

# Learning from Finland: from circular economy to circular building

Renato Morganti\*, Alessandra Tosone, Matteo Abita,  
Danilo Di Donato

## Highlights

The contribution focuses on the Finnish adoption of circular economy processes in the building field, particularly related to the housing sector, that could represent meaningful model of high standards of sustainability. A program managed by a NGO foundation, permits to restore and build apartment blocks addressed to better reintegrate homeless into society fostering a positive sharing economy. Instead the continuous research on wood building technologies allows the construction of new blocks with recyclable, reusable and ready to assembly components, defining a virtuous loop of environmentally friendly production and use.

## Abstract

The principles of circular economy begin to be essential to favor sustainable processes and Finland is one of the few countries in the world that has developed a detailed plan for its application. Indeed the SITRA world map obviously affects construction industry at different levels and benefits are described through two operational addresses: the implementation of Housing First program by the Y-Foundation, that enhance a better usage of housing building heritage in order to solve a critical social issue, and the extensive use of wood elements for building construction, that introduces new ecological innovations into a consolidated technical tradition.

## Keywords

Finland, Circularity, Housing, Homelessness, Wood

## 1. CIRCULAR ECONOMY: A NEW MODEL OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The progressive consumption of natural resources has triggered for decades a heated debate about the possibility of changing the models of economic development, in order to make human life compatible to the finite nature of planet's resources. Isolated initiatives and strategies related to sustainability have been applied in a discontinuous way and they have produced meager results until today [1], unable to subvert the unquenchable collective consumption, but contemporary society and in particular new generations, as shown by the recent statement of the movement Rise For Climate [2], seem to have reached a new awareness on the topic, a sign that proves the concrete will to

### Renato Morganti

DICEAA, Dipartimento di  
Ingegneria Civile, Edile-  
Architettura e Ambientale,  
Università degli Studi dell'Aquila,  
via Giovanni Gronchi 18, Zona  
Industriale di Pile, L'Aquila,  
67100, Italia

### Alessandra Tosone

DICEAA, Dipartimento di  
Ingegneria Civile, Edile-  
Architettura e Ambientale,  
Università degli Studi dell'Aquila,  
via Giovanni Gronchi 18, Zona  
Industriale di Pile, L'Aquila,  
67100, Italia

### Matteo Abita

DICEAA, Dipartimento di  
Ingegneria Civile, Edile-  
Architettura e Ambientale,  
Università degli Studi dell'Aquila,  
via Giovanni Gronchi 18, Zona  
Industriale di Pile, L'Aquila,  
67100, Italia

### Danilo Di Donato

DICEAA, Dipartimento di  
Ingegneria Civile, Edile-  
Architettura e Ambientale,  
Università degli Studi dell'Aquila,  
via Giovanni Gronchi 18, Zona  
Industriale di Pile, L'Aquila,  
67100, Italia

\* Corresponding author  
Tel.: +39-0862-434135;  
fax: +39-0862-434143;  
e-mail: renato.morganti@univaq.it

implement effective policies capable of reducing the threatening “mountains of waste” already spread in the territory and prophesied by Calvino in the allegorical city of Leonia [3].

One of the main strategies addressed to change development models is represented by circular economy, a sustainable growth model marked by a strong ecological dimension which, overcoming the consolidated linear processes of production and consumption, prefigures the possibility of inserting assets in regenerative cycles so as to live in “a world without waste” [4]. The cradle to cradle approach is the result of a reflection already started in the Sixties from the fundamental issues of Club of Rome and that slowly [5], thanks to latest studies and applications, has established itself as a feasible model growth, breaking down the wall of mistrust which considered it a contemporary utopia. The publications and activities of the Ellen Mc Arthur Foundation could be evaluated some of the most efficient tools for the success of circular economy principles, indeed it is one of most active institution at the international level devoted to the research and the application of this development model, as confirmed by the programs CE100 of 2010, adopted by many world trade brands, and Towards The Circular Economy of 2012, it has developed annually detailed reports on the progress of best practices in numerous countries at global level [6].

The inspiring principles that organize the growth program promoted by the Foundation can be found in the six fundamental actions of the Resolve Framework: share, maximizing the use of resources and favoring the re-use of assets; loop, to manage products and materials in regenerative cycles; virtualise, reduce the use of resources through the use of virtual services; optimize, improving the management system and the performance response; exchange, replace traditional solutions through the use of advanced technology; regenerate, restore and recover the natural capital.

These actions are similar to those conceived by Serge Latouche, the “8 R”: to re-evaluate, to reconceptualize, to restructure, to redistribute, to relocate, to reduce, to reuse and to recycle [7]; however unrelated to the famous model of “happy degrowth” theorized by the French intellectual, but strongly oriented to new perspectives of sustainable growth.

The activities of the Ellen Mac Arthur Foundation influenced so much the international debate that some institutions adopted development protocols inspired by its program: for instance, the European Community promoted in 2015 an “action plan to implement the circular economy” organized in 54 operational addresses, whose results were published in the report “closing the loop” [8], in which the building field appears as one of the most promising

### **1. L'ECONOMIA CIRCOLARE: UN NUOVO MODELLO DI CRESCITA SOSTENIBILE**

*Al consumo progressivo delle risorse naturali si accompagna da alcuni decenni un acceso dibattito sul se e come imprimere un radicale cambiamento al modello economico sviluppatosi così da avviare efficaci politiche volte realmente al contenimento delle risorse naturali entro limiti compatibili con l'impronta ecologica.*

*Fino ad oggi il confronto ha avuto ricadute contenute frutto di iniziative isolate e strategie applicate in modo episodico [1], incapaci di sovvertire l'acoria consumistica collettiva; eppure la società attuale e in particolare le nuove generazioni, come dimostra la recente affermazione del movimento Rise For Climate [2], sembrano aver raggiunto una maggiore consapevolezza sul tema che pone in evidenza la volontà concreta di attuare politiche efficaci in grado di ridurre le minacciose “montagne di rifiuti” profetizzate da Calvino nella città allegorica di Leonia [3].*

