio mezzo privato. Permette quindi di rendere disponibile il proprio mezzo ad un viaggio condiviso, che riduce i costi unitari di viaggio per tutti i partecipanti. Questa categoria include sottoinsiemi come il *car-pooling* e il *van-pooling*, spesso utilizzati per viaggi extraurbani o comunque sulle lunghe distanze, e nell'ambito del trasporto aziendale e lavorativo. A queste due macro categorie vengono spesso affiancate anche altre soluzioni, quali il *ride-hailing*, il *ride-splitting*, e l'*e-hail* (dedicati alla fornitura di servizi di trasporto *on-demand* intermediati attraverso una piattaforma di *matching* digitale) e il *micro-transit*.

► La sharing mobility in Italia

L'Osservatorio Nazionale sulla Sharing Mobility nel terzo rapporto, riferito al 2018, evidenzia il settore come in crescita. I servizi di mobilità condivisa nel 2018 sono arrivati a 363, con un tasso di crescita del 12% annuo circa, con 5,2 milioni di utenti e un incremento del 24% rispetto all'anno precedente. La *sharing mobility* si sviluppa anche riguardo all'aspetto di sostenibilità: i veicoli elettrici passano dal 27% al 43% dal 2017 al 2018, passaggio dovuto all'inserimento da parte di diverse società di scooter elettrici. L'aumento dei motorini e l'introduzione dei monopattini ha poi portato a una riduzione della massa e dell'ingombro della flotta complessiva dei veicoli. Riguardo alla distribuzione geografica, il settore si conferma come concentrato al Centro-Nord.

Il *car-sharing* si conferma come il servizio principale, con 1.860.000 iscritti, 90% dei quali iscritto a servizi in modalità *free-floating*. L'utente medio è maschio (66%) e ha tra i 30 e i 39 anni. I più giovani sembrano inoltre favorire le opzioni elettriche. Gli iscritti con più di 50 anni preferiscono le soluzioni *station-based* (38%) e *free-floating* (27%). Risultano trend positivi per l'aumento dei noleggi sia *free-floating* (11,8 milioni) che *station-based* (270 mila), e risultano percorsi 88,9 milioni di km. La flotta complessiva è di 7.961 autoveicoli, dei quali il 27% a trazione elettrica. Il numero di veicoli inizia a crescere più lentamente ma aumenta il numero dei viaggi per veicolo, giunto quasi a 5 noleggi per auto giornalieri. Risultano ancora in fase di sviluppo i servizi *peer-to-peer*, con alcune piattaforme già operative in diverse forme (C2C - consumer to consumer -, B2B2C - business to business to consumer -, ibridi tra *car-sharing* p2p - peer to peer - e noleggi a lungo termine, ecc.).

Il *bike-sharing* è esploso nel 2017, anche se già nel 2018 si

è registrato un calo delle operazioni dovuto alla chiusura di alcuni servizi. La flotta complessiva è di 35.800 biciclette, e con l'apertura di alcune flotte *free-floating* nelle città medio piccole è aumentato il numero dei comuni serviti. Di recente introduzione, i servizi di *scooter-sharing* hanno avuto un forte sviluppo, imponendosi come una soluzione competitiva per viaggi intorno ai 4 km di distanza. La flotta di motorini contava nel 2018 2.240 veicoli, il 90% dei quali a trazione elettrica.

Rilevante anche la crescita dei servizi di *car-pooling*. Nel 2018 risultano 277.000 iscritti, con un dato di utenza femminile intorno al 40%. Si evidenzia lo sviluppo da parte di aziende e operatori di sistemi d'incentivazione per la formazione di equipaggi.

Sul fronte degli aggregatori e delle soluzioni innovative, cresce il numero di città che adottano una pianificazione degli spostamenti in TPL, o gestione delle piattaforme di sharing, con 47 Comuni nel 2018. Alcuni includono già anche i monopattini. Ad esempio a Torino il progetto MaaS raccoglie cinque operatori con diversi servizi, tra cui trasporto pubblico, *bike-sharing* ed *e-hailing* di taxi.

► Barriere e ostacoli

Costi: difficoltà nel creare un *business model* robusto e resiliente che sia in grado di competere con altri attori già affermati, inoltre far convergere il sistema verso una configurazione di “*Winner takes all*” può portare a situazioni insufficienti, e all'abuso di posizioni monopolistiche. Sistemi di *sharing mobility*, inoltre, per essere sostenibili necessitano di infrastrutture e *network* che potrebbero non presentarsi fintanto che una domanda adeguata non le sostenga (Fishman, 2016).

Disagi: La diffusione di questo tipo di servizi (*free-floating*) può portare a disagi nei sistemi urbani, dovuti alla diffusione

incontrollata dei veicoli anche in spazi inappropriati.

Particolarità dei sistemi locali di trasporto: Ogni sistema di trasporto locale è soggetto a peculiarità locali che rendono difficile l'adozione di soluzioni standardizzate (distanze, topologia, geografia, numero di passeggeri, ecc.). Alcune condizioni dipendono dalla tipologia di mezzo considerato e dalle infrastrutture dedicate (piste ciclabili, ZTL e posteggi riservati).

Competizione con le altre soluzioni di trasporto: l'aumento soluzioni di *sharing mobility* ridurranno le risorse e/o richieste per altre forme di trasporto portando alla creazione di conflitti. Un report del Parlamento Europeo (Finger et al., 2017) evidenzia come la rivoluzione della mobilità possa avere conseguenze distruttive sul sistema complessivo dei trasporti evidenziando quindi la necessità di trovare un sistema di investimento adattivo e sostenibile.

Sistema normativo: l'incertezza normativa contribuisce a frenare l'ingresso di nuovi servizi, e costituisce un forte rischio per gli attori già affermati. Dal punto di vista opposto, le piattaforme di mobilità condivise già affermate potrebbero non sentirsi vincolate ai regolamenti esistenti, esacerbando il conflitto con gli operatori tradizionali (Demary, 2015).

Accesso Economico: alcune categorie di utenti non possiedono i mezzi finanziari necessari ad un utilizzo significativo delle soluzioni di *sharing mobility*, che pur avendo prezzi competitivi, spesso non sono sussidiate ad hoc per certe categorie protette, come invece può avvenire per il trasporto pubblico (Brown e Taylor, 2018).

In conclusione, la mobilità risulta oggi essere un ambito d'azione circolare in cui è particolarmente utile ricercare e sperimentare modelli innovativi e soluzioni sostenibili di trasporto e riuso dei materiali ad alto valore. I casi di studio italiani ed internazionali al giorno d'oggi mostrano come contesti tra loro differenti, abbiano esperienze di gestione e utilizzo che agiscono in modo circolare e sostenibile nel sistema urbano. Documenti e rapporti internazionali riconoscono i limiti e i problemi del modello lineare, fondato sull'uso dell'automobile come mezzo di mobilità privata ed esclusiva e del fine vita dei materiali utilizzati. Questi mostrano alcune criticità sempre più rilevanti, riguardo alla accessibilità socio-economica, considerati i notevoli costi nell'acquisire e mantenere una autovettura per di più se a motore elettrico, e specialmente riguardo alla sostenibilità ambientale.

2.5. Turismo

2.5.1. Contesto: problematiche e pressioni

Come riportato dall'UNWTO¹² il numero di viaggiatori nel mondo nel 2018 ha raggiunto la soglia di 1,4 miliardi di persone, con un incremento del 6% sull'anno precedente, che per l'area del Mediterraneo e del Sud Europa è addirittura del 7%. In Italia nel 2018 (fonte ISTAT), i turisti sono stati 429 milioni con soggiorni per persona di una media di 3,37 notti.

I dati dicono che ogni giorno in Italia nel 2018 ci sono stati poco meno di 4 milioni di turisti in media; spesso però sono molto concentrati in aree limitate e in stagioni precise (es. estate e mese di agosto in particolare o inverno e vacanze natalizie) realizzando una forte pressione su città e aree costiere in particolare. Esistono città, soprattutto litoranee, che nel periodo di picco turistico possono anche decuplicare il numero di residenti per due mesi. Le Amministrazioni interessate devono dunque definire una strategia di ampio respiro per fornire servizi adattabili ai picchi di presenze (si pensi ad esempio alla gestione della raccolta differenziata dei rifiuti i cui quantitativi variano proporzionalmente al numero di presenze). I servizi pubblici locali vanno progettati in modo differente a seconda delle stagioni e delle presenze per garantire a tutti (turisti e residenti) il migliore risultato.

Il "Turismo sostenibile" è stato codificato in Italia per la prima volta con il documento noto come "Carta di Rimini" del 2001 frutto di un partenariato europeo guidato da ICLEI (Network of

¹² United Nations World Tourism Organization = Organizzazione Mondiale del Turismo delle Nazioni Unite.

Cities for Sustainable Development) che ha coinvolto per l'Italia la Provincia di Rimini. Tale documento si rivolge in particolare a aree a forte pressione turistica come la costa romagnola ed è uno sviluppo della prima carta sul tema firmata a Lanzarote nel 1994. Altri documenti, come ad esempio la Carta Europea per il turismo sostenibile, si rivolgono invece più in specifico ad aree naturali quali Parchi, che comunque al loro interno comprendono anche Comuni di dimensioni medie o piccole. Uno studio esaustivo su tali realtà è stato realizzato da ENEA relativamente al turismo sostenibile nelle isole EGADI (Barberio et al., 2019), che affronta il tema in contesti particolarmente delicati come le isole minori italiane dove la pressione antropica e i costi per i trasporti (es. dei rifiuti) e i servizi possono essere adattati in un'ottica di circolarità, km0 e riduzione dei costi.

2.5.2. Le soluzioni per il “turismo circolare”

Per quanto riguarda il neologismo “turismo circolare” e quindi la progettazione che va oltre alla sostenibilità e guarda maggiormente agli aspetti di circolarità dell'economia delle città, questo viene citato in alcuni documenti della Regione Toscana relativi al festival Recò del 2018¹³ dove un appuntamento è stato dedicato al tema. L'evento ha visto la presentazione di alcune buone pratiche di sostenibilità legate alla gestione delle risorse (eventi *plastic free*, presentazioni di progetti di reti e *network* di strutture alberghiere e della ristorazione¹⁴, ecc.). È però necessario fare un ulteriore passo per andare verso un turismo più circolare e le città da questo punto di vista possono

¹³ <http://www.recofestival.it>

¹⁴ Alessio Ciacci, ex assessore di Capannori ha presentati i progetti www.ecoristoranti.it e <https://www.acselspa.it/ecosalberghi/>

portare avanti delle politiche concrete di promozione di attività in grado di ridurre l'impatto del turismo.

In particolare, bisogna tenere in considerazione che gli Amministratori pubblici hanno a loro disposizione alcuni strumenti quali la possibilità di indirizzare le politiche locali con incentivi, ordinanze, capitolati e gare d'appalto (applicando i CAM - Criteri Minimi Ambientali), sanzioni, ma anche la possibilità di catalizzare le forze locali che si occupano di turismo intorno al nuovo focus della sostenibilità e della circolarità (organizzazioni, associazioni di categoria, ecc. in Piemonte sono diffuse ad esempio, le Aziende Turistiche Locali - ATL). Dall'analisi, sintetizzata in breve nelle righe precedenti, dei documenti esistenti in materia di turismo sostenibile e delle buone pratiche visionate, possiamo suggerire nel seguito alcuni passi o azioni che le Amministrazioni pubbliche possono seguire per avviare una strategia di promozione di un turismo maggiormente sostenibile sul proprio territorio.

