

Planum.
The Journal
of Urbanism

Servizio
monografico
ISSN 1723-0993
www.planum.net

PLANUM MAGAZINE

39/II
2019

UPhD GREEN

**L'Agenda 2030 e l'Obiettivo 11.
L'impegno dei dottorati nella costruzione
di città e comunità sostenibili**

A cura di

Giulia Fini, Valeria Saiu, Claudia Trillo

Introduzione di

Massimo Angrilli

Contributi di

Laura Fregolent, Gabriella Esposito De Vita, Eva Ratti

Testi di

Fabrizio Aimar, Elisa Caruso, Vito D'Onghia, Maddalena Floris,
Filippo Iodice, Luna Klapper, Francesca Leccis, Ilaria Odoguardi,
Vittorio Serra, Federica Vingelli

**UPhD Green. L'Agenda 2030 e l'Obiettivo 11.
L'impegno dei dottorati nella costruzione di città e comunità sostenibili**

a cura di Giulia Fini, Valeria Saiu, Claudia Trillo
Contributi selezionati nell'ambito del Convegno Urbanpromo PhD Green,
Università IUAV di Venezia, Venezia 20 settembre 2019.
Servizio monografico

Planum Magazine no. 39, vol. II/2019
© Copyright 2019 by Planum. The Journal of Urbanism

ISSN 1723-0993
Registered by the Court of Rome on 04/12/2001
Under the number 514-2001

È vietata la riproduzione, anche parziale, con qualsiasi mezzo effettuata,
anche ad uso interno e didattico, non autorizzata.
Diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione
e di adattamento, totale o parziale con qualsiasi mezzo sono riservati per tutti i Paesi.

Gli articoli di questo numero possono essere citati come segue:

Autore (2019), "Titolo", in Fini G., Saiu V., Trillo C. (a cura di),
"UPhD Green. L'Agenda 2030 e l'Obiettivo 11.
L'impegno dei dottorati nella costruzione di città e comunità sostenibili",
in *Planum. The Journal of Urbanism*, no. 39, vol. II/2019.
[I numeri di pagina di riferimento sono quelli indicati in ciascun contributo].

Redazione, impaginazione, ottimizzazione grafica delle immagini: Virginia Vecchi
Progetto grafico: Laura Infante, Teresa Di Muccio

Indice

Premessa

Giulia Fini, Valeria Saiu, Claudia Trillo7

Introduzione

Massimo Angrilli9

Il Dottorato come luogo esplorativo della ricerca sulla sostenibilità: opinioni a confronto. Quattro domande a Laura Fregolent, Gabriella Esposito De Vita, Eva Ratti

Giulia Fini, Valeria Saiu, Claudia Trillo13

Contributi

Landscape Resilience

Fabrizio Aimar24

Il ruolo dei Contratti di fiume nell'attivazione di reti dalla scala locale a quella di area vasta

Elisa Caruso34

Nuovi paradigmi agro-urbani nelle aree periurbane tra città e campagna

Vito D'Onghia42

I servizi ecosistemici per la definizione di un nuovo urban spatial framework: il caso di studio della città di Cagliari	
Maddalena Floris	54
Sustainable cities and communities through observation of pollution and climate feedback from space	
Filippo Iodice, Federica D'Acunto	64
Il recepimento dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile: spunti metodologici dalle esperienze statunitensi dei distretti d'innovazione dell'area di Boston	
Luna Kappler	76
Realizzare città e insediamenti urbani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili. Uno studio comparativo tra i casi studio di Londra, Cagliari e Roma	
Francesca Leccis	86
Le infrastrutture verdi e blu nel progetto della città contemporanea. Il dispositivo di un'operazione valoriale diffusa	
Ilaria Odoguardi	94
La frammentazione del paesaggio: teoria ed applicazioni	
Vittorio Serra	102
I rifiuti da costruzione e demolizione per la rigenerazione di territori in crisi	
Federica Vingelli	112
Appendice	
Le ricerche presentate a UPhD 2019	122

