

*Smart Cities and Energy Efficiency: Opportunities
and Challenges from European Programs
and European Green Deal*

SMART CITIES ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO: OPPORTUNITÀ E SFIDE DALL'EUROPEAN GREEN DEAL E DAI PROGRAMMI EUROPEI*

Simona Barbaro^a, Grazia Napoli^a, Salvatore Giuffrida^b, Maria Rosa Trovato^b

^aDipartimento di Architettura, Università di Palermo, Viale delle Scienze, Edificio 14 - 90128, Palermo, Italia

^bDipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università di Catania, Viale Andrea Doria, 6 - 95125, Catania, Italia
simona.barbaro@unipa.it; grazia.napoli@unipa.it; sgiuffrida@dica.unict.it; mrtrovato@dica.unict.it

Abstract

Energy efficiency has become a central topic in urban planning and management because of the global climate change and environmental emergencies. The paper analyzes the models and procedures that have been tested in the *MySmartCityProgram* group according to different European Programs that promote innovative energy efficiency measures at district scale. The study of the case studies of the *ZenN Program*, in particular, has showed that structure of the property, provision of public funds and availability of bank financing are the main critical factors to achieve or hinder the financial feasibility. In view of the implementation phases of the *European Green Deal* which, among various actions, intends to start a 'wave of renovation' of cities and buildings, the results of the study could be a good starting point to discuss how to design the most appropriate procedures, standards and tools to facilitate this type of projects.

KEY WORDS: *Smart Cities, Energy efficiency, European Green Deal, Nearly Zero Energy District, My Smart City District, ZenN Program.*

1. Obiettivi

I profondi cambiamenti climatici e le frequenti emergenze ambientali pongono la nostra società di fronte ad uno spartiacque entropico non più differibile, in cui la minimizzazione dell'entropia deve informare ogni azione individuale e collettiva, economica e sociale. In questo contesto storico, l'*European Green Deal*, proposto dalla Commissione Europea [1], si configura come il tentativo di innescare un cambiamento epocale del sistema economico e sociale europeo per accelerare l'applicazione dei principi della sostenibilità enunciati dalla *Commissione Brundtland* nel rapporto *Our Common Future* più di 3 decenni fa [2].

La definizione delle azioni e delle norme che renderanno operativo il *Green Deal* costituirà una fase cruciale, in cui

le valutazioni economiche e i modelli di valutazione multicriteriale MCDA a supporto del processo decisionale avranno un ruolo centrale, in quanto possono contribuire a verificare la volontà, la possibilità e l'opportunità di superare la contrapposizione tra lungimiranza sociale e miopia economicistica, e di armonizzare le logiche dell'etica sociale e della solidarietà intergenerazionale rispetto alle logiche della massimizzazione del profitto e della velocità di rientro del capitale investito.

L'attuazione del *Green Deal* si preannuncia particolarmente complessa e dovrà avvalersi di tutte le linee di azione politiche utilizzabili (regolamentazione e normazione, investimenti e innovazione, riforme nazionali, dialogo con le parti sociali e cooperazione internazionale) per raggiungere gli ambiziosi obiettivi prefissati.

Il *Green Deal* potrà essere finanziato in parte dal *Bilancio*

* Il documento nella sua interezza è frutto del lavoro congiunto dei quattro autori.

dell'Unione Europea e dalla Banca Europea per gli Investimenti, attraverso molteplici strumenti finanziari, che includono agevolazioni/sovvenzioni, *feed-in tariff*, *feed-in premium*, prestiti agevolati e incentivi fiscali, oppure regimi finanziari come i certificati bianchi e i contratti di prestazione energetica. Esiste però la necessità etica e politica di articolare e modellare questi strumenti per compensare gli effetti dei fallimenti del mercato e la povertà energetica dei soggetti economicamente deboli. Questi strumenti dovranno comunque essere in grado di mobilitare risorse finanziarie pubbliche e private aggiuntive, supportando chi promuove la transizione verso attività a basse emissioni di carbonio e resilienti ai cambiamenti climatici. In questi casi, l'analisi dell'efficienza economica degli investimenti presenta valenze diverse, in quanto può essere utilizzata per la selezione di azioni e progetti, per il *designing* stesso delle alternative, ma anche come strumento di individuazione preventiva di quelle criticità economiche che rischiano di tradursi in accentuazione/creazione di nuove discriminazioni sociali su base energetica.