*Una delle principali strategie orientate al cambiamento dei processi di sviluppo è rappresentata dall'economia circolare, un modello di crescita sostenibile centrata sulla dimensione ecologica che prefigura la possibilità di inserire beni in cicli rigenerativi per vivere in “un mondo senza rifiuti” attraverso il superamento dei consolidati processi lineari di produzione e consumo [4]. L'approccio cradle to cradle, caposaldo dell'economia circolare, è frutto di una riflessione avviata già negli anni Sessanta a partire dai temi fondanti del Club di Roma e che lentamente [5], grazie a una serie di studi e applicazioni recenti, si è affermato come modello praticabile di crescita, abbattendo quel muro di diffidenza che lo relegava nel novero delle utopie contemporanee.*

*Tra gli strumenti più efficaci per l'affermazione dei principi dell'economia circolare possono essere considerate le pubblicazioni e le iniziative della Fondazione Ellen Mc Arthur, una delle istituzioni più attive a livello internazionale nella ricerca e nell'applicazione di questo modello di sviluppo, che a partire dai programmi CE100 del 2010 adottato da molti brand del commercio internazionale, e Towards The Circular Economy del 2012, ha sviluppato a cadenza annuale rapporti dettagliati sullo stato di avanzamento di best practices in numerosi Paesi a livello globale [6]. I principi ispiratori che strutturano il programma di crescita promosso dalla Fondazione sono rintracciabili nelle sei azioni fondamentali del Resolve Framework: share, massimizzare l'uso delle risorse e favorire il riuso di beni; loop, gestire prodotti e materiali in cicli rigenerativi; virtualise, ridurre*

sectors for a sustainable model of development based on the reduction of resources consumption in the production chains of components or on the use of materials coming from rubble recycling in construction and demolition sites, both considered as the operational addresses with the greatest feasibility [9].

In this actionable and strategic scenario described at a European level, the policies realized by Finland stand out, indeed the country has always conferred a special attention to social needs and an extraordinary quickness in embracing in the public sector experimental projects of sustainable developments, able to update and strengthen its welfare system [10].

*l'uso delle risorse mediante l'uso di servizi virtuali; optimise, migliorare il sistema gestionale e la risposta prestazionale; exchange, sostituire soluzioni tradizionali mediante l'uso di tecnologia avanzata; regenerate, ricostituire e recuperare il capitale naturale. Azioni simili alle "otto erre" di Serge Latouche: rivalutare, riconcettualizzare, ristrutturare, ridistribuire, rilocalizzare, ridurre, riutilizzare, riciclare [7]; riferite però non al celebre modello di "decrecita felice" teorizzato dall'intellettuale francese, ma fortemente orientate a nuove prospettive di sviluppo. Le iniziative della Fondazione Ellen Mac Arthur hanno assunto una tale influenza*



Figure 1. The six actions of Resolve Framework (source: Ellen Mac Arthur Foundation).

## 2. THE FINNISH MODEL OF CIRCULAR ECONOMY

The debate on the implementation of sustainability in economic and production sectors has grown in Finland since the 1990s thanks to funds of the company Nokia, which supported the actions of the public foundation SITRA. This organization was founded in the 1960s for the promotion of innovative development projects, aimed at fostering the country's economic competitiveness at the international level.

SITRA choose sustainability as a fundamental research address, becoming the main actor for the planning of energy policies based on the use of local and renewable resources in important production sectors [11]. In order to reach this goal, Sitra developed a programmatic platform in 2016, a road map which aims to implement synergistic circular models in the country's economy [12].

*a livello internazionale da indurre alcune istituzioni ad adottare protocolli di sviluppo ispirati al loro programma: tra queste, la Comunità Europea ha promosso nel 2015 un "piano di azione di implementazione dell'economia circolare" strutturato in 54 indirizzi operativi, i cui risultati sono stati pubblicati con il rapporto Closing The Loop [8], un documento nel quale il settore edilizio compare come uno dei più promettenti nella definizione di un modello sostenibile di "crescita" affidato alla riduzione di consumo delle risorse nelle filiere produttive di componenti o all'uso di materiali da riciclo di macerie provenienti dai cantieri di costruzione e demolizione, entrambi ritenuti indirizzi operativi con più ampio margine di applicabilità [9]. Nello scenario operativo e strategico così delineato a scala europea emergono le politiche attuate dalla Finlandia, paese che da sempre ha mostrato una*



The road map was promoted in the 2017 Helsinki World Circular Economy Forum (WCEF) - an international conference which was organised to foster the discussion and the interaction between public and private actors. The road map has been recently reviewed for the second edition of WCEF in 2019 [13]. Action lines which were firstly introduced in the first version of 2017, defined guidelines for a sustainable development, oriented to circular economy principles as described by the Mc Arthur Foundation.

The structure of the road map has been arranged in five areas of intervention, the first four - food, woodland, technology and logistics - have been organised in loops, cycles that ensure the maximum reuse of energy and resources which are used for the production of wares, according to a regenerative process; the last one, related to complementary actions, aimed at satisfying interactions between the operational addresses and the information useful for its implementation.

*particolare attenzione alle esigenze sociali e un'eccezionale rapidità nell'accogliere, all'interno del pubblico, progetti sperimentali di sviluppo sostenibile, in grado di aggiornare e rafforzare il suo sistema di welfare [10].*

## 2. IL MODELLO FINLANDESE DI ECONOMIA CIRCOLARE

*Il dibattito sull'implementazione della sostenibilità nel settore economico e produttivo è cresciuto in Finlandia a partire dagli anni Novanta grazie agli investimenti della società di telecomunicazioni Nokia, che ha supportato la capacità operativa della fondazione pubblica SITRA, ente fondato già negli anni Sessanta per la promozione di progetti innovativi di sviluppo mirati a favorire la competitività economica del Paese sul piano internazionale.*

*La SITRA ha scelto la sostenibilità come vettore fondamentale di*



Figure 2. The road map poster of circular economy in Finland (source: SITRA).

The recent revision has left almost unchanged the road map, only strengthening the sector related to the synergistic-complementary actions to promote a direct involvement of operators. This involvement passes through a simplification of interaction levels between road map players and the highlighting on the revenues achievable in this new market form. Therefore SITRA translated the principles of sustainability in accordance with the economic growth: indeed the circular economy is considered the most promising global market, with an estimated financial flow of about 90 billion dollars by 2030, according to data

*ricerca, divenendo il principale attore per la pianificazione di politiche energetiche improntate all'uso di risorse locali e rinnovabili nei maggiori comparti produttivi [11]. Nell'ottica della sostenibilità la Sitra nel 2016 ha elaborato una piattaforma programmatica, una road map volta all'implementazione di modelli circolari coordinati nell'economia del paese [12], promossa nel World Circular Economy Forum (WCEF) di Helsinki del 2017 - conferenza internazionale volta a favorire la discussione e l'interazione tra*

reported in the climate conference held in Paris in 2015 [14]. SITRA foresees that the implementation of the road map can increase the workers number in Finland by 2030 and produce profits that can be estimated between two and three billion euros.