PASSO 1, conoscere: comprendere l'impatto ambientale dei turisti sul territorio comunale o consortile grazie all'analisi dei dati delle ATL (presenze e stagionalità), ma anche grazie all'analisi di alcuni input ambientali (es. produzione giornaliera di rifiuti e di materiali differenziati, consumo giornaliero di acqua) e valutare quanto questo impatto pesa sui servizi a carico della collettività (es. servizio di raccolta e smaltimento dei rifiuti).

Output: analisi dei dati e dei costi sostenuti per i turisti

PASSO 2, definire obiettivi di cambiamento: sulla base dell'analisi dei dati, identificare aree di intervento per ridurre l'impatto del turismo e tradurle in azioni concrete (promozione del compostaggio domestico o di comunità presso le strutture alberghiere, campagna per la riduzione della plastica usa e getta in spiaggia, ecc.) da quantificare se possibile anche con

un risparmio economico per la collettività e per chi le realizza (es. sconto sulla TARI o Tassa rifiuti).

Output: piano per un turismo sostenibile e la prevenzione dei rifiuti

PASSO 3, coinvolgere: inserire gli *stakeholders* locali e regionali nel percorso di condivisione degli obiettivi di cambiamento e in particolare tutti coloro che hanno a che fare con i turisti (es. associazioni commercianti, albergatori, ristoratori, stazioni balneari, aziende di trasporto e di gestione dei servizi locali), al fine di sviluppare eventuali sinergie in grado di favorire il raggiungimento degli obiettivi (azioni di riduzione dei rifiuti in particolari categorie, ecc.).

Output: piano di azioni per il turismo sostenibile comune con gli *stakeholders* e obiettivi

PASSO 4, certificare: valutare se dotarsi di un sistema di certificazione (es. ISO 14.000, EMAS) o valorizzazione (es. Ecolabel, Bandiera Blu, Arancione) in grado di certificare i risultati e supportare l'ente locale nella promozione degli stessi e di definire miglioramenti continui nelle *performances* ambientali.

Output: certificazione ambientale

PASSO 5, comunicare: gli obiettivi tecnici devono tradursi e farsi accompagnare da azioni di comunicazione che coinvolgano non solo i turisti, ma anche i cittadini residenti e gli *stakeholders* che hanno contatti con i turisti.

Output: piano della comunicazione legato agli obiettivi del piano per il turismo sostenibile

PASSO 6, monitorare: gli obiettivi, come insegnano i processi

di certificazione, vanno monitorati (sia a livello quantitativo che qualitativo) e riaggiornati con un processo di coinvolgimento di tutti gli *stakeholders* con cadenza annuale.

Output: report di fine anno con i risultati raggiunti per le azioni attivate

► Eventi sostenibili

Le grandi città, come anche i piccoli comuni italiani, ospitano eventi di varia natura; alcuni sono organizzati dalle amministrazioni avvalendosi delle proprie strutture, altri tramite società in house o enti di proprietà (es. enti fiera, ATL), altri ancora sono organizzati da terzi (es. Pro Loco o Associazioni di varia natura, ONLUS no profit, enti business oriented), infine eventi sportivi sia agonistici che di beneficenza (ad es. maratone, eventi di running, gare ciclistiche) e concerti su suolo pubblico.

Esistono, dunque, tre tipologie di eventi che hanno un impatto sul sistema urbano: eventi ospitati (spesso gli eventi sportivi o i concerti che si svolgono su area pubblica e i cui output, rifiuti in primis, ricadono nella gestione urbana); feste rionali e sagre paesane che possono essere organizzate grazie a bandi e contributi pubblici e che spesso hanno un carattere enogastronomico e di promozione dei prodotti locali e del territorio; infine gli altri eventi a carattere culturale che però spesso includono a latere manifestazioni del secondo tipo (a carattere gastronomico) che parimenti possono affiancare anche le manifestazioni sportive.

Sugli eventi a carattere sportivo, nell'arco degli ultimi 12 mesi il Ministero dell'Ambiente ha firmato due Carte o Protocolli di

intenti, una con il CONI¹⁵ per gli eventi relativi agli sport olimpici e una relativa maggiormente ad eventi outdoor con AICA (Associazione Internazionale per la Comunicazione Ambientale) nota come la Carta di Courmayeur¹⁶. Tali protocolli forniscono indicazioni operative per gli organizzatori, per gli sponsor, per gli Enti locali che ospitano gli eventi. Un denominatore comune è sicuramente la comunicazione ambientale e l'alto valore educativo ed esemplare che un evento sportivo gestito in modo sostenibile può avere nei confronti del pubblico.

Per quanto riguarda gli eventi a carattere locale, quali fiere, manifestazioni enogastronomiche, ecc., bisogna considerare che spesso i Comuni (e le loro articolazioni in termini di Municipi o Quartieri) e gli enti sovraordinati in genere hanno un ruolo attivo in quanto organizzatori diretti o tramite società partecipate o consortili (es. Enti fiera, ATL, società fieristiche in generale a partecipazione pubblica o pubblico/privata) o in quanto erogatori di patrocini onerosi e non, o emanatori di bandi di finanziamento.

A tal riguardo diventa quindi prioritario che i bandi o le procedure per concedere i patrocini includano al loro interno CAM per la gestione sostenibile degli eventi stessi che devono essere rispettati da parte degli organizzatori, pena la non concessione del patrocinio/contributo. Ad esempio, quello della gestione dei rifiuti in senso di prevenzione degli stessi e differenziazione potrebbe e dovrebbe diventare uno dei criteri fondamentali per

15 Il protocollo è reperibile al seguente link: https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/trasparenza_valutazione_merito_protocollo_intesa_mattm_-_coni_-_sport_e_salute.pdf

16 La carta di Courmayeur è scaricabile al link: <https://www.envi.info/wp-content/uploads/2019/09/CARTA-DI-COURMAYEUR.pdf> e la sottoscrizione è libera per Comuni, Organizzatori e Sponsor di eventi sportivi.

la partecipazione ai bandi pubblici e l'ammissione al contributo. Se così fosse saremmo di fronte a una sorta di *green public procurement* indiretto. Relativamente a quali contenuti inserire all'interno dei bandi, oltre ai documenti citati sopra per gli eventi sportivi, esistono diverse buone pratiche di eventi sostenibili diffusi (ad esempio la CCIAA di Cuneo sta portando avanti un progetto denominato Ecofiere o Ecosagre, così come molti altri enti territoriali) ed esiste anche una norma ISO ad hoc, la 10121.

Lo scorso anno lo stesso Ministero dell'Ambiente ha introdotto alcuni criteri per la concessione del patrocinio non oneroso tra cui la richiesta che l'evento sia obbligatoriamente #plasticfree. A tale riguardo, per l'organizzazione degli eventi sostenibili può anche essere utile consultare la guida di Unioncamere disponibile on line¹⁷.

Affinché le buone pratiche di eventi sostenibili diventino diffuse e facciano sistema all'interno della pubblica amministrazione e delle nostre città, è necessario che alcune diventino parte di regolamenti locali per la concessione di contributi o spazi pubblici per eventi.

1. Analisi impatto dell'evento, elenco e scelta degli input e quantificazione degli output prodotti dall'evento stesso definendo gli obiettivi in un'ottica di miglioramento continuo (percentuale di raccolta differenziata, riduzione di consumo, ecc.). Gli input possono infatti essere modificati così da avere meno rifiuti o rifiuti più facili da avviare al riciclo. L'obiettivo finale dovrà essere in primis che la quantità di output o rifiuti sia ridotta al minimo, o nel caso di impossibilità che si dia priorità a input riciclabili e meglio se ri-prodotti (cioè realizzati con materia prima seconda, es. carta riciclata,

¹⁷ <http://www.unioncamere.gov.it/csr/P42A1310C154S153/Organizzare-Eventi-Sostenibili--la-guida-gratuita.htm>

plastica riciclata);

2. Comunicazione con i cittadini, gli eventi sono uno straordinario veicolo per arrivare a tutti i fruitori, siano essi atleti in gara nelle manifestazioni sportive, spettatori o fruitori degli eventi culturali o gastronomici. Tutte le manifestazioni dovrebbero infatti prevedere una comunicazione sul tema della sostenibilità verso i propri fruitori, per renderli parte del successo e dei risultati (si pensi ad esempio ai progetti Ride Green realizzati da ERICA per il Giro d'Italia dove a fianco delle postazioni per la raccolta differenziata si trovano sempre dei volontari formati per fornire indicazioni su dove deporre i propri rifiuti). Un'altra possibilità consiste nell'utilizzare lo spazio evento festa come centro di raccolta di prossimità per rifiuti ingombranti o RAEE che altrimenti sarebbero più probabilmente soggetti ad un errato conferimento;
3. Monitoraggio dei risultati, i dati vanno monitorati computando quanto la manifestazione ha prodotto in termini di output rispetto agli obiettivi definiti. A tale riguardo è utile anche il coinvolgimento dei dipendenti comunali o della ditta addetta alla raccolta e dei vigili urbani che vanno formati sul nuovo paradigma di gestione degli eventi.

In conclusione, si ritiene che gli strumenti per inserire vincoli a chi organizza eventi nelle città esista ma che vada sviluppato in parallelo ad un sistema di opportunità/premialità per chi è più virtuoso (ad esempio con priorità per quest'enti nell'assegnazione dei contributi), a patto di attuare un monitoraggio dei risultati reali e definire obiettivi di miglioramento continuo per gli eventi che hanno un carattere annuale e ripetuto sul territorio, oltre che vincoli restrittivi per chi non adotta comportamenti virtuosi.

Progetto Urban Wins

Comune di Albano Laziale (come città pilota del progetto H2020 “UrbanWINS”) e Città Metropolitana di Roma Capitale (partner del progetto H2020 “UrbanWINS”)

La pratica consiste nella redazione ed implementazione di una carta d’impegno per un turismo sostenibile mediante il coinvolgimento dei principali attori locali del settore della ristorazione e della ricezione turistica, oltre che dei rappresentanti di altri enti territoriali. L’azione prevede l’assegnazione di un bollino di qualità “Turismo sostenibile città di Albano Laziale” a quegli operatori del settore che decideranno di svolgere la loro attività e di organizzare eventi turistici secondo i criteri di sostenibilità contenuti nella carta d’impegno.



UrbanWINS Agoras.

english, català, español, italiano, português, româna.

2.6. Digitalizzazione dei servizi

2.6.1. Contesto: problematiche e pressioni

L'economia circolare rappresenta un quadro complessivo entro cui definire in maniera integrata le linee d'azione. Le migliori soluzioni per perseguire uno sviluppo economico che sia coniugato a qualità della vita, sostenibilità ambientale e inclusione sociale non possono essere considerate separatamente senza avere un quadro d'insieme di quali siano gli obiettivi di fondo, definiti in maniera integrata all'interno di un'unica strategia. In questo contesto, la digitalizzazione rappresenta un abilitatore fondamentale della transizione, la cui efficacia però non è data dallo stato di implementazione delle tecnologie ma dal grado di raggiungimento degli obiettivi economici, ambientali e sociali¹⁸.

Dal 2015, la Commissione Europea monitora la competitività digitale degli Stati membri attraverso l'indice DESI¹⁹ (Digital Economy and Society Index), composto da 5 diversi indicatori raccolti in 5 aree principali:

- Connettività: misura lo sviluppo della banda larga e la sua qualità, in quanto l'accesso a servizi veloci e ultraveloci abilitati alla banda larga è una condizione necessaria per la competitività;
- Capitale umano: misura le competenze necessarie a trarre vantaggio dalle possibilità offerte dalla società digitale;

¹⁸ Enel – Città circolari. Città di domani <https://corporate.enel.it/it/economia-circolare-futuro-sostenibile>

¹⁹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

- Uso di internet: misura la varietà di attività online, come l'accesso a contenuti digitali (video, musica, giochi, ecc.), videochiamate, acquisti e servizi bancari;
- Integrazione delle tecnologie digitali: misura la digitalizzazione delle imprese e l'utilizzo della rete per la vendita online. Adottando le tecnologie digitali, le aziende possono migliorare l'efficienza, ridurre i costi e coinvolgere meglio clienti e partner commerciali;
- Servizi pubblici digitali: misura la digitalizzazione dei servizi pubblici in quanto la modernizzazione e la digitalizzazione di tali servizi possono portare a incrementi di efficienza per la pubblica amministrazione, i cittadini e le imprese.