Abstract

Il paper inquadra il tema settoriale della gestione dei rifiuti nella ricerca di soluzioni adattive per l'urbanistica della resilienza, in grado di individuare eco-soluzioni innovative situate, flessibili e circolari, per la rigenerazione del metabolismo periurbano grazie al riutilizzo dei rifiuti da costruzione e demolizione. Questi materiali costituiscono un terzo di tutti i rifiuti prodotti in Europa, nonché una sfida allo sviluppo urbano sostenibile: il loro mancato riutilizzo ha, infatti, impatti negativi sia in campo economico che ambientale e paesaggistico e contribuisce all'aggravarsi delle condizioni di sfruttamento del suolo e del sottosuolo a causa dell'estrazione di materiali vergini per l'edilizia. Secondo un approccio metabolico i rifiuti da costruzione e demolizione possono costituire invece un materiale innovativo del progetto urbano e paesaggistico, in grado di attivare nuovi processi circolari. L'attività di ricerca è strutturata tramite la metodologia dei "Research Living Labs" che concepisce il percorso di ricerca come un "Living Lab" in cui gli esperti interdisciplinari coinvolti collaborano in un contesto reale e cooperano ad un processo di co-progettazione e co-valutazione per sviluppare e testare soluzioni place-based.

Parole chiave

Rifiuti da costruzione e demolizione, economia circolare, metabolismo urbano

Federica Vingelli, Università degli Studi di Napoli Federico II,
Email: federica.vingelli@gmail.com

Article in this issue must be quoted as:

Vingelli F. (2019), "I rifiuti da costruzione e demolizione per la rigenerazione di territori in crisi", in G. Fini, V. Saiu, C. Trillo (a cura di), *UPhD Green. L'Agenda2030 e l'Obiettivo 11. L'impegno dei dottorati nella costruzione di città e comunità sostenibili*, Servizio monografico, *Planum Magazine* no. 39, vol. II/2019, pp. 113-120.

I rifiuti da costruzione e demolizione per la rigenerazione di territori in crisi

1 | Introduzione

Le città sono le principali responsabili dell'inquinamento globale: pur coprendo solo il 3% della superficie terrestre esse producono più del 60% delle emissioni di gas serra e consumano il 75% delle risorse naturali (UN, 2018). La domanda di risorse aumenta inoltre con un ritmo insostenibile: nel 1900, ad esempio, il mondo consumava 7 miliardi di tonnellate di materie prime; nel 2017 il consumo mondiale di questi materiali ha raggiunto i 90 miliardi di tonnellate ed entro il 2050 si prevede che l'uso di materie prime possa salire a 186 miliardi di tonnellate (Hatfield-Dodds et al., 2017). A causa del sistema economico e produttivo lineare "take-make-dispose" buona parte di questi materiali esauriscono ben presto il loro ciclo di vita e diventano rifiuti. Il 50% dei rifiuti prodotti globalmente proviene infatti dalle città (UN, 2015) e quasi un terzo è ascrivibile ai risultati di operazioni di costruzione e demolizione di edifici. La riduzione della produzione di rifiuti e quindi, in un approccio circolare, dello sfruttamento di materiali vergini, è una delle priorità della comunità internazionale dell'Europa che fissa infatti ad un massimo del 10% la quantità di rifiuti conferibili in discarica entro il 2035 (Direttiva EU 2018/850). La ricerca inquadra il tema settoriale della gestione dei rifiuti nella sperimentazione di soluzioni adattive per l'urbanistica della resilienza e si pone l'obiettivo di individuare eco-soluzioni innovative (Russo et al. 2018) situate, flessibili e circolari, per la rigenerazione dei territori in crisi grazie al riutilizzo dei rifiuti da costruzione e demolizione (CDW in inglese). L'attività di ricerca si pone in continuità con il progetto "Horizon2020 – REPAiR REsource Management in Peri-urban AREas: Going Beyond Urban Metabolism", attualmente in corso, che indaga sulle possibilità innovative offerte dai flussi di rifiuti per la rigenerazione dei wastescape, paesaggi di scarto (Geldermans et al., 2017), in linea con gli obiettivi di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici promosso dall'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile. L'attività è strutturata tramite la metodologia dei "Research Living Labs" che concepisce il percorso di ricerca come un "Living Lab" in cui gli esperti coinvolti collaborano in un contesto reale e cooperano ad un processo di co-progettazione e co-valutazione per sviluppare e testare soluzioni innovative. L'ambito di sperimentazione è individuato nella gestione dei disastri, naturali ed antropici, che con sempre maggiore incidenza colpiscono le città e che sono tra le maggiori cause di produzione di detriti ed inerti. Il contributo raccoglie i primi risultati della ricerca e traccia la direzione per futuri avanzamenti.

2 | Dall'ecologia all'economia circolare

L'etimologia della parola ecologia, economia della natura, rimanda alle analogie tra l'economia e la biologia. Sul finire degli anni '60 Herman Daly (1968) raccoglie gli studi di chi, economo o biologo, si era fino a quel momento spinto sulla soglia liminale delle discipline e propone una visione dell'economia come scienza dei processi vitali - "subprocesso di tutte le funzioni vitali e metaboliche della natura" - delineando il nuovo approccio dell'economia ecologica e aprendo verso nuovi campi di studio in ambito ecologico ed economico. Tra questi, l'economia circolare è un campo di indagine relativamente giovane, definita come "un sistema industriale riparativo o rigenerativo in intenzioni e design. Sostituisce il concetto di fine vita (end-of-life) con il concetto di ripristino, passa all'utilizzo di energia rinnovabile, elimina l'uso di sostanze chimiche tossiche e mira all'eliminazione dei rifiuti attraverso la progettazione di materiali, prodotti, sistemi e modelli di business" (Ellen Macarthur Foundation, 2012). Alla base del concetto di economia circolare c'è il principio economico del cradle-to-cradle (dalla culla alla culla) secondo il quale "il rifiuto del precedente ciclo produttivo equivale al cibo" (Braungart, McDonough, 2002), che è materiale per successivi cicli produttivi. Secondo l'approccio sistemico (Jackson et al., 2014) la transizione all'economia circolare avviene su tre piani, che possono essere considerati i tre sistemi della CE: il macrosistema considera la struttura dell'intera economia, il meso-sistema, anche detto sistema regionale, contempla invece le realtà produttive e le eco-industrie, mentre il micro-sistema si riferisce ai singoli prodotti, produttori e consumatori suggerendo che per una reale transizione a modelli circolari è necessario il coinvolgimento di tutti gli strati del tessuto produttivo e sociale. A partire dalla prima direttiva europea in materia di rifiuti (1998) che stabilisce la gerarchia delle azioni per il trattamento degli stessi, la comunità internazionale si è impegnata a promuovere la transizione all'economia circolare come uno dei mezzi principali per rendere operativo il concetto di sviluppo sostenibile. Le direttive comunitarie approvate nel luglio 2018 vincolano infatti gli stati membri a recepire gli obiettivi di riduzione del conferimento dei rifiuti in discarica fino ad un massimo del 10% e raggiungere il livello del 55% dei rifiuti urbani riciclati entro il 2035.

3 | Materiali e metodi. Metabolismo urbano e rifiuti

L'approccio con cui la ricerca in urbanistica guarda ai flussi di rifiuti è quello del metabolismo urbano definito come "la somma totale dei processi tecnici e socio-economici che si verificano nelle città, con conseguente crescita, produzione di energia ed eliminazione dei rifiuti" (Kennedy et al., 2007). Il concetto di metabolismo urbano è basato corrispondenza tra la città ed un organismo vivente e, fin dalla sua concezione, rimanda in lunga scala temporale "ai materiali da costruzione per costruire e ri-costruire la città stessa" (Wolman, 1965).

3.1 | Focus sui rifiuti da costruzione e demolizione

I rifiuti si dividono a seconda dell'origine in rifiuti urbani e rifiuti speciali e, secondo il grado di pericolosità, in rifiuti non pericolosi e pericolosi (Codice Ambientale, Decreto legislativo, 03/04/2006 n° 152, G.U. 14/04/2006 - Art. 184). I rifiuti da demolizione e costruzione appartengono alla categoria dei rifiuti speciali e possono essere sia pericolosi che non pericolosi. Quanto discusso in questo paper si riferirà unicamente a questi ultimi. I rifiuti CDW rappresentano in Europa uno dei flussi più significativi: in Italia nel 2017 ne sono state prodotte 53 milioni di tonnellate, pari al 43,5 % sul totale di rifiuti speciali (ISPRA, 2018). Questi materiali sono costituiti da "rifiuti inerti e non inerti, generati dalla attività di costruzione, di ristrutturazione e