To achieve this goal, the building sector is identified as one of the fundamental operational cores of the loops that are centred on the forest heritage and technology, which correspond to two main operational guidelines. The first guideline aims at feeding the collective sharing of the building heritage, according to principles of the sharing economy, limiting the consumption of land, strengthening the functional flexibility of new buildings and encouraging the refurbishment of existing buildings. The second is oriented to the use of construction technologies based on recyclable materials and components resulting from regenerative production cycles.

### 3. SHARING FOR A SOCIAL INCLUSION: THE HOUSING FIRST PROGRAM

The sharing economy, known since the end of 1970s, is one of the main actions that are useful for the circular economy; sharing allows the reduction of energy and environmental impact generated by the production of assets and it opens up new profitable market sectors, such as car-sharing and house-sharing, thanks to new digital media resources [15]. The road map bases its operational guidelines on this strategy, in particular for the aspects related to the refurbishment and management of the building heritage, whose solution is tackled with a holistic approach which also involves the resolution of social problems. In the recent Homelessness 2030 report, Finland is among the few countries in the world that can boast a substantial decrease of homeless people, in view of reaching a possible zeroing within the next ten years [16].

attori pubblici e privati - e rivista nell'ambito della successiva edizione del WCEF2019 [13]. Nella prima versione del 2017, una volta individuate le linee di azione per l'applicazione dei principi informatori relativi all'economia circolare così come delineate dalla Fondazione Mc Arthur, la road map è stata strutturata in cinque settori di intervento, i primi quattro: alimentazione, patrimonio boschivo, tecnologia e logistica, organizzati in loop - cicli che assicurano il massimo riuso di energia e risorse impiegate per la produzione e l'uso di beni secondo un processo rigenerativo - l'ultimo, relativo ad azioni complementari, diretto a soddisfare le interazioni tra gli indirizzi operativi e le informazioni utili alla sua attuazione. La recente revisione ha lasciato pressoché inalterata la piattaforma programmatica, potenziandone il solo settore relativo alle azioni sinergiche-complementari per favorire un più diretto coinvolgimento degli operatori, ottenuto mediante una semplificazione dei livelli di interazione tra gli stessi e una maggiore evidenza sui ricavi garantiti da questa nuova forma di mercato. SITRA ha declinato infatti i principi di sostenibilità in accordo con la crescita economica: l'economia circolare è considerata come il mercato più promettente a livello globale, con un flusso finanziario stimato, secondo i dati riportati nella conferenza sul clima tenuta a Parigi nel 2015, di circa 90 bilioni di dollari entro il 2030 [14]. Secondo le previsioni di SITRA, l'attuazione della road map può incrementare entro il 2030 il numero dei posti di lavoro in Finlandia e produrre utili per una cifra compresa tra i due e i tre miliardi di Euro. Per raggiungere questo traguardo, il settore delle costruzioni è individuato come uno tra i fondamentali nuclei di interesse dei due loop centrati sul patrimonio forestale e sulla tecnologia, cui

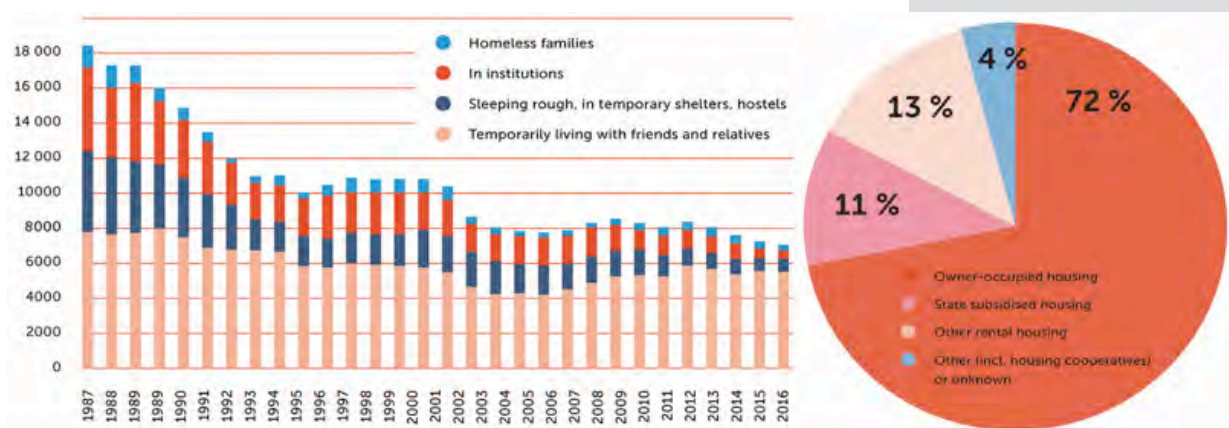


Figure 3. Diagrams about the decrease of homeless people and housing properties distribution in Finland (source: Y Foundation).

These objectives follow the tradition of other initiatives which have been taken by the Finnish government since the 1980s.

The former actions faced the social problem of homeless with measures which have proved to be ineffective and very expensive: the assignment of the residence was in fact the final phase of a path of social integration which was difficult to obtain, with the addition of costs due to temporary accommodations.

In the Third Millennium national policies have provided a lasting residency for homeless, as “the prerequisite that allows other problems to be solved” [17] for the process of homeless reintegration into society. These decisions followed the results of the 2007 report “Name on the Door” which was commissioned by the Finnish Ministry of Housing and Finland, like other European countries, started the Housing First program. The program was firstly developed in the 1990s by Dr. Sam Tsemberis in New York, for people suffering from mental problems.

The Finnish version of the Housing First program aims to encourage autonomous life of homeless in a rented apartment, strengthening their integration in the community.

The Finnish government has commissioned some non-governmental organizations as implementers of the program, most notably the Y-Säätiö, an NGO founded in 1985 by a collective of humanitarian and municipal associations which is now the fourth largest real estate owner in the country, managing more than 16000 accommodation. The Y-Foundation operates as a non-profit real estate company, oriented to the refurbishment of buildings and the construction of new ones. Homeless who are helped in the path of social integration, after becoming able to pay rent over time of their own home and acquiring complete autonomy, they leave houses to new homeless.