Nella letteratura di settore, le analisi economiche e finanziarie sono state ampiamente applicate a tematiche relative all'efficientamento energetico a scala dell'edificio, del quartiere e della città. L'apprezzamento dell'efficienza energetica degli edifici da parte del mercato immobiliare è stato analizzato in diversi casi studio, evidenziando che il prezzo marginale di questa caratteristica può subire variazioni significative al variare del segmento di mercato o della localizzazione spaziale all'interno della stessa città [3-5]. Le analisi finanziarie sono state diversificate per adattarle alla valutazione di interventi di retrofit energetico di *Nearly-Zero Energy Building - NZEB*, di edifici esistenti [6-9] o in presenza di valenza storico-architettonica [10]. L'influenza degli incentivi pubblici sulle scelte e sulla realizzazione di interventi di retrofit energetico costituiscono un altro ambito in cui le valutazioni economiche forniscono un contributo, sia in termini di verifica della validità delle politiche ambientali, sia in termini operativi di selezione delle alternative migliori [11-12].

Anche la scelta tra azioni differenti per tipologia di intervento, tipologia edilizia, materiali e tecnologie ricorre a valutazioni finanziarie specialistiche e approfondite [13-14], mentre un approccio più complesso è richiesto quando si opera in contesti storici o a scala urbana [15-16] e risulta necessario integrare le valutazioni finanziarie con le valutazioni multicriteriali a supporto del processo decisionale partecipato [17-21].

2. Il quadro europeo

2.1. European Green Deal ed efficientamento energetico

La Commissione Europea ha presentato l'*European Green Deal* (dicembre 2019) nell'intento di rendere sostenibile l'economia dell'Unione Europea (UE), trasformando i problemi ambientali e climatici in opportunità e rendendo al contempo la transizione socialmente giusta ed inclusiva. La Commissione ha, inoltre, delineato quali politiche, azioni chiave e obiettivi dovranno essere sviluppati dall'UE e dagli Stati Membri (vedi Fig. 1) [1, 22]. Gli obiettivi principali sono il miglioramento della qualità della vita dei cittadini europei, la tutela dell'ambiente e la trasformazione dell'attuale modello economico, da raggiungere attraverso l'attuazione di nuove strategie in numerosi settori economici tra loro interdipendenti, come industria, infrastrutture, trasporti, edilizia, agricoltura e settore energetico.



Fig. 1 - European Green Deal
(fonte: Commissione Europea 2019)

"*Building and renovating in an energy and resource efficient way*" è la linea di azione del *Green Deal* che è orientata principalmente al sostegno dei processi di riqualificazione delle città e di ristrutturazione edilizia, che sono divenuti oramai indifferibili dato che quasi il 75% del patrimonio edilizio dell'UE è inefficiente dal punto di vista energetico e che gli edifici sono responsabili circa del 40% del consumo energetico dell'UE e del 36% delle emissioni di CO₂ [1]. Il *Green Deal* intende, quindi, dare l'avvio a una "*renovation wave*" di edifici pubblici e privati in modo da aumentare il tasso annuo di ristrutturazione del parco immobiliare europeo che, attualmente, varia negli Stati membri tra 0,4% e 1,2%.

Attenzione particolare è riservata all'edilizia scolastica e ospedaliera, ma anche all'edilizia sociale per cercare di contrastare il diffondersi della 'povertà energetica'.

Il *Green Deal*, inoltre, sottolinea l'importanza delle azioni di adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici attraverso, ad es., la realizzazione di "*infrastrutture verdi*" che sono in grado di migliorare sia la qualità dell'ambiente naturale, sia quella dell'ambiente urbano.

Queste azioni insieme ad altre, come la politica dei prezzi dell'energia, la digitalizzazione, ecc. (vedi Fig. 2), consentirebbero di rispondere alla sfida del miglioramento dell'efficienza energetica e, allo stesso tempo, di ottenere l'aumento degli investimenti nel settore dell'industria delle costruzioni, che genera circa il 9% del PIL europeo e rappresenta 18 milioni di posti di lavoro diretti [1].