Attualmente l'Italia occupa la quart'ultima posizione tra i Paesi UE, davanti solo a Grecia, Bulgaria e Romania e lontana dai Paesi a lei simili per caratteristiche dimensionali e socioeconomiche (come Regno Unito, Francia e Germania). Sui 28 Paesi censiti dal DESI siamo quindi 25esimi per livello di digitalizzazione complessiva.

In questo contesto, la digitalizzazione rappresenta non solo un fattore abilitante, ma è soprattutto un facilitatore per la transizione dal modello di economia lineare verso il modello di economia circolare: la connessione dei prodotti e delle fabbriche, della catena del valore e degli utenti consente di progettare il ciclo di fabbricazione del prodotto assieme a quello del suo utilizzo e del suo riutilizzo in una logica di sostenibilità ambientale ed economica.

2.6.2. Le soluzioni digitali per la circolarità

Ellen MacArthur Foundation, in collaborazione con Google (EMF & Google, 2017), ha individuato le tecnologie che svolgono il ruolo di “attivatori” dell’economia circolare nelle città:

- **Tracciamento delle risorse:** possono fornire informazioni circa la condizione e disponibilità dei prodotti, componenti o materiali. A loro volta, queste informazioni possono aiutare a estendere la vita utile di un bene, aumentandone l’utilizzo attraverso cicli di riutilizzo aggiuntivi;
- **Informazioni geospaziali:** possono fornire visibilità sul flusso di materiali, componenti, prodotti e persone nelle città (come modelli di percorsi di mobilità ottimali, domanda di energia e generazione di rifiuti);
- **Gestione dei big data:** sfruttando le capacità di elaborazione avanzate, i computer ora possono eseguire analisi complesse e agili che aiuteranno a determinare e distribuire le risorse in modo più efficace e veloce;
- **Connettività:** l’accesso facile e diffuso alla tecnologia attraverso gli smartphone consente una maggiore connessione tra persone e tra persone e prodotti. Ciò consente modelli di business circolari come piattaforme di leasing e condivisione, logistica inversa, sistemi di ritiro e rigenerazione distribuita.

Attraverso la raccolta e l’analisi di dati su materiali, persone e condizioni ambientali, la tecnologia digitale consente di identificare i flussi di materiali e informazioni nelle città a supporto di un sistema di metabolismo urbano, di consentire decisioni informate e di suggerire soluzioni sistemiche (Pluchino, 2019).

È possibile valutare l'impatto della digitalizzazione in ambiente urbano/periurbano attraverso 4 direttrici:

- **Ambiente:** supporto alla riprogettazione dell'ambiente in modo modulare e flessibile, attraverso l'utilizzo di materiali che migliorano la qualità della vita dei cittadini e riducono al minimo l'uso di materiale vergine;
- **Energia:** sistemi di gestione energetica che consentono un uso efficiente dell'energia, incrementando la resilienza, riducendo i costi e l'impatto sull'ambiente;
- **Mobilità:** analisi della mobilità urbana in modo che sia accessibile, abbordabile ed efficace. Una struttura di mobilità multimodale dovrà includere il trasporto pubblico, con le auto su richiesta come soluzione flessibile. Le infrastrutture stradali eccessive dovranno essere convertite per soddisfare le altre esigenze dei cittadini. Fondamentale per la progettazione dei veicoli sarà la rigenerazione, la durata, l'efficienza e la facile manutenzione;
- **Rifiuti:** analisi dei flussi di risorse al fine di superare l'approccio settoriale alla gestione dei rifiuti e alla strategia spaziale che finora rimane predominante in Europa e ostacola la capacità di ridurre la produzione di rifiuti, migliorare il metabolismo urbano basato sulle risorse locali e attuare una transizione verso un'economia circolare.

Oggi, i servizi digitali si basano in maniera vitale su infrastrutture di rete, come i *Data Center*, i cui consumi energetici sono destinati ad esplodere nei prossimi anni a causa di un aumento esponenziale della connettività e, quindi, dei dati da gestire. Questa tendenza ci obbliga ad un ulteriore sforzo: è necessario focalizzarsi anche sulla "circolarità collaterale", un ulteriore *layer* di analisi per l'applicazione di soluzioni circolari di

efficientamento dei consumi e dei materiali delle infrastrutture di rete.

L'infrastruttura e le tecnologie disponibili hanno recentemente attraversato una rapida e totale evoluzione. Le reti di comunicazione a banda ultra larga, *l'Internet of Things*, i *Big Data* e *l'Intelligenza Artificiale* consentono l'introduzione di architetture di controllo e algoritmi di ottimizzazione che creano straordinarie opportunità sia per l'uso di risorse esistenti sia per lo sviluppo di nuovi modelli di business:

- **5G:** la tecnologia di telefonia mobile di quinta generazione permette prestazioni e velocità molto più elevate dell'attuale tecnologia 4G. Il 5G ha un ruolo fondamentale in quanto è una tecnologia abilitante per le nuove sfide tecnologiche a livello mondiale. Intelligenza artificiale, *blockchain*, *Internet of Things*, pagamenti digitali e digitalizzazione del Paese passano tutte dalla necessità di rendere più performanti le linee di comunicazione;
- **Internet of Things:** l'Internet delle Cose (IoT), con la propria connettività onnipresente, la capacità di raccogliere, trasmettere ed elaborare grandi quantità di dati e la convenienza economica dovuta al basso costo di implementazione e gestione si presta perfettamente all'applicazione su larga scala nelle città. Il concetto alla base dell'applicazione dell'IoT nei centri urbani è quello di automatizzare la raccolta di dati critici per la gestione urbana ed elaborarli per prendere decisioni che permettano di migliorare la qualità della vita, viabilità e i costi di gestione. Nel 2016, anche il Rapporto *"Intelligent Assets: Unlocking the circular economy potential"* (EMF & World Economic Forum), stima che gli oggetti connessi tra loro raggiungeranno una quota tra i 25 e i 50 miliardi entro il 2020;

- **Big Data:** la disponibilità in tempo reale di grandi volumi di dati e la possibilità di analizzarli ed elaborarli con capacità computazionali e algoritmiche evolute diventerà sempre più semplice. I dati a disposizione saranno sempre più vari ed in quantità maggiore, lasciando spazio ad una enorme quantità di analisi, consentendo lo sviluppo di nuovi servizi e migliorando le prestazioni di quelli esistenti;
- **Machine Learning & Artificial Intelligence:** I dati raccolti dai sensori e dai dispositivi IoT nelle città devono, in qualche modo, essere utilizzati. La grande quantità di informazioni raccolte, ovvero i *big data*, forniscono un quadro abbastanza accurato di tutto ciò che ci circonda. Ma l'ottimizzazione dei servizi passa attraverso tecnologie come Machine Learning (ML), che è un sottoinsieme di Intelligenza Artificiale (AI). ML prende i dati generati e li utilizza per individuare schemi e imparare come ottimizzare il servizio dato. Il sistema sostituirà l'interpretazione umana, sostituendola con algoritmi di apprendimento automatico, con un miglioramento atteso in termini di precisione e velocità. Il cervello di questa città elaborerà molti dei nostri dati personali, inclusi dati visivi sui nostri movimenti.

L'utilizzo di tali tecnologie abilita l'adozione di modelli di Economia Circolare, contribuendo a generare valore aumentando l'efficienza energetica, estendendo la vita utile di prodotti, componenti e materiali e recuperandone il valore a fine ciclo.

Alcuni casi aziendali ci aiutano ad illustrare concretamente tali legami, in coerenza con le direttrici precedentemente descritte:

- **Ambiente:** BAMB (*Buildings As Material Banks*) ha sviluppato un prototipo di valutazione degli edifici circolari che può accedere ai dati da un modello BIM / CAD e combinarsi

con set di dati generati da BAMB e altri dati forniti da utenti esterni per fornire una valutazione del potenziale di riutilizzo in base alle decisioni di progettazione e alla selezione dei criteri. La modifica dei materiali o del design attraverso l'utilizzo di input sostenibili comporta una variazione del "punteggio" generale di circolarità dell'edificio²⁰.

- **Energia:** EnelX ha sviluppato *YoUrban*, un portale dedicato alle municipalità ed una app per i cittadini, che permette di partecipare attivamente al miglioramento dell'illuminazione pubblica e all'ottimizzazione energetica. È un servizio offerto gratuitamente che consente di monitorare i guasti, segnalarli e condividerli con altri utenti, in tempo reale tramite geolocalizzazione, direttamente dal proprio smartphone²¹. Altro esempio di progetto dedicato all'energia è *Project Sunroof*, di Google che, tramite i dati di Google Maps, come quelli relativi alla posizione della casa, alla conformazione 3D del tetto ed alle registrazioni meteorologiche annuali, è in grado di calcolare la convenienza all'installazione dei pannelli solari e quantificare il risparmio in bolletta²².
- **Mobilità:** Attraverso il *Connected Citizens Program* - uno scambio di dati bidirezionale gratuito - quasi 400 partner municipali e di emergenza hanno il potere di sfruttare informazioni in tempo reale per ridurre la congestione e ripianificare in modo ottimale la mobilità cittadina. Durante i Giochi Olimpici del 2016, la città di Rio de Janeiro ha lavorato con Waze e la sua *Community Editor Map* riuscendo a ridurre del 24-27% la congestione negli spostamenti mattutini.