Two are the main lines of interventions of the Housing First program: the purchase and refurbishment of abandoned or damaged real estate, the investment in the construction of new buildings to be used for housing, for community places and service spaces useful for the reintegration of homeless [18].

Operational guidelines for the building refurbishment include both the purchase of accommodation facilities, once used as temporary shelters to be transformed into new residential complexes, and the renovation of buildings owned by the NGO according to a special program called Koti Kuntoon (house in order) that is carried out by M2 Kodit, a company controlled by the same foundation [19].

As an example of the first strategy, the refurbishment of the old shelter in

corrispondono due principali indirizzi operativi: il primo volto ad alimentare la condivisione collettiva del patrimonio edilizio secondo i principi della sharing-economy, ossia a limitare il consumo di suolo, rafforzare la flessibilità funzionale delle nuove costruzioni e incentivare il recupero di quelle esistenti; il secondo orientato all'impiego di tecnologie costruttive che privilegino materiali riciclabili e componenti inseriti in un ciclo produttivo rigenerativo.

### **3. SHARING ECONOMY: IL PROGRAMMA HOUSING FIRST**

La strategia del consumo collaborativo, nota dalla fine degli anni Settanta come sharing economy, è una delle principali azioni utili all'economia circolare; la condivisione riduce notevolmente l'impatto energetico e ambientale generato dalla produzione di nuovi beni e, grazie ai nuovi mezzi di comunicazione digitale, apre nuovi settori di mercato particolarmente remunerativi, quali car-sharing e house-sharing [15].

Tale strategia è alla base di uno degli indirizzi operativi della road map, quello relativo allo sviluppo e alla gestione del patrimonio edilizio, affrontato con un approccio olistico che comporta anche la risoluzione di problematiche di natura sociale. Nel recente rapporto Homelessness 2030 la Finlandia è tra i pochi Paesi al mondo a poter vantare una consistente riduzione del numero dei senzatetto, nella prospettiva di pervenire al possibile azzeramento entro i prossimi dieci anni [16].

Tali obiettivi si pongono nel solco delle iniziative assunte dal governo finlandese che, già a partire dagli anni Ottanta si era occupato del problema sociale della casa con misure dimostrate poco efficaci e molto onerose: l'attribuzione della residenza risultava infatti la fase finale di un percorso di integrazione sociale difficilmente raggiungibile, con l'aggravio di costi aggiuntivi dovuti alla necessità di garantire comunque alloggi di tipo temporaneo.

Nel Terzo Millennio il cambiamento delle politiche nazionali ha previsto una residenzialità stabile per i senzatetto, assunta come precondizione al processo di reinserimento e integrazione nella società sulla base di quanto emerso nel report del 2007 Name on the Door commissionato dal Ministero Finlandese per la Casa.

Coerentemente la Finlandia ha avviato, come altri Paesi europei, il programma Housing First, basato sul principio che la casa è “il prerequisite che permette ad altri problemi di essere risolti” [17] e sviluppato per la prima volta negli anni '90 a New York dal Dott. Sam Tsemberis per persone affette da problemi mentali.

La versione proposta dal programma Housing First finlandese, promuove l'incoraggiamento alla



the Alppikatu district of Helsinki, which is managed by the Salvation Army (Pelastusarmeija). The building, realized in 1936 and renovated between 2009 and 2011, now is only equipped with a small portion of temporary shelters; indeed the building, with a size of over 5,000 m<sup>2</sup>, hosts apartments and common spaces for the integration of homeless [20].

About the second strategy, the Koti Kuntoon program was applied in 2017 to several buildings of the Saagatie district in the city of Vantaa, built in the early 90's, for affordable housing. They host different typologies of inhabitants, not only homeless people, according to a self-financing policy that also inspired the construction in 2017 of the Jallukka building, named also the “house of music” in Helsinki. This residential complex was designed by Talli office for the subsidized rent addressed for young musicians [21].

*vita in autonomia, il rafforzamento dell'integrazione nella comunità e soprattutto l'affidamento agli homeless di un appartamento in affitto.*

*Come soggetti attuatori del programma, il governo finlandese ha incaricato alcune organizzazioni non governative, tra cui spicca la Y-Säätiö, una ONG nata nel 1985 da un collettivo di associazioni umanitarie e municipali che risulta oggi il quarto proprietario immobiliare del Paese gestendo più di 16000 alloggi.*

*La fondazione Y opera come una società di real estate no-profit, orientata alla riqualificazione del costruito e alla nuova edificazione nell'interesse dei senzatetto che, aiutati nel percorso di integrazione sociale, oltre a maturare nel tempo la capacità di poter pagare l'affitto della propria abitazione, lasciano l'alloggio a nuovi homeless*



Figure 4. The refurbishment of Salvation Army building in the Alppikatu district of Helsinki (source: Y Foundation).



Figure 5. Houses of Saagatie district in Vantaa refurbished with the Koti Kuntoon program (source: Y Fond. - M2 Kodit).



Figure 5. Jallukka residential complex in Helsinki hosting affordable houses for musicians (source: Y Fond. - M2 Kodit).



Figure 6. Houses of Vainölä district in Espoo near to Lippijärvi Lake (source: Y Foundation).

The Housing First program has been also supported by specific government plans PAAVO I-II (Finnish National Program to reduce long-term homelessness) and AUNE (Action Plan for Preventing Homelessness in Finland). Funds supplied by the state programs lead the Y-Foundation to build several social housings throughout Finland, such as the Aurora-House in Helsinki, with 125 apartments, and the Vainölä and Ruoritie buildings, built in Espoo and Kotka, in 2014 and 2016 respectively [22]. The latter, inspired by Danish co-housing models, hosts several shared spaces on the ground floor, such as living areas, laundries, kitchens and saunas, in order to promote community life for homeless and a gradual process of their reintegration into society.

quando acquisiscono una completa autonomia.

Due le principali linee di intervento: l'acquisto e il recupero di beni immobiliari abbandonati o degradati, l'investimento in nuove costruzioni da destinare ad alloggi per i senzatetto e a spazi di aggregazione e servizio utili al loro reinserimento [18].