Migliorare la prestazione energetica degli edifici

- I prezzi delle varie fonti di energia dovrebbero incentivare edifici efficienti sotto il profilo energetico 
- La progettazione degli edifici dovrebbe essere conforme all'economia circolare 
- Potenziare la digitalizzazione 
- Aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici degli edifici 
- Applicare rigorosamente le norme in materia di prestazione energetica degli edifici 

Fig. 2 - Azioni di efficientamento energetico degli edifici
(fonte: Commissione Europea 2019)

Per adeguare il settore edile alle esigenze dell'economia circolare, la Commissione ha previsto di riesaminare il regolamento sui prodotti da costruzione (Regolamento UE n. 305/2011) e ha proposto la formazione di una 'piattaforma aperta' in cui il settore dell'edilizia e delle costruzioni, i tecnici e le autorità locali potranno confrontarsi per affrontare i più comuni ostacoli alle ristrutturazioni, tra cui le norme che frenano gli investimenti di efficientamento energetico negli edifici in locazione e in multiproprietà [1]. Un altro obiettivo della piattaforma è quello di favorire l'aggregazione di interventi di ristrutturazione di singoli edifici per ottenere economie di scala e finanziamenti a condizioni migliori. Dovrebbero, inoltre, essere presentati regimi di finanziamento innovativi nell'ambito del Fondo InvestEU per agevolare le associazioni edilizie e le società di servizi energetici [ad es. con contratti di prestazione energetica] e aiutare le famiglie a ristrutturare le loro abitazioni [1].

2.2. I programmi europei del gruppo My Smart City District

Il processo di transizione verso città a basse emissioni di carbonio prefigurato dal *Green Deal* si colloca in continuità con i contenuti di numerose Direttive Europee (2010/31/UE (EPBD), 2012/27/UE, 2018/844/UE, e 2018/2002/UE) che forniscono indicazioni sulle strategie nazionali di rinnovamento a lungo termine e obbligano gli Stati membri ad elaborare i *Piani Nazionali Decennali Integrati per l'Energia e il Clima* (NECP), nei quali si deve prevedere di rinnovare ogni anno almeno il 3% della superficie totale degli edifici di proprietà pubblica occupati dal governo centrale [23-28].

L'UE promuove gli interventi di efficientamento ener-

getico alla scala del quartiere in quanto generano numerosi vantaggi:

- riduzione dei costi unitari per effetto delle economie di scala;
- creazione di effetti sinergici tra azioni di tipo diverso;
- attuazione più efficace delle strategie urbane nel settore dell'energia;
- condizioni di finanziamento più vantaggiose;
- possibilità di concentrazione degli interventi nelle aree urbane con maggiore criticità.

La scala del quartiere consente, infatti, di realizzare interventi sostenibili in aree territoriali relativamente omogenee e con un grado di complessità ridotto rispetto all'intero sistema urbano, ed inoltre, rispetto alle azioni sui singoli edifici, possono essere ottenuti maggiori vantaggi pur utilizzando minori risorse economiche [29].

Il *Nearly Zero Energy District* (NZED) costituisce, quindi, il superamento del *Nearly Zero Energy Buildings* (NZEB), previsto dalla Direttiva sul Rendimento Energetico degli Edifici 2010/31/UE (EPBD), ed è al centro di diversi Programmi europei attivati per sperimentare l'applicazione del retrofit energetico alla scala del quartiere e valutarne la fattibilità economica e amministrativa-procedurale [7, 17, 23, 30].

Le *smart cities* sono state scelte come tester e promotrici di tali progetti, i quali costituiscono una base informativa ed esemplificativa di grande interesse e utilità, anche per la loro potenziale confluenza nel *Green Deal*. Alcuni di questi Programmi hanno formato recentemente gruppo *My Smart City District* (MSCD) con l'obiettivo di condividere il *knowhow* acquisito e di facilitare la replicazione su larga scala di interventi di efficientamento energetico. I Programmi che fanno parte di MSCD sono:

- R2CITIES - *Residential Renovation Towards Nearly Zero Energy Cities*, che sviluppa strategie aperte e facilmente replicabili per la progettazione, costruzione e gestione di interventi di retrofit alla scala del quartiere, orientate verso città a consumo energetico quasi nullo;
- EU-GUGLE - *European cities serving as Green Urban Gate towards Leadership in sustainable Energy*, che raccoglie azