

# BDC

Università degli Studi di Napoli Federico II

17

numero 1 anno 2017





# BDC

Università degli Studi di Napoli Federico II

## 17

numero 1 anno 2017

**Circular City  
and Cultural Heritage  
Interplay**



# BDC

Università degli Studi di Napoli Federico II

Via Toledo, 402  
80134 Napoli  
tel. + 39 081 2538659  
fax + 39 081 2538649  
e-mail [info.bdc@unina.it](mailto:info.bdc@unina.it)  
[www.bdc.unina.it](http://www.bdc.unina.it)

Direttore responsabile: Luigi Fusco Girard  
BDC - Bollettino del Centro Calza Bini - Università degli Studi di Napoli Federico II  
Registrazione: Cancelleria del Tribunale di Napoli, n. 5144, 06.09.2000  
BDC è pubblicato da FedOAPress (Federico II Open Access Press) e realizzato con Open Journal System

Print ISSN 1121-2918, electronic ISSN 2284-4732

#### Editor in chief

**Luigi Fusco Girard**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy

#### Co-editors in chief

**Maria Cerreta**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Pasquale De Toro**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy

#### Associate editor

**Francesca Ferretti**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy

#### Editorial board

**Antonio Acierno**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Luigi Biggiero**, Department of Civil, Architectural and Environmental Engineering, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Francesco Bruno**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Vito Cappiello**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Mario Coletta**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Teresa Colletta**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Ileana Corbi**, Department of Structures for Engineering and Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Livia D'Apuzzo**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Gianluigi de Martino**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Stefania De Medici**, Department of Civil Engineering and Architecture, University of Catania, Catania, Italy  
**Francesco Forte**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Rosa Anna Genovese**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Fabrizio Mangoni di Santo Stefano**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Luca Pagano**, Department of Civil, Architectural and Environmental Engineering, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Stefania Palmentieri**, Department of Political Sciences, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Luigi Picone**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Michelangelo Russo**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Salvatore Sessa**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy

#### Editorial staff

**Mariarosaria Angrisano**, **Martina Bosone**,  
**Antonia Gravagnuolo**, **Silvia Iodice**,  
**Francesca Nocca**, **Stefania Regalbuto**,  
Interdepartmental Research Center in Urban Planning  
Alberto Calza Bini, University of Naples Federico II,  
Naples, Italy

#### Scientific committee

**Roberto Banchini**, Ministry of Cultural Heritage and Activities (MiBACT), Rome, Italy  
**Alfonso Barbarisi**, School of Medicine, Second University of Naples (SUN), Naples, Italy  
**Eugenie L. Birch**, School of Design, University of Pennsylvania, Philadelphia, United States of America  
**Roberto Camagni**, Department of Building Environment Science and Technology (BEST), Polytechnic of Milan, Milan, Italy  
**Leonardo Casini**, Research Centre for Appraisal and Land Economics (Ce.S.E.T.), Florence, Italy  
**Rocco Curto**, Department of Architecture and Design, Polytechnic of Turin, Turin, Italy  
**Sasa Dobricic**, University of Nova Gorica, Nova Gorica, Slovenia  
**Maja Fredotovic**, Faculty of Economics, University of Split, Split, Croatia  
**Adriano Giannola**, Department of Economics, Management and Institutions, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Christer Gustafsson**, Department of Art History, Conservation, Uppsala University, Visby, Sweden  
**Emiko Kakiuchi**, National Graduate Institute for Policy Studies, Tokyo, Japan  
**Karima Kourtit**, Department of Spatial Economics, Free University, Amsterdam, The Netherlands  
**Mario Losasso**, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**Jean-Louis Luxen**, Catholic University of Louvain, Belgium  
**Andrea Masullo**, Greenaccord Onlus, Rome, Italy  
**Alfonso Morvillo**, Institute for Service Industry Research (IRAT) - National Research Council of Italy (CNR), Naples, Italy  
**Giuseppe Munda**, Department of Economics and Economic History, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain  
**Peter Nijkamp**, Department of Spatial Economics, Free University, Amsterdam, The Netherlands  
**Christian Ost**, ICHEC Brussels Management School, Ecaussinnes, Belgium  
**Donovan Rypkema**, Heritage Strategies International, Washington D.C., United States of America  
**Ana Pereira Roders**, Department of the Built Environment, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands  
**Joe Ravetz**, School of Environment, Education and Development, University of Manchester, Manchester, United Kingdom  
**Paolo Stampacchia**, Department of Economics, Management, Institutions, University of Naples Federico II, Naples, Italy  
**David Throsby**, Department of Economics, Macquarie University, Sydney, Australia





## Indice/Index

- 7 Editorial  
*Luigi Fusco Girard*
- 11 The circular economy approach for the  
regeneration of Torre Annunziata port area  
*Mariarosaria Angrisano, Luigi Fusco Girard*
- 23 A big data dashboard architecture for a  
computable intelligent city  
*Karima Kourtit, Peter Nijkamp*
- 35 Circular economy and cultural  
heritage/landscape regeneration.  
Circular business, financing and governance  
models for a competitive Europe  
*Luigi Fusco Girard, Antonia Gravagnuolo*
- 53 Towards a circular port-city development  
model: a pilot study in Pozzuoli, Italy  
*Francesca Nocca, Antonia Gravagnuolo*
- 83 Rapid urbanization and heritage conservation  
in Indian cities  
*Patrizia Riganti*
- 99 L'economia circolare: una sfida culturale per le  
città portuali creative  
*Maria Di Palma*
- 125 Ecosistemi urbani e cambiamento climatico:  
quali approcci valutativi?  
*Silvia Iodice*
- 141 Rigenerazione urbana e area portuale: il  
progetto di architettura per l'area ex Magazzini  
Generali a Napoli  
*Stefania Regalbuto*





## **L'ECONOMIA CIRCOLARE: UNA SFIDA CULTURALE PER LE CITTÀ PORTUALI CREATIVE**

*Maria Di Palma*

### **Sommario**

Le città svolgono un ruolo centrale nella sfida per riorientare i processi verso la sostenibilità, perché sono i luoghi dove trova forma la convivenza contemporanea, ma al contempo dove emergono più forti i limiti di tale capacità relazionale.

Il fine di questo articolo è quello di presentare e analizzare alcune strategie e buone pratiche basate su un nuovo modello di crescita sociale ed economica che trova i suoi cardini nell'economia circolare e della cultura.

Lo studio focalizza l'attenzione sulle città portuali/creative per il ruolo centrale che esse svolgono nel guidare la transizione verso nuovi modelli di sviluppo sostenibile.

Parole chiave: economia circolare, economia culturale, città creativa

## **CIRCULAR ECONOMY: A CULTURAL CHALLENGE FOR CREATIVE PORT CITIES**

### **Abstract**

Cities play a central role in the challenge to reorient the processes towards sustainability, because they are the places where contemporary coexistence is found, but at the same time where the limits of this relational capacity emerge.

The aim of this article is to present and analyze some strategies and good practices based on a new model of social and economic growth that finds its hinges in the circular economy and culture.

The study focuses on port / creative cities for the central role they play in leading the transition to new sustainable development models.

Keywords: circular economy, cultural economy, creative city

## 1. Introduzione

Le città svolgono un ruolo centrale nella sfida epocale per riorientare i processi verso la sostenibilità, in quanto luoghi dove trova forma la convivenza contemporanea, ma al contempo dove emergono più forti i limiti di tale capacità relazionale.

Le diseguaglianze sociali, economiche e territoriali diventano più evidenti e acute nelle aree urbane e, in particolare, nelle città portuali, mostrando l'insostenibilità dell'attuale modello di sviluppo.

Il fine di questo articolo è quello di presentare e analizzare alcune strategie e buone pratiche basate su un nuovo modello di crescita sociale ed economica che trova i suoi cardini nell'economia circolare e della cultura.

Lo studio focalizza l'attenzione sulle città portuali/creative per il ruolo centrale che esse svolgono nel guidare la transizione verso nuovi modelli di sviluppo sostenibile.

I casi studio proposti di seguito fanno riferimento a tre città portuali: Antwerp, Amsterdam e Rotterdam, ed esemplificano aspetti e componenti fondamentali per la comprensione dei processi di circolarizzazione attivati che, seppure appartenenti ad interventi specifici, acquisiscono una particolare valenza nell'identificazione di approcci e strategie innovative per lo sviluppo urbano.

I casi studio mostrano come politiche urbane orientate all'economia della cultura, in sinergia con lo sviluppo dell'economia circolare, consentono non solo di sostenere e potenziare il capitale sociale e di rendere le città più vivibili, migliorando l'impatto delle attività umane sull'ambiente, ma anche di offrire nuove opportunità economiche e occupazionali.

L'articolo è strutturato come segue: il paragrafo successivo analizza il background scientifico e le relazioni con la precedente ricerca quale contesto di riferimento in cui collocare il presente studio. In particolare, vengono esaminati i concetti di economia circolare e di economia creativa ed il loro ruolo per uno sviluppo sostenibile della città.

I tre paragrafi seguenti trattano i casi studio selezionati. L'analisi di ciascuna città è affrontata secondo quattro chiavi di lettura fondamentali che corrispondono ai relativi sotto paragrafi: economia circolare urbana, economia circolare portuale, economia della cultura / creatività, sinergia tra economia circolare ed economia culturale.

## 2. Relazioni con la ricerca precedente

Alla base della struttura teorica dell'articolo c'è il concetto di economia circolare, esplorato nel contesto urbano quale alternativa all'attuale modello lineare.

L'analisi evidenzia che l'approccio circolare, separando la crescita e la creazione di valore dal consumo di risorse finite, consente di produrre benefici per le imprese, la società e l'ambiente (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Negli ultimi anni, la crescente attenzione per l'economia circolare è stata determinata dalla necessità di superare i limiti del corrente modello di sviluppo basato sulla progressiva espansione della produzione e dei consumi e non più adeguato a causa del carico ambientale e delle ineguaglianze sociali che genera.

Le politiche e le strategie d'investimento che promuovono l'economia circolare provengono soprattutto dall'Europa. Diversi sono infatti i documenti quali agende, relazioni di pianificazione, visioni prodotti da organi legislativi come la Commissione Europea (European Commission, 2014; 2015; EEA, 2014); NGO, quali ad esempio the Ellen MacArthur Foundation (Ellen MacArthur Foundation, 2017; 2013; 2012; Ellen MacArthur

Foundation *et al.*, 2015), the Club of Rome (Wijkman e Skånberg, 2015; Bicket *et al.*, 2014), World Economic Forum (World Economic Forum, 2014), WRAP (Waste and Resources Action Programme, 2016); società di consulenza come Accenture (Accenture Strategy, 2014; Lacy e Rutqvist, 2015); organizzazioni internazionali e altre autorità (Government of Japan, 2005; Government of Sweden, 2012; OECD, 2012; UNEP, 2015).

La nozione di economia circolare ha le sue origini nell'economia ambientale (Pearce e Turner, 1989; Boulding, 1966) e nell'ecologia industriale (Erkman, 1997; Ayres e Ayres, 2002; Van Berkel *et al.*, 1997) ma anche nella teoria generale dei sistemi (Von Bertalanffy, 1950) che considera tutti gli organismi come sistemi, la cui principale caratteristica è data dalle relazioni esistenti tra i suoi componenti. In maniera analoga, anche il comportamento dei sistemi industriali e in generale del sistema economico va investigato, tenendo presente le relazioni tra i suoi elementi e con l'ambiente esterno, e quindi i relativi aspetti di complessità e di interdipendenza.

Nel tempo il concetto di economia circolare ha inglobato nozioni provenienti da diversi campi scientifici; se dunque fino agli anni novanta del secolo scorso nella letteratura scientifica assume un ruolo centrale il pensiero sistemico e la consapevolezza che problemi locali e globali sono correlati, nella pratica non è ancora forte la connessione tra input ed output dei processi produttivi e le misure messe in atto non fanno tanto riferimento alla riduzione dei rifiuti, quanto alla limitazione dell'inquinamento attraverso interventi di regolamentazione delle discariche e degli inceneritori.