demolizione e includono i materiali che possono essere generati improvvisamente da catastrofi naturali, come terremoti alluvioni, uragani e tsunami” (Menegaki, Damigos, 2018), vedi Figura 1. La loro gestione è un tema interdisciplinare che ha implicazioni tecniche, economiche, ambientali, legali e sociali e costituisce una dimensione ambientale dell’edilizia sostenibile. L’urgenza di minimizzare gli impatti di questo flusso apre crescenti campi di studio, tra cui l’applicazione della circolarità nella ricerca e nel progetto urbano ed urbanistico come nel caso del Project Atelier Rotterdam Urban Metabolism (Tillie et al., 2014) o l’attuale Horizon2020 REPAIR. La quantità e composizione dei CDW variano a seconda di fattori locali come la crescita della popolazione, la legislazione, la pianificazione regionale, la tradizione e l’industria delle costruzioni ed il problema del loro mancato riciclo causa sempre più preoccupazioni nel dibattito pubblico (Mahpour, 2018). Tra queste l’intenso sfruttamento del sottosuolo per l’estrazione di inerti per le costruzioni si impone in Italia come un’urgenza ambientale: sabbie e ghiaie rappresentano infatti il 39,6% dei materiali estratti nel 2014 (ISPRA) e tra le 4700 cave attive in Italia, almeno 2500 sono utilizzate per estrarre inerti per l’edilizia, mentre almeno 14000 cave abbandonate (di cui la metà di sabbia e pietrisco) ancora attendono una bonifica (Legambiente, 2017). Numerosi sono i progressi scientifici e tecnologici, nel campo dell’ingegneria dei materiali delle costruzioni, che hanno portato alla composizione di materiali innovativi in grado di riutilizzare grandi percentuali di CDW ma altrettanti ostacoli ne minano la diffusione. Tra gli impedimenti più determinanti figura l’elevato costo e tempo associato allo smistamento e al riciclo, insieme alla disponibilità e al basso costo delle materie prime vergini. Nonostante, infatti, importanti semplificazioni siano state attuate per il riutilizzo in sede di cantiere delle terre e materiali da escavazione (Allegato 3 D.M. 186/2006), il riutilizzo delle componenti inerti è attualmente limitato e attiene soprattutto alla costruzione degli strati di riempimento dei sottofondi stradali o alla produzione di calcestruzzi riciclati

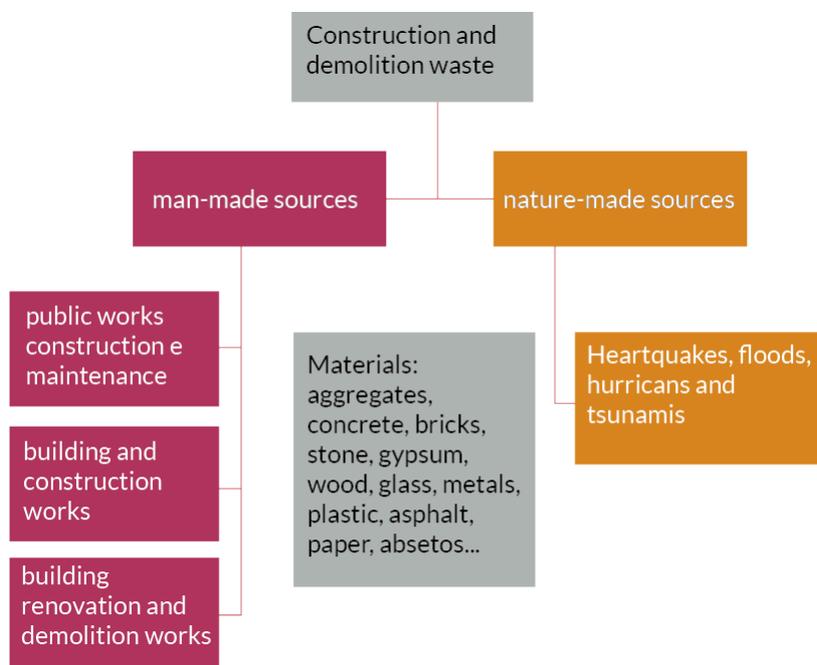


Figura 1 | Fonti di produzione dei rifiuti da costruzione e demolizione.
Fonte: elaborazione dell’autrice da Menegaki, Damigos, (2018).

