

RICERCHE

Antonella Mami, Elvira Nicolini

**Progettazione
tecnologica
per il recupero urbano
degli insediamenti
e dei centri minori**

territorio sostenibilità governance

FrancoAngeli 

Territorio sostenibilità governance
Collana diretta da Manlio Vendittelli

Comitato scientifico: Pier Paolo Balbo (urbanistica), Fulvio Beato (sociologia del territorio), Maurizio Imperio (sistemi informativi), Massimo Paci (sociologia), Roberto Palumbo (tecnologia), Sandro Pignatti (ecologia), Edo Ronchi (sostenibilità), Benedetto Todaro (architettura)

La collana, suddivisa in tre sezioni (saggi, ricerche, quaderni), analizzando le trasformazioni territoriali, la sostenibilità ambientale e il governo dei processi, vuole contribuire alla costruzione di una nuova concezione del progetto in una cultura multiscale attraverso tre concetti chiave: complessità sistemica, limite, progetto. Il primo è legato ai risultati strutturali ed estetici che le trasformazioni hanno prodotto e che devono essere governati nella loro complessità; il secondo è definito dalle leggi della sostenibilità; il terzo è frutto della razionalità del fare.

Territorio, sostenibilità e governance diventano pertanto i tre elementi di interazione economica e sociale essenziali nei processi di trasformazione che, nel progetto, devono intrecciarsi per diventare un unicum.

In quest'ottica la riqualificazione dei luoghi dell'organizzazione umana, la ricostruzione di reti ecologiche, la messa a norma del territorio, la valutazione e progettazione strategica e il governo dei conflitti non sono altro che un momento di ricomposizione delle istanze sociali in progetti coerenti di valorizzazione delle risorse locali nella garanzia delle identità, delle diversità, dei valori storico-ambientali.

La sostenibilità diventa il valore attraverso il quale si possono definire le trasformazioni come processo che organizza la cultura del divenire nella cultura del limite, come presupposto della progettazione sistemica, della partecipazione sociale alle decisioni, del governo dei processi.

Aggiungere al concetto di gestione democratica la difesa dei diritti delle generazioni future significa esplorare un terreno di indagine che, seppure agli albori, porta al principio per cui è solo con una nuova cultura sociale che potremo iniziare davvero processi decisionali partecipati e condivisi sulle trasformazioni sociali e sul governo dei conflitti.

Costruire sistemi di conoscenza e strutture sociali di valutazione sul principio della coscienza critica e del controllo sociale dell'informazione è diventato oggi un problema sul quale devono confrontarsi gli stessi principi della democrazia e della scienza.

Tutti i testi pubblicati nella collana sono sottoposti a un processo di blind peer review.



OPEN ACCESS la soluzione FrancoAngeli

Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma **FrancoAngeli Open Access** (<http://bit.ly/francoangeli-oa>).

FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli massimizza la visibilità, favorisce facilità di ricerca per l'utente e possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più: [Pubblica con noi](#)

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "[Informatemi](#)" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

RICERCHE

Antonella Mami, Elvira Nicolini

**Progettazione
tecnologica
per il recupero urbano
degli insediamenti
e dei centri minori**

territorio sostenibilità governance

FrancoAngeli 

Isbn 9788835166382

Copyright © 2024 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Publicato con licenza *Creative Commons Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate
4.0 Internazionale* (CC-BY-NC-ND 4.0)

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

Copyright © 2024 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835166382

Indice

Presentazione di <i>Filippo Schilleci</i>	pag. 7
1. Città sostenibili. Nuove <i>policies</i> ed elementi di progettazione tecnologica di <i>Elvira Nicolini</i>	» 12
2. Recupero urbano e sostenibilità: problemi e opportunità di <i>Antonella Mami</i>	» 30
3. Il circolo virtuoso delle risorse idriche di <i>Antonella Mami</i>	» 52
4. La gestione degli RSU per un nuovo metabolismo urbano di <i>Antonella Mami</i>	» 75
5. Fonti rinnovabili e management urbano di <i>Elvira Nicolini</i>	» 103
6. Centri minori come Comunità energetiche di <i>Elvira Nicolini</i>	» 127
7. Spazio urbano inclusivo: accessibilità e mobilità per tutti di <i>Antonella Mami</i>	» 146
8. Accessibilità e patrimonio urbano. L'esperienza transfrontaliera Italia-Malta: I-access di <i>Renata Prescia</i>	» 166

9. Pianificazione della sicurezza urbana
di *Elvira Nicolini* pag. 176

**10. Pianificazione della mitigazione e dell'adattamento
ai cambiamenti climatici**
di *Elvira Nicolini* » 208

**Vision per la riappropriazione del patrimonio urbano
dei centri minori
Casi studio**

Presentazione dei casi studio
di *Antonella Mami* » 251

**1. Una rete diffusa per la gestione differenziata dei rifiuti
nel comune di Mistretta**
di *Giulia Bonafede e Marco Bellia* » 254

2. Mistretta comunità energetica
di *Antonella Mami, Marco Bellia e Valentina Lodato* » 267

3. Mistretta: elementi per PUMS e PEBA in centro storico
di *Valeria Scavone e Valentina Lodato* » 283

4. Vita: spazio inclusivo e percorrenza
di *Valeria Scavone e Valentina Amato* » 303

Executive summary » 323

Presentazione dei casi studio

di Antonella Mami

Mistretta

Mistretta, detta anche la “Sella dei Nebrodi” per la particolare conformazione, è un comune oggi di poco più di quattromila abitanti, sorge dalla sua fondazione su un pizzo montuoso, che presenta quote che variano tra gli 850 e i 1.100 m s.l.m., a Occidente della catena montuosa dei Nebrodi. Il paesaggio è caratterizzato dalla relazione visiva con il mar Tirreno, con le vicine isole Eolie e con ampie vallate verdeggianti, che fanno parte dei due principali parchi (Nebrodi e Madonie) – nonché riserve – naturali dell’isola siciliana.