Le misure di output che in questa fase sono riferite soprattutto ai settori della gestione dei rifiuti e del riciclo, in una fase successiva si integrano con strategie di prevenzione e di efficienza per una riduzione degli input. La progettazione rigenerativa, biomimetica, "dalla culla alla culla", l'economia delle performance (McDonough e Braungart, 2002; Benyus, 1997; Stahel, 2010) sono solo alcuni approcci in relazione con l'economia circolare che adattano i processi produttivi alla natura secondo una visione olistica che consente di creare non solo sistemi eco-efficienti, minimizzando i flussi di materiali, ma anche eco-efficaci, ricreando relazioni sinergiche tra economia ed ecologia attraverso "metabolismi ciclici" che permettono ai materiali di mantenere il loro status di risorse.

Il quadro teorico delineato mostra come l'economia circolare, attingendo principi da varie scuole di pensiero, è un concetto in evoluzione, contraddistinto da una varietà di aspetti.

Pertanto, al fine di individuare un'unità cognitiva di riferimento, si evidenzieranno di seguito alcuni elementi costitutivi del concetto, che rappresentano caratteristiche condivise dai vari approcci.

Uno dei principi comuni è rappresentato dalla massimizzazione del valore delle risorse utilizzate, che deriva dal riconoscimento della natura limitata delle risorse naturali. Un altro aspetto comune ai vari approcci esaminati è l'idea di prevenzione dei rifiuti (WRAP, 2016) che deriva dal riconoscimento della capacità limitata della Terra di assimilare inquinamento. Infine, caratteristica condivisa dalle varie impostazioni è il meccanismo per prevenire i rifiuti e massimizzare il valore delle risorse attraverso le strategie delle 4 R (riduzione, riuso, riciclo e recupero) e il concetto di gerarchia delle azioni nella gestione integrata dei rifiuti.

Dalle precedenti considerazioni emerge una nozione di economia circolare che unisce la sostenibilità economica e quella ambientale e i loro obiettivi: da un lato l'obiettivo ambientale di ridurre il consumo di materie prime ed energia, e la produzione di rifiuti ed emissioni inquinanti attraverso l'applicazione di processi ciclici e l'uso di energie

rinnovabili; dall'altro l'obiettivo economico di ridurre i costi energetici, della gestione dei rifiuti e delle materie prime nei sistemi di produzione e consumo, nonché i costi per il controllo delle emissioni. Se, dunque, le definizioni attuali sono orientate fondamentalmente alla circolarità delle risorse (dimensione ambientale) e ad una nuova economia trasformativa e rigenerativa che crea valore (dimensione economica), il concetto di economia circolare al quale si fa riferimento nel presente articolo, include anche una dimensione sociale e la necessità di trovare un equilibrio tra le tre dimensioni nel rispetto del principio dello sviluppo sostenibile.

Il concetto di economia circolare, in questa sede delineato, è basato sulle definizioni della Circular Academy che pone l'accento sulla "creazione di valore condiviso attraverso una maggiore circolarizzazione di flussi materiali e immateriali" e dal Dutch House of Representative che estende la nozione di "creazione di valore alla gente, la natura e l'economia in ogni parte del sistema" (TNO, 2013).

In sintesi, l'economia circolare riguarda il disaccoppiamento della crescita dal consumo di risorse e la massimizzazione degli effetti positivi ambientali, economici e sociali" (Dupont-Inglis, 2015), con lo scopo di "massimizzare il funzionamento dell'ecosistema e il benessere umano" (Murray *et al.*, 2017).

L'attuale nozione di economia circolare, essendo fortemente radicata nella sostenibilità ambientale, considera un approccio volto a conciliare i benefici ambientali con quelli economici, ma mostra ancora una debolezza per quanto riguarda la dimensione sociale.

Attuare la transizione all'economia circolare, richiede un cambiamento verso stili di vita, produzione e consumo più sostenibili che focalizzino l'attenzione anche su questioni di equità e giustizia sociale.

Gli obiettivi sociali da raggiungere riguardano in particolare le nuove opportunità di impiego, i processi decisionali partecipativi, l'accresciuto senso di comunità attraverso l'economia della condivisione e la sostituzione dei consumatori con gruppi di utilizzatori che condividono funzioni e servizi dei prodotti.

Per raccogliere le sfide della transizione è richiesta una collaborazione tra e all'interno di tutti i settori della società: governi, ONG, accademie, imprese, etc. per creare nuove alleanze, cooperazione e diffusione di responsabilità attraverso queste reti.

Un ruolo fondamentale per implementare i processi di circolarizzazione e per stimolare ulteriori cicli economici, sociali ed ecologici di creazione di valore è svolto dalle risorse culturali.

Il riallineamento economico con nuovi modelli ecologici e sociali opportunamente formulati è reso possibile dalle sinergie che si riescono a instaurare tra economia circolare ed economia della cultura / creatività, come mostrato dai casi studio di seguito analizzati.

Il concetto di economia creativa è alla base dello sviluppo di nuovi approcci di crescita inclusiva, esso estende la creatività a tutta l'economia, inclusi i processi socioeconomici (Moore, 2016). In questa sede si fa riferimento in particolare alla città creativa e al ruolo svolto dalla cultura e dalla creatività come fattori per lo sviluppo locale. La città creativa non è solo quella in cui si genera attrattività per competere globalmente, ma è il luogo dove la comunità apprende, si adatta e innova. Come sottolineato nel report Cox Review of Creativity in Business (Treasury Great Britain, 2006), basato su un lavoro di David Throsby «la capacità di innovare dipende dalla disponibilità di competenze creative [...] e le imprese devono essere in grado di attingere dai talenti di una fiorente comunità creativa».

### 3. L'economia circolare urbana ad Antwerp

Il caso di Antwerp è particolarmente interessante per l'integrazione raggiunta tra i diversi interventi di sviluppo messi in atto, che hanno saputo coniugare la crescente produttività dell'industria chimica e logistica con le azioni di gestione dei rifiuti, riutilizzo sostenibile di materiali, efficienza energetica, inserimento occupazionale e valorizzazione del patrimonio culturale.

Accanto all'immagine di città commerciale, Antwerp sta promuovendo un'immagine di città della cultura, investendo in settori creativi e dell'accoglienza per attivare investimenti nazionali e internazionali. Inoltre, sta attuando un sistema integrato di azioni di rigenerazione urbana e di recupero di aree un tempo destinate ad attività portuali, nell'intento di valorizzare la relazione dinamica esistente tra città e porto, che ogni volta è reinventata grazie ai continui interventi da un lato di adeguamento ed espansione del porto e dall'altro di recupero di aree dismesse.

I diversi progetti di rigenerazione urbana che si sono succeduti negli ultimi decenni hanno avuto lo scopo non solo di rendere bella e attraente la città per i turisti, ma soprattutto di trovare nuove modalità per coinvolgere la comunità locale. Come si evince dalle interviste che la Direzione generale della Politica regionale e urbana della Commissione Europea ha condotto a più di 40.000 persone in 79 città appartenenti a tutti gli Stati membri dell'Unione Europea nell'ambito dello studio sulla qualità della vita Eurobarometro Flash, i residenti di Antwerp risultano al terzo posto per livello di soddisfazione relativo a servizi amministrativi, spazi pubblici, disponibilità di lavoro, assistenza sanitaria, servizi scolastici, cultura, etc. Le uniche aree d'insoddisfazione restano la relazione con gli immigrati e la sicurezza, segno che nonostante Antwerp sia la città Europea con il più grande numero di etnie dopo Amsterdam, ancora tanto c'è da fare in termini di integrazione (European Commission, 2016).

#### 3.1 L'economia circolare portuale ad Antwerp

I principali settori d'investimento di Antwerp sono basati sulla strategia delle tre "C": chimica, connettività e cultura. Il settore petrolchimico della città è il secondo più grande del mondo dopo Houston e il suo porto, centro di una rete di trasporto estesa e multimodale, svolge un ruolo primario nel mondo della logistica, essendo tra i più grandi d'Europa in termini di volumi movimentati. Il porto rappresenta il fulcro di un'economia circolare avviata grazie all'esistenza di un solido ecosistema d'impresе altamente specializzate nella raccolta e nel trattamento dei rifiuti marittimi e industriali (rifiuti organici, pericolosi / tossici, solventi e plastiche, metalli, fanghi di depurazione) che lavorano in sinergia con il cluster delle industrie internazionali della gestione dei rifiuti.

Attualmente sono attive nel porto di Antwerp più di novecento imprese e la varietà di settori nei quali esse operano rendono il porto un crocevia dei più vari flussi di rifiuti e materiali, ma soprattutto consentono alle diverse società di innescare sinergie e processi circolari diversificati. Poiché non tutti i cicli di trattamento dei rifiuti possono essere chiusi a livello locale, il porto di Antwerp sta sviluppando alleanze anche con partner in tutto il mondo, come ad esempio con la Cina per quanto riguarda la trasformazione di bottiglie di PET in maglioni di pile, oppure con l'Africa per il recupero di metalli preziosi da telefoni cellulari obsoleti. Inoltre ogni anno più di due milioni di tonnellate di carta e cartone da macero sono spedite tramite il porto di Antwerp in Estremo Oriente per essere riciclati; mentre la società Indaver, specializzata in rifiuti pericolosi, estrae palladio da rifiuti

farmaceutici liquidi e ogni anno ricicla in tutto il mondo 28270 tonnellate solo di metalli come materia prima seconda (Indaver, 2016). Questi esempi illustrano come il porto di Antwerp non solo riesce a realizzare una gestione sostenibile dei rifiuti e a implementare processi di circolarizzazione, ma trae anche notevoli vantaggi dagli scambi commerciali, infatti i containers che dovrebbero essere restituiti vuoti ai paesi di origine, vengono impiegati per portare flussi di materiali e rifiuti a buon mercato nei luoghi dove possono essere riciclati meglio e in condizioni ottimali.

Antwerp non è però solo un importante nodo intermodale che sfrutta i vantaggi di posizione; rappresenta un caso emblematico di città portuale capace di rinnovare i successi costruiti intorno al porto grazie alle sinergie che riesce a realizzare tra istituzioni, imprese e mondo della ricerca. In questa direzione si muovono i progetti messi in campo per la realizzazione di un incubatore / acceleratore per l'industria chimica sostenibile e la costruzione del parco eco-industriale Blue Gate Antwerp. Il sito nel quale sorgerà il parco (ex Zuid Petroleum) è stato in passato l'area dove era localizzato uno dei porti petroliferi più importanti del mondo. Agli inizi del XX secolo, infatti, Antwerp è stata pioniera nei processi di raffinazione dei combustibili fossili.

Oggi la città vuole rinnovare il suo ruolo di primo piano, diventando pioniera internazionale nello sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili e lo sta facendo a partire da un partenariato pubblico-privato nel quale sono coinvolti altri soggetti pubblici, tra cui l'azienda municipale autonoma per la gestione di immobili e progetti urbani di Antwerp, il Consorzio Blue O'pen (costituito tra un gruppo di ingegneria ambientale e marina e una società di consulenza specializzata in servizi immobiliari, esperta di sostenibilità) che si occuperà della bonifica, riqualificazione e commercializzazione immobiliare dell'area, l'istituto fiammingo per la ricerca tecnologica VITO e l'Universiteit Antwerpen, che svolgeranno il ruolo di supporto nella R&D per realizzare il parco ecosostenibile di imprese innovative.

Nella stessa direzione si sta muovendo il progetto Blue Chem, sostenuto dalla partnership costituita tra la città di Antwerp, le imprese rappresentate dall'associazione di settore per l'industria chimica, scienze della vita e sintetici Essenscia, Blue Gate Antwerp nv e FISCH vzw fondata da Essenscia Flanders, VITO e tutte le università fiamminghe. Tale progetto prevede la realizzazione di un incubatore / acceleratore per la chimica sostenibile che focalizza l'interesse sullo sfruttamento dei flussi di rifiuti e sottoprodotti e soprattutto su bio-aromatici (plastica) e carbonio. Pur essendo in una fase preliminare, sono stati fatti un certo numero di passi importanti verso l'attuazione del progetto; dopo lo studio di fattibilità, svolto nel 2012 con il supporto dei partner accademici e di ricerca per verificare se l'incubatore è tecnicamente ed economicamente fattibile e se Blue Gate Antwerp è un luogo appropriato per la sua realizzazione, nel 2014 è stato avviato uno studio di follow-up che ha avuto successo e ha prodotto un forte business case. Nel 2016, sulla base delle due indagini condotte, è stata presentata una richiesta di sovvenzione del FESR che recentemente è stata approvata.

### **3.2 L' economia della cultura/creatività ad Antwerp**

I settori chiave della crescita economica di Antwerp sono dunque la logistica, la gestione dei rifiuti, la chimica sostenibile, la bioedilizia; settori che ruotano intorno al porto e alla forte relazione che la città ha sempre avuto con l'acqua.

Antwerp, accanto a tali settori, ne ha sviluppato altri che trovano la loro linfa vitale nella

cultura. La cultura svolge un ruolo importante nelle strategie di sviluppo di Antwerp ed è orientata prima ancora che ai turisti, alla popolazione locale. La spesa pro capite in R&D è tra le più alte d'Europa e ammonta a circa 1.100 euro l'anno, il doppio rispetto a città come Lille o Manchester (ULI, 2016).

La città sta inoltre investendo molto nel settore delle imprese creative. Nel 2011 vantava 7950 imprese coinvolte nell'economia creativa, corrispondenti a 1 su 6 imprese della città, che impiegavano più di 17.000 persone nell'ICT, media e pubblicità, architettura e industrie culturali (City of Antwerp, 2014). Oggi la città ha più di 9000 piccole imprese nel settore creativo, in particolare nella moda e nel design, che impiegano circa 20.000 persone (Clark, 2016).

A rafforzare il cluster della moda ha contribuito da una parte la decisione di molti stilisti, marchi di gioielleria e antiquariato di aprire negozi al dettaglio nel centro della città, dall'altro il Royal Academy of Fine Arts, che rappresenta per la città un importante incubatore dove generazioni di designer si sono formati e molti di loro oggi svolgono ruoli di primo piano in marchi internazionali quali ad esempio Dior, Chanel, Hermes, etc.

La città di Antwerp, inoltre, all'avanguardia per quanto riguarda l'economia circolare, ha influenzato anche il cluster della moda che sta ridisegnando prodotti e servizi a partire da un attento studio sulle modalità di uso e di dismissione di questi.

Il successo dell'industria della moda di Antwerp sta svolgendo un ruolo di catalizzatore per la crescita dell'occupazione in altri settori dell'industria creativa quali: design, pubblicità, media, e per generare entrate in altri cluster, in particolare la logistica, la distribuzione e il turismo; oggi, infatti, la città è sede di più di 4.000 aziende di moda che impiegano circa 5.000 persone (Clark, 2016).

Un altro settore in forte ascesa è quello dell'economia digitale e della tecnologia, che Antwerp sta promuovendo attraverso incubatori quali Startit@kbc e Telenet, fornitori di consulenza finanziaria e operativa per le start-up, mentre per le aziende che hanno superato la fase di avvio, la città mette a disposizione uno spazio di 3.300 mq in centro dove le imprese in crescita possono fittare per un massimo di tre anni uffici a tassi più bassi di quelli di mercato. L'iniziativa che fornisce spazi economicamente convenienti, dinamici e vibranti in quanto luoghi di scambio creativo, prende il nome di StartUpVillage. In questo spazio saranno localizzati anche incubatori come BlueHealth Antwerp che, aperto nei primi mesi del 2016, nasce dalla collaborazione e dalla condivisione di conoscenza ed esperienza di partner privati, città di Antwerp, Università e ospedali, per sostenere iniziative imprenditoriali che vogliono utilizzare la tecnologia digitale per migliorare l'assistenza sanitaria. L'e-health rappresenta un settore chiave dell'innovazione in forte crescita e la città non si è lasciata sfuggire l'opportunità di diventare leader in questo campo, sfruttando la grande infrastruttura sanitaria che possiede (4.000 posti letto in diversi ospedali e più di 20 servizi sanitari attivi), collegandola alle idee innovative di giovani imprenditori per migliorare la qualità della cura dei pazienti, accrescere l'efficienza del lavoro, nel contempo generare nuova occupazione e stabilire anche in questo settore una posizione di primo piano nella competizione mondiale.

### **3.3 Sinergia tra economia circolare ed economia culturale ad Antwerp**

Dal quadro delineato emerge l'immagine di una città che sta fortemente investendo nell'economia dell'innovazione per competere con le principali aree metropolitane sul mercato globale. Ma Antwerp non è solo proiettata all'esterno, ugualmente importante è

l'investimento che sta facendo nei confronti dei suoi cittadini in termini di capitale umano e urbano.

La città ha una popolazione con un elevato grado d'istruzione e con specializzazioni fortemente orientate alla scienza e alla tecnologia, con più della metà della popolazione adulta che lavora o studia in questi ambiti. I corsi di laurea alimentano i settori innovativi nei quali la città sta investendo, l'Università e i centri di ricerca collaborano con le imprese, anche se ancora non in maniera strutturata come avviene in altre città portuali quali ad esempio Rotterdam, Delft ed Eindhoven.

Le autorità cittadine orientano sempre più le Università verso la ricerca applicata al fine di sostenere l'economia dell'innovazione.

Istituti come VITO e VIB svolgono un ruolo determinante in molte iniziative come StartUpVillage, BlueChem, BlueHealth Antwerp, in quanto il loro coinvolgimento consente di consolidare le competenze in settori come lo sviluppo sostenibile, le cleantech, l'e-health care.

La città sta investendo nei giovani, cercando di attirare nuovi talenti al fine di contribuire al sostegno fiscale e sociale di una popolazione che invecchia e lo fa supportando le iniziative di start-up e di spin-off che nel giro degli ultimi due anni sono raddoppiate. Nel 2015 Antwerp ha vinto per questo il prestigioso premio Startup Nations Award for Local Policy Leadership del Global Entrepreneurship Network (GEN) per l'introduzione nel 2014 del Antwerp Startup City Program, un programma per stimolare l'imprenditorialità attraverso il coinvolgimento di start-up locali per il miglioramento dell'infrastruttura digitale della città (installazioni di connessioni internet wireless, LoRa e network open-sensor). Nel giro di due anni le startups sono raddoppiate. In particolare con il programma Buy From Startups policy, Antwerp e il suo provider Digipolis forniscono una piattaforma IT alle imprese digitali che vogliono costruire soluzioni innovative per migliorare l'appeal della città (GEN, 2015).

#### **4. Economia circolare urbana ad Amsterdam**

La città di Amsterdam, come Antwerp, sta investendo molto nell'economia circolare, poiché fornisce soluzioni efficaci a molte sfide economiche, ambientali e geopolitiche che le città di tutto il mondo oggi si trovano a dover affrontare.

La transizione verso un'economia circolare rappresenta un pilastro della politica di sostenibilità di Amsterdam, che ha anche commissionato per la sua area metropolitana uno studio per identificare dove e in che modo iniziare progetti circolari rilevanti per l'attuazione di soluzioni urbane sostenibili e per prevedere quali siano gli impatti in termini di occupazione, ambiente e valore economico aggiunto, nonché i potenziali ostacoli alla loro realizzazione (Circle Economy, 2016)

Amsterdam ha ultimamente sperimentato programmi pilota per la transizione verso un'economia circolare e molte iniziative sono state già messe in atto per ridurre le emissioni inquinanti e il consumo di materiali, allo stesso tempo realizzando crescita economica e stimolando opportunità d'impiego.

Di seguito sono riportate alcune strategie circolari realizzate ad Amsterdam soprattutto nel settore edilizio che, seppure descritte singolarmente, sono tra di loro profondamente connesse.

Uno dei progetti più interessanti è quello che nasce dalla collaborazione tra Waternet, compagnia idrica che si occupa dell'intero ciclo dalla fornitura al trattamento dell'acqua;



NPSP, industria leader europea nei materiali compositi sostenibili e Cityblob, una società di architettura, pianificazione urbana e sviluppo immobiliare con sede in Amsterdam, che focalizza l'attenzione principalmente su soluzioni sostenibili innovative per l'industria delle costruzioni, i progetti infrastrutturali e i prodotti di design. Dalla loro collaborazione è nata una piattaforma che raccoglie tutti i bio-progetti olandesi che dovrebbero diventare fonte d'ispirazione per sostenere il nostro habitat.

Nell'area metropolitana di Amsterdam, diversi sono ad esempio i progetti per l'impiego di materiali da costruzione sostenibili derivanti dal riutilizzo di biomasse e residui organici.

L'uso di materiali edilizi sostenibili di origine biologica può contribuire alla progettazione di edifici secondo principi di circolarizzazione. Si stima che nell'area metropolitana di Amsterdam, i flussi di biomasse e residui organici derivanti dalle attività agricole siano circa tre milioni di tonnellate l'anno, abbastanza per produrre materiali biocompatibili sufficienti a fornire quanto necessario per l'espansione pianificata di 70.000 alloggi (CBS, 2015).

Un altro ambizioso progetto dell'area metropolitana di Amsterdam è quello previsto ad Almere per la realizzazione di Floriade 2022, la più grande esposizione di orticoltura e floricoltura del mondo. Ma Floriade non è solo una manifestazione del settore ortofloricolo olandese che attrae in media due milioni di visitatori internazionali ogni dieci anni, l'iniziativa che si svolgerà ad Almere fa parte del programma "Growing Green Cities", in cui cittadini e imprese contribuiscono ad una ridefinizione sostenibile della provincia olandese, con idee volte a risolvere problemi in ambito energetico, alimentare e della salute. La manifestazione non si configura come expo temporaneo, ma prevede progetti di alto valore per la realizzazione di un vero e proprio quartiere urbano sostenibile, che rimarrà dopo l'expo e svolgerà la funzione di estendere il centro della città. Il nuovo centro sorgerà su una penisola di 45 ettari e prevede, oltre i padiglioni espositivi, centro congressi e hotel, la costruzione di un'università organizzata come un giardino botanico, abitazioni con frutteti, uffici e parchi di bambù; inoltre la nuova "città ideale", realizzata con l'uso di biomateriali, sarà un luogo che produrrà autonomamente cibo ed energia, riciclerà i rifiuti e avrà una grande biodiversità, combinando la crescita urbana con il miglioramento della qualità della vita per i suoi cittadini.

L'edilizia rappresenta uno dei settori che può dare un importante contributo per la transizione e lo sviluppo dell'economia circolare e tra gli ambiti d'intervento principali delle costruzioni ci sono la progettazione ecocompatibile dei prodotti, l'uso sostenibile delle risorse e la gestione dei rifiuti. L'edilizia, infatti, è tra le attività economiche quella che fornisce uno dei più alti contributi in termini di produzione di rifiuti speciali; inoltre i rifiuti da costruzione e da demolizione rappresentano uno dei flussi di rifiuti più importanti generati in Europa, raggiungendo un valore percentuale del 25-30% rispetto a tutti gli altri rifiuti prodotti. Tale flusso si compone di vari materiali, molti dei quali riciclabili tra cui legno, vetro, metalli, plastica, etc. (European Commission, 2012).

Tra gli aspetti principali per la circolarizzazione dei processi costruttivi in edilizia, vi è quello di rendere più efficienti le modalità di smaltimento e separazione dei flussi di rifiuti derivanti dalle demolizioni e dalle nuove costruzioni, al fine di consentire un recupero e riuso di materiali di più alto valore. La Direttiva europea sui rifiuti del 2008 stabilisce che gli Stati membri entro il 2020 devono raggiungere un target minimo del 70% di rifiuti derivanti da demolizione e costruzione da riutilizzare, riciclare o recuperare (European Parliament and Council, 2008).

Oggi i Paesi Bassi già riciclano il 98% dei materiali da costruzione e Amsterdam è sicuramente leader in tale attività (Eurostat, 2011). Infatti, diverse sono le aziende specializzate in sistemi di gestione di rifiuti derivanti da demolizione e costruzione. Un caso studio interessante è dato dalle nuove tecnologie recentemente sperimentate per separare il calcestruzzo nei suoi componenti.

L'industria del cemento è una delle principali produttrici di CO<sub>2</sub>, si stima che la fabbricazione di ogni tonnellata di cemento genera l'emissione di circa 900 kg di CO<sub>2</sub> (Natesan *et al.*, 2003, Nisbet *et al.*, 2002). Inoltre il calcestruzzo rappresenta circa l'80% dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D W) prodotti. A sua volta i C&DW sono circa un terzo dei flussi di rifiuti solidi prodotti in Europa. Nei Paesi Bassi il calcestruzzo è il materiale più consumato dopo l'acqua e poiché in futuro la produzione di calcestruzzo da demolizione aumenterà, dal momento che il suo smaltimento in discarica non è consentito, sono stati studiati utilizzi alternativi. Le tecnologie più promettenti per il riciclo del calcestruzzo sono quelle messe a punto da C2CA e SmartCrusher. La prima nasce dalla collaborazione della Delft University of Technology con tredici partner internazionali che nel 2011 hanno iniziato un progetto finanziato dall'Unione Europea per trasformare il calcestruzzo in aggregati e cemento senza residui, la seconda tecnologia nasce da un'invenzione brevettata che ha vinto l'ASN Bank World Award 2014.

Di queste due tecnologie, la seconda è in una fase più avanzata di sperimentazione, consentendo una migliore separazione tra sabbia, cemento idrato e non idrato. Dall'analisi ambientale, che attraverso il metodo LCA ha messo a confronto la produzione di una tonnellata di cemento prodotta nella maniera convenzionale con materiali vergini e una ottenuta con materiali derivanti da riciclo che utilizza la tecnologia SmartCrusher, è risultato che quest'ultima consente una riduzione delle varie categorie d'impatto ambientale di oltre il 50%. Le emissioni di CO<sub>2</sub> possono essere ridotte a quasi il 75%, in particolare durante la produzione di cemento Portland e in misura minore per quanto riguarda l'impiego di energia. Ai benefici ambientali, non solo in termini di riduzione delle emissioni e del consumo di materie prime non rinnovabili, ma anche di salvaguardia di aree di particolare pregio e vulnerabilità, e di ottimizzazione logistica per il trasporto dei materiali, si aggiungono i benefici economici. Infatti i Paesi Bassi non sono autosufficienti nell'estrazione delle materie prime per la produzione di calcestruzzo e l'impiego di materiali derivanti dal riciclo risulterebbero convenienti in quanto abbasserebbero il costo per tonnellata di cemento di €6 e aumenterebbero il fatturato di €7,60. La fattibilità economica ed ecologica di questa tecnologia è stata inoltre testata attraverso un caso studio in cui il riciclo in un vecchio edificio e la costruzione di uno nuovo sono stati integrati in un solo progetto. Dal confronto è stato dimostrato che con la demolizione selettiva i costi rispetto alla procedura tradizionale venivano ampiamente compensati dal valore della qualità dei materiali recuperati nel processo di riciclo del calcestruzzo.

Studi dell'Università di Delft hanno evidenziato che il potenziale di riduzione della tecnica SmartCrusher è di 1440 Kton/anno di CO<sub>2</sub>, pari a una riduzione in termini di costi di €101 per tonnellata di CO<sub>2</sub> (van Lieshout e Nusseldea, 2013; van Lieshout *et al.*, 2016).

Amsterdam sta operando una transizione verso un'economia circolare, investendo nelle sue infrastrutture urbane, consapevole che queste possono guidare la crescita economica e al contempo ridurre le emissioni inquinanti. I principali investimenti riguardano non solo l'edilizia e la gestione dei rifiuti, ma anche l'efficienza energetica e la produzione di energia rinnovabile.

Nel Lake District, ad esempio, poiché è prevista una crescita notevole della cambomba, una pianta acquatica infestante, Waternet sta studiando come utilizzare il materiale derivante dalla falciatura intensiva, che genera 5000 kg per ettaro di materiale vegetale secco. Per massimizzare l'uso sostenibile, il materiale vegetale derivante dalla falciatura è impiegato come biocarburante o come materia prima per prodotti sostenibili, come la costruzione di padiglioni in biocomposito (Pels *et al.*, 2014).

Attualmente, un terzo dei rifiuti totali prodotti ad Amsterdam è incenerito per generare elettricità e calore (Circle Economy, 2016). Un ruolo fondamentale in tal senso è svolto dalla società AEB, leader mondiale nella conversione sostenibile di rifiuti in energia, metalli preziosi e materie prime-seconde riutilizzabili.

AEB ricicla ogni anno circa 61.400 tonnellate di materiali (soprattutto metalli ferrosi e non ferrosi) riducendo, con i suoi servizi, le emissioni di CO<sub>2</sub> di circa 172.500 T/anno (AEB, 2015) e rappresentando, inoltre, il principale fornitore di energia sostenibile della Regione. Ogni anno nel suo impianto (il più grande del mondo) vengono inceneriti 1,4 milioni di tonnellate di rifiuti, oltre quelli provenienti dal resto della regione e dal Regno Unito, raggiungendo le migliori prestazioni con un'efficienza elettrica netta del 30%. L'energia elettrica prodotta è sufficiente per 320.000 famiglie. Durante i processi di lavorazione dei rifiuti, il calore residuo prodotto viene anche impiegato per alimentare la rete di teleriscaldamento sotterranea che entro il 2040 servirà 230.000 abitazioni (una cifra che rappresenta circa il 40% degli edifici della città). Tale progetto nasce dalla collaborazione di AEB Amsterdam con la società energetica Nuon per la costruzione della rete di teleriscaldamento "Noorderwarme", al servizio di Amsterdam Noord. Tale intervento consentirà una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 70-80% rispetto all'uso di caldaie tradizionali (AEB, 2015).

A fronte dei progressi fatti per quanto riguarda il recupero di calore e la produzione di energia, AEB può ancora fare molto per quanto riguarda il riciclo dei rifiuti, il recupero di materie prime e l'uso di energie rinnovabili. A questo scopo il progetto avviato a Buiksloterham in Amsterdam Noord per la trasformazione di una zona industriale in un'area di residenze e uffici ambientalmente sostenibile, è vista come un'occasione per testare con i cittadini il migliore modo per chiudere il ciclo energetico e dei rifiuti sperimentando nuove soluzioni.

#### **4.1 Economia circolare portuale ad Amsterdam**

Come nel caso di Antwerp, anche per Amsterdam i processi di sviluppo basati sull'economia circolare hanno una forte connessione con il porto, che mette a disposizione competenze specialistiche nel settore e investe in iniziative di collaborazione con clienti e start-up per sviluppare ulteriormente questo tipo di attività innovative. Se un tempo il porto di Amsterdam si limitava a fornire spazi per imprese che volevano condurre attività industriali, oggi svolge un ruolo più proattivo di catalizzatore per le aziende che operano nel settore della bio-economia. Quest'ultima impiega risorse biologiche rinnovabili, provenienti dalla terra e dal mare, così come i rifiuti, per la produzione energetica, industriale e alimentare.

Le biomasse, ad esempio, rappresentano per il porto di Amsterdam un'occasione importante d'investimento, sia perché esso dispone dei terminali adatti per stoccare una materia prima ingombrante, sia perché il porto prevede di acquisire una quota significativa nel mercato europeo per il trasbordo di biomassa, in considerazione della crescente

domanda che sta sostituendo quella di fonti fossili.

Nel 2011 il porto gestiva circa 1,65 milioni di tonnellate di biomasse all'anno e secondo le previsioni queste raggiungeranno circa 13,5 milioni di tonnellate entro il 2020 (Port of Amsterdam, 2017; Woodcote Media, 2014).

A quanto suddetto si aggiunge il potenziale di crescita delle biomasse come fonte di energia rinnovabile alternativa all'uso di gas e petrolio e la conseguente riduzione della dipendenza da fonti fossili, nonché la riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> per la città di Amsterdam.

Il porto di Amsterdam è uno dei principali d'Europa grazie anche alle attività di cooperazione instaurate con la comunità imprenditoriale, la regione e la municipalità, nonché le relazioni internazionali. La costituzione di partnership ispirano una mutua necessità di crescita, come avviene ad esempio nel caso della collaborazione "Clean Capital" tra il porto, Waternet e AEB per la realizzazione di progetti innovativi nel campo delle materie prime, l'energia e l'acqua. Significativo è il caso del biogas prodotto dall'impianto di depurazione Waternet con la fermentazione di fanghi di depurazione delle acque reflue della città e poi convertito in elettricità e calore da AEB, che restituisce parte di questa energia a Waternet per il suo funzionamento. La produzione annua di biogas derivante dal trattamento di rifiuti è di circa 13 milioni di mc con un risparmio di gas naturale che si aggira intorno a 1,8 milioni mc/anno, equivalenti a 3200 tonnellate all'anno di CO<sub>2</sub> evitati.

Nell'ambito di questo progetto, una sperimentazione interessante è quella che AEB sta portando avanti convertendo il biogas, che ha una bassa resa termica, in biometano, che è equivalente al gas naturale, ma è più sostenibile e garantisce rese economiche più alte del biogas.

Dalla collaborazione di Waternet e il porto di Amsterdam è nato anche il progetto per la realizzazione di un nuovo parco eolico a Westpoortwig per soddisfare le esigenze energetiche sia di Waternet che delle altre imprese presenti nel porto.

Tra i progetti avviati dal Clean Capital per convertire materiali residui in materiali sostenibili vi è quello di recupero della struvite, un materiale costoso e scarso per la produzione di fertilizzanti, i cui giacimenti in Marocco e Cina sono destinati ad impoverirsi nel giro di cinquanta anni. Il fosfato che si ottiene dalla depurazione delle acque reflue consente di fertilizzare l'area equivalente a 10.000 campi da calcio ogni anno, con un risparmio di €400.000.

Altri materiali prodotti in modo sostenibile o in fase di sperimentazione sono infine i cosiddetti nuovi materiali quali le bioplastiche e i materiali biocompositi, che possono poi sfruttare il trasporto efficiente attraverso il porto.

#### **4.2 Economia della cultura / creatività ad Amsterdam**

L'area metropolitana di Amsterdam presenta una considerevole diversità nella popolazione, con circa 180 differenti nazionalità rappresentate e una quota di minoranze etniche di circa il 45%.

Amsterdam è una città multiculturale, storicamente riconosciuta per la sua apertura, tolleranza, esempio di inclusione e integrazione. La città, inoltre, presenta la più alta densità di popolazione dei Paesi Bassi con alti livelli di istruzione superiore (44%) e il 46% della forza lavoro impiegata in occupazioni creative (OIS Amsterdam, 2014).

Amsterdam, come Antwerp, mira a consolidare e a creare forti legami tra la conoscenza e lo sviluppo dell'economia, presentando nove cluster della conoscenza orientati alle ICT e le

industrie delle scienze della vita. La forte attenzione all'innovazione, l'alta qualità del sistema educativo, la concentrazione di parchi, musei ed eventi culturali, sono solo alcuni elementi che rendono la città attrattiva non solo per le imprese e le start-up, ma vivibile per i suoi cittadini. Questi motivi, del resto, sono una delle ragioni per cui Amsterdam si colloca ai primi posti nelle classifiche stilate in tutto il mondo come il Global Innovation Index o il Global Cities Index.

Se analizziamo poi i dati di crescita dal 2005 al 2013 nelle industrie creative e nell'ICT si può vedere che a fronte di una crescita complessiva dell'economia della città pari al 1,7%, il tasso di crescita annuo dell'occupazione nel settore delle industrie creative nello stesso periodo ad Amsterdam è stato molto più alto, attestandosi al 5,4% (iMMovator, 2014).

La crescita delle industrie creative e culturali nell'area metropolitana di Amsterdam è cominciata già negli anni '90 soprattutto per le imprese dell'ICT e tuttora mostra un trend positivo (OIS Amsterdam, 2013). Inoltre un quarto di tutte le imprese culturali e creative olandesi è localizzato nell'area metropolitana della città e questo la rende un hotspot per l'economia creativa e culturale.

Amsterdam ha tratto benefici dalla sua lunga storia di scambi commerciali. La sua attuale economia urbana non è però basata solo sulla finanza, i servizi alle imprese, la logistica e i trasporti, ma ha costruito anche una solida reputazione nel settore dell'ICT, della pubblicità e del cinema, senza dimenticare il ruolo svolto dalle istituzioni culturali della città non solo a livello regionale, ma anche nazionale e internazionale.

Alla crescente concentrazione nella città di attività ad alta densità di conoscenza hanno contribuito anche le politiche nazionali e locali. In particolare le principali politiche locali per le industrie creative e culturali fanno riferimento a due significativi programmi d'intervento. Il primo è Topstad, il cui scopo è quello di portare Amsterdam tra le prime cinque città d'Europa per posizione economica. Tra i pilastri di questo programma vi è Kenniskring (conoscenza circolare) che supporta gli scambi e le relazioni tra imprese ad alta intensità di conoscenza e gli istituti di ricerca, promuovendo l'ampliamento delle infrastrutture ICT nella città. Il secondo programma Hoofdlijnen Creatieve Industrie, che nasce dalla collaborazione di diversi dipartimenti municipali (economia, pianificazione territoriale, cultura e società) è dedicato alle industrie creative. Parte del programma è la valorizzazione del capitale umano attraverso l'attuazione di formazione creativa nelle scuole e nelle università, il coinvolgimento di immigrati nell'economia creativa, l'accesso più facile al capitale e alla consulenza da parte delle start-up, la realizzazione di piattaforme di comunicazione per lo scambio intersettoriale tra imprese (Gemeente Amsterdam, 2008).

Amsterdam fornisce anche spazi di lavoro a prezzi accessibili per start-up creative o artisti; l'esempio più conosciuto è Baedplaatsen che fa parte di una politica a lungo termine di incubatori creativi e dei relativi strumenti. In questo modo la città fornisce soluzioni su misura per ciascuna iniziativa, realizzando un incubatore creativo indipendente come impresa sociale. Tale politica ha portato alla realizzazione di circa 60 incubatori in tutta la città, per una superficie complessiva di circa 170.000, mq dove sono alloggiati centinaia di studi, uffici, spazi espositivi, negozi, abitazioni-studio, bar e ristoranti. Negli ultimi 15 anni, centinaia di persone creative hanno potuto incontrarsi, scambiare idee, collaborare prima di trovare una loro autonomia.

#### **4.3 Sinergia tra economia circolare ed economia culturale ad Amsterdam**

Amsterdam è un terreno di coltura ideale per la creatività. Gli artisti, i creativi, gli artigiani

che si stabiliscono nella città vi rimangono grazie alle condizioni favorevoli che trovano e l'esistenza di connessioni tra creativi, comunità imprenditoriale e settore pubblico; in breve un settore creativo e culturale forte genera investimenti, aumenta lo spirito imprenditoriale, la creazione di posti di lavoro e lo sviluppo urbano.

Un'iniziativa interessante in tal senso è rappresentata da Knowledge Mile, un'area costituita da due strade per un tratto di 4,2 km che da Amstelplein arriva fino a Nieuwmarkt. L'area si trova ad affrontare sfide urbane come traffico intenso, inondazioni, inquinamento atmosferico ed al contempo la zona è anche una con i più alti livelli d'intensità di conoscenza della Regione. Il 17,7% delle attività è legata a industrie creative e circa 118 su 667 aziende ed istituzioni svolgono attività legate ai servizi creativi e culturali (Chamber of Commerce Amsterdam, 2015). Essa da una parte rappresenta un banco di prova per testare soluzioni smart per quanto riguarda le problematiche urbane della città, dall'altra testimonia il ruolo svolto dai lavoratori creativi e ad alta intensità di conoscenza nello sviluppare attività imprenditoriali.

La comunità di Knowledge Mile ha il ruolo di migliorare la qualità della vita nell'area, connettendo la conoscenza, la creatività e la tecnologia con le sfide di oggi. La comunità è costituita da cittadini, imprese, organizzazioni e società nazionali e internazionali che lavorano insieme e contribuiscono in un ambiente creativo a testare, sviluppare e realizzare le soluzioni per la città. Fanno parte del progetto anche gli studenti, i docenti e i ricercatori di Amsterdam University of Applied Sciences, Amsterdam University of the Arts e Inholland University of Applied Sciences. Allo stato attuale, ben 52 partner della coalizione sono già parte della comunità.

I settori ad alta intensità di conoscenza come ICT, servizi finanziari e legali, R&D svolgono nell'area un ruolo essenziale. Knowledge Mile, infatti si compone per un 17,7% di industrie creative e per circa il 46,8% di lavoratori della conoscenza.

Knowledge Mile non è orientata verso un solo settore creativo. La coesistenza di varie industrie creative in un contesto urbano può rappresentare un milieu caratterizzato da un alto livello di condivisione e scambio di idee e risorse. Il punto cruciale è proprio nella commistione di agenti creativi che possono portare ad un mix di mondi sociali, del lavoro e stili di vita distintivi di un cluster creativo. Al contempo, la presenza di istituzioni finanziarie, di consulenza e ricerca ne rappresentano i settori economici e ad alto contenuto di conoscenza. Inoltre, le infrastrutture hard (strade, uffici, edifici iconici) ne rappresentano l'eredità del passato, mentre le infrastrutture soft, concentrate su luoghi di aggregazione e scambio di idee, facilitano la creazione di reti personali, consentendo alle reti imprenditoriali di prosperare ed evitando al contempo la frammentazione del sapere.

## **5. Economia circolare urbana a Rotterdam**

Rotterdam è, dopo Amsterdam, la seconda città più grande dei Paesi Bassi, con una popolazione che supera i 620.000 abitanti (CBS Statistics Netherlands, 2015).

Consapevole della scarsità di risorse di cui dispone, la città si sta preparando per la transizione da un modello economico lineare ad uno circolare, in linea anche con i programmi dell'Unione Europea, in particolare l'ambizioso pacchetto sull'economia circolare adottato dalla Commissione UE nel 2015. A tal fine ha predisposto una *roadmap* nella quale, a partire dall'analisi dello status quo, sono stati identificati una serie di azioni da realizzare a breve termine (entro il 2019) e di obiettivi da raggiungere a lungo termine (entro il 2030). I settori prioritari d'intervento individuati sono i seguenti cluster economici:

costruzioni / sviluppo urbano, cleantech / cluster marittimo, alimentazione, cluster medico. Essi rappresentano i pilastri economici su cui Rotterdam intende sviluppare l'economia circolare. All'interno di tali cluster sono stati analizzati i flussi di materiali prioritari e i partner attraverso i quali identificare le opportunità per realizzare un'economia circolare della città (Geemente Rotterdam, 2016).

Uno studio condotto da IABR (International Architecture Biennale Rotterdam) nel 2014 ha consentito di esaminare i principali flussi della Regione di Rotterdam, secondo l'approccio del metabolismo per rendere il sistema urbano più sostenibile.

Questo processo di trasformazione sta già avvenendo in particolare in quelle aree dove i differenti cluster economici hanno attivato collaborazioni simbiotiche efficaci. Un esempio è fornito dalla rete di teleriscaldamento che utilizza il calore residuo prodotto dal complesso industriale di Rotterdam riducendo in tal modo le emissioni di gas serra (CO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>) e al contempo la dipendenza dal gas proveniente da Groningen o dalla Russia.

Le prime reti di teleriscaldamento installate nel centro della città sono Leiding over Noord e De Nieuwe Warmteveg, rispettivamente 16,8 e 26 chilometri di tubazioni che trasportano calore dall'impianto di AVR, società olandese che con i suoi due impianti d'incenerimento a Rosenberg (vicino Rotterdam) e Duiven (vicino Arnhem) è il più grande fornitore olandese di teleriscaldamento (più di 1400 Gwh di calore nel 2015 a Rotterdam e nella regione di Arnhem, corrispondente al calore fornito a 160.000 abitazioni equivalenti, senza prendere in considerazione gli ospedali, gli uffici e le piscine, nonché il calore fornito per i processi produttivi delle imprese localizzate nel porto). AVR ogni anno converte in energia e risorse circa 1,7 milioni di tonnellate di rifiuti urbani residui, ma anche scarti di legno e rifiuti chimici delle industrie, per una capacità di trattamento dei rifiuti pari al 21% rispetto a quella degli interi Paesi Bassi. Oltre al calore, la società fornisce anche elettricità per il fabbisogno equivalente a 170683 famiglie medie ed estrae da rifiuti residui metalli preziosi per una quantità annua di 30.000 tonnellate e minerali sufficienti a pavimentare superfici equivalenti a ben 400 campi da calcio ogni anno. Questo permette non solo di ridurre il consumo di materie prime, ma anche le emissioni di CO<sub>2</sub> di 324.000 tonnellate l'anno, dovute al consumo di gas risparmiato per il riscaldamento. Inoltre AVR ha l'ambizione di diventare a impatto climatico nullo entro il 2025 attraverso lo sviluppo di un innovativo progetto pilota che sta conducendo con TNO per riutilizzare l'anidride carbonica prodotta, come materia prima nell'orticoltura da serra e nell'industria del vetro (AVR, 2017).

La rete di teleriscaldamento di Rotterdam è parte di un sistema più ampio che impiega non solo il calore prodotto dagli inceneritori, ma anche il calore residuo delle industrie nella zona del porto. Inoltre, tale sistema è parte di un progetto più esteso chiamato "The Heat Roundabout" che mette in sinergia la città di Rotterdam, il suo porto e altre municipalità della Regione Zuid-Holland, come L'Aia, Delft, Westland e Leiden.

La Warmteronde è un'infrastruttura costituita da una rete ad anello che connette le diverse municipalità di Zuid-Holland per la fornitura di calore da teleriscaldamento ad abitazioni, uffici ospedali, serre secondo un approccio innovativo. L'approccio è stato quello di creare una connessione tra porto, serra e area urbana per una distribuzione su larga scala del calore in maniera flessibile per accogliere e integrare in futuro diverse fonti energetiche rinnovabili e locali. La città di Rotterdam, infatti, sta investigando la possibilità di rendere la rete più sostenibile attraverso l'integrazione di calore proveniente dalla risorsa geotermica.

Dall'analisi costi-benefici sociali condotta dall'istituto di ricerca CE Delft, emerge che il

costo totale dell'infrastruttura ammonta a circa 4,5 miliardi di euro, mentre i benefici lungo l'arco di vita utile di 50 anni è di circa 7 miliardi, in gran parte provenienti dai costi del gas risparmiato utilizzando fonti di calore alternativo, come quello derivante dall'industria portuale, oltre i benefici ambientali previsti per la riduzione delle emissioni di azoto del 5% nelle aree più vulnerabili e di CO<sub>2</sub> per un milione di tonnellate all'anno, grazie anche al suo utilizzo come prodotto per le serre del Westland.

Allo stato attuale, solo il 20% delle abitazioni di Rotterdam sono collegate al teleriscaldamento, ma la città si è impegnata a portare al 40% gli allacciamenti entro il 2020 e aspira ad avere il 50% delle abitazioni collegate entro il 2035. Il sostegno alle fonti rinnovabili da parte del governo olandese e la limitazione dell'estrazione di gas naturale da Groningen a 27 miliardi di metri cubi nel 2016 (pari a metà della produzione rispetto al 2013) ha portato un nuovo interesse per il teleriscaldamento e un radicale cambiamento nel mercato dell'energia elettrica. Gli impianti di cogenerazione a gas sono stati soppiantati da impianti d'incenerimento e da altre fonti di calore rinnovabili come geotermia e biomasse.

La città di Rotterdam, oltre ad ampliare il sistema di teleriscaldamento e renderlo più sostenibile, sta anche studiando la possibilità di creare una rete di raffrescamento attraverso un progetto pilota condotto insieme ad altre città europee e venti partner che includono società energetiche, istituti di ricerca e università, consorziati per fornire soluzioni innovative e trasferire conoscenze sul riscaldamento e il raffrescamento in aree urbane attraverso progetti dimostrativi per il recupero e il riutilizzo di calore di scarto nell'ambito del progetto europeo Celsius (CELSIUS, 2017).

Rotterdam ha anche obiettivi specifici per quanto riguarda l'uso di energia pulita e rinnovabile nei trasporti. Il suo programma di mobilità sostenibile include diversi progetti per un uso efficiente dell'energia. Il progetto Power Surge, ad esempio, si muove in questa direzione e, al fine di ridurre il rumore, la congestione da traffico nelle aree urbane, le emissioni di carbonio e di particelle sottili nell'aria, promuove fortemente l'uso di auto elettriche, incoraggiando la domanda con punti di ricarica gratuita in città, permessi di parcheggio per le prime 100 auto elettriche registrate al progetto, 2000 stazioni di ricarica presenti a Rotterdam alle quali saranno aggiunte ulteriori 2000 nei prossimi due anni. Rotterdam ambisce a realizzare una transizione verso una mobilità elettrica che riguarda non solo le auto e per questo ha previsto misure incentivanti anche per l'uso di biciclette e scooter elettrici, investimenti per ampliare le piste ciclabili e i relativi parcheggi, estensione dell'energia elettrica a mezzi pubblici quali autobus urbani, macchine per la pulizia stradale e scooter dei servizi municipali.

Altre misure per il trasporto pubblico riguardano quelle intraprese dalla compagnia RET, che per le sue linee utilizza energia rinnovabile e sta portando avanti un progetto per il recupero dell'energia di frenata dei veicoli della sua metropolitana. Attualmente l'investimento riguarda due inverter per un costo di 478.000 euro e un risparmio di energia stimato in 600.000 Kwh. L'energia cinetica recuperata dalla frenata di un treno può essere trasferita a un veicolo che sta accelerando nelle vicinanze, oppure convertita tramite un generatore in energia elettrica che può essere sfruttata da altri veicoli o per le utenze quali ad esempio l'illuminazione e le scale mobili degli edifici della stazione. Il risparmio in termini di CO<sub>2</sub> è stimato intorno a 9,4 tonnellate e i benefici annui sono di 54.780 euro con un tempo di recupero dell'investimento di cinque anni.

Per quanto riguarda l'illuminazione, tra le altre misure, Rotterdam ha avviato dei piani per l'efficienza energetica sostituendo i semafori in 240 incroci e l'illuminazione delle aree



pubbliche con LED che hanno permesso un risparmio energetico del 60-70%. Esempio è il progetto pilota per lo Zoo di Rotterdam, nel quale l'impiego di luci LED e di sensori di movimento ha consentito un risparmio del consumo energetico relativamente alto (8,4 milioni kWh e 1.2 milioni di metri cubi di gas all'anno), una riduzione nei costi energetici di 27.670 euro/anno e nei costi di manutenzione di 3640 euro/anno, un miglioramento nelle condizioni generali di illuminazione e, nel caso degli acquari, un supporto vitale poiché alcuni studi scientifici dimostrano che lo spettro dei LED migliora la crescita di alcune specie di coralli e, non ultimo, una maggiore consapevolezza nel risparmio energetico da parte dei visitatori attraverso le attività di sensibilizzazione sulle misure sostenibili attuate dallo Zoo in termini di riduzione dell'impatto ambientale e di miglioramento delle condizioni di vita degli animali (Fedarene, 2014).

Tra le strategie che la città sta mettendo a punto per diventare più sostenibile, c'è anche l'impegno per migliorare la sua dotazione di verde, consapevole che il verde migliora la qualità dell'aria, riduce il rumore e la velocità del vento, attenua l'effetto "isola di calore" fornendo ombra, migliora il drenaggio delle acque piovane e, non ultimo, aumenta il valore delle proprietà immobiliari. Tra il 2010-2014 nella città sono stati piantati più di seimila alberi e sono stati sviluppati più di 230.000 metri quadrati di tetti verdi. La presenza di cinture verdi, parchi e zone alberate non solo rende l'ambiente più sano e fornisce benefici ricreativi, ma rende la città più resiliente ai cambiamenti. La capacità di utilizzare le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici per contribuire a rendere la città più confortevole e attraente è alla base degli obiettivi della RAS (Rotterdam Adaptation Strategy), grazie alla quale la città ha vinto nel 2015 l'importante premio C40 Awards, che riconosce ogni anno la leadership di città globali per il loro impegno in progetti, politiche o programmi nella lotta ai cambiamenti climatici, riducendo le emissioni e migliorandone la sostenibilità.

Al fine di migliorare la sua resilienza, Rotterdam dal 2004 partecipa attivamente alla rete "100 Resilient Cities" fondata dalla Rockefeller Foundation per sviluppare una *roadmap* per la resilienza delle città. Scopo è quello di aiutare le città a rendere i loro cittadini, infrastrutture ed economie più resilienti agli shock ambientali nonostante, e oltre gli stress ai quali le città sono continuamente sottoposte.

Al fine di stabilire relazioni cooperative con altre realtà urbane, Rotterdam è parte attiva in diverse reti di città, oltre il ruolo svolto nelle "100 Resilient Cities Network" e nel "C40 Group of Cities" è, infatti, presente nella "Community Delta Cities Network", una rete di città fluviali, il cui obiettivo è quello di condividere conoscenze e best practices sulla gestione delle acque, i cambiamenti climatici, le strategie innovative di adattamento per rendere le città più vivibili e sicure.

### **5.1 Economia circolare portuale a Rotterdam**

Il porto di Rotterdam è il più grande d'Europa e tra i primi dieci del mondo per volume di merci movimentate. Esso gestisce annualmente un volume di traffico merci che supera i 450 milioni di tonnellate (Port of Rotterdam, 2016). Con i suoi 175.000 posti di lavoro e circa 20 miliardi di valore aggiunto, pari al 3% del PIL olandese, il porto fornisce un contributo importante non solo per l'economia della città, stimolando investimenti per circa 2 miliardi di euro all'anno, ma anche per l'intera Regione (van Den Bosch *et al.*, 2011). A Rotterdam ogni anno sono trasbordati milioni di tonnellate di combustibili fossili, soprattutto carbone e petrolio greggio che da solo copre quasi un quarto del traffico

portuale complessivo. L'area portuale, inoltre, ospita diverse industrie ad alta intensità energetica, tra cui ad esempio Neste Oil, il più grande impianto di biogas d'Europa, che ha ricevuto diversi riconoscimenti, tra cui il Dow Jones Sustainability World Index, la lista Global 100 delle aziende più sostenibili al mondo e il Sustainable Bio Award per la ricerca sulla produzione di carburante per aerei da fonti rinnovabili.

L'alta presenza d'industrie fornisce molte opportunità per la formazione di sinergie e diversi sono i progetti di ecologia industriale che già dagli anni novanta del secolo scorso sono stati sviluppati come leva per la competitività e attrattività del porto. Un esempio in tal senso è dato dal progetto OCAP che consente di recuperare ogni anno 400.000 tonnellate di CO<sub>2</sub> residuo prodotto dalla raffineria Shell Pernis e di fornirlo attraverso un gasdotto dismesso e una nuova rete di 130 chilometri di condotte a 580 serre per l'orticoltura, con un risparmio annuo di 115 milioni di metri cubi di gas naturale e una riduzione nelle emissioni di anidride carbonica pari a 205.000 tonnellate (OCAP, 2017).

Un esempio significativo di cooperazione e coordinamento degli interessi nell'ambito del settore privato è rappresentato dall'iniziativa Deltalinqs, un'associazione industriale che mette insieme circa 700 imprese soprattutto del cluster marittimo, nata con lo scopo di supportare le imprese nello sviluppo e nella realizzazione di sistemi di gestione ambientale. Deltalinqs non solo funge da organizzazione di coordinamento che promuove gli interessi degli associati, ma mantiene una serie di partnership con il porto di Rotterdam, la Municipalità e diversi Istituti di formazione.

DeltaPORT Donation Fund, ad esempio, è un fondo costituito dall'Autorità portuale di Rotterdam e da Deltalinqs che dà contributi finanziari alle imprese non-profit attive nei settori della cultura, benessere, sport e tempo libero nelle immediate vicinanze del porto e della zona industriale, al fine di migliorare l'impatto positivo del cluster marittimo attraverso l'impegno sociale.

Un'altra iniziativa congiunta di Deltalinqs con le Autorità portuali di Rotterdam e di Amsterdam è Port Base, organizzazione non-profit che serve come servizio per lo scambio d'informazioni tra le imprese e le autorità portuali al fine di ottimizzare i processi logistici migliorando la loro competitività e quella del porto.

Altre partnership nelle quali Deltalinqs si sta impegnando sono relative alla formazione e alla ricerca. La realizzazione di programmi educativi e di ricerca che nascono dalla collaborazione tra le imprese marittime, gli istituti di formazione, le università e il governo locale consentono da una parte di promuovere la creazione di lavoro in abiti nei quali è richiesta un'alta specializzazione, dall'altra di contribuire alla crescita del cluster marittimo rispondendo direttamente alla sua domanda di lavoro soprattutto in settori strategici.

Maintenance College Rotterdam (MCR) e Process College sono due esempi di partnership che Deltalinqs ha creato rispettivamente con Albeda College e con il centro di formazione regionale ROC Zadkine e Shipping and Transport College, per colmare la carenza strutturale del mercato del lavoro di tecnici specializzati in manutenzione e operatori di processo per l'industria manifatturiera. I corsi di formazione attraverso il meccanismo dell'apprendistato e la connessione con le imprese del settore marittimo, permettono di costruire una strada di accesso diretto al lavoro, mettendo in relazione il cluster marittimo con il contesto locale.

Le forme di collaborazione che si sono instaurate all'interno del porto con gli istituti di formazione, non forniscono solo lavoratori altamente specializzati, ma investono anche in ricerca e sviluppo. E' il caso delle tante iniziative di collaborazione intraprese dal Porto di Rotterdam con Erasmus University per lo sviluppo locale, come ad esempio Smart Port

Rotterdam, un centro di eccellenza per la ricerca e la formazione in ambito marittimo e portuale per sviluppare nuove forme di cooperazione tra i migliori ricercatori e le più innovative imprese al fine di integrare esplorazione e sfruttamento delle conoscenze. Smart Port è una partnership tra Deltalinqs, L'Autorità Portuale, la Municipalità di Rotterdam e Delft University of Technology, dove ricercatori, imprese e amministratori dal settore pubblico e privato lavorano insieme applicando il concetto di triple helix per rendere il porto innovativo.

L'impegno di Rotterdam per creare occasioni di collaborazione tra università e porti sta assumendo un rilievo globale con iniziative intraprese con altre città quali ad esempio the International Maritime-Port Technology and Development Conference, una serie di conferenze co-organizzate da Port of Rotterdam, Maritime and Port Authority of Singapore, Delft University of Technology, National University of Singapore e Nanyang Technological University, che si tengono alternativamente a Rotterdam e a Singapore, riunendo ricercatori e professionisti del settore marittimo e portuale, università e autorità per condividere nuovi sviluppi, concetti e pratiche.

Anche se il porto e l'area metropolitana di Rotterdam rappresentano un attivo laboratorio di ricerca dove l'università svolge diverse analisi sulla sicurezza e i trasporti ed è responsabile di vari studi d'impatto (Maasvlakte 2 programme, Floating City Project, etc.), l'interesse delle imprese portuali per l'innovazione non è molto alto, essendo queste ultime principalmente coinvolte in settori tradizionali quali la logistica e il trasporto merci. Si stima, infatti, che l'investimento del porto e del cluster industriale in R&D non supera il 2% del fatturato (OECD, 2014).

Per promuovere l'innovazione, l'Autorità Portuale di Rotterdam ha attivato una collaborazione con YES! Delft, l'incubatore d'impresе che nel 2015 si è classificato al quarto posto nel ranking dell'European UBI Index degli incubatori universitari leader in Europa. In dieci anni dalla sua fondazione YES! Delft ha supportato più di 160 start-up e nel 2015 le sue aziende erano attive in più di 80 paesi del mondo per un capitale investito di oltre 130 milioni di euro e più di 1000 posti di lavoro. Dalla partnership dell'Autorità portuale di Rotterdam con YES! Delft è nato il programma Port Innovation Lab, che mette insieme l'industria portuale, gli istituti di formazione e le start-up portuali per realizzare idee di business tecnologicamente innovative. Negli ultimi anni, oltre questo programma, sono state sviluppate molte altre iniziative orientate al settore marittimo, logistico e industriale, rendendo il porto di Rotterdam un terreno fertile per le start-up. Tra le iniziative più recenti supportate dall'Autorità Portuale di Rotterdam ci sono PortXL, un programma di accelerazione per start-up focalizzato in particolare sull'industria portuale, nel quale i partecipanti hanno accesso a più di 150 mentori e 200 investitori, partner aziendali e sponsor; e SmartPort 2.0, nella quale i partner lavorano insieme per sviluppare conoscenze e rafforzare l'ecosistema d'innovazione esistente dentro e intorno al porto, affrontando una serie di sfide alle quali la comunità portuale dovrà rispondere nei prossimi anni quali ad esempio il ruolo del porto nella transizione ad un'economia circolare, la connettività logistica sulla base della gestione del Big Data, l'accessibilità e la disponibilità della zona portuale.

## **5.2 Economia della cultura / creatività a Rotterdam**

Rotterdam, oltre ad essere sede della prestigiosa Erasmus University, vanta numerosi istituti e centri di ricerca, accademie e università di scienze applicate, che fanno della città un importante polo culturale sia a livello nazionale, in quanto la città si colloca al terzo

posto nei Paesi Bassi per numero di studenti iscritti nei suoi istituti (OECD, 2013), sia a livello internazionale, grazie alle sue scuole di business considerate dalle principali riviste economiche specializzate come le migliori d'Europa e del mondo. Il master in management dell'Erasmus University, ad esempio, si colloca al quinto posto nella classifica internazionale del Financial Times 2016.

Estendendo l'analisi all'area provinciale di Rotterdam, si evince che delle sei università olandesi presenti nella top 100 della classifica QS World University 2014-2015, ben tre università sono localizzate nella Provincia di Zuid-Holland (Leiden University si colloca al settantacinquesimo posto, seguita dalla Delft University of Technology e dell'Erasmus University Rotterdam).

L'eccellenza del sistema scolastico olandese rappresenta, insieme ad altri settori quali ad esempio le infrastrutture e la qualità dell'assistenza sanitaria, uno dei fattori determinanti nel rendere l'economia dei Paesi Bassi tra le più avanzate e innovative del mondo. Come confermato dal Global Competitiveness Report 2016-2017, pubblicato dal World Economic Forum (WEF), i Paesi Bassi si collocano al quarto posto nel mondo e al primo in Europa in base al Global Competitiveness Index (Schwab e Sala-i-Martin, 2016).

Nonostante tali risultati positivi a livello macroeconomico, per il raggiungimento dei quali la Provincia di Rotterdam svolge un ruolo significativo in termini di contributo alla competitività che il suo sistema d'istruzione e le sue infrastrutture forniscono al Paese, il mercato del lavoro rappresenta ancora un punto di debolezza e il tasso di disoccupazione della città di Rotterdam ha raggiunto il 13,9% nel 2013. Si tratta di un livello doppio rispetto a quello della media nazionale (CBS, 2015), dovuto in gran parte alla carenza di lavoratori qualificati e al basso livello di investimento delle imprese in ricerca e sviluppo rispetto agli altri paesi, fattore quest'ultimo che ne riduce la capacità di creare innovazione. Tale divario tra la situazione nazionale e quella regionale trova una giustificazione quando si analizza in particolare l'investimento che viene fatto in R&S in Zuid-Holland. La spesa interna lorda di Zuid-Holland, grazie soprattutto alla forte presenza di istituti di ricerca pubblici, nel 2011 era pari a 2,656 miliardi di euro (2,12% del PIL), una delle più alte tra le regioni olandesi e sopra la media nazionale (2,03% del PIL) e la media europea (2,05% del PIL) (European Union, 2016). Al contrario, la spesa in R&S nella regione da parte delle aziende private è molto più bassa rispetto agli standard nazionali e internazionali, poiché le imprese innovative localizzate in Zuid-Holland sono poche, seppure queste ultime siano fortemente orientate all'innovazione ed altamente competitive a livello internazionale.

Una rassegna dell'OECD sull'istruzione terziaria nei Paesi Bassi (OECD, 2008) evidenziava come il numero d'impresе innovative che collaboravano con gli istituti d'istruzione superiore era relativamente basso se confrontato con gli altri Paesi europei. In tal senso, al fine di stimolare soprattutto le università di scienze applicate a condurre ricerca applicata e migliorare la loro forza innovativa, sono stati introdotti i *senior lectureship* per trasferire la conoscenza nell'industria e nella società, sviluppando applicazioni scientifiche in contesti professionali di collaborazione con aziende e organizzazioni. Lo scopo è quello di creare "conoscenza circolare" (Kemiskring) tra docenti universitari delle UAS (University of Applied Sciences) e professionisti del settore privato.

Il sistema educativo olandese è fortemente orientato alla preparazione per la vita lavorativa. La stessa struttura educativa di tipo binario suddivide le università orientate alla ricerca, che contribuiscono allo sviluppo della conoscenza scientifica, dalle università di scienze applicate, che svolgono la funzione di sviluppare la pratica professionale nella società.

Nei Paesi Bassi una notevole percentuale di studenti è iscritta a programmi di formazione professionale e molti scelgono tale formazione superiore per prepararsi al mondo del lavoro. Questo orientamento di studi troppo focalizzato sulle conoscenze, se da una parte consente ai lavoratori di avere una buona padronanza delle abilità cognitive necessarie per svolgere al meglio il proprio lavoro, non permette di sviluppare a pieno abilità legate al pensiero critico e capacità di risolvere problemi, importanti per applicare le conoscenze in situazioni e ambienti nuovi. Dalle indagini PIAAC sui lavoratori olandesi di età compresa tra i 16 e i 29 anni è risultato infatti che questi hanno competenze relative a *problem solving*, cooperazione, autorganizzazione e apprendimento sul lavoro inferiori rispetto ai loro pari in altri Paesi OECD (OECD, 2013).

### 5.3 Sinergia tra economia circolare ed economia culturale a Rotterdam

L'impegno di Rotterdam per sviluppare la nuova economia emergente e costruire una strategia a lungo termine per porsi quale centro dell'innovazione, si manifesta anche attraverso un'infrastruttura tangibile quale il Rotterdam Innovation District (RID), che rappresenta lo spazio fisico e mentale nel quale far convergere organizzazioni progressiste, istituti di formazione e ricerca, collegandoli con incubatori e acceleratori d'impresa e start-up. Il RID, lanciato congiuntamente dalla città e dal porto di Rotterdam, è costituito da due sotto-distretti: Rotterdam Campus (RDM) e Merwe-Vierhavens (M4H), che sorgono sulle opposte rive del fiume Maas nell'ex area portuale riqualificata. La parte più importante del campus RDM è l'Innovation Dock, ospitato in un vecchio capannone industriale, offre alle imprese private e all'università spazi per riunioni e laboratori al fine di connettere ricerca pratica e imprenditorialità, creando integrazione tra istituti di alta formazione, servizi e aziende focalizzate sull'innovazione nei settori dell'energia, della mobilità e dell'edilizia.

Il Merwe-Vierhavens, che sorge sulla riva opposta (Northern bank), è stato uno dei porti più grandi per la movimentazione della frutta e oggi, con il trasferimento delle imprese in espansione in aree portuali lontano dal centro della città, è oggetto di un importante progetto di riqualificazione. L'iniziale strategia di riqualificazione del waterfront urbano, che prevedeva uno sviluppo residenziale, formalmente iniziata nel 2002, è stata dopo la crisi del 2008 modificata a causa dell'impossibilità da parte del comune di realizzare grandi investimenti iniziali. Già durante la crisi, alcune proprietà sono state oggetto d'iniziativa da parte di piccole imprese di artigiani digitali (maker) e oggi l'Amministrazione della città e l'autorità Portuale di Rotterdam stanno portando avanti un progetto più organico e flessibile di sviluppo delle ex aree portuali e industriali, basato sull'intervento di nuovi imprenditori che assumano un ruolo guida nello sviluppo del territorio, creando posti di lavoro e migliorando le condizioni ambientali locali. Si tratta di iniziative che partendo dal basso creano strutture di collaborazione e reti locali secondo il principio della quadrupla elica "industria-università-società civile-governo", che applicata a M4H si declina come "imprese-ricerca-makers-proprietari" e non si riduce semplicemente ad ampliare, rispetto al modello della tripla elica, gli attori territoriali coinvolti nei processi di sviluppo, ma viene introdotto anche il concetto di spazio quale elemento capace di innescare l'innovazione. Ed è proprio in quest'ultimo elemento che il modello di sviluppo del nuovo distretto mostra un punto di debolezza. Nonostante la strategia messa a punto da Rotterdam City Ports nel 2015 sia orientata a supportare piccole imprese di maker e iniziative bottom-up, il sito non presenta ancora quegli ambienti pubblici e quei servizi capaci di creare luoghi attrattivi e collaborativi che possono rafforzare un distretto dell'innovazione.

Nonostante i due sotto-distretti siano presentati come parte di un unico grande distretto, le occasioni di collaborazione e interazione tra di loro sono state abbastanza rare, mancando fino a poco tempo fa un mezzo di trasporto pubblico via acqua che collegasse direttamente le due rive. Solo dal 2015, RDM-Heijplaat e Merwe-Vierhavens godono di una connessione diretta poiché è stato introdotto un taxi d'acqua. La carenza nei collegamenti e nell'interazione tra le parti del distretto, insieme al limitato placemaking dell'area sono alcuni degli elementi che riducono il potenziale innovativo del distretto, che ancora tanto deve fare per diventare veramente centro di sviluppo per la città e il porto.

Il RID è parte di un progetto più ampio per ridisegnare il Rotterdam CityPorts (Stadshavens) attraverso la riconfigurazione dell'interfaccia tra la città e il porto. Rotterdam aspira a diventare un porto della conoscenza e la localizzazione in quest'area del campus della Rotterdam University, dell'incubatore YES! Delft gestito dalla Technical University e di altri poli d'innovazione, come ad esempio CIC Rotterdam, rispondono all'esigenza di connettere la ricerca all'impresa, superando il rischio di un "blocco cognitivo" ed al contempo di realizzare una transizione da un'economia della produzione ad una della conoscenza.

## 6. Conclusioni

Le città hanno un grande potenziale nel guidare un cambiamento di paradigma che da un'economia a prevalente componente industriale si sta convertendo in un'economia basata principalmente sulle conoscenze e l'informazione.

L'affermazione dell'economia della cultura, a sua volta, sta determinando una nuova articolazione di conoscenze che generano cambiamenti non solo negli interessi scientifici, ma anche nei tessuti urbani e sociali. Tra i paradigmi di sviluppo legati all'economia della cultura che si sono affermati come strumenti per il governo dei territori, l'economia circolare rappresenta un modello non solo economico ma anche sociale di riferimento per lo sviluppo delle città (Fusco Girard, 2013; 2016).

Le città portuali giocano un ruolo centrale nella transizione verso nuove modalità di sviluppo, esse possono guidare la transizione verso modelli di economia circolare e beneficiare degli esiti di una tale transizione grazie all'alta concentrazione di risorse, capitali e dati, in aree geografiche limitate. Al contempo, poiché nelle città spesso si concentrano talenti e innovazioni, rappresentano luoghi ideali per la sperimentazione e la diffusione di un nuovo modello di "città circolare - creativa" alternativa al corrente modello di sviluppo lineare (Fusco e Di Palma, 2016).

Dai casi studio analizzati si evince che questo modello economico emergente non attiene solo ad una gestione smart dei materiali e dei flussi energetici al fine di recuperare i rifiuti e reinserirli nei processi produttivi, ma rappresenta un concetto rivoluzionario per gli esiti ambientali ed economici e soprattutto per la capacità di adattarsi ad essere applicato in contesti culturali molto diversi.

L'economia circolare comporta la partecipazione di una serie diversificata di attori ed è basata su un concetto di economia relazionale più collaborativa e partecipativa. A differenza del modello di economia basata sulla linearità del processo di produzione, consumo e smaltimento che trasforma i materiali in rifiuti, essa tende a conservare il valore delle risorse oltre il loro iniziale utilizzo, riuscendo a conciliare la necessità di conservare e rinnovare le risorse ambientali con le esigenze di una popolazione in continua crescita e in vantaggi che ne possono derivare per le imprese e per i consumatori in termini economici,

d'innovazione e di miglioramento del prodotto.