3.2 | Metodo

L'attività è strutturata tramite la metodologia dei Research Living Labs che concepisce il percorso di tesi come un Living Lab in cui gli esperti interdisciplinari coinvolti (RINA Consulting S.p.A., TUDelft, UNINA), collaborano per sviluppare e testare eco-innovazioni place-specific e place-based. Il Living Lab è sia un contesto che un approccio di ricerca ed ha il potenziale di "aggiungere creatività nelle innovazioni contemplando dimensioni sociali e tecnologiche in un partenariato tra imprese, cittadini, governo e università." (Bergvall-Kåreborn, Ståhlbröst, 2009) "ognuno dei quali può giovare dei diversi benefici quali nuove idee e start up per le aziende, casi studio reali e complessi per i ricercatori, ritorno sugli investimenti nella ricerca per gli enti pubblici (Ståhlbröst, Holst, 2013). La metodologia della ricerca si articola in tre fasi principali: system understanding (analisi bibliografica e raccolta dati); co-design of eco-innovative solution and implementation; testing and co-evaluation. Per la natura innovativa della ricerca dottorale, con caratterizzazione industriale e a partecipazione europea, la messa a fuoco dello sfondo di ricerca procede a ritroso, partendo dal contesto attuale in cui trova collocazione la domanda di ricerca, per arrivare a ricostruire i pilastri teorici delle discipline coinvolte e collocare le istanze comunitarie nel contesto di ricerca urbana e urbanistica contemporanea. Lo studio del contesto teorico di riferimento si avvale sia di fonti bibliografiche tradizionali che di fonti legislative, di report delle attività di soggetti comunitari, dello Stato e delle regioni. Dopo la ricognizione del framework teorico, il system understanding mira alla costruzione del quadro di conoscenze e di problematizzazione dell'oggetto specifico dei CDW e degli attori coinvolti nel complesso ciclo del materiale. Attraverso i casi studio si intende poi testare la possibilità di co-design e implementazione delle soluzioni eco-innovative. L'individuazione dei casi e dei soggetti da coinvolgere nel processo è coerente ai principi del living lab tra cui: l'apertura, la sostenibilità ed il realismo. Il realismo è uno dei principi che distingue chiaramente i Living Lab da altri tipi di ambienti aperti di co-creazione ed è la condizione per ottenere risultati validi e trasferibili alle situazioni reali.

4 | Il caso della ricostruzione di Ischia

I comuni di Lacco Ameno e Casamicciola Terme sono stati pesantemente colpiti dal del sisma dell'agosto 2017 che ha generato 2 vittime, 42 feriti, danni al patrimonio costruito e al tessuto economico nonché una situazione di emergenza abitativa che ha coinvolto più di 2000 sfollati. Ad oggi la zona rossa è ancora preclusa ai residenti e le macerie giacciono al suolo. Lo studio del caso si inserisce nelle attività di ricerca che il DiARC, nell'ambito dell'accordo stipulato con i due comuni, sta svolgendo per indirizzare la ricostruzione post-sismica

4.1 | Storia del cratere sismico¹

La prima fase di studio si è concentrata nel ricostruire le relazioni storiche tra ambiente costruito, ambiente naturale e rischi: l'area colpita dal sisma si configura come una valle che attraversa i due Comuni e si estende dalle pendici del complesso del Monte Epomeo verso il mare a sud. Il tessuto agricolo di pregio residuo, costituito prevalentemente da orti e vigneti, convive con la radicata e presenza di nuclei abitati, spesso di origine abusiva ed in sovrapposizione a zone di fragilità idrogeologica, vedi Figura 2.

1. Per approfondimenti su questo paragrafo si rimanda a Formato E., Miano M., Vingelli F., Russo M. "Il progetto nei territori dell'abusivismo. Trasformare per mettere in sicurezza: il caso della ricostruzione di Ischia." in corso di pubblicazione, che riporta, tra l'altro, i risultati del laboratorio didattico di urbanistica del corso di laurea in Architettura, tenuto da Enrico Formato ed Isotta Cortesi, che ha visto momenti seminariali e di scambio con esperti, tecnici e le autorità preposte alla gestione dell'emergenza.

L'area è legata ad una storia sismica consistente, sia nel tempo che nell'intensità degli eventi: questi si mostrano infatti storicamente ripetuti in serie, in archi temporali ristretti: il catastrofico evento del 1883 fu ad esempio preceduto dal sisma del 1881, paragonabile a quello del 2017 e per cui gli esperti non escludono la possibilità di altri terremoti in un ristretto arco temporale. (Mercalli, 1884; De Natale et al., 2018). Il terremoto di Casamicciola del 1883 ebbe grande eco nella storia dell'isola fino ad assurgere a sinonimo di "rovina, disordine, gran confusione" nei modi di dire italiani (Casamicciola definizione Treccani.it). Nel 1884 il sismologo Giuseppe Mercalli pubblicò i "Consigli agli ischitani" in cui raccomandava la ricostruzione in luoghi lontani dal cratere sismico e con una tecnologia edilizia antisismica detta "baraccata" e costituita da telai lignei e riempimenti di pietra. Negli anni seguenti le soluzioni innovative proposte dal sapere tecnico vengono recepite dagli strumenti urbanistici che infatti scongiurano la ricostruzione in loco prevedendo la realizzazione di quartieri baraccati lungo la costa. L'inizio del Novecento vede però affievolirsi la memoria storica dell'evento sismico e la ripresa di un'edificazione spontanea e tecnologicamente inadeguata (Delizia et al., 2006), volta anche a sfruttare a scopi termali e turistici le sorgenti d'acqua presenti. Nonostante l'approvazione del piano paesistico del Ministero dei Beni culturali nel 1999, che abrogava gran parte delle zone di espansione nell'area di massima vulnerabilità, individuate dagli strumenti urbanistici degli anni '80, il fenomeno dell'edificazione incontrollata ha continuato a plasmare i "borghi" della valle. La difficoltà verificatasi il 17 agosto 2018 nel prestare le operazioni di primo soccorso, nonché l'entità dei danni a fronte di una scossa di magnitudo non superiore ai 4 gradi, hanno innegabilmente svelato l'inadeguatezza dalla forma fisica e spaziale dell'insediamento di fronte all'evento sismico.

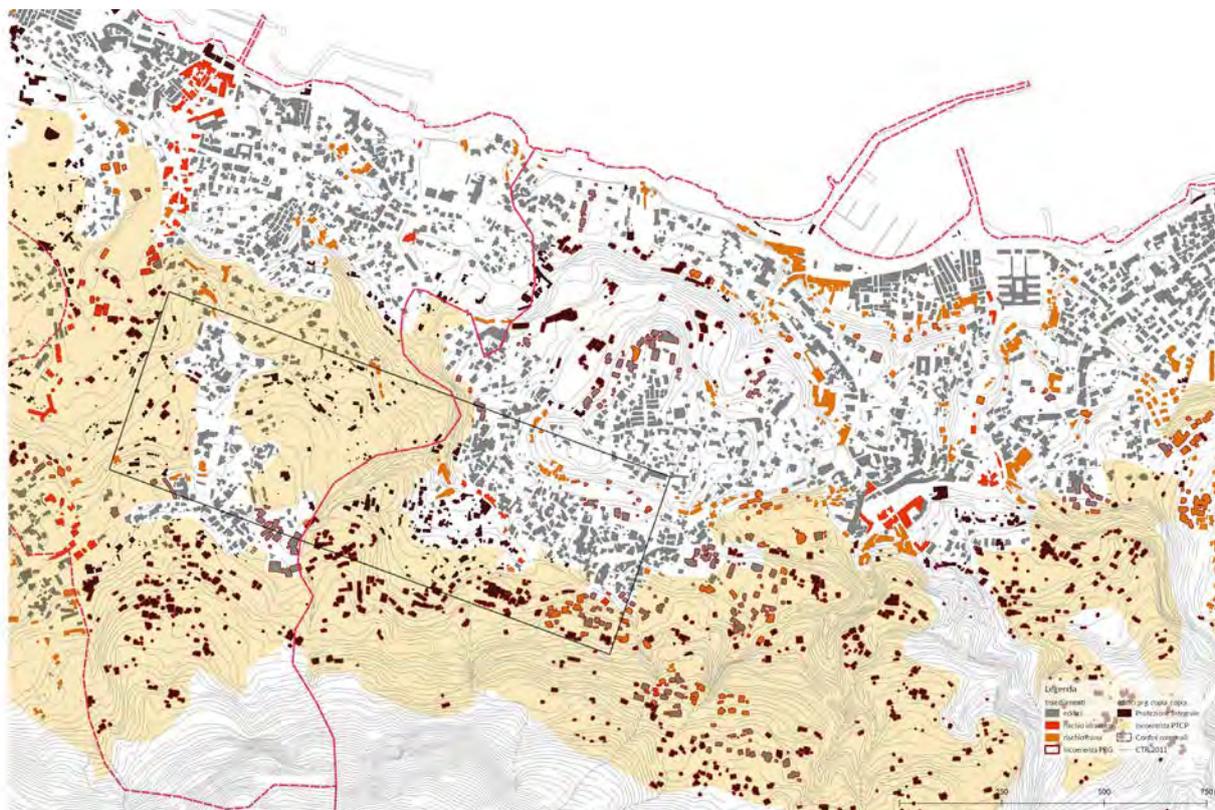


Figura 2 | Casamicciola Terme e Lacco Ameno: insediamenti incompatibili con la pianificazione urbanistica, paesaggistica e con i rischi territoriali. Fonte: elaborazione dell'autrice.