Gli anni pandemici hanno acceso l’interesse del mondo sul concetto fondamentale di qualità della vita, collateralmente un’attenzione crescente è stata attribuita alle aree rurali e ai piccoli insediamenti, che rappresentano il 54,1% della superficie territoriale complessiva del nostro Paese (dati ISTAT), la quasi totalità dell’entroterra montuoso. Anche oggi, scongiurato il Covid-19, la qualità della vita rimane un tema centrale all’interno del dibattito nazionale e internazionale, motivato da altri fattori più attuali, come ad esempio i prezzi proibitivi e il forte inquinamento dell’aria metropolitana.

Mistretta nella vision proposta, prototipo della condizione di spopolamento e degrado che caratterizza le aree marginali, è stata trasformata in un luogo vivibile, accogliente e condiviso, grazie a interventi volti a rendere accessibile il suo centro abitato, originariamente caratterizzato da un’intrinseca inaccessibilità. Questo obiettivo è stato raggiunto attraverso la sinergia delle risorse locali, sia naturali che culturali, con interventi mirati e sostenibili integrati con le potenzialità offerte dalla tecnologia contemporanea. La proposta presentata mira a creare città sostenibile, accessibile e inclusiva, che non sia solo competitiva dal punto di vista economico, ma anche e soprat-

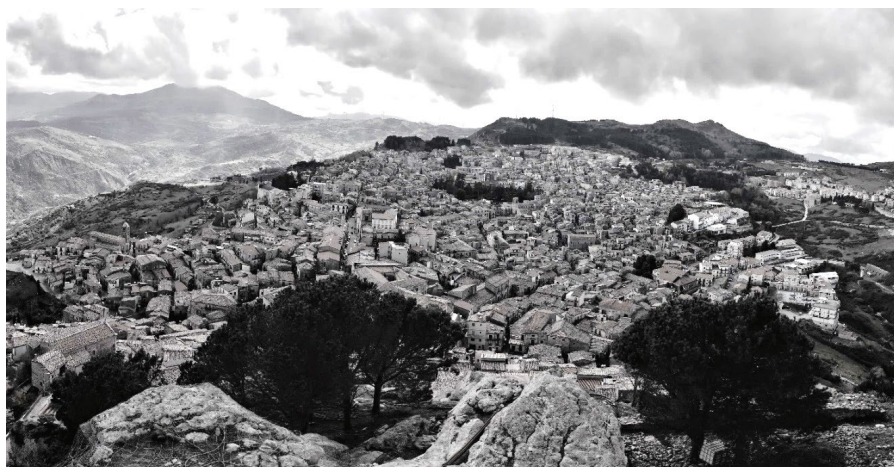


Fig. 1 - Panoramica di Mistretta, vista dalla sua Rupe. (Foto dell'Arch. Valentina Lodato.)

tutto dal punto di vista ecologico, culturale, politico-sociale e istituzionale e che, al contempo, esalti e rispetti la propria storia e il proprio patrimonio. L'obiettivo della ricerca è riportare il centro storico di Mistretta, una volta "vetustissimo" e insignito del titolo di città imperiale, oggi spopolato e parzialmente fatiscente, a essere nuovamente un luogo attrattivo nel suo ruolo originario di centro abitato.

La sfida affronta vari ambiti come esplicitato nei capitoli che seguono:

- La gestione virtuosa dei rifiuti, di Giulia Bonafede e Marco Bellia;
- La comunità energetica, di Antonella Mamì, Marco Bellia e Valentina Lodato;
- Elementi per una mobilità sostenibile, di Valeria Scavone e Valentina Lodato.

Vita

Vita è un comune della provincia di Trapani che, come molti centri interni della Sicilia, subisce negli anni il fenomeno dello spopolamento a causa della mancanza di servizi e infrastrutture, di opportunità lavorative, della fragilità del mercato del lavoro locale, delle economie in regressione, del degrado del costruito, dell'abbandono del centro storico. Allo stato attuale la presenza del Municipio e di alcuni edifici religiosi rende il vecchio centro ancora un luogo da attraversare, ma non un luogo dove abitare. L'orografia del terreno



Fig. 2 - Panoramica di Vita. (Fonte: www.google.it/earth/.)

in questa porzione di città storica è caratterizzata da pendenze accentuate, scalinate, cordonate, regalando talvolta dei suggestivi scorci verso il paesaggio circostante, ma allo stesso tempo rappresentando una barriera fisica per l'utenza debole. Gli effetti del terremoto sugli edifici si sono susseguiti anche negli anni successivi alla catastrofe, arrivando a oggi a impedire sia la viabilità in alcune vie del centro storico che l'uso delle abitazioni; e hanno spinto l'amministrazione a demolire le unità edilizie in gravi condizioni strutturali, generando gli spazi senza identità che potremmo chiamare "vuoti urbani" e perdendo parte del patrimonio immobiliare. Per la definizione del progetto di una nuova visione sono stati individuati quattro temi da risolvere: il tema della mobilità; il tema dell'accessibilità; il tema del greening; il tema della riappropriazione del patrimonio immobiliare e degli spazi pubblici.