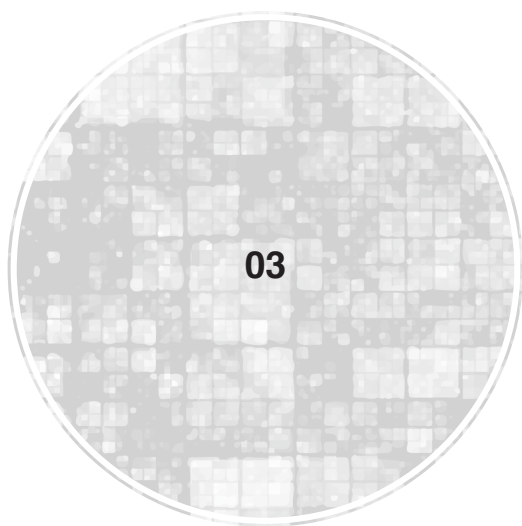
20 <https://www.bamb2020.eu/>

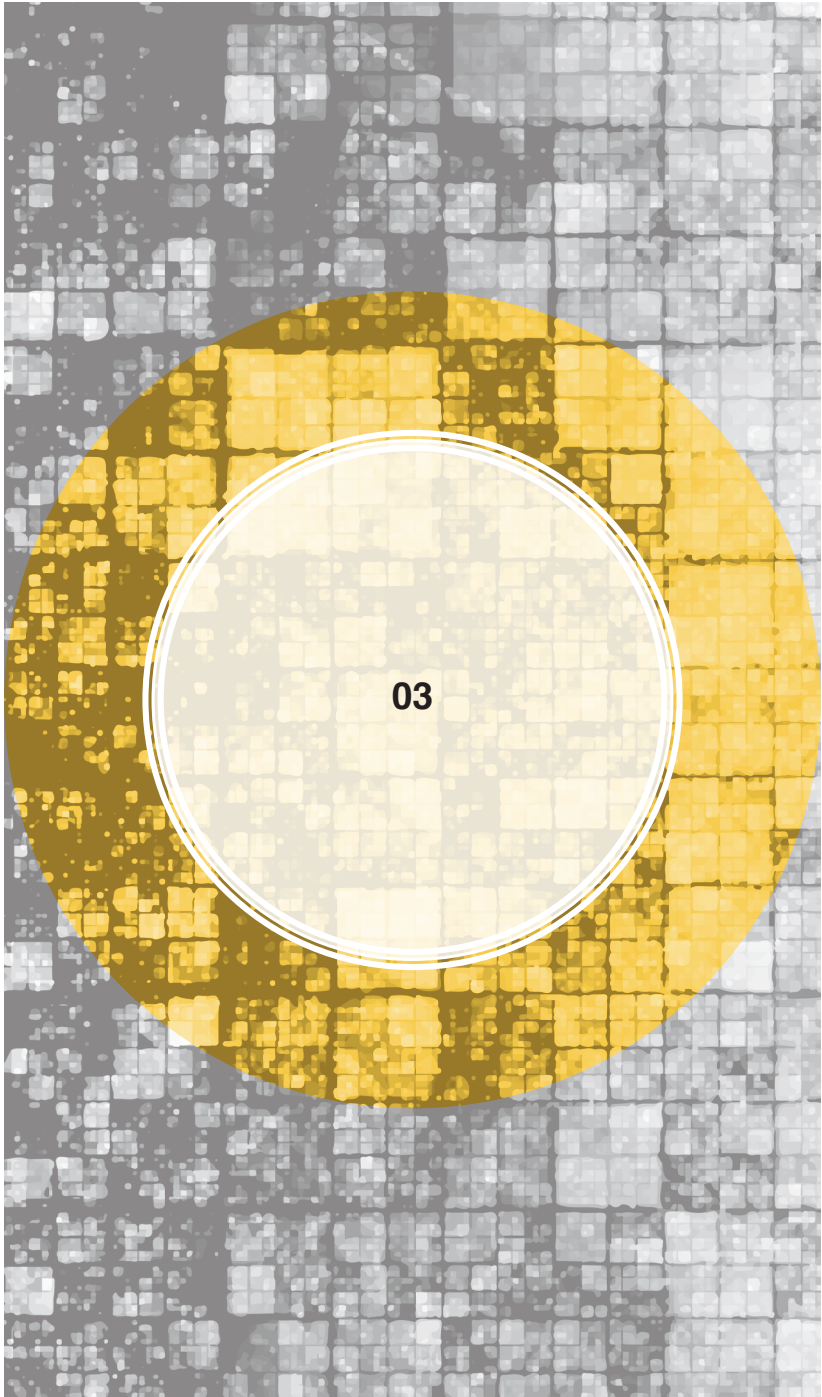
21 <https://www.enelx.com/it/it/smart-city/soluzioni/illuminazione-pubblica/yourban-app>

22 <https://www.ingsrl.it/2019/05/20/project-sunroof-google-mappa-potenziale-dei-pannelli-solari/>

- **Rifiuti:** REPAiR ha progettato il *Geodesign Decision Support Environment* (GDSE), un *toolkit* per ideare soluzioni strategiche per migliorare significativamente la gestione dei rifiuti e promuovere lo sviluppo di un'economia circolare, contribuendo al contempo al miglioramento della qualità spaziale e la qualità della vita nelle regioni urbane, in particolare nelle aree periurbane²³.
- **Infrastrutture di rete:** Google ha implementato la strategia di economia circolare nella gestione dell'*hardware* dei suoi *data center* attraverso le pratiche di:
 - **Manutenzione:** il 75% dei componenti impiegati nel programma ricambi è stato composto da componenti ricondizionati
 - **Ristrutturazione/rigenerazione:** le parti ricondizionate vengono utilizzate per costruire server rigenerati e, una volta che i componenti sono in inventario, sono considerati equivalenti alle parti nuove
 - **Ridistribuzione/Vendita sul mercato secondario:** nel 2015 Google ha rivenduto quasi 2 milioni di unità nel mercato secondario per il riutilizzo da parte di altre organizzazioni
 - **Riciclo:** Google massimizza il riciclaggio di tutto il materiale del *data center*, gestendo con un partner l'elaborazione dei materiali di scarto e il riciclaggio in materiali riutilizzabili (EMF, 2016).

²³ <http://h2020repair.eu/about-repair/impact/>





03

3. Formazione, educazione, lavoro

3.1. Da un modello economico ad una strategia culturale

L'economia circolare è un cambio di paradigma radicale rispetto al modello di sviluppo economico prevalente negli ultimi secoli, in grado di ispirare e orientare le scelte di imprese, organizzazioni e cittadini. Oggi è possibile, oltre che necessaria, una nuova convergenza tra ecologia, economia, nuove tecnologie digitali, aspettative ed esigenze sociali e culturali. L'economia circolare richiede, infatti, assieme a una nuova strategia di impresa e un nuovo management, la formazione di nuovi consumatori e l'adozione di nuovi stili di vita, quindi un investimento in cultura ed educazione per tutta la cittadinanza, in un'ottica di ciclo di vita.

I presupposti epistemologici, le metodologie, gli strumenti elaborati e sperimentati negli ultimi venti anni nel campo dell'educazione alla sostenibilità appaiono coerenti con l'economia circolare e ad essa propedeutici. Per esempio, il documento finale della Decade (2005-2014) UNESCO in Italia, dedicato all'Educazione alla Sostenibilità, aveva indicato alcune delle competenze fondamentali da promuovere:

- saper guardare fatti ed avvenimenti in maniera sistemica e integrata;
- saper riconoscere ed apprezzare la diversità, sia culturale sia biologica;

- saper riconoscere l'incertezza intrinseca ai sistemi complessi e saper agire con attenzione all'imprevisto; immaginare il futuro e prepararsi a costruirlo;
- affrontare la complessità e confrontare i valori; pensare in maniera critica e trasformativa;
- agire in maniera responsabile; collaborare e partecipare.

Tra i concetti chiave che sottendono agli obiettivi formativi dell'educazione all'economia circolare vi sono: il limite delle risorse e la loro origine, la resilienza degli ecosistemi naturali, antropici e sociali, l'eco-innovazione dei processi produttivi e di prodotto (rigenerazione, riuso e processi di riciclo), l'educazione al consumo consapevole anche attraverso strumenti utili ad informare sul grado di sostenibilità di prodotti e servizi.

Come tutte le politiche di sviluppo sostenibile, anche l'economia circolare ha l'esigenza di una strategia comunicativa ed educativa unitaria ed efficace, utilizzando in modo appropriato e sinergico tutti gli strumenti comunicativi, formativi, educativi e partecipativi disponibili oppure reinventandone di nuovi anche attraverso percorsi di co-progettazione.

In particolare, si ritiene necessario un approccio:

- sistemico e interdisciplinare: per cogliere la complessità delle relazioni tra i fenomeni;
- relazionale e partecipativo: per facilitare l'incontro e l'alleanza tra produttori e consumatori;
- pedagogico e formativo: per integrare l'educazione "formale", con quella "non formale" e "informale"
- comunicativo: per un linguaggio semplice e accattivante

che susciti la desiderabilità, ma non banale o semplicistico;

- sperimentale: per un più efficace coinvolgimento degli attori del territorio valorizzando le loro azioni/buone pratiche, misurandone al contempo i risultati.

L'impatto sui cittadini e/o sugli attori socio-economici è enorme poiché la transizione verso un'economia circolare richiede un cambiamento culturale tale da indurre una modifica strutturale e innovativa nei modelli di produzione, distribuzione e consumo. Si tratta di un obiettivo difficile ma imprescindibile. Difficile perché la modifica dei comportamenti e delle scelte personali dipende da una grande molteplicità di sensibilità, bisogni, esigenze e desideri, priorità, abitudini, storie personali. Imprescindibile perché l'impatto potenziale di queste misure è elevatissimo.

In questa direzione tante sono le esperienze in corso, i casi studio e le buone pratiche a livello italiano, ma in questa rassegna ne sono state selezionate alcune, proposte e ritenute significative dai partecipanti al gruppo di lavoro, di seguito descritte in grandi linee.

3.2. Formazione alle scuole primarie e secondarie

La popolazione studentesca in Italia è di circa 8,5 milioni di persone che rappresentano le future generazioni di lavoratori, professionisti e imprenditori. Educare le giovani generazioni ai principi dell'economia circolare rappresenta, quindi, un vero e proprio investimento per la sostenibilità futura.

► Assoutenti-Iniziativa: “GIOVANI AMBASCIATORI DEL FUTURO”

Assoutenti promuove il Progetto “Giovani Ambasciatori del futuro” rivolto a tutte le scuole secondarie di secondo grado della Regione Lazio. Nell’ambito dei diversi insegnamenti, l’obiettivo è quello di dialogare con i giovani e di far maturare in loro il rispetto dell’ambiente e la conoscenza dell’economia circolare. Con il contest “Giovani Ambasciatori del futuro” si chiede ai partecipanti di produrre degli elaborati creativi, in forma individuale o in gruppo, in cui esprimano la propria idea di “Giovane Ambasciatore del futuro”, su come l’economia circolare possa risultare determinante per la salvaguardia del pianeta e per un futuro migliore per le nuove generazioni.

► Attività formative dell’Acquedotto Pugliese

L’Acquedotto Pugliese ha sviluppato tante opportunità rivolte a scuole e giovani che intendano affrontare le tematiche della gestione della risorsa idrica in ottica di economia circolare ed approfondire le attività svolte dall’acquedotto.

Per le scuole dell’infanzia e primarie

- *La storia di Pugliabella e del suo acquedotto*, un libro che racconta la storia della nascita dell’Acquedotto Pugliese ai più piccoli
- *Sceneggiatura* de “La storia di Pugliabella...”, per recite scolastiche
- *Gocchetta e Goccino*, filastrocche per scoprire l’acqua nelle sue molteplici forme e usi. Anche una divertente opportunità per sviluppare la memoria dei più piccini

- *Lina Goccina* opuscolo e video

Per le scuole medie inferiori e superiori

- *Visite alle opere.* Visite guidate ai principali impianti gestiti dall'acquedotto per approfondire i temi della gestione della risorsa
- *Museo dell'acqua*
- *Glossario*, un ampio vocabolario di termini legati all'acqua
- *Lo sapevi che*, notizie e curiosità sull'acqua nella storia di Puglia e non solo...

► Iniziativa di sensibilizzazione alla riduzione dello spreco alimentare (Istituto Comprensivo “Alessandro Manzoni” di Cellino San Marco)

L'iniziativa, promossa dall'Università del Salento, si proponeva di aumentare nei bambini la consapevolezza del valore del cibo e dello scarto, avvicinandoli ai concetti di consumo di risorse, biodiversità, acqua ed energia, ed in definitiva del concetto complessivo di sostenibilità.

Lo studio prevedeva il monitoraggio e la riduzione, dove possibile, dello spreco alimentare attraverso la pesatura del cibo scartato a fine pasto, prima e dopo la campagna di sensibilizzazione.

L'iniziativa ha anche consentito valutazioni prospettiche rispetto alle potenzialità di recupero dello spreco alimentare, attraverso la predisposizione di un modello previsionale riguardante una realtà urbana di 50.000 abitanti.

I risultati ottenuti hanno delineato scenari di interessante applicazione ed evidenziato la necessità di partire dalla scuola

e dal suo importante ruolo sociale per promuovere iniziative sostenibili e replicabili su scala urbana e territoriale.



Iniziativa di riduzione dello spreco alimentare

► ESPERIENZE di ENEA

L'ENEA promuove, sviluppa e conduce attività educative e formative sull'economia circolare, rivolte ad imprese, studenti e cittadini. Anche attraverso questo lavoro l'Agenzia divulga le attività di ICESP e gli esempi di buone pratiche selezionate attraverso la piattaforma.

Enea ha veicolato progetti di educazione alla sostenibilità ambientale attraverso diversi strumenti:

1. Eventi “Isola della Sostenibilità”: progetto nazionale curato dall’omonima Associazione di Promozione Sociale, nel quale istituzioni, enti di ricerca e aziende, si incontrano per informare ed educare le nuove generazioni sui temi dello Sviluppo Sostenibile. Nell’evento principale del 2019 “Agire per il pianeta”, Enea ha organizzato brevi presentazioni sullo spreco alimentare con laboratori didattici e un gioco di società sull’economia circolare.
2. Seminari di divulgazione e approfondimento presso scuole di ogni ordine e grado su temi come agricoltura sostenibile, biodiversità e lotta allo spreco alimentare.
3. Esperienze di ASL (Alternanza Scuola Lavoro)/PCTO (Percorsi per le Competenze Trasversali e di Orientamento) rivolti a studenti del triennio di scuole secondarie di secondo grado, a partire dall’anno scolastico 2017-2018. I percorsi didattici Enea, oltre ad illustrare il paradigma dell’economia circolare, sono stati progettati in modo da dimostrare i fenomeni di causa-effetto tra problematiche ambientali e comportamenti individuali/collettivi. Per una maggiore efficacia comunicativa, sono stati ideati e utilizzati strumenti didattici interattivi, filmati, video musicali, giochi di simulazione e visite guidate in laboratori di ricerca.
4. Collaborazione con la rete di scuole *Veliero Parlante* per seminari divulgativi. La rete comprende circa 50 istituti scolastici pugliesi e, ogni anno, organizza una mostra di laboratori didattici.



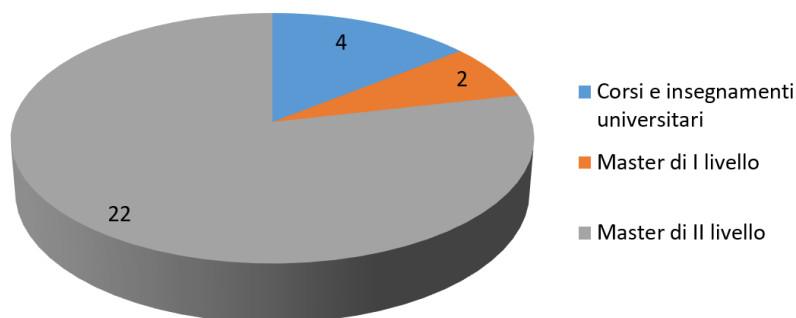
Alternanza Scuola Lavoro(2018) – C.R. ENEA - Brindisi



Alternanza Scuola Lavoro(2019) – C.R. ENEA - Trisaia

3.2.1. Alta formazione

In merito all'alta formazione, la Rassegna 2018 del GDL 1 "Ricerca ed Eco-innovazione, Diffusione Conoscenza e Formazione" (ICESP, 2019) ha effettuato un'analisi sui corsi universitari e i master universitari inerenti ai temi dell'economia circolare. In figura, è descritta la distribuzione di questi corsi. In particolare per i Master di II livello è stata consultata la banca dati del Sole 24ore²⁴: dei corsi attivati nell'anno accademico 2018/2019 da cui sono stati selezionati i master coerenti con il tema dell'eco-innovazione e dell'economia circolare.



Corsi universitari e master universitari inerenti i temi dell'economia circolare in Italia, anno accademico 2018/2019 (fonte ICESP, 2019)

²⁴ <http://lab24.ilsole24ore.com/master/dMn.html>

► **Attività seminariali e project work in tema di Imprenditorialità Tecnologica ed Economia Circolare dell'Università del Salento**

A partire dall'anno accademico 2018-19, nell'insegnamento di *Technological Entrepreneurship* attivo presso il corso di laurea in *Management Engineering* dell'Università del Salento, si realizzano attività seminariali e *project work* in tema di imprenditorialità tecnologica ed economia circolare. Il corso trae ispirazione dalle recenti direttive europee in tema di *entrepreneurial education* (Entre Comp) e dalla *Smart Specialization Strategy*, ed intende accompagnare gli studenti in un percorso di identificazione delle opportunità imprenditoriali derivanti dall'esplorazione delle tecnologie chiave abilitanti (KETs) in settori tradizionali e non. Coerentemente con quanto suggerito nell'ambito dell'agenda per la specializzazione intelligente, l'imprenditorialità viene nel corso ad essere identificata come attitudine, *mindset* e dinamica comportamentale (*entrepreneurial behaviour*), da contestualizzare in iniziative imprenditoriali o contesti manageriali, a partire dalla valorizzazione di *know-how* tecnologico.

► **Corso Executive “Circular Economy For Business” della Scuola Superiore Sant’anna di Pisa**

Il percorso formativo è rivolto a figure di diverso profilo (preferibilmente manager di impresa e professionisti) che collaborano con imprese di produzione di beni e servizi e si svolge da ottobre 2019 a giugno 2020. Il Corso executive “Circular Economy for Business”, alla sua prima edizione, nasce dalla collaborazione tra l'Istituto di Management (IdM) della Scuola Superiore Sant’Anna e la società KME Italy S.p.A. Il Corso si svolge a Fornaci di Barga presso la “Circular Academy”, il primo

Polo di eccellenza per la formazione, la ricerca e l'innovazione sul tema dell'economia circolare ed è articolato in dieci moduli, ciascuno riferito ad una funzione/attività aziendale critica sotto il profilo manageriale e organizzativo, declinata secondo criteri di circolarità, fornendo così competenze e conoscenze uniche e distinte dal punto di vista della gestione aziendale dell'economia circolare. Inoltre è previsto il modulo "Laboratory" con valenza didattica esperienziale e di preparazione dei partecipanti alle attività connesse al *Project Work*.

► **Executive Master "Circular Economy Management"-
Luiss Business School - Divisione Luiss Guido Carli**

Obiettivo dell'Executive Master in Circular Economy – Energy and Waste Management è formare professionisti in grado di cogliere nuove necessità e opportunità in chiave di economia circolare, coniugando allo stesso tempo produzione, ambiente e business. Il Master si rivolge a tutti coloro che svolgono o intendono svolgere attività nei settori afferenti alla gestione ambientale in imprese private, amministrazioni pubbliche, istituzioni internazionali, ONG, Energy Service Companies, imprese di Utilities. Questo executive Master universitario di II livello prepara professionisti in grado di operare nei mercati della gestione dei prodotti a fine vita, dell'avvio a riciclo, delle materie prime seconde, del risparmio energetico, della mobilità sostenibile, nella realizzazione di progetti di simbiosi industriale. Il corso è iniziato a ottobre 2019 e termina a dicembre 2020.

► **Summer School Circular Economy in Apulia Region
(Cesare)**

La Summer School "Circular Economy School in Apulia Region (CESARE)", finanziata attraverso il Bando della Regione Puglia

“Azioni per la realizzazione di Summer School” promosse dalle Università pugliesi, è il frutto di un crescente interessamento economico, sociale ed ambientale nei confronti delle tematiche di sostenibilità in capo ad imprenditori e consumatori. L’obiettivo è di sensibilizzare i discenti verso pratiche economiche ed industriali sempre più indirizzate alla circolarizzazione dell’economia per attuare ed applicare, valorizzare e divulgare l’impiego delle conoscenze acquisite al fine di implementare modelli e buone pratiche replicabili nella macro-area mediterranea e nel territorio pugliese. L’alternanza di lezioni frontali, discussioni e tavole rotonde grazie al coinvolgimento di docenti universitari, manager privati, esperti delle pubbliche amministrazioni fornisce strumenti pratici per una formazione trasversale con il fine di promuovere modelli e buone pratiche replicabili a livello industriale e di consumo nel territorio pugliese.


Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico Meridionale
(ex Brindisi, Monopoli, San Vito, Portogruaro)


DEMDI


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO


REGIONE
PUGLIA


CONFINDUSTRIA BRINDISI


CONFINDUSTRIA PUGLIA
PICCOLA INDUSTRIA



SUMMER SCHOOL

CESARe

CIRCULAR ECONOMY SCHOOL IN APULIA REGION

01 - 04 OTTOBRE 2019

(anno accademico 2019/2020)

SEDE: Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Meridionale, Ex Sala Comitato, P.zza V. Emanuele II 7, 72100, BRINDISI

RESPONSABILE SCIENTIFICO: prof. Giovanni Lagioia, Direttore del Dipartimento di Economia, Management e Diritto dell'Impresa (UNIBA)

Circular Economy School in Apulia Region

3.2.2. Formazione continua alle imprese/professionisti

Il mondo delle imprese è sempre più interessato a promuovere produzioni green anche grazie ad un crescente orientamento del mercato verso prodotti a basso impatto ambientale. Da parte delle imprese, negli ultimi anni, è cresciuta la domanda di conoscenza per le strategie di economia circolare come turismo sostenibile, eco-design, simbiosi industriale, chiusura dei cicli, tecnologie e processi innovativi nel settore dei raw materials e della bio-economia.

Le esperienze Enea in ambito di formazione alle imprese, oltre a vari cicli di seminari in collaborazione con associazioni come Confindustria e CNA, hanno riguardato progetti realizzati secondo la metodologia *“laboratori learning-by-doing, buone pratiche, casi di successo”* in collaborazione con partners come:

- EIT KIC Raw Materials (Progetto RefresCO - corsi di formazione su misura per aziende, pubbliche amministrazioni e altre organizzazioni);
- EIT Climate-KIC (Progetto CETIP – Circular Economy Training Italy Pilot; Progetto CL-Hub Circular Learning Hub, programma di consapevolezza-ideazione-azione per la transizione verso l'Economia Circolare);
- Unioncamere Lombardia (Progetto ATELIER – Attività Tecniche e formative per lo sviluppo dell'Imprenditorialità sull'Economia circolare).

In queste iniziative Enea, sulla base di analisi territoriali sui fabbisogni formativi delle imprese, ha realizzato seminari e corsi di formazione sui temi come sviluppo sostenibile, LCA, eco design, certificazione di prodotto ed etichette ambientali,

gestione dei rifiuti e implementazione di business innovativi su modelli di economia circolare.

In ambito di turismo sostenibile, l'Enea è stata promotrice di due progetti consistenti in percorsi formativi per lo sviluppo di competenze in ambito di responsabilità sociale, protezione dell'ambiente, gestione dell'acqua, dei rifiuti e dell'energia, che hanno visto coinvolte circa 100 aziende ed alcune scuole. I territori interessati sono stati le isole Egadi (Progetto EGADI), le Cinque Terre in Liguria e Capo Carbonara in Sardegna (Progetto STRATUS).



Progetto ATELIER



Progetto STRATUS

3.2.3. Eventi divulgativi rivolti alla cittadinanza e alle associazioni

Per passare da modello economico a strategia culturale, i concetti legati alla sostenibilità devono essere diffusi non solo in ambito produttivo ma anche in quello del consumo che deve necessariamente diventare consumo responsabile e collaborativo che tende ad azzerare gli sprechi e minimizzare i rifiuti.

► Iniziativa: il Campus della sostenibilità (ad opera di CFA - Camera Forense Ambientale)

La Camera Forense Ambientale (CFA) è un organismo di valenza nazionale che nasce nel 2015 su impulso di giuristi esperti in diritto dell'ambiente, con l'esigenza di colmare il deficit formativo ed informativo nella materia ambientale, settore assai specialistico ed in continua evoluzione, integrando scienza e diritto. Tra gli obiettivi principali della CFA vi è quello di sensibilizzare e mobilitare cittadini, giovani generazioni, imprese, associazioni e istituzioni sui temi della sostenibilità sociale e ambientale, e così realizzare un cambiamento culturale e politico che consenta all'Italia di attuare l'Agenda 2030 sostenibile. Il CAMPUS DELLA SOSTENIBILITÀ è un corso intensivo (quattro giorni, dal giovedì alla domenica) costruito per attivare un coinvolgimento totale: non solo processi conoscitivi ma anche dimensione esperienziale. L'offerta formativa va dall'economia circolare alla mitigazione dei cambiamenti climatici, dallo sfruttamento del suolo alla tutela del paesaggio ed alla gestione dei rifiuti ecc.

► Esperienze di ENEA

ENEA ha partecipato a numerose attività divulgative rivolte ad associazioni di cittadini. Tra queste si possono citare:

1. Progetto EIT Climate-KIC Villa San Martino District: serie di incontri con cittadini del quartiere della città di Pesaro Villa San Martino per definire il ruolo della comunità nello sviluppo di un distretto sostenibile.
2. Progetto Centocè nell'ambito dell'Accordo di Programma con il Ministero dello sviluppo economico sulla Ricerca di Sistema Elettrico: sviluppo di un modello integrato di Smart District Urbano in collaborazione con associazioni di cittadini del quartiere Centocelle di Roma. Attraverso il progetto, Enea ha organizzato una serie di seminari divulgativi su economia circolare e sharing economy, usando la metodologia dell'Urban Living Lab. Il fine è stato quello di aiutare i cittadini a progettare soluzioni di economia circolare di comunità che potevano essere implementate sul loro territorio.



Progetto Centocè

3. Open Day della Ricerca e Notte europea dei ricercatori. Enea partecipa regolarmente a questi eventi di portata internazionale e, anche in queste occasioni, divulga temi di sostenibilità ambientale ed economia circolare, con diversi gradi di approfondimento, a platee di diverse fasce d'età.



Open Day della Ricerca 2019 – C.R. Enea-Trisaia

3.2.4. Lavoro: problematiche, pressioni e alcune soluzioni

Il passaggio da un'economia lineare ad una circolare ha impatti importanti anche sul mondo del lavoro. La cosiddetta giusta transizione non interessa solamente i lavoratori coinvolti nei percorsi di de-carbonizzazione bensì tutti coloro che vivono processi di trasformazione del lavoro mirati a favorire uno sviluppo sostenibile. Per coniugare sviluppo, tutela

dell'ambiente e della salute è necessario prevedere una nuova politica industriale che determini un incremento programmatico degli investimenti pubblici e privati, infrastrutture ambientali ed energetiche, la messa in sicurezza del territorio, la prevenzione antisismica e idrogeologica.

Tra il 2012 e il 2018 il numero di posti di lavoro collegati all'economia circolare nell'UE è cresciuto del 5 %²⁵, raggiungendo circa 4 milioni. È lecito aspettarsi che la circolarità avrà un effetto netto positivo sulla creazione di posti di lavoro, a condizione che i lavoratori acquisiscano le competenze necessarie alla transizione verde. Il potenziale dell'economia sociale, apripista nella creazione di posti di lavoro connessi all'economia circolare, sarà ulteriormente mobilitato grazie ai reciproci vantaggi derivanti dal sostegno alla transizione verde e dal rafforzamento dell'inclusione sociale, in particolare nell'ambito del piano d'azione per l'attuazione del pilastro europeo dei diritti sociali²⁶.

Le linee di intervento riportate nei capitoli precedenti, non certo a titolo esaustivo, hanno infatti un forte impatto sulle competenze e sulle qualifiche dei lavoratori, così come sull'organizzazione del lavoro: basti pensare alle diverse modalità di raccolta dei rifiuti che occorre avviare per la raccolta differenziata o le nuove competenze necessarie alla progettazione di prodotti riciclabili. Anche in questi casi, come viene sottolineato dalle ricerche su *Industria 4.0*, vi è la necessità di un maggiore ingaggio cognitivo da parte dei lavoratori, che vuol dire migliore partecipazione e coinvolgimento nelle fasi preparative e decisionali tramite relazioni industriali partecipative aperte ad una contrattazione collettiva ai vari livelli.

²⁵ https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=cei_cie010&language=en

²⁶ COM (2020) 14 final.

Lo sviluppo di nuove competenze “verdi” e l’innovazione tecnologica costituiscono, anche in Italia, un elemento essenziale per la competitività delle aziende, la qualità e la dignità del lavoro ed un investimento in termini di maggior occupazione.

► Le soluzioni per il mondo del lavoro

Il Paese è da molto tempo su un sentiero basso di crescita della produttività e le analisi e le scelte fatte, ad oggi, non si sono dimostrate efficaci ed efficienti per la crescita della produttività di sistema.

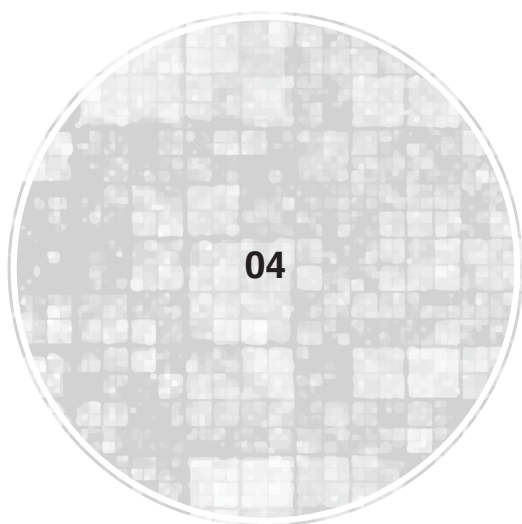
L’ambizione è creare contesti urbani sostenibili attraverso l’economia a basse emissioni di anidride carbonica, dare competitività all’industria, essere solidali e, quindi, focalizzare le azioni sulla creazione di posti di lavoro di qualità, ridurre la povertà e aumentare il sostegno al welfare. Le città e i territori, che a queste sfide non potranno sottrarsi, saranno chiamati a riorganizzarsi per garantire un equilibrio tra lo sviluppo economico e ambientale, senza tralasciare il coordinamento con i cambiamenti sociali in atto, primo tra tutti l’invecchiamento della popolazione.

Le sfide poste dall’ambiente urbano necessitano di un deciso cambio di rotta sostenuto da un adeguato programma di finanziamento: dobbiamo accompagnare le ricadute occupazionali immediate, rendendo innanzitutto strutturali le attuali detrazioni per il recupero edilizio e la sua messa in sicurezza, facendo sì che il settore delle costruzioni, attraverso la manutenzione, ristrutturazione e riqualificazione del patrimonio edilizio esistente, possa continuare a generare lavoro di qualità.

Si crea lavoro migliorando il benessere e mettendo al sicuro

le nostre città: risulta, tuttavia, chiaro che serve una sinergia concreta tra la Politica, le Istituzioni, Comuni, Regioni e Parti Sociali. Per questa vi è la necessità di riaffermare alcune priorità “di sistema”:

- il sistema di istruzione e formazione è la chiave per sostenere i processi di transizione; è necessario incrementare le risorse e rafforzare e rilanciare il sistema di istruzione secondaria ed universitario attraverso indirizzi tecnologici e scientifici mirati ed orientati al fabbisogno, con particolare riguardo agli Istituti Tecnici Secondari e agli Istituti Tecnici Superiori;
- dare certezza di risorse alla formazione continua, in particolare quella erogata da enti bilaterali e dai fondi interprofessionali per l’adeguamento delle competenze;
- rafforzare la normativa, per promuovere e sostenere brevetti e startup innovative e sostenibili.



4. Cenni su fonti²⁷ di finanziamento territoriale e incentivi

4.1. Visione degli investimenti pubblici nelle circular cities

“Catalizzare lo sviluppo circolare attraverso incentivi e finanziamenti”: è questo uno dei *circular step for cities* tracciati a livello europeo per traghettare la transizione verso un’economia circolare (BEI, 2018). Tale intento si sta esprimendo sempre più con concretezza e in maniera sinergica ad opera delle istituzioni europee, attraverso la promozione di un’ampia e variegata panoramica di opportunità di finanziamento a sostegno dei progetti circolari, che attingono sia alle risorse finanziarie del bilancio europeo sia al Fondo Europeo per gli Investimenti Strategici co-finanziato dalla BEI (Banca Europea degli Investimenti). Dal 2016 ad oggi, la Commissione Europea ha ampiamente scalato i propri sforzi su questo fronte, stanziando oltre 10 miliardi di euro in favore di progetti di economia circolare in molteplici contesti, tra cui quelli urbani e periurbani (Commissione Europea, 2019b).

Le azioni dell’UE hanno inoltre ispirato i dibattiti nazionali sull’economia circolare e la maggior parte degli Stati membri ha adottato strategie nazionali mirate, allocando risorse dedicate al sostegno di progetti circolari²⁸. Questi quadri vengono spesso

²⁷ Le fonti di finanziamento di seguito descritte si riferiscono alle principali individuate fino all’anno 2019.

²⁸ Ad esempio, il Fondo di Coesione e Sviluppo nel 2019 ha stanziato

replicati a livello regionale e locale, avvicinando l'economia circolare ai cittadini e alle imprese. L'impegno europeo per il sostegno ai progetti circolari sarà altresì confermato anche per il prossimo periodo di programmazione 2021-2027, con il mantenimento dell'economia circolare tra i pilastri della Politica di Coesione (Commissione Europea, 2019b).

Per poter accrescere le possibilità di successo nell'accesso ai molteplici fondi pubblici europei e nazionali e favorire la realizzazione e la sostenibilità di progettualità complesse nelle loro diverse fasi di sviluppo e tipologie di attività - dalla ricerca, allo sviluppo sperimentale, fino all'accesso al mercato - è necessario sempre più che i potenziali beneficiari di sovvenzioni e agevolazioni, pubblici e privati, adottino un approccio strategico alla progettazione finanziata. Il concetto di finanziabilità integrata, basato sull'opportunità di accesso a molteplici strumenti in ragione delle specifiche fasi e attività progettuali da implementare, ne costituisce un aspetto fondante, insieme alla partecipazione attiva delle parti interessate nella definizione degli obiettivi strategici dell'agenda politica europea, e ad una visione orientata alla sinergia con progettualità e migliori pratiche di settore.

L'iniziativa *Circular Economy Finance Support Platform* rappresenta un eccellente strumento per creare intese, condividere esperienze di successo a beneficio di nuove sinergie e far incontrare innovatori e investitori con l'obiettivo di trovare soluzioni per finanziare progetti di economia circolare (Commissione Europea, 2017, 2019a).

500 Milioni € a favore dei Comuni, per la realizzazione di progetti di efficientamento energetico e di sviluppo territoriale sostenibile, <https://www.mise.gov.it/index.php/it/198-notizie-stampa/2039722-contributi-per-500-milioni-di-euro-in-favore-dei-comuni-per-progetti-di-efficientamento-energetico-e-sviluppo-territoriale-sostenibile>

► Inquadramento delle fonti di finanziamento territoriali

Come sostenuto nella letteratura, le città stanno assumendo sempre più un ruolo centrale nell'ambito dell'economia circolare e sul futuro della sostenibilità, data la loro rilevanza strategica per la loro concentrazione demografica, sostenibilità ambientale e dimensione economica. Anche nel panorama nazionale, si trova un esplicito incoraggiamento a favorire la transizione alle *circular cities* (CEN, 2019), ma il processo di cambiamento richiede una notevole massa critica di investimenti, spesso costituite dalle linee di finanziamento europee, qui sotto descritte per tipologia di fonte di finanziamento (Tab. 2.1).

Tab. 2.1 – Opportunità di finanziamento per città e regioni

Fonti di finanziamento	Descrizione
HORIZON 2020	Tema trasversale "Industry 2020 and the circular economy"
	InnovFin
LIFE	LIFE contribuisce allo sviluppo delle policy, della normativa in materia di ambiente
COSME	Competitività delle imprese e dei territori
Fondi Europei Strutturali e Investimento	Programmi Operativi Nazionali e Regionali
	Programmi Europei di Cooperazione Territoriale
	Urban Innovative Actions
Banca Europea degli Investimenti	Natural Capital Financing Facility (NCFF) sostiene gli investimenti verdi

Da sottolineare come le città si ritrovino spesso nella condizione di semplici soggetti beneficiari, fatta eccezione per il PON METRO e in pochi altri casi, dove le Amministrazioni riescono a direzionare vere e proprie strategie di sviluppo. Fondamentale, di conseguenza, è la congruenza tra finalità delle azioni che le città vogliono intraprendere per investire nella transizione (sperimentazioni, strategiche, settoriali, strutturali) e tipologie di fonti di finanziamento dedicate.

4.2. Progetti finanziati nelle circular cities

Con il fine di fornire una rappresentazione organica delle progettualità all'interno delle città circolari in Italia, si è scelto di fornire due buone pratiche: la prima descrive un'azione gestita e coordinata all'interno di un quadro di politica pubblica, mentre la seconda vede iniziative promosse nella sfera pubblico-privata.

► L'economia circolare nella strategia di innovazione sociale della città: il caso di Torino

Il programma AxTO, gestito dal Comune di Torino, è finanziato principalmente attraverso risorse nazionali, provenienti dal Fondo di Sviluppo e Coesione 2014-2020 (FSC), nell'ambito del "Programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie delle città metropolitane e dei comuni capoluogo di provincia" gestito dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri. Oltre al FSC, il programma prevede un cofinanziamento derivante da privati e dalla stessa Amministrazione Comunale. Con questo fine, l'Amministrazione si è concentrata principalmente su due aree periferiche, Barriera di Milano/Borgata Aurora e quartiere

Nizza/Mirafiori Sud, promuovendo la creazione di posti di lavoro e formazione, attraverso un'azione volta allo sviluppo di una nuova imprenditoria centrata sull'economica circolare.

In particolare, l'Azione 3-02 è strutturata sulla messa in opera dei seguenti servizi: (i) uno sportello territoriale, con la funzione di svolgere attività d'informazione, *scouting*, *networking* e *matching* tra domande e offerta di locali; (ii) un servizio di tutoraggio gratuito allo sviluppo del progetto imprenditoriale ed alla fase di start up durante i primi 12 mesi; (iii) un finanziamento agevolato fino ad un massimo di 60.000 € con un contributo a fondo perduto fino ad un massimo del 30% dell'investimento; (iv) attività di animazione/promozione economica dell'area di intervento al fine di far emergere le potenzialità economiche. L'azione si è sostanziata nella realizzazione di otto iniziative imprenditoriali di economia circolare e collaborativa di carattere prettamente sperimentale, spaziando dalla plastica all'edilizia, dal suolo al cibo.

► L'ecosistema dell'innovazione: il progetto "WASTE4THINK"

Ponendo al centro l'intera catena del valore, la città circolare coinvolge una pluralità di attori, pubblici e privati, e stimola processi virtuosi di cooperazione e nuovi modelli di business (MATTM & MISE, 2017). Il coinvolgimento attivo di attori privati assicura l'approccio "*close to market*" quale strumento di garanzia per la sostenibilità dei risultati di progetto²⁹. Numerose esperienze di *partnership* progettuali pubblico-private ne dimostrano il successo.

²⁹ LIFE Multiannual Work Programme, 2018-2020, European Commission, 2018

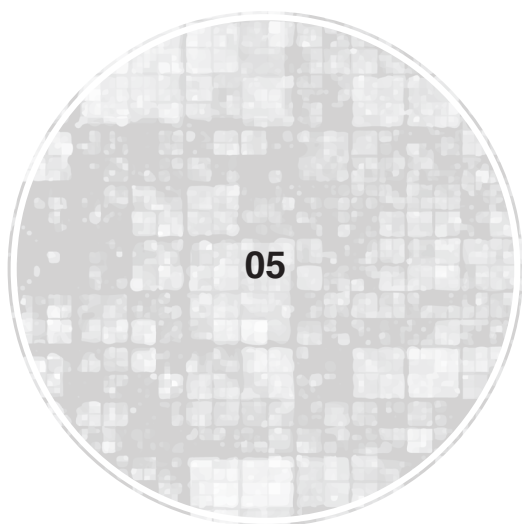
Ne è un esempio il progetto “WASTE4THINK”³⁰, finanziato dal programma Horizon 2020³¹ con uno stanziamento di 8 Milioni € e inserito tra le Success Stories dalla Commissione Europea. Un modello virtuoso di promozione del concetto di economia circolare nella gestione dei rifiuti: tutto deve essere riutilizzato e nulla deve essere inviato in discarica. Il progetto coinvolge 4 città pilota: Halandri (Grecia), Cascais (Portogallo), Zamudio (Spagna) e Seveso (Italia). L’obiettivo del progetto viene raggiunto mediante l’impiego di diverse azioni correlate: strumenti operativi e di pianificazione; app mobili per aiutare cittadini e aziende; campagne educative a tutti i livelli; strumenti di “scienza dei cittadini” per incoraggiare la popolazione locale a proporre soluzioni innovative; meccanismi per promuovere cambiamenti comportamentali.

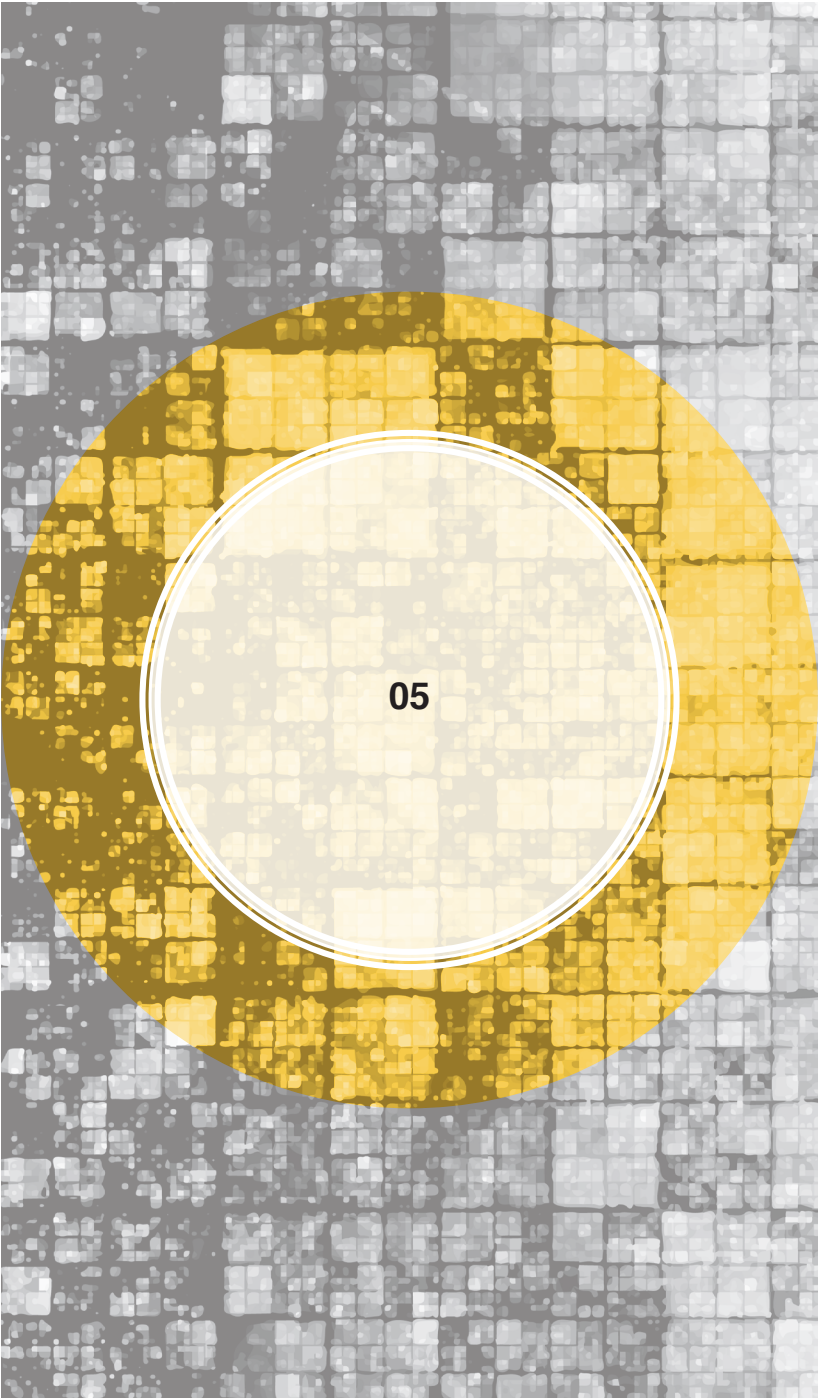
Il punto di forza di questa buona pratica è rappresentato dalla sinergia pubblico-privata: il progetto coinvolge 19 partner di cui 10 soggetti privati operanti nei settori della consulenza, delle tecnologie verdi e dell’innovazione.

La fase di implementazione è stata avviata nel giugno del 2016 e si è conclusa nel novembre 2019.

30 https://ec.europa.eu/research/infocentre/article_en.cfm?id=/research/headlines/news/article_19_04_24_en.html?infocentre&item=Countries&artid=50088&caller=SuccessStories

31 Horizon 2020 Work Programme 2018-2020, 12. Climate action, environment, resource efficiency and raw materials, European Commission, Brussels https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-climate_en.pdf and CIRCULAR ECONOMY RESEARCH AND INNOVATION, Connecting economic & environmental gains, European Commission, Brussels, 2017





05

5. Conclusioni

► L'economia circolare nel territorio e nelle città: la città circolare

Le città in quanto motori e generatori di *driver* economici (e quindi di consumo di risorse) rappresentano i principali luoghi di applicazione per la transizione verso modelli di economia circolare.

La nozione di “città circolare” è stata introdotta dalla Ellen MacArthur Foundation e si basa sui principi seguenti:

- **ambienti costruiti** in modo flessibile;
- **sistemi energetici** resilienti, rinnovabili, distribuiti e che consentono l'uso efficace dell'energia;
- sistema di **mobilità urbana** accessibile, economico, pulito ed efficace;
- equilibrio nella **bio-economia urbana**, in cui le sostanze nutritive sono restituite al suolo;
- sistemi di **produzione** che incoraggiano i *local value loops* e riducono al minimo gli sprechi.

La città circolare diviene così un modello di funzionamento olistico ed integrato, in grado di supportare politiche ambientali e strategie di lotta al cambiamento climatico, contrasto al depauperamento delle risorse e alla perdita di biodiversità. Per sviluppare strategie efficaci all'attuazione della città circolare

sono necessarie le seguenti condizioni:

- interazione tra filiera globale della produzione, il consumo di materia ed energia e l'organizzazione territoriale locale;
- pianificazione degli interventi e del funzionamento urbano e territoriale in ottica circolare;
- gestione collaborativa delle diverse parti dell'amministrazione e della società civile;
- interazione delle funzioni urbane e territoriali per un bilancio energetico, ecosistemico e sociale consapevole.