4.2 | Ricostruzione circolare

Le misure messe in atto dal governo centrale mostrano un approccio estremamente settoriale, che inquadra l'istanza della ricostruzione, nonché il tema dell'abusivismo edilizio, esclusivamente secondo le esigenze di gestione dell'emergenza, e la soluzione operativa per la rimozione e smaltimento delle macerie stenta a decollare. Il decreto-legge del 28 settembre 2018, n. 109 conosciuto come «Disposizioni urgenti per la città di Genova» contiene la definizione delle procedure di condono edilizio ed erogazione dei contributi per la ricostruzione: entrambe svincolate da un eventuale piano ricostruzione, rimettono di fatto la ricostruzione ai singoli privati. Il decreto prevede infatti che per le istanze pendenti, anche se presentate alla luce del condono edilizio del 2003 (Legge n.326/2003), trovino "applicazione le disposizioni della legge 28 febbraio 1985, n.47" consolidando lo stato pre-sisma. La ricerca vuole invece indagare le possibilità dell'urbanistica di incidere sul processo della ricostruzione come disegno strategico che sia in grado di guardare oltre l'emergenza. L'obiettivo è quello di "aumentare la resilienza di nazioni e comunità attraverso l'integrazione di misure di riduzione del rischio di catastrofi e nella rivitalizzazione di mezzi di sussistenza, economie e ambiente" come descritto dal principio del "build back better" (ricostruire meglio) individuato dal Quadro di riferimento di Sendai per la Riduzione del Rischio di Disastri 2015-2030 e l'urbanistica ha la possibilità di integrare e coordinare i saperi tecnici e settoriali coinvolti nel processo. Tra questi, la gestione dei materiali risultati dai crolli, così come dalle demolizioni che si renderanno necessarie per le operazioni di ricostruzione, rappresenta una delle sfide più importanti per l'isola, in grado di compromettere pesantemente il bilancio metabolico delle operazioni. Si sta quindi valutando la possibilità di introduzione coefficienti di erogazione dei contributi che siano proporzionali all'impatto della demolizione, al fine di favorire procedure di demolizione selettiva (Altamura, 2016) e di riutilizzo del materiale in loco. Si sta approfondendo la possibilità di rimpiego del materiale per progetti di riduzione del rischio idrogeologico tramite 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 (Guadagno, Mele, 1995), materiale oggi irreperibile.

5 | Direzioni di ricerca

La prima fase della ricerca, system understanding, ha contribuito a mettere a fuoco il tema dei flussi CDW in relazione al metabolismo urbano e alla transizione ad un modello economico circolare. Indagare sulla potenzialità di riciclo di tali flussi non significa quindi settorializzare lo sguardo sulla governance della gestione dei rifiuti ma, per l'urbanistica, indagare forme, metodi e processi di costruzione e ricostruzione più sostenibili ed in grado di contrastare lo spreco di risorse (materiali e territoriali). La condizione di emergenza in seguito a catastrofi naturali o antropiche può essere fertile terreno per la sperimentazione in quanto pone, da un lato, le amministrazioni e le autorità di fronte all'urgenza di sperimentare soluzioni innovative per l'allocazione di ingenti ed improvvise quantità di materiali da costruzione e demolizione, dall'altro offre all'urbanistica alti margini di trasformabilità dell'ambiente costruito e di ripensamento e riorganizzazione delle funzioni urbane metaboliche. La ricerca si concentrerà, nelle prossime fasi, sul co-design e test delle eco-soluzioni per Ischia nell'ambito del processo di redazione del Piano Urbanistico Comunale e sull'analisi e della rigenerazione del lotto M del quartiere Scampia a Napoli, in seguito della demolizione (iniziata a maggio 2019) degli edifici residenziali pubblici denominati vele A, C e D.