Nell'ambito del recupero edilizio le strategie operative comprendono sia l'acquisto di strutture ricettive, un tempo destinate a rifugi temporanei, da trasformare in nuovi complessi residenziali, sia la ristrutturazione di edifici di proprietà dell'ONG secondo uno speciale programma chiamato Koti Kuntoon (casa in ordine) attuato dalla M2 Kodit, impresa controllata dalla stessa fondazione [19].

All'interno della prima strategia





Figure 7. Ruoritie housing in Kotka equipped with several common spaces as in the model of co-housing (source: Y Foundation).

#### 4. TO INNOVATE IN THE TRADITION: THE NEW WOODEN CONSTRUCTIONS

The circular economy strategy in the building field has identified wood as a cross component of multiple loops, the first one referred to the innovation of technological processes and products and the second one related to the management of the forest heritage, continuing a cultural and technical tradition deeply rooted in the country and able to convey architectural experimentations. This strategic address involves some government programs that have promoted in recent years the use of wood in order to maximize its potential both in architectural and technological arrangement; indeed the plans launched between 2015 and 2017 by the Ministries of Labor and Economic Affairs, foresaw the extensive use of this construction material, applied for structures and finishes, for residential typologies or special buildings, ranging from houses to multi storey buildings for offices and hotels, imagining the chance to realize a wood city [23]. These actions fostered an industrial research that is geared toward the production and the use of wooden components, considered as essential elements of a virtuous bio-economy [24].

In particular, the circular process applied to wooden construction corresponds to a precise sequence of organized actions: the extraction of the raw material from local forests under controlled development; the components manufacturing using low-carbon production processes; the use of construction elements according to open building systems able to guarantee flexibility of use, the planned maintenance to reach an extended durability; the building

si colloca il recupero del vecchio ricovero nel quartiere Alppikatu di Helsinki, gestito dall'Esercito della Salvezza (Pelastusarmeija). L'edificio, costruito nel 1936 e ristrutturato tra il 2009 e il 2011, ospita oggi solo una piccola quota di rifugi temporanei; la maggior parte della sua superficie, di oltre 5.000 m<sup>2</sup>, è destinata ad appartamenti e spazi comuni utili all'integrazione dei senzatetto [20]. Il programma Koti Kuntoon è stato invece applicato nel 2017 a diversi edifici nel quartiere Saagatie della città di Vantaa, costruiti all'inizio degli anni Novanta, per la realizzazione di alloggi a basso costo destinati a un'utenza allargata non ai soli Homeless, secondo una politica di autofinanziamento che ha ispirato anche la costruzione nel 2017 dell'edificio Jallukka, la «casa della musica» a Helsinki, un complesso residenziale progettato dallo studio di architettura Talli per l'affitto agevolato a giovani musicisti [21]. Quanto alla costruzione di nuove residenze da destinare agli Homeless, sono stati avviati gli specifici programmi governativi PAAVO I-II (Finnish National Programme to Reduce Long-Term Homelessness) e AUNE (Action Plan for Preventing Homelessness in Finland). All'interno di essi la Fondazione-Y ha promosso la realizzazione di numerosi edifici su tutto il territorio finlandese come ad esempio l'Aurora-House di Helsinki, di 125 appartamenti, e gli edifici Vainölä e Ruoritie, realizzati rispettivamente a Espoo e Kotka tra il 2014 ed il 2016 [22].

Questi ultimi, ispirati ai modelli di co-housing danese, accolgono al pian terreno numerosi spazi condivisi, quali aree soggiorno, lavanderie, cucine e saune, che favoriscono la vita in comunità

relocation or its disposal; the material recycling or energy production at the end of the loop.

Within the framework of this financial and programmatic platform some Finnish companies, specialized in the wood sector, such as Stora Enso or Lakea Oy, promoted the use of CLT components, cross laminated wood, or LVL, laminated veneer lumber, for the construction of modular multi storey residential buildings [25].

degli utenti e un graduale processo di reinserimento nella società.

#### 4. TECNOLOGIE BIOCOMPATIBILI: LE NUOVE COSTRUZIONI IN LEGNO

La strategia relativa all'economia circolare nel settore delle costruzioni ha individuato il legno come componente trasversale a più loop, uno riferito all'innovazione di processi e prodotti tecnologici e

#### Finnish export and import value of builders' carpentry and joinery products



100  
Finnish Forest Industries

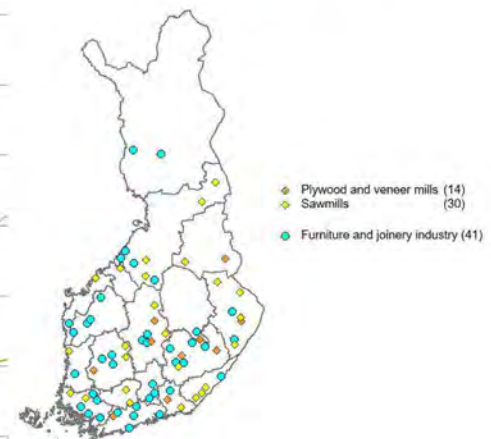


Figure 8. Diagrams showing the relevant economic weight of wood production and widespread distribution of fabrication shops in the Finnish territory (source: Finnish Forest Industries).



Figure 9. Mäihä building and its construction in the Seinäjoki fair using CLT modules (source: Lakea Oy).



The Mäihä building in Seinäjoki and the Puukuokka housing complex in Jyväskylä represent meaningful experimental interventions: made with modular components dry assembled, easily recoverable and reusable, in the case of building disposal, for the construction of other housing units. For both buildings, eight and six storeys respectively, prefabrication of CLT modules was used according to patented construction systems.

The experimental building Mäihä, which in Suomi language has the double meaning of tree growth and luck, was designed and built by Lakea Oy in the occasion of a building fair and it is one of the first timber constructions in the world to reach the PEFC certificate. The structure, six stories high, uses modular components produced with wood from sustainable forests.

*l'altro alla gestione del patrimonio boschivo, in continuità con una tradizione culturale e tecnica radicata nel Paese e in grado di veicolare la sperimentazione architettonica. Questo indirizzo strategico riprende alcuni programmi statali che hanno promosso negli ultimi anni l'utilizzo del legno al fine di massimizzarne le potenzialità sia sul piano della configurazione architettonica che tecnologica; i piani promossi tra il 2015 ed il 2017 dai Ministeri del Lavoro e degli Affari Economici, hanno previsto infatti, l'impiego estensivo di questo materiale nelle costruzioni, sia per il sistema resistente che per le finiture esterne, applicato alle tipologie residenziali e specialistiche, spaziando dalle case unifamiliari agli edifici*



Figure 10. Puukuokka housing in Jyväskylä and the extensive use of wood from structure to finishes (source: Stora Enso).



Figure 11. Periscope Tower and its construction with the students of SEDU school of Seinäjoki (source: OOEPA, Ansi Lassila).



The Puukuokka buildings, winner of the Finnish Architecture Award as the best project of 2015, are equipped on the ground floor with a plate of service spaces and common areas from which three eight storeys buildings rise up holding the amount of 143 apartments.

For its realization the Stora Enso company has used the patented Urban Multi-Storey system in which every dwelling is obtained by the assembly of two modular units - one called wet and the other dry - complete with floor, wall finishing, systems and cladding elements on the façade, so light that they can be easily transported in the construction site and assembled in just a few days with the aid of a single crane [26].

*pluripiano per uffici ed alberghi, fino ad immaginare una possibile wood city [23]. Ciò si è tradotto in una ricerca industriale funzionale alla produzione e all'impiego di componenti in legno come parte essenziale di una virtuosa bio-economia [24].*

*In particolare il processo circolare applicato alla costruzione in legno risponde ad una sequenza di azioni organizzate: estrazione della materia prima da foreste locali a sviluppo controllato; fabbricazione di componenti mediante processi produttivi a bassa emissione di CO<sub>2</sub>; uso di elementi costruttivi secondo sistemi edilizi aperti in grado di assicurare flessibilità d'uso, manutenzione programmata*



Figure 12. Jätkäsaari district in Helsinki under construction and its configuration centred on the use of wood (source: Stora Enso).



Figure 13. Kokoon prototype developed in the master course Wood Program of Aalto University (source: Wood Program).

The OOEPA office, author of the residential complex of Puukuokka, replicates the use of the same building system also for the construction of a special building, the Periscope Tower of Seinäjoki, a wooden giant built to observe the landscape of Lake Kyrösjärvi.

The observatory building, in the list of the EU Mies Award of 2017, allows you to see the surrounding landscape also from the ground thanks to a clever system of mirrors. Landmark of the area, it consists of four modules in CLT, the first three supporting its vertical development and the last related to the roof, whereas the use of larch marks the constructive solution of the staircase and the façade cladding [27].

These episodes hasten the goal of a possible urban area all made of wood, a Wood City that found its first experimentation in the new district of Jätkäsaari in Helsinki, designed by the studio Anttinen Oiva and the company Stora Enso e SRV.

In this intervention, conceived as a renewable and recyclable ecological system, the wood material is the key player of the overall configuration of the urban space, as in the building of the residential tower for students “Light House” in Joensuu which will be built by the same company Stora Enso. At the end of 2019, it will be one of the tallest wooden buildings in the world, including 14 storeys for a height of about 50 m.

In order to give continuity to the process of innovation in wood construction practices, the actions of the circular economy involve the sector of education at different levels: in the area of building practice, as in the case of the students of the technical institute SEDU of Seinäjoki, who actively participated in the construction of the Periscope tower; or in the area of project and construction, as in the case of the Finnish and foreign university students of the master course Wood Program organized by the Aalto University of Helsinki. Within this teaching program, the experimental Kokoon house was built in 2016 in the courtyard of the Museum of Architecture and Design in Helsinki: a building composed of prefabricated CLT modules and suitable to be assembled in a few hours, useful to supply settlements for students, migrants and people affected by natural disasters [28].

The effects of the education oriented to increase the conscious and eco-compatible use of wood can also be found in the results of the recent architectural competitions that have led to the affirmation of young professionals, for whom there was a clear preference for wooden construction systems, as it is shown by the nine proposals selected for the 2018 Housing Reform (Asuntoreformi 2018) - a competition dedicated to the design of affordable and eco-friendly residential settlements - for the cities of Jyväskylä, Tampere and Vantaa [29].

*per una estesa durabilità; rilocalizzazione della costruzione; dismissione della stessa; riciclo del materiale o produzione di energia a conclusione del loop.*

*All'interno questa piattaforma finanziaria e programmatica alcune aziende finlandesi, attive nel settore del legno, come la Stora Enso o la Lakea Oy, hanno promosso l'impiego di componenti in CLT, legno lamellare a strati incrociati, o LVL, legno microlamellare, per la realizzazione di edifici residenziali modulari multipiano [25].*

*Tra gli interventi sperimentali realizzati appaiono significativi l'edificio Mäihä, a Seinäjoki, e il complesso per abitazioni di Puukuokka, a Jyväskylä: realizzati con componenti modulari assemblati a secco, facilmente recuperabili e riutilizzabili, in caso di dismissione, per la costruzione di altre unità abitative. Per entrambi gli edifici, rispettivamente di otto e sei piani, si è ricorso alla prefabbricazione di cellule spaziali in CLT secondo i sistemi costruttivi proposti.*

*L'edificio sperimentale Mäihä, che in lingua Suomi ha il duplice significato di accrescimento degli alberi e di fortuna, è stato progettato e realizzato dalla Lakea Oy in occasione di una fiera dell'edilizia e rientra nella ristrettissima lista delle costruzioni certificate PEFC. La struttura, alta sei piani, impiega infatti componenti modulari prodotti con legno proveniente da foreste a crescita sostenibile.*

*Il complesso Puukuokka, vincitore del Premio Finlandese per l'Architettura come miglior progetto del 2015, presenta al piano terra una piastra di servizi e spazi comuni dalla quale si ergono tre edifici di otto piani che accolgono 143 alloggi. Per la sua realizzazione la Stora Enso ha utilizzato il sistema brevettato Urban Multi-Storey per il quale ogni alloggio è ottenuto dall'assemblaggio di due unità modulari - una definita umida e l'altra asciutta - complete di pavimento, finitura delle pareti, impianti ed elementi di rivestimento in facciata, leggeri in modo da poter essere facilmente trasportati in cantiere e montati in pochi giorni con l'ausilio di un'unica gru [26].*

*Lo studio OOEPA, autore del complesso residenziale di Puukuokka, replica l'impiego dello stesso sistema costruttivo anche per la realizzazione di un edificio non residenziale, la Torre Periscopio di Seinäjoki, un gigante in legno costruito per osservare il paesaggio del lago Kyrösjärvi. L'edificio-osservatorio, insignito del premio EU Mies Award del 2017, permette di vedere il paesaggio circostante anche dal basso grazie ad un ingegnoso sistema di specchi. Riferimento iconico dell'area, è costituita da quattro moduli in CLT, i primi tre relativi allo sviluppo verticale e l'ultimo di copertura, mentre l'uso del larice caratterizza la soluzione costruttiva della scala*

## 5. CONCLUSIONS. CIRCULAR ECONOMY, A REAL TURNING POINT?

Is it possible to learn from Finland? The title of the contribution, without pretense, contains an open declaration: it can be done!

The strategic and operational platform proposed by the Finns opens up a dimension that must be also seized elsewhere, in Italy for example, regardless of uncritical assimilation processes but aiming at understanding the intentional horizon that has informed the lines of intervention implemented in that country. What is necessary to learn from the Finnish lesson is the ethical dimension that guided the plan both at a social level and at the environmental level. From this teaching arises another one, direct emanation of Scandinavian pragmatism: the ethical push does not correspond to an exclusive and unsuccessful form of state paternalism but is based on a clear and headed program of economic development that opens up to medium and long term growth prospects.

The third and last lesson indicates a path that is rarely followed in Italy: to focus on the excellence of industrial production, in order to strengthen the leading sectors of the national economy. It is no coincidence that Finland has bet on wood, which is functional for the development of an eco-compatible conscience in the population, but it is in any case fundamental for reinforcement of one of the main core businesses of the construction sector.

Three lessons, in some ways predictable, but not easy to implement. The Finnish gamble was won because if on the one hand it is rooted in the healthy pragmatism typical of that people and in one of the most advanced welfare system, on the other hand it could count on favourable numbers: a population of only 5.4 million inhabitants and a considerable availability of resources. This considerations, however, must not represent an excuse for those nations that haven't yet accepted the paradigm shift proposed by the circular economy [30], because the fundamental premise of Finnish success was the desire to experiment this new economic model, from which new synergic actions have been originated, leading to the success of the operations.

Only the belief that the paradigm shift is possible can lead to the radical changes that are necessary to subvert the obsolete productive practices and to acquire an environmental awareness both in the common citizen and in the players of productive investments, too often influenced by short-term profit policies.

The Finnish lesson is therefore an act of trust in a better future, able to overturn catastrophic scenarios. Yes we can .... We truly hope!

e il rivestimento di facciata [27]. Questi episodi anticipano il traguardo di una possibile "città di legno", una wood city che ha trovato la prima sperimentazione nel nuovo quartiere di Jätkäsaari a Helsinki, progettato dallo studio Anttinen Oiva e dalla compagnia Stora Enso e SRV. In questo intervento, concepito come un sistema ecologico rinnovabile e riciclabile, al materiale legno è dato il compito di definire la configurazione complessiva dello spazio urbano, trovando ulteriore compimento nella realizzazione a Joensuu della torre residenziale per studenti "Light House" che verrà costruita dalla stessa Stora Enso. Alla fine del 2019 verrà così realizzato in Finlandia uno tra gli edifici in legno più alti al mondo, con i suoi 14 piani e un'altezza di circa 50 m.

Per dare continuità al processo di innovazione della prassi costruttiva in legno nell'ottica dell'economia circolare, centrali si rivelano le iniziative che coinvolgono il settore della formazione a diversi livelli: al solo ambito realizzativo, come nel caso degli studenti di edilizia dell'istituto tecnico SEDU di Seinäjoki, che hanno partecipato attivamente alla costruzione della torre Periscopio; al progetto e alla costruzione, come per gli studenti universitari finlandesi e stranieri del master Wood Program organizzato dall'Aalto University di Helsinki. All'interno di questa iniziativa nel 2016 è stata ad esempio costruita nella corte del Museo di Architettura e Design di Helsinki l'abitazione sperimentale Kokoon, un edificio composto da moduli prefabbricati in CLT e adatto a essere assemblato in poche ore, per la creazione di insediamenti per studenti, migranti e persone colpite da disastri naturali [28]. Le ricadute di una formazione orientata a un uso più consapevole e eco-compatibile del materiale legno è possibile ritrovarle anche negli esiti dei più recenti concorsi di architettura che hanno visto l'affermazione di giovani professionisti, per i quali netta è stata la predilezione per i sistemi costruttivi in legno, come dimostrato dalle nove proposte selezionate per l'Housing Reform del 2018 (Asuntoreformi 2018) - concorso dedicato alla progettazione di insediamenti residenziali a basso costo ed eco-compatibili - per le municipalità di Jyväskylä, Tampere e Vantaa [29].

### 5. CONCLUSIONI. L'ECONOMIA CIRCOLARE, UN PUNTO DI SVOLTA?

È possibile imparare dalla Finlandia? Il titolo del contributo, senza infingimenti, contiene una dichiarazione aperta: si può fare! La piattaforma strategica e operativa proposta dai finlandesi apre a una dimensione che va esperita anche altrove, in Italia



## 6. ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Johanna Lassy of Y-Foundation (Y-Säätiö) and Marja-Liisa Mäkelä of Finnish Salvation Army (Suomen Pelastusarmeijan) for the documents showing the activities of the associations and their realizations.

Our thanks go to Eija Korkeala of Lakea Oy company for the pictures and information about Mäihä building. The communication office of Stora Enso company also deserves our gratitude, in particular Lauri Linkosalmi for allowing the use of company documents and artwork.