La città circolare dunque si alimenta attraverso interventi che afferiscono a diversi campi di applicazione, dalla mobilità sostenibile alla gestione della filiera agroalimentare, dall'utilizzo delle materie per la produzione e il consumo dei beni agli interventi di efficientamento/recupero/risparmio energetico.

I differenti campi di applicazione concorrono al **funzionamento sistemico** della Città in senso **circolare**, anche attraverso una mutua integrazione

- Gestione del ciclo di **rifiuti**
- Gestione delle **acque**
- Soluzioni basate sulla **natura**
- Mobilità** sostenibile
- Gestione delle **filiere agroalimentari**
- Efficientamento **energetico** e smart grids
- Gestione collaborativa con la **cittadinanza**
- Gestione dei **servizi** di prossimità
- Gestione dei **servizi commerciali**

► **L'Agenda Nazionale per l'Economia Circolare e la politica di coesione nei territori e nelle città: pianificazione e Gestione urbana e territoriale in chiave circolare**

In occasione della seconda Conferenza Annuale ICESP, organizzata dall'ENEA a Roma il 27 e 28 novembre 2019 presso la sede ENEA e la Camera dei deputati, sono state individuate otto priorità per la definizione di un'agenda strategica dell'economia circolare, di cui il territorio nazionale dovrà dotarsi al pari di altri Stati europei.

In modo particolare per le aree urbane le priorità, emerse dalle attività di questo Gruppo di Lavoro, sono articolate nel seguente modo:

- ripensare e riprogettare città e territori (infrastrutture, servizi) in modo circolare, intersettoriale e sistemico superando la frammentazione e l'adozione di azioni e comportamenti virtuosi episodici;
- favorire processi decisionali partecipativi, secondo una logica di *governance* inclusiva di tutti gli *stakeholder* urbani;
- focalizzare l'azione amministrativa ai fini di:
 - adottare a livello urbano/territoriale il concetto di consumo di suolo zero recuperando/riqualificando in chiave circolare aree ed edifici e promuovendo/incentivando l'utilizzo di materiali di scarto della filiera costruzione e demolizione;
 - favorire lo *shift* modale e le forme condivise di mobilità;
 - favorire l'implementazione di tecnologie di recupero

e risparmio della risorsa idrica negli edifici pubblici, nei condomini e nei quartieri;

- chiudere il ciclo dei rifiuti a partire dalle politiche di riduzione e prevenzione con particolare attenzione allo spreco alimentare.

Lo sviluppo sostenibile dei territori, da conseguire anche attraverso modelli di economia circolare, è sicuramente prioritario per la politica di coesione i cui investimenti non saranno efficaci se non vi sarà nello stesso periodo 2021-2027 un investimento altrettanto importante da parte delle politiche ordinarie, da attivare congiuntamente alla definizione di un quadro normativo chiaro, a partire dal recepimento del pacchetto comunitario sull'economia circolare, previsto per luglio 2020.

In conclusione, riguardo all'Agenda strategica nazionale per l'economia circolare, uno dei temi prioritari sarà certamente quello della *governance* multilivello e dell'applicazione dei principi a livello territoriale.

L'Agenda potrebbe ad esempio, definire: i settori e le tipologie di azioni, i soggetti titolari delle diverse azioni, i ruoli di ciascun attore per le strategie territoriali e di filiera, le responsabilità e i beneficiari ai diversi livelli territoriali.

Un simile strumento potrebbe poi individuare le forme di collaborazione tra istituzioni locali, regionali, nazionali, le interazioni tra strumenti di *policy* e di investimento, le forme di collaborazione tra enti di programmazione e di governo territoriale, settore della ricerca, settori economici e filiere produttive, società civile.



**Riferimenti
bibliografici**

**Riferimenti
bibliografici**

Baptista P., Melo S. & Rolim C. (2014). “Energy, environmental and mobility impacts of car-sharing systems. Empirical results from Lisbon, Portugal”. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 111: 28-37.

Barberio G., Brunori C., Creo C., Innella C. & Nobili P. (2019), “Turismo sostenibile e approccio integrato nell’economia circolare”. *Villaggio Globale*, <https://www.vglobale.it/author/g-barberio-c-brunori-c-creo-c-innella-p-nobili/>

BEI – Banca Europea degli Investimenti (2018). The 15 circular steps for cities, https://www.eib.org/attachments/thematic/circular_economy_15_steps_for_cities_en.pdf

Brown A. & Taylor B. D. (2018). “Bridging the Gap between Mobility Haves and Have-nots”. In *Three Revolutions* (pp. 131-150). Island Press, Washington, DC.

Bühne J.A., Gruschwitz D., Hölscher J., Klötzke M., Kugler U. & Schimeczek C. (2015). “How to promote electromobility for European car drivers? Obstacles to overcome for a broad market penetration”. *European Transport Research Review*, 7(3): 30.

Castigliano, M., Di Iorio, F., Vingelli, F. (2019). “Emergenza dell’urbanistica nei territori fragili”,

Atti del Convegno Scientifico SIU “Il Piano di Emergenza nell’uso e nella gestione del territorio”, Università della Calabria (UNICAL) - 22, 23 novembre 2019. In corso di pubblicazione.

CEN-CircularEconomyNetwork(2019). Rapporto sull’Economia Circolare in Italia, <https://circulareconomynetwork.it/wp-content/uploads/2019/02/Rapporto-sulleconomia-circolare-in-Italia-2019.pdf>

Codagnone C., Biagi F. & Abadie F. (2016). "The passions and the interests: Unpacking the 'sharing economy'". Institute for Prospective Technological Studies, JRC Science for Policy Report.

Cohen B. & Kietzmann J. (2014). "Ride on! Mobility business models for the sharing economy". *Organization & Environment*, 27(3): 279-296.

Commissione Europea (2017). Circular Economy: Commission delivers on its promises, offers guidance on recovery of energy from waste and works with EIB to boost investment, https://ec.europa.eu/growth/content/circular-economy-commission-delivers-its-promises-offers-guidance-recovery-energy-waste-and_en

Commissione Europea (2019a). Accelerating the transition to Circular Economy, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/knowledge_publications_tools_and_data/documents/accelerating_circular_economy_032019.pdf

Commissione Europea (2019b). Report on the implementation of the Circular Economy Action Plan, https://ec.europa.eu/commission/publications/report-implementation-circular-economy-action-plan-1_en

Demary V. (2015). "Competition in the sharing economy". Institut der deutschen Wirtschaft policy paper No. 19/2015.

Dias F.F., Lavieri P.S., Garikapati V.M., Astroza S., Pendyala R.M. & Bhat C.R. (2017). "A behavioral choice model of the use of car-sharing and ride-sourcing services". *Transportation*, 44(6): 1307-1323.

EMF - Ellen MacArthur Foundation (2016). Circular

economy at work in Google data centers. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/case-studies/circular-economy-at-work-in-google-data-centers>

EMF - Ellen MacArthur Foundation (2018). The Circular Economy Opportunity for Urban & Industrial Innovation in China. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/The-circular-economy-opportunity-for-urban-industrial-innovation-in-China_19-9-18_1.pdf

EMF - Ellen MacArthur Foundation & Google (2017). Cities in the Circular Economy: The role of Digital Technology. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Cities-in-the-Circular-Economy-The-Role-of-Digital-Tech.pdf>

EMF Ellen MacArthur Foundation & WEF - World Economic Forum (2016). Intelligent Assets: Unlocking the Circular Economy Potential. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/intelligent-assets>

Finger M., Bert N., Kupfer D., Montero J.J. & Wolek M. (2017). Research for TRAN Committee – Infrastructure funding challenges in the sharing economy. European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels.

Fishman E. (2016). “Bikeshare: A review of recent literature”. *Transport Reviews*, 36(1): 92-113.

Fondazione Ugo Bordoni & ISTAT (2018). *Internet@Italia2018. Domanda e offerta di servizi online e scenari di digitalizzazione*. Roma.

Formato, E., (2019). “Dov’era, ma come? Tre scenari per la ricostruzione post-sismica di Ischia”, *Atti del VIII Forum ProArch Società Scientifica nazionale dei docenti ICAR* 14,15 e 16 -

Napoli | 21-23 Novembre 2019, ISBN 978-88-909054-9-0.

Formato, E., Miano, M., Vingelli, F., Russo, M. (2019) “Il progetto nei territori dell’abusivismo. Trasformare per mettere in sicurezza: il caso della ricostruzione di Ischia”. Atti della XXII Conferenza della Società Italiana degli Urbanisti, Bari-Matera, 5-6-7 giugno 2019. In corso di pubblicazione.

Greenblatt J.B. & Shaheen S. (2015). “Automated Vehicles, On-Demand Mobility, and Environmental Impacts”. *Current Sustainable/Renewable Energy Reports*, 2(3): 74-81.

Ma Y., Rong K., Mangalagiu D., Thornton T.F. & Zhu D. (2018). “Co-evolution between urban sustainability and business ecosystem innovation: Evidence from the sharing mobility sector in Shanghai”. *Journal of Cleaner Production*, 188: 942-953.

MATTM - Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare & MISE - Ministero dello Sviluppo Economico (2017). Verso un modello di economia circolare per l’Italia, Documento di inquadramento e di posizionamento strategico, http://consultazione-economiacircolare.minambiente.it/sites/default/files/verso-un-nuovo-modello-di-economia-circolare_HR.pdf

Mirzaei N., Bahrami A.R., Rahimi E., Saeidi B., Mirlohi M. & Safaei H.G. (2016), “Importance of microbial analysis of Clingfilm in food packaging industry”. *Scholars Academic Journal of Biosciences*, 4(8): 661-666.

Mulley C. & Kronsell A. (2018). “Workshop 7 report: The “uberisation” of public transport and mobility as a service (MaaS): Implications for future mainstream public transport”. *Research in Transportation Economics*, 69: 568-572.

Nijland H. & van Meerkerk J. (2017). “Mobility and environmental

impacts of car sharing in the Netherlands". *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 23: 84-91.

Osservatorio Nazionale sulla Sharing Mobility (2018). 3° Rapporto Nazionale sulla Sharing Mobility.

Prieto M., Baltas G. & Stan V. (2017). "Car sharing adoption intention in urban areas: What are the key sociodemographic drivers?". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 101: 218-227.

Pluchino P. (2019). *La città vivente: introduzione al metabolismo urbano circolare*. Malcor D' edizione, Catania.

Puschmann T. & Alt R. (2016). "Sharing economy". *Business & Information Systems Engineering*, 58(1): 93-99.

Schmidt P. (2018). "The Effect of Car Sharing on Car Sales". https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3198474

SciencesPo, Luiss, Enel & The European House Ambrosetti (2019). *Il contributo della e-Mobility all'economia circolare: come Italia e Francia possono crescere insieme per una mobilità sostenibile*. https://www.ambrosetti.eu/wp-content/uploads/190617_Position-Paper_e-Mobility_ITA-rev-Monica.pdf

Stiglic M., Agatz N., Savelsbergh M. & Gradisar M. (2018). "Enhancing urban mobility: Integrating ride-sharing and public transit". *Computers & Operations Research*, 90: 12-21.

The European House Ambrosetti (2017). *Il Futuro Della Mobilità Urbana*. https://www.ambrosetti.eu/wp-content/uploads/Il-futuro-della-mobilit%C3%A0-urbana_Position-Paper-2017.pdf

Viegas J., Martinez L., Crist P. & Masterson S. (2016). "Shared

Mobility: Innovation for Liveable Cities”. In International Transport Forum’s Corporate Partnership Board (pp. 1-56).

Wefering F., Rupprecht S., Bührmann S. & Böhler-Baedeker S. (2013). Guidelines - Developing and implementing a sustainable urban mobility plan. European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans. European Commission - Directorate-General for Mobility and Transport