Riferimenti bibliografici

- Altamura P. (2016), *Costruire a zero rifiuti. Strategie e strumenti per la prevenzione e l'upcycling dei materiali di scarto in edilizia*, FrancoAngeli.
- Bergvall-Kåreborn B., Ståhlbröst, A. (2009), "Living Lab: an open and citizen-centric approach for innovation", in *International Journal of Innovation and Regional Development*, no. 4, vol. 1, pp. 356-370.
- Braungart M., McDonough, W. (2002), *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*, North Point Press, New York, United States.
- Daly, H.E. (1968), "On economics as a life science", in *The Journal of Political Economy*, no. 3, vol. 76, pp.392-406.
- Delizia I., Luongo G., Carlino, Cubellis S., Iannuzzi R., Obbrizzo F. (2006), *Il Terremoto di Casamicciola del 1883: una ricostruzione mancata*, Alfa Tipografia, Napoli.
- De Natale G., Petrazzuoli S., Romanelli F., Troise C., Vaccari F., Somma R., Panza G.F. et al.(2019), Seismic risk mitigation at Ischia island (Naples, Southern Italy): An innovative approach to mitigate catastrophic scenarios, in *Engineering Geology*, vol. 26. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2019.105285>
- Ellen Macarthur Foundation (2012), *Towards the Circular Economy*, vol. 1: Economic and business rationale for a circular economy, Cowes: Ellen Macarthur Foundation.
- Geldermans R.J., Bellstedt C.H., Formato E., Varju V., Grünhut Z., Cerreta M., Wandlisp A. et al. (2017), REPAiR: REsource Management in Peri-urban AREas: Going Beyond Urban Metabolism: D3. 1 Introduction to methodology for integrated spatial, material flow and social analyses.
- Guadagno F. M., Mele R. (1995), "La fragile isola d'Ischia", in *Geologia Applicata e Idrogeologia*, n. 1, vol. 30, pp. 177-187.
- Hatfield-Dodds, S., Schandl, H., Newth, D., Obersteiner, M., Cai, Y., Baynes, T., Havlik, P. et al. (2017), Assessing global resource use and greenhouse emissions to 2050, with ambitious resource efficiency and climate mitigation policies, in *Journal of cleaner production*, no. 144, pp. 403-414.
- ISPRA (2018), Rapporti n. 285/2018 – rapporto rifiuti speciali.
- Kennedy C., Cuddihy J., Engel - Yan J. (2007), The changing metabolism of cities, in *Journal of industrial ecology*, no. 2, vol. 11, pp. 43-59.
- Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. (2017), Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions, in *Resources, Conservation and Recycling*, no. 127, pp. 221-232.
- Jackson M., Lederwasch A., Giurco D. (2014), Transitions in theory and practice: managing metals in the circular economy, in *Resources*, no. 3, vol. 3, pp. 516-543.
- Legambiente (2017), *L'economia circolare nel settore delle costruzioni - Rapporto dell'Osservatorio Recycle*.
- Mahpour A. (2018), Prioritizing barriers to adopt circular economy in construction and demolition waste management, in *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 134, pp. 216-227.
- Menegaki M., Damigos D. (2018), A review on current situation and challenges of construction and demolition waste management, in *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, vol. 13, pp. 8-15.
- Mercalli G. (1884), L'isola d'Ischia ed il terremoto del 28 luglio 1883, in *Memorie del Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere*, Milano, vol. 6, pp. 99-154.
- Russo M., Amenta L., Attademo A., Berruti G., Cerreta M., Formato E., Garzilli F., Mazzarella C., Vingelli F., Vittiglio V., Dabrowski M. (2018), REPAiR: REsource Management in Peri-urban AREas: Going Beyond Urban Metabolism: D5.3 Eco-Innovative Solutions Naples.

- Ståhlbröst A., Holst M. (2013), *The living lab: methodology handbook*. Vinnova.
- Tillie NMJD., Klijn O., Frijters E., Borsboom J., Looije M., Sijmons DF. (2014), *Urban Metabolism, sustainable development in Rotterdam*, Internationale Architectuur.
- United Nations (2015), *Transforming Our World. The 2030 Agenda for Sustainable Development*.
Disponibile al sito: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- United Nations (2018), *2018 Revision of World Urbanization Prospects*.
Disponibile al sito: <https://population.un.org/wup/>
- WCED, S. W. S. (1987). *World commission on environment and development. Our common future*, vol. 17, pp. 1-91.
- Wolman A. (1965), The metabolism of cities, in *Scientific American*, no. 3, vol. 213, pp. 178-193.

Riconoscimenti

Si ringrazia il Team REPAIR Unina della Università degli Studi di Napoli Federico II ed il coordinatore scientifico Michelangelo Russo. Si ringrazia inoltre Michelangelo Russo ed Enrico Formato per il supporto nel caso studio di Ischia.