## 7. REFERENCES

- [1] United Nations, *Sustainable Development Challenges – World Economic and Social Survey 2013*. New York: United Nations Publication, 2013.
- [2] Rise For Climate, < <https://riseforclimate.org/>>. (Ultima consultazione: 15/04/2019)
- [3] Calvino I., *Le città invisibili*. Milano: Mondadori, 1993.
- [4] Massarutto A., *Un mondo senza rifiuti? Viaggio nell'economia circolare*. Bologna: il Mulino, 2019.
- [5] Braungart M.; McDonough W., *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: New Point Press, 2002.
- [6] Ellen Mac Arthur Foundation. *Towards the circular economy, economic and business rationale for an accelerated transition*. Oxford: Seacourt, 2013.
- [7] Latouche S., *La scommessa della decrescita*. Milano: Feltrinelli, 2007.
- [8] European Commission, Circular Economy, Implementation of the Circular Economy Action Plan and Final Circular Economy Package, < [http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm)>. (Ultima consultazione: 15/04/2019)
- [9] Nordic Council of Ministers, *Moving towards a circular economy – successful Nordic business models*. Copenhagen: Norden, 2015.
- [10] Vivekanandan B.; Kurian N., *Welfare states and the future*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2005.
- [11] VV. AA. *Evaluation of the Finnish National Innovation System - Full Report*. Helsinki: Helsinki University Print, 2009.
- [12] Sitra. *Leading the cycle, Finnish road map to a circular economy 2016–2025*. Helsinki: Sitra Studies, 2016.
- [13] Sitra, World Circular Economy Forum 2019, < <https://www.sitra.fi/en/projects/world-circular-economy-forum-2019/>>. (Ultima consultazione: 19/04/2019)
- [14] Tol R.S.J., *Climate Economics. Economic analysis of climate, climate change and climate policy*. Cheltenham UK: Edward Elgar Publishing, 2019.
- [15] Botsman R., Roo R., *Il consumo collaborativo: Ovvero quello che è mio è anche tuo*. Milano: Franco Angeli, 2017.
- [16] Y-Foundation, *Homelessness 2030*. Keuru: Otava Book Printing, 2019.
- [17] Tsemberis S.J., *Housing First: The Pathways Model to End Homelessness for People with Mental Health and Substance Use Disorders*. Center City Minnesota: Hazelden Publishing, 2010.
- [18] McGauran C., How Finland is Ending Homelessness: Juha Kaakinen., < <https://assemblepapers.com.au/2019/01/31/how-finland-is-ending-homelessness-juha-kaakinen/>>. (Ultima consultazione: 19/04/2019)
- [19] M2 Kodit, M2 Kodit as a company., < <https://m2kodit.fi/en/m2-kodit-as-a-company/>>. (Ultima consultazione: 19/04/2019)
- [20] Y-Foundation, *A home of Your Own - Housing First and ending homelessness in Finland*. Keuru: Otava Book Printing Ltd, 2017.
- [21] M2 Kodit, *Malagankatu 3, Helsinki, KOy Helsingin Jallukka*, Helsinki: M2 Kodit, 2016.
- [22] Juha Kaakinen, *Housing First in Finland and Y-Foundation, TAI 2017 Conference, Cardiff 26.4.2017*. Cardiff: devo trovare gli atti
- [23] Bhusan Das B., Neithalath N., *Sustainable Construction and Building Materials*. Singapore: Springer, 2019.
- [24] Finnish Ministers of Employment - Agriculture and Forestry - Environment, Bioeconomy Finland, < <https://www.bioeconomy.fi/>>. (Ultima consultazione: 19/04/2019)

per esempio, prescindendo da processi di assimilazione acritica ma puntando alla comprensione dell'orizzonte intenzionale che ha informato le linee di intervento messe in atto in quel paese.

Quello che è necessario trarre dalla lezione finlandese è la dimensione etica che ne ha guidato l'agire sia sul piano sociale che su quello ambientale. Da questo insegnamento ne scaturisce un altro, coerente traduzione del pragmatismo scandinavo: la spinta etica non si sostanzia in un'esclusiva e infruttuosa forma di paternalismo statale ma su un chiaro e lucido programma di sviluppo economico che apre a prospettive di crescita a medio e lungo termine.

La terza e ultima lezione è quella che indica una strada poco praticata in Italia: puntare sulle eccellenze della produzione industriale, al fine di rafforzare i settori trainanti dell'economia nazionale. Non a caso la Finlandia ha scommesso sul legno, che è sì funzionale allo sviluppo di una coscienza eco-compatibile nella popolazione, ma si rivela in ogni caso fondamentale per il potenziamento di uno dei principali core business del settore delle costruzioni.

Tre insegnamenti, per certi versi scontati, ma non di facile attuazione. La scommessa finlandese è stata vinta poiché se da un lato è radicata nel sano pragmatismo tipico di quel popolo e in un sistema di welfare tra i più avanzati, dall'altro ha potuto contare su numeri favorevoli: una popolazione di soli 5,4 milioni di abitanti e una notevole disponibilità di risorse. Ciò però non deve costituire un alibi per quelle nazioni che non hanno ancora accolto il cambio di paradigma proposto dall'economia circolare [30], poiché la premessa fondamentale del successo finlandese è stata la volontà di sperimentare questo nuovo modello economico, da cui sono scaturite le azioni sinergiche che hanno portato alla riuscita delle iniziative intraprese.

Solo la convinzione che il cambio di paradigma sia possibile può indurre i mutamenti radicali necessari a sovvertire prassi produttive ormai desuete e acquisire una consapevolezza ambientale sia nel cittadino comune che in quanti operano sul fronte degli investimenti produttivi, troppo spesso schiacciati da politiche di profitto a breve termine.

La lezione finlandese è pertanto un atto di fiducia in un futuro migliore, in grado di sovvertire scenari catastrofici. Yes we can....We truly hope!

## 6. RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano Johanna Lassy della Fondazione-Y (Y-Säätiö) e Marja-Liisa Mäkelä dell'Esercito della Salvezza Finlandese (Suomen Pelastusarmeijan) per il materiale fornito relativo all'operato

- [25] Stora Enso, *Building Systems*. Helsinki: Stora Enso, 2016.
- [26] Green M., Taggart J., *Tall Wood Buildings: Design, Construction and Performance*. Basel: Birkhäuser, 2017.
- [27] OOEAA Office for Peripheral Architecture, Periscope Tower, Seinäjoki, «Ark», 140 (2016), n. 6, p. 54-59.
- [28] Aalto University – Wood Program, Kokoon, < <http://woodprogram.fi/portfolios/kokoon/>>. (Ultima consultazione: 19/04/2019)
- [29] VV. AA., Arkkitehtuurikilpailuja Asuntoreformi 2018, «Ark», Supplement 152 (2018), n. 6, p. 2-34.
- [30] Kuhn T. S., *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*. Torino: Einaudi, 2007.

delle associazioni e alle loro realizzazioni.  
I nostri ringraziamenti a Eija Korkeala della compagnia Lakea Oy per le immagini e le informazioni sull'edificio Mäihä. La nostra gratitudine ai responsabili della comunicazione dell'azienda Stora Enso, ed in particolare a Lauri Linkosalmi per aver concesso la disponibilità della documentazione aziendale e del relativo materiale illustrativo.