La lezione appresa dalle esperienze di successo ci mostra che un nuovo paradigma di sviluppo richiede la transizione verso un modello che coniuga economia circolare, per migliorare gli attuali sistemi di produzione e consumo, ed economia creativa, che non solo favorisce l'innovazione economica (imprese creative) e sociale (competenze creative), ma forma l'identità, promuove il senso di comunità e genera coesione sociale e integrazione attraverso la rigenerazione delle città.

### Riferimenti bibliografici

- Accenture Strategy (2014), *Circular Advantage- Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World Without Limits to Growth*, [www.accenture.com](http://www.accenture.com)
- AEB (2015), *For a clean society*, [www.aebamsterdam.com](http://www.aebamsterdam.com)
- Antwerp Port Authority (2014), *Port of Antwerp at the helm of innovative waste logistics*, [www.portofantwerp.com](http://www.portofantwerp.com)
- AVR (2017), *AVR in the energy transition*, [www.avr.nl/en/avr-in-the-energy-transition](http://www.avr.nl/en/avr-in-the-energy-transition)
- Ayres R. U., Ayres L.W. (2002), *A handbook of industrial ecology*. Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- Bakker M., Hu M. (2015), *Closed-loop economy: case of concrete in the Netherlands*. Delft University of Technology, Delft, Netherlands.
- Benyus J. (1997), *Biomimicry*. Harper Collins, New York.
- Bicket M., Guilcher S., Hestin M., Hudson C., Razzini P., Tan A., ten Brink P., van Dijn E., Vanner R., Watkins E., Withana S. (2014), *Scoping study to identify potential circular economy actions, priority sectors, material flows and value chains*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Bonora G. (2014), *Closed-loop economy: Opportunities for the concrete industry in the Netherlands*. Unpublished Master Thesis, Delft University of Technology, Delft, Netherlands.
- Boulding K.E. (1966), "The economics of the coming spaceship earth", in H. Jarrett (ed.), *Environmental quality in a growing economy*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, pp. 3-14.
- CBS (2015), *De regionale economie 2015*, [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl)
- Celsius (2017), *Waste heat from the Tube will help to warm hundreds of homes*, [www.celsiuscity.eu](http://www.celsiuscity.eu)
- Chamber of Commerce Amsterdam (2015), *Companies list Knowledge Mile*, [www.amsterdamsmartcity.com/projects/knowledge-mile](http://www.amsterdamsmartcity.com/projects/knowledge-mile)
- Circle Economy, Fabric, TNO, Gemeente Amsterdam (2016), *Circular Amsterdam. A vision and action agenda for the city and metropolitan area*, [www.amsterdam.nl](http://www.amsterdam.nl)
- City of Antwerp Business & City Marketing (2014), *Focus on Antwerp. Your prime business destination for Europe*. Offset Drukkerij Gazelle, Antwerp.
- City of Rotterdam Regional Steering Committee (2009), "The City of Rotterdam, The Netherlands: Self-Evaluation Report. OECD Reviews of Higher Education in Regional and City Development (IMHE)", [www.oecd.org/edu/imhe/regionaldevelopment](http://www.oecd.org/edu/imhe/regionaldevelopment)
- Clark (2016), *Pathways to a competitive future: Antwerp case study*. Urban Land Institute, London.
- Dupont-Inglis J. (2015), "Circular Economy: All Eyes on the Juncker Commission's Next

- Move". *Renewable Matter. International magazine on the bioeconomy and the circular economy*, vol. 2, n. 2.
- European Environment Agency EEA (2014), *Well-being and the environment. Building a resource-efficient and circular economy in Europe*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Ellen MacArthur Foundation (2013), *The circular model - brief history and school of thought*, [www.ellenmacarthurfoundation.org](http://www.ellenmacarthurfoundation.org)
- Ellen MacArthur Foundation (2014), *Towards the circular economy. Accelerating the scale-up across global supply chains*, [www.ellenmacarthurfoundation.org](http://www.ellenmacarthurfoundation.org)
- Ellen MacArthur Foundation (2015), *Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe*, [www.ellenmacarthurfoundation.org](http://www.ellenmacarthurfoundation.org)
- Ellen MacArthur Foundation (2017), *Cities in the Circular Economy: An Initial Exploration*, [www.ellenmacarthurfoundation.org](http://www.ellenmacarthurfoundation.org)
- Erkman S. (1997), "Industrial ecology: an historical view". *Journal of Cleaner Production*, vol. 5, n.1-2, pp.1-10.
- European Commission (1989), *Communication from the Commission to the Council and the Parliament: A Community Strategy for Waste Management*, [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)
- European Commission (2012), *Construction and demolition waste (CDW)*, [www.ec.europa.eu/environment/waste/construction\\_demolition.htm](http://www.ec.europa.eu/environment/waste/construction_demolition.htm)
- European Commission (2014), *Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe*, [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)
- European Commission (2015), *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy*, [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)
- European Commission (2016), *Quality of Life in European Cities 2015*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- European Parliament and Council (2008), *Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain directives*, [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)
- European Union (2016), *Eurostat regional yearbook 2016*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Fedarene (2014), *64% Energy Saved with LED – Rotterdam Zoo*, [www.fedarene.org/best-practices/64-energy-saved-with-led-rotterdam-zoo-5869](http://www.fedarene.org/best-practices/64-energy-saved-with-led-rotterdam-zoo-5869)
- Financial Times (2016), *FT Business Education Masters in management ranking 2016*, [www.rankings.ft.com/businessschoolrankings/masters-in-management-2016](http://www.rankings.ft.com/businessschoolrankings/masters-in-management-2016)
- Fusco Girard L. (2016), "The City and the Territory System: towards the New Humanism Paradigm". *Agriculture and Agriculture Science Procedia*, vol. 8, pp.542-551.
- Fusco Girard L. (2013), "Toward a Smart Sustainable Development of Port Cities/Areas: The Role of the Historic Urban Landscape Approach". *Sustainability*, vol. 5, n.10, pp. 4329-4348.
- Fusco Girard L., Di Palma M. (2016), "La simbiosi come strumento di rigenerazione urbana nelle città portuali". *BDC - Bollettino Del Centro Calza Bini*, vol. 16, n.2, pp. 239-250.
- Geemente Rotterdam (2016), *Roadmap Circular Economy Rotterdam*, [www.rotterdamclimateinitiative.nl](http://www.rotterdamclimateinitiative.nl)



- Gemeente Amsterdam (2007), *Hoofdlijnen programma creatieve industrie 2007-2010*, [www.amsterdam.nl](http://www.amsterdam.nl)
- Gemeente Amsterdam (2008), *Werkprogramma Amsterdam topstad 2008*, [www.amsterdam.nl](http://www.amsterdam.nl)
- GEN (2015), *Global Entrepreneurship Network 2016 Impact Report*, [www.genglobal.org](http://www.genglobal.org)
- Government of Japan (2015), *Ministerial Conference on the 3R Initiative*, [www.env.go.jp/recycle/3r/en/info.html](http://www.env.go.jp/recycle/3r/en/info.html).
- Government of Sweden (2012), *Mot det hållbara samhället – resurseffektiv avfallshantering*, [www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2012/08/sou-201256/](http://www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2012/08/sou-201256/).
- iMMovator (2014), *Monitor creatieve industrie*, [www.immovator.nl](http://www.immovator.nl)
- Indaver (2016), *Sustainable waste management in circular economy*, [www.indaver.com](http://www.indaver.com)
- Lacy P., Rutqvist J. (2015), *Waste to Wealth. The circular economy advantage*. Palgrave Macmillan, Basingstoke, UK.
- McDonough W., Braungart M. (2002), *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press, New York.
- Murray A., Skene K., Haynes K. (2017), “The circular economy: An interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context”. *Journal of Business Ethics*, vol. 140, n. 3, pp. 369-380.
- Natesan M., Smith S., Humphreys K., Kaya Y. (2003), “The Cement Industry and Global Climate Change: Current and Potential Future Cement Industry CO2 Emissions”. *Greenhouse Gas Control Technologies – 6th International Conference*, vol. 2, pp. 995-1000.
- Nisbet M., Marceau M., Van Geem M. (2002), *Environmental Life Cycle Inventory of Portland Cement Concrete*, [www.nrmca.org](http://www.nrmca.org)
- Ocap (2017), *CO2 Smart Grid*, [www.ocap.nl/nl/index.html](http://www.ocap.nl/nl/index.html)
- OECD (2012), *Sustainable Materials Management. Making Better Use of Resources*. OECD Publishing, Paris, France.
- OECD (2013), *OECD Skills Outlook 2013: First results from the survey of adult skills*. OECD Publishing, Paris, France.
- OECD (2014), *The Competitiveness of Global Port-Cities*. OECD Publishing, Paris, France.
- OIS Amsterdam (2013), *Understanding Amsterda*, [www.ois.amsterdam.nl](http://www.ois.amsterdam.nl)
- OIS Amsterdam (2014), *Key figures Amsterdam 2014. Labour and income. Employment by sections, 1 January 2013-2014, Excel*, [www.ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Employment\\_statistics](http://www.ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Employment_statistics)
- Pearce D. W., Turner R. K. (1989), *Economics of natural resources and the environment*. Hemel Hempstead, Harvester Wheatsheaf, London.
- Pels Jan R., Blijendaal Lucas P.J., Nijman Mark N.W., Zandvoort Marcel H., Cieplik Mariusz K. (2014), *Conversion of water plants to biomass fuel using torwash*. ECN, Petten.
- Port of Amsterdam (2017), *Biobased Economy*, [www.portofamsterdam.com/en/business/biobased-economy](http://www.portofamsterdam.com/en/business/biobased-economy)
- Schwab K., Sala-i-Martin X. (2016), *The Global Competitiveness Report 2016-2017*, [www3.weforum.org](http://www3.weforum.org)
- Stahel W. (2010), *The Performance Economy*. Palgrave Macmillan, Basingstoke.

- Treasury Great Britain (2006), *Cox Review of Creativity in Business: Building on the UK's Strengths*. HM Treasury, London.
- UNEP (2015), *The United Nations Environment Programme and the 2030 Agenda. Global Action for People and the Planet*, [www.wedocs.unep.org](http://www.wedocs.unep.org)
- Van Berkel R., Willems E., Lafleur M. (1997), "The Relationship between Cleaner Production and Industrial Ecology". *Journal of Industrial Ecology*, vol.1, pp. 51-65.
- Van Den Bosch F.A.J., Hollen R M.A., Volberda H.W., Baaij M.G. (2011), *The strategic value of the Port of Rotterdam for the international competitiveness of the Netherlands: A first exploration*. INSCOPE/RSM Erasmus University, Rotterdam.
- Van Lieshout M., Nusselder S. (2016), *Update prioritering handelingsperspectieven verduurzaming betonketen 2016*. CE Delft, Delft.
- Van Lieshout M., Warringa G.E.A., Bergsma G.C. (2013), *Prioritering handelingsperspectieven verduurzaming betonketen. Op basis van kostencurve methodiek*. CE Delft, Delft.
- Von Bertalanffy L. (1950), "An Outline of General System Theory". *The British Journal for the Philosophy of Science*, vol. 1, pp.134-165.
- Waste and Resources Action Programme (2016), *WRAP and the circular economy*, [www.wrap.org.uk/content/wrap-and-circular-economy](http://www.wrap.org.uk/content/wrap-and-circular-economy).
- Wijkman A., Skånberg K. (2015), *The Circular Economy and Benefits for Society – Swedish Case Study Shows Jobs and Climate as Clear Winners*, [www.clubofrome.org](http://www.clubofrome.org)
- Woodcote Media (2014), "Looking to the future". *Bioenergy Insight*, vol. 5, n. 1, pp. 55-56.
- World Economic Forum (2014), *Preface to Towards the circular economy: Accelerating the scale-up across global supply chains*, [www3.weforum.org/docs/WEF\\_ENV\\_TowardsCircularEconomy\\_Report\\_2014.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_ENV_TowardsCircularEconomy_Report_2014.pdf)

**Maria Di Palma**

Dipartimento di Architettura (DiARC), Università degli Studi di Napoli Federico  
Via Toledo, 402 – I-80134 Napoli (Italy)  
Tel.: +39-081-2538847; fax: +39-081-2538649; email: [maria.dipalma@unina.it](mailto:maria.dipalma@unina.it)