1. Una rete diffusa per la gestione differenziata dei rifiuti nel comune di Mistretta

di Giulia Bonafede e Marco Bellia

Introduzione

I sopralluoghi effettuati e le analisi svolte nel comune di Mistretta mostrano che la raccolta dei rifiuti è attualmente incentrata sulla modalità “porta a porta”, a causa degli spazi angusti delle strade che nel centro storico non consentono la collocazione di campane o cassonetti dedicati alla raccolta differenziata. I rifiuti così raccolti sono successivamente depositati in un unico Centro di Raccolta ai confini del centro abitato, dal quale le varie frazioni merceologiche sono trasportate presso gli appositi impianti di smistamento e lavorazione, a differenza di quanto avviene nei comuni limitrofi che, essendo di dimensioni minori, sono invece riuniti in ARO (Ambiti di Raccolta Ottimale) dipendenti dall’ATO (Ambito Territoriale Ottimale) della Città Metropolitana di Messina, come stabilito dal “Piano D’Ambito per la Gestione dei Rifiuti Urbani SRR Messina Provincia”.

Tale situazione evidenzia la necessità di implementare a Mistretta un approccio alla gestione dei rifiuti più innovativo ed efficiente, dal punto di vista sia dell’erogazione del servizio di raccolta differenziata, sia della fruizione da parte degli abitanti, considerando le differenti realtà del centro storico e dell’area di espansione.

La complessa morfologia urbana di Mistretta è infatti condizionata non solo dalla orografia ma anche dalla stratificazione storica del tessuto edilizio conseguente alle varie dominazioni che nel tempo hanno impresso diverse modificazioni e ampliamenti (*fig. 1*). Il centro storico, in particolare, è caratterizzato da un tessuto urbano compatto e un sistema viario che consente a stento il transito di una automobile, mentre nella più moderna espansione urbana il tessuto edilizio è meno denso e le strade a doppia corsia sono decisamente più ampie. Se da una parte il sistema di gestione dei rifiuti è

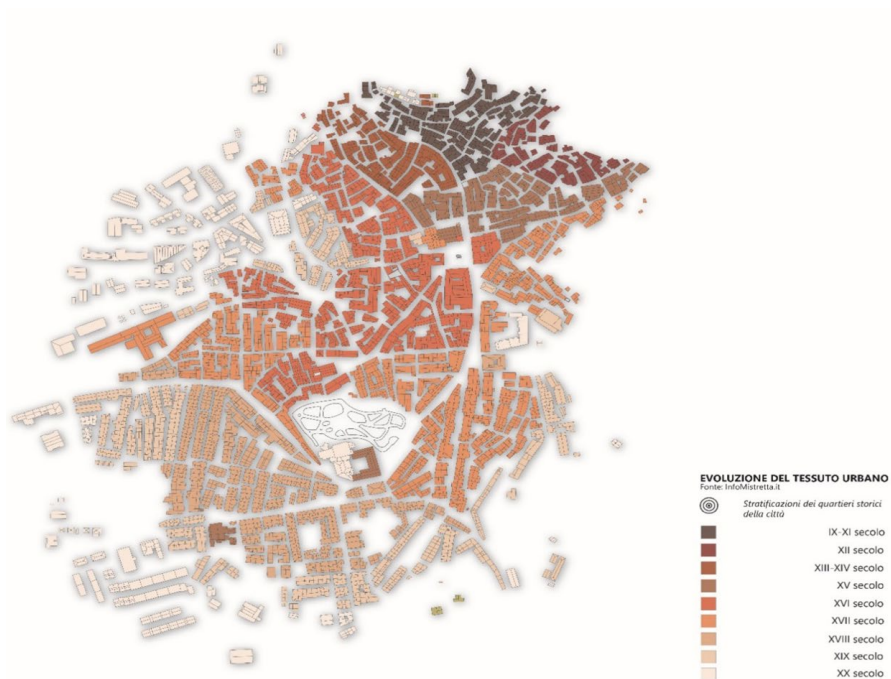


Fig. 1 - Analisi dell'evoluzione del tessuto urbano del centro storico. (Fonte: info-Mistretta.it.)

condizionato dalla morfologia urbana e dalle suddette difformità della trama viaria (tra il centro storico e l'area di espansione), d'altra parte è da valutare anche il disagio che comporta percorrere strade scoscese e accidentate per il conferimento dei rifiuti, soprattutto da parte della popolazione più vulnerabile come gli anziani o le persone con mobilità ridotta.

Nell'ambito della strategia progettuale complessiva (fig. 2) volta al recupero del tessuto urbano e alla sua agevole fruizione da parte dei cittadini, ma anche volta a una campagna d'informazione che coinvolge le scuole e gli abitanti in generale, si è prospettata pertanto l'ipotesi di definire una rete urbana di "Ecopunti di prossimità" (o micro Centri di Raccolta prossimi alla residenza) da localizzare ai piani terra delle unità edilizie che attualmente risultano inutilizzati e/o che versano in pessimo o fatiscente stato di conservazione. Si tratta sostanzialmente d'individuare in luoghi che siano facilmente accessibili un sistema capillare di piccole stazioni di conferimento dei rifiuti domestici, il cui numero e localizzazione potrebbe variare a seconda delle mutevoli esigenze comunali, da collegare a impianti di selezione (ossia piattaforme autorizzate) e produzione di biogas.

STRATEGIE GENERALI



Fig. 2 - Strategie generali adottate in ambito progettuale circa la gestione dei materiali di scarto. (Immagine elaborata dall'Arch. Marco Bellia.)

Tale ipotesi si fonda su un sistema preliminare di analisi articolata in differenti fasi che man mano hanno condotto alla definizione del progetto. Nella prima fase è stata svolta una analisi della rete stradale; nella seconda fase sono state definite le funzioni dei centri di raccolta con riferimento alla normativa esistente da declinare in ecopunti di prossimità; nella terza fase, un sistema di analisi integrate ha consentito di pianificare la distribuzione degli ecopunti nel tessuto urbano storico e optare per sistemi alternativi nell'area di espansione; nella quarta fase, una stima delle frazioni merceologiche della raccolta differenziata ha consentito invece di effettuare il dimensionamento degli ecopunti e definirne un prototipo; nella quinta fase, sono stati progettati i percorsi e definiti i dispositivi di trasporto della raccolta e, infine, si è ipotizzato di collegare l'intero sistema di gestione a un impianto di biogas, che chiude il ciclo dei rifiuti organici.

La rete stradale

L'analisi della rete stradale ha focalizzato l'attenzione sui seguenti aspetti:

- Valutazione delle pendenze e delle barriere architettoniche;
- Esame della viabilità e della praticabilità delle strade;
- Analisi delle caratteristiche fisiche delle pavimentazioni.

Come ipotizzato, dalle analisi emerge che le pendenze di molte strade sono elevate e che in alcuni casi sono superiori al 15%. Inoltre, in alcune zone del centro storico le numerose barriere architettoniche (in particolare, la valutazione delle barriere architettoniche fa riferimento ai dislivelli pari o superiori a 2,5 cm (come da DM n. 236 del 1989) e la sezione stradale insufficiente rendono difficile o impossibile il transito dei veicoli consentendo solo l'accessibilità pedonale. Le superfici stradali sono costituite in gran parte da pavimentazioni lapidee di varie epoche che risultano irregolari, disomogenee e inadatte al transito delle persone con mobilità ridotta, soprattutto se contraddistinte da pendenze significative. Inoltre, tali caratteristiche rendono difficile o addirittura dannoso l'utilizzo di veicoli su ruote, la cui meccanica è calibrata per superfici più regolari.

Le funzioni dei Centri di Raccolta o ecopunti

Per quanto riguarda le aree pubbliche attrezzate per la gestione dei rifiuti sono stati analizzati in particolare le funzioni che assolvono i Centri di Raccolta a differenza delle Piattaforme Autorizzate ai sensi della normativa esistente. La normativa di riferimento in materia di gestione dei rifiuti è costituita dalla parte IV del noto d.lgs. n. 152/2006 e sue modifiche e integrazioni, mentre la normativa specifica riguardante le aree di conferimento e raccolta differenziata dei rifiuti urbani è il DM 08/04/2008, come modificato dal DM n. 165/2009 secondo il quale si distinguono appunto le due tipologie:

- Centri di Raccolta (CR), la cui realizzazione è autorizzata dal Comune ai sensi della normativa vigente;
- Piattaforme autorizzate, ai sensi dell'art. 208, alle operazioni R13-D15 (nel d.lgs. n. 152/2006, agli allegati C e B, le operazioni indicate con "R" fanno riferimento alle attività di recupero dei rifiuti, con "D" vengono indicate invece quelle di trattamento-smaltimento degli stessi) e nei quali, a seconda dell'autorizzazione, è possibile anche effettuare trattamenti del rifiuto conferito.

È importante sottolineare che nei Centri di Raccolta (CR) non è permesso svolgere attività di trattamento delle frazioni merceologiche, poiché sarebbe considerata attività di recupero o smaltimento (soggetta ad autorizzazione ai sensi dell'art. 208) e che la durata del deposito di ciascuna frazione merceologica non può superare i tre mesi.

Questi CR, che ammettono anche il conferimento dei RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) provenienti da varie strutture

commerciali e dai privati, possono inoltre fornire altri servizi, informazioni e materiali utili ai cittadini per eseguire correttamente la raccolta differenziata. In questi casi i soggetti coinvolti hanno anche la possibilità di accedere ai vantaggi economici previsti dalla normativa. Quindi, oltre ai benefici ambientali, il conferimento dei rifiuti nei CR, abbinati ad apposite tecnologie (che ad esempio misurano il peso dei materiali conferiti), permette di premiare l'utente virtuoso con un risparmio economico. Per queste ragioni il CR riveste il ruolo fondamentale di motore dello sviluppo ecologicamente sostenibile, essendo in grado di soddisfare molteplici esigenze. Il Centro di Raccolta rappresenta la stazione intermedia nel sistema di gestione dei materiali di scarto, il luogo dove i rifiuti già differenziati dagli utenti nelle proprie abitazioni sono suddivisi dagli addetti ai lavori in attesa di essere trasferiti agli impianti di recupero dei diversi materiali, evitando così che siano abbandonati sul territorio, costituiscano intralcio alla circolazione veicolare e determinino degrado urbano, paesaggistico o rischi di inquinamento ambientale.

I centri di raccolta, dunque, non solo possono fornire servizi complementari come quelli volti alla gratificazione dell'utente (premi, concorsi, *cashback* ecc.) ma al contempo mirano alla riduzione della quantità totale di materiale da smaltire nelle discariche. È in quest'ottica che la distribuzione capillare di micro Centri di Raccolta o "ecopunti di prossimità" alla residenza, può anche assolvere il ruolo di avvicinare gli utenti a una gestione dei rifiuti maggiormente consapevole e virtuosa ma che in centro storico richiede un sistema integrato di analisi.

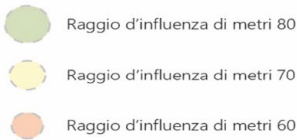
La distribuzione degli ecopunti di prossimità

È difatti un sistema integrato di analisi che ha consentito di pianificare la distribuzione in prossimità, garantendo una copertura quasi totale del centro storico (*fig. 3*). Tale sistema di analisi ha riguardato non solo lo stato di conservazione delle unità edilizie e le destinazioni d'uso dei piani terra con riferimento a quelli inutilizzati che possono essere adibiti a ecopunti, ma anche l'impiego dei raggi di influenza che variano in funzione sia delle condizioni delle strade, come evidenziato a proposito della rete viaria (cfr. paragrafo 1), sia dei tempi di percorrenza necessari a raggiungere gli ecopunti, che sono stati calibrati su adulti e anziani (*fig. 3*).

Nelle zone di espansione, che sono caratterizzate da un tessuto urbano più diluito e costituito perlopiù da edifici multipiano collegati da ampie strade carrabili, risulta invece superflua una fitta rete di ecopunti di prossimità. Pertanto, è stato ipotizzato un servizio di raccolta a rotazione con stazioni

RAGGI D'INFLUENZA DEGLI SPAZI DI RACCOLTA E SELEZIONE

Variano in base alla praticabilità del suolo



TEMPISTICHE DI RAGGIUNGIMENTO ECOPUNTO

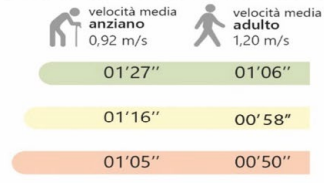


Fig. 3 - Raggi di influenza e tempi di raggiungimento degli ecopunti (in riferimento alla fig. 9). (Immagine elaborata dall'Arch. Marco Bellia.)

ecologiche mobili che offrono una fruizione più adatta alle esigenze degli abitanti di quest'area, evitando sprechi di risorse da parte dell'amministrazione comunale. A questa rete di infrastrutture di prossimità si collegano due impianti di selezione (o piattaforme autorizzate) che sono strategicamente collocati ai margini sia del tessuto urbano storico che di quello di espansione e in cui i rifiuti raccolti possono essere sottoposti ad alcune fasi preliminari di lavorazione, prima di essere trasportati presso gli impianti di smaltimento e trattamento, fuori dall'area comunale.

Il dimensionamento degli ecopunti di prossimità: la definizione di un prototipo

Al fine di dimensionare e definire il numero degli ecopunti di prossimità e in generale le caratteristiche delle altre componenti progettuali, sono stati utilizzati i dati della raccolta differenziata dei rifiuti urbani in Sicilia (Ispra, 2022) espressi in chilogrammi per abitante all'anno (kg/ab/a). Dal rapporto sui Rifiuti Urbani dell'Ispra si evince che la raccolta differenziata ammonta al 46,9% della produzione totale e che corrisponde a 217,46 kg/ab/a, suddivisi come riportato nella *tab. 1*.

Tuttavia, riferirsi alla percentuale dei rifiuti differenziati nel 2022 potrebbe sottostimare potenziali incrementi futuri della raccolta e di conseguenza sottodimensionare gli ecopunti. Pertanto, è stata ipotizzata una raccolta differenziata virtuosa al 100%, detraendo le frazioni merceologiche che si prevede di conferire direttamente presso gli impianti di selezione, quali: il legno, i RAEE, i rifiuti ingombranti, i rifiuti da C&D, i tessili e la spazzatura stradale (non è chiaro se siano queste le frazioni eliminate).

Le nuove quantità stimate delle singole frazioni merceologiche (*fig. 4*) sono state poi tarate su base quotidiana, in modo da analizzare con maggiore precisione la frequenza di conferimento da parte degli utenti e di raccolta da

Tab. 1 - Frazioni merceologiche dei rifiuti della raccolta differenziata in Sicilia al 2022. (Fonte: ISPRA, Rapporto Rifiuti Urbani Edizione 2022.)

Frazioni merceologiche dei rifiuti urbani	Kg/ab/a
Organico	99,30
Carta	43,15
Vetro	26,39
Plastica	18,68
Metallo	1,44
Legno	5,76
RAEE	2,78
Ingombranti	8,51
Rifiuti da Costruzione e Demolizioni (C&D)	3,15
Rifiuti da spazzatura stradale	4,02
Tessili	1,18
Altro (speciali)	3,09
Totale	217,46

parte dei mezzi di trasporto, più adatta al contesto urbano (fig. 5). Valutando infatti sia il peso che il volume per unità di peso delle diverse frazioni è stato possibile dimensionare un prototipo di ecopunto di prossimità (fig. 6) e individuare un modello di stazione mobile adatto alla zona di espansione, considerando anche le diverse azioni e tempistiche previste per il trattamento delle varie frazioni merceologiche lungo tutta la filiera, dal centro di raccolta di prossimità agli impianti di selezione e di biogas.



Fig. 4 - Studio per la determinazione della frequenza di raccolta delle frazioni merceologiche. (Immagine elaborata dall'Arch. Marco Bellia.)

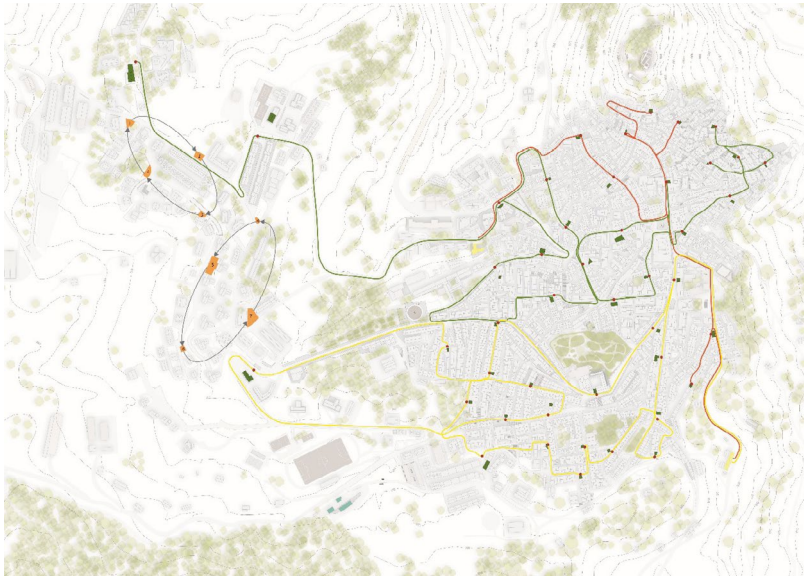


Fig. 5 - Planimetria generale riguardante lo studio dei percorsi di raccolta delle frazioni merceologiche nelle stazioni di conferimento fisse nel centro storico e dei cicli di rotazione di quelli mobili nell'espansione urbana. (Immagine elaborata dall'Arch. Marco Bellia.)



Fig. 6 - Elaborati progettuali relativi al prototipo di ecopunto fisso di prossimità all'interno di un immobile disabilitato. (Immagine elaborata dall'Arch. Marco Bellia.)

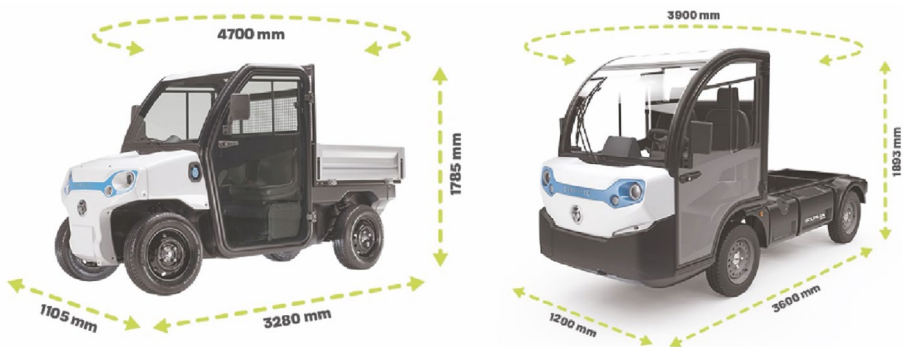


Fig. 7 - Mezzi elettrici adattivi G4 e G6 specializzati nella raccolta rifiuti dell'azienda francese Goupil selezionati in fase progettuale. (Immagine elaborata dall'Arch. Marco Bellia.)

Definizione dei percorsi e dei dispositivi di trasporto

L'ultima fase dell'analisi ha riguardato nel dettaglio la raccolta e il trasporto (fig. 7) presso gli impianti di selezione e produzione biogas effettuata dagli addetti ai lavori per mezzo di appositi dispositivi su ruote. Al fine di stabilire con precisione il numero e le caratteristiche dei suddetti mezzi di trasporto e il tragitto programmato per ciascuno di essi è stato necessario calcolare l'esatto peso e volume dei rifiuti conferiti ogni giorno in un singolo ecopunto/stazione mobile, mediante i dati già ottenuti per singolo abitante moltiplicati per il valore stimato di abitanti che fanno riferimento al singolo ecopunto. Ottenuti questi dati è stato possibile individuare degli adeguati mezzi di trasporto da lavoro dotati di cassonato, alimentati a batteria e con dimensioni e caratteristiche che ne consentano l'uso anche nel centro storico. Di conseguenza sono state definite la frequenza di raccolta delle singole frazioni merceologiche, il numero di mezzi da utilizzare e i percorsi ottimali che questi ultimi dovrebbero seguire per intercettare gli ecopunti.

L'impianto di biogas

Coerentemente con l'approccio circolare caratteristico del riciclo dei materiali di scarto, si è infine ipotizzata una filiera per il trattamento dei rifiuti organici, prevedendo la produzione di biometano tramite fermentazione anaerobica (fig. 8). Questo approccio mira a ridurre l'impatto ambientale e a sfruttare le risorse locali in modo sostenibile. Sebbene sia preferibile generalmente il recupero di materia a quello di energia, come espresso chiara-

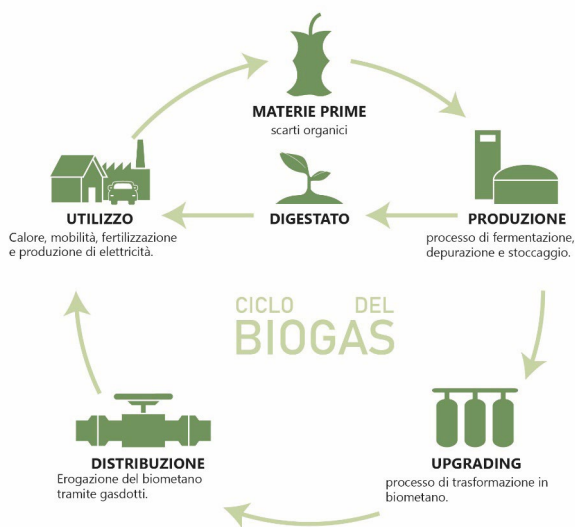


Fig. 8 - Schema sul ciclo della produzione di biogas dalla frazione organica. (Immagine elaborata dall'Arch. Marco Bellia.)

mente dalla gerarchia della gestione dei rifiuti, la crisi energetica ha riportato alla ribalta anche questa fonte alternativa. Già nel 1975 l'OCSE suggeriva di recuperare energia dai rifiuti anche mediante fermentazione anaerobica e, grazie alle innovative tecnologie odierne, tutto ciò oggi è possibile anche a scala urbana in un centro minore come Mistretta (fig. 9).

Considerando i dati elaborati in precedenza, il trattamento dei soli rifiuti organici di provenienza domestica in un impianto di digestione anaerobica permetterebbe la produzione di circa 200.550,19 Smc di biometano all'anno che rappresenta circa un terzo dell'attuale consumo di gas metano nella città di Mistretta (fonte: ARERA). In questo caso sarebbe ottimale l'installazione di un impianto di piccole dimensioni, come i Mini Impianti a solido proposti da Future Power che rappresentano un'opportunità di smaltire scarti organici in quantità tra le 1.500 e le 3.000 tonnellate annue, potendo da queste derivare elevati ritorni economici garantiti. Sono sempre impianti su misura e che producono redditività. Occupano spazi ridotti, prevedono moduli aggiungibili per estensioni in fasi successive, non emettono alcun odore sgradevole, funzionano senza alcuna necessità di aggiunta di materiali organici vergini. L'esperienza, sviluppata in collaborazione tra la società svizzera Renegon e l'Università di Zurigo, vanta la capacità di sapere trattare fino a 80 ingredienti diversi ricavati da Residui Organici agricoli e zootecnici, Residui Organici industriali di lavorazione alimentari, FORSU (frazione organica dei rifiuti da raccolta differenziata) e sfalci e patate, sia urbane sia forestali e persino le alghe che si accumulano su tanti litoranei.

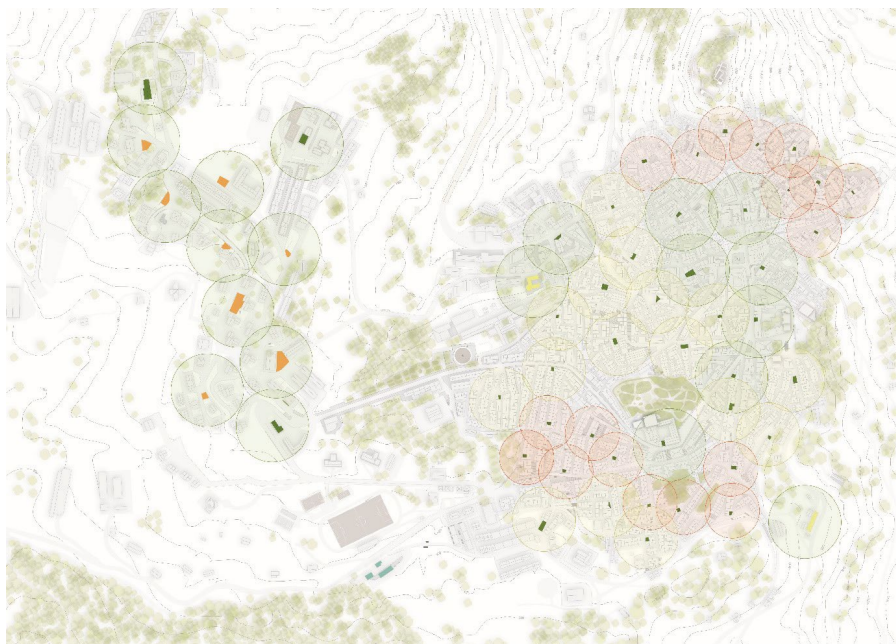


Fig. 9 - Studio dei raggi di influenza per il raggiungimento degli ecopunti di prossimità (cfr. fig. 3). (Immagine elaborata dall'Arch. Marco Bellia.)

Conclusioni

L'esperienza condotta a Mistretta mostra come le aree interne, caratterizzate in genere da declino demografico e ridotto mercato del lavoro, ma anche da pregevoli centri storici e diffuse risorse naturalistiche, non solo potrebbero invertire la tendenza drenando la concentrazione della popolazione dalle città metropolitane, equipaggiandosi con i vari e necessari servizi di prossimità alla residenza ma potrebbero anche rilanciare la sfida con modalità innovative di pianificazione, progettazione e gestione del territorio ecologicamente sostenibili, dal basso, prendendo spunto dai luoghi di scarto e includendo nella nuova visione le fasce di popolazione più fragile. Il caso proposto nella fattispecie prende in considerazione la pianificazione e gestione innovativa dei rifiuti urbani collegati a nuove forme di redditività e al contempo di rinnovata cura del territorio incentrata sulla partecipazione consapevole della popolazione, con uno sguardo attento alla vulnerabilità dei più fragili, alla fruizione inclusiva dei nuovi servizi di prossimità.

La rigenerazione urbana si concentra e fa leva sul recupero di unità immobiliari in disuso o fatiscenti, fino a ora scartate, proprio per localizzare

i micro-centri di raccolta dei rifiuti, prossimi alla residenza, riscattandoli emblematicamente ed elevandoli a una funzione tanto vitale e quotidiana quanto ecologicamente fondamentale e innovativa nell'organizzazione della loro funzione.

Nell'ambito di una più ampia strategia di prevenzione della produzione dei rifiuti fondata sulla corretta gestione dell'intero ciclo di vita dei prodotti di consumo, cui s'ispira il progetto, i servizi d'informazione erogati dalla diffusa rete dei micro centri di raccolta svolgono un ruolo fondamentale di sensibilizzazione nei confronti dello sviluppo ecologicamente sostenibile, così come la previste campagne informative che coinvolgono le scuole attenziona anche la fascia di popolazione più giovane, la più ricettiva alle nuove sfide che pone la crisi energetica, climatica e ambientale.

Bibliografia

- Bartolotta L. (1990), *Mistretta: viaggio nella città di pietra tra immagini e sensazioni*, Officine Grafiche, Messina.
- Bartolotta L. (1990), *Una città da scoprire: Mistretta, capitale dei Nebrodi*, Officine Grafiche, Messina.
- Basile G. et al. (1967), *Disposizioni speciali per il terremoto di Mistretta*, Atto C.4604 del 23 novembre 1967, Roma.
- Caruso E., Nobili A. (2001), *Le mappe del Catasto borbonico in Sicilia: territori comunali e centri urbani nell'archivio cartografico Mortillaro di Villarena*, con testi di T. Cannarozzo, F. Vergara, Regione Siciliana, Assessorato dei beni culturali e ambientali e della pubblica istruzione, Palermo.
- Cerasoli M., Mattarocci G. (2018), *Rigenerazione urbana e mercato immobiliare*, Roma TrE Press, Roma.
- Diotallevi P. et al. (2002), *Manuale del recupero urbano della città di Jesi*, DEI, Roma.
- ISPRA (2022), *Rapporto Rifiuti Urbani Edizione 2022*, disponibile su: www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/rapporto-rifiuti-urbani-edizione-2022.
- Lombardo L. (1989), *I gesanti: ipotesi interpretativa sulla festa della Madonna della Luce di Mistretta*, Pungitopo, Patti Marina.
- Mami A. (2013), "Centri storici e Smart Town: i centri minori come laboratori di nuove residenzialità sostenibile", in Castagneto F., Fiore V. (a cura di), *Recupero, valorizzazione, manutenzione nei centri storici. Un tavolo di confronto interdisciplinare*, LetteraVentidue Edizioni, Siracusa.
- Mami A. (2019), *Progettazione tecnologia della città e paesaggio urbano nella gestione dei rifiuti*, con testi di Bonafede G., Mormino L., Grisanti F., Nicolini E., Flaccovio, Palermo.
- Mezzapelle D. (2016), "Smartness come 'stile di vita' approcci alla discussione", in *Bollettino della società geografica italiana*, XIII, n. 9, pp. 489-501.

- Pagliaro Bordone S. (1971), *Mistretta antica e moderna*, Youcanprint, Bologna.
- Romana Stabile F. *et al.* (2009), *Centri storici minori, progetti per il recupero della bellezza*, con testi di P. Marconi, Gangemi, Roma.
- Taormina F.M. (2004), *Racconto di città*, con testi di G. Travagliato, Edizioni Il Centro Storico, Mistretta.
- Taormina F.M. (2007), *Raccontare la città e l'architettura: conversazione con Massimiliano Cannata*, Edizioni Il Centro Storico, Mistretta.
- Taormina F.M. (2010), *Racconto di Mistretta*, Edizioni Il Centro Storico, Palermo.
- Travagliato G. (1992), *Mistretta: itinerario storico-artistico*, Lions Club, Capo d'Orlando.
- Travagliato G. (1995), *Libro d'Inventarii delle Chiese della Città di Mistretta. 1750*, Tiemme, Mistretta.

Il volume si occupa delle nuove frontiere del recupero urbano, con particolare riferimento ai centri minori e attenzione alla fruizione confortevole, alla logica circolare nello sfruttamento delle risorse e ad una visione urbana sistemica e multisettoriale. *Policies* nazionali, europee ed internazionali hanno imboccato la strada della riconversione sostenibile, tuttavia l'applicazione in un contesto urbano esistente può rimanere complessa per le amministrazioni e i professionisti e sono pochi gli esempi mirati ai territori delle aree interne.

Nel testo sono presentati casi studio e proposte di azioni mirate a fattibilità gestionale, tecnica ed economica.

Il volume considera soluzioni combinate che includano mobilità sostenibile ed inclusione urbana, gestione circolare delle risorse, servizi in rete e dispositivi tecnologici in un test trans-scalare verso scenari sostenibili e adattamento delle realtà urbane al cambiamento climatico. Il volume raccoglie esiti di ricerche che le autrici, e coloro che hanno contribuito con i loro testi, hanno voluto mettere a sistema in occasione della fondazione dei corsi (Technological design for settlements e Laboratorio Sfide per i territori in transizione. Soluzioni tecnologiche) dell'SSD CEAR 08/C Progettazione tecnologica e ambientale dell'architettura, presso i corsi di laurea magistrale in Spatial planning e di laurea in Urban design dell'Università degli Studi di Palermo.

Antonella Mami, architetto, PhD in Recupero edilizio, urbano e ambientale, professore ordinario SSD CEAR/08, responsabile del Laboratorio di Edilizia presso il DARCH dell'Università degli Studi di Palermo, è docente di Tecnologie del recupero edilizio e di costruzione dell'architettura. Ha svolto ricerca su recupero edilizio e urbano con riferimento agli interventi costruttivi e all'utilizzo delle risorse, ai materiali edili innovativi ottenuti dal riciclo degli scarti, alle ricadute nell'economia circolare.

Elvira Nicolini, ingegnere edile-architetto, PhD in recupero, manutenzione e gestione del patrimonio architettonico e ambientale, è ricercatrice SSD CEAR/08 presso il DARCH dell'Università degli Studi di Palermo. Docente dei Laboratori Tecnologie del recupero edilizio e Sfide per i territori in transizione. Soluzioni tecnologiche, svolge attività di ricerca nel campo tecnologico per il recupero sostenibile degli ambienti costruiti e degli spazi urbani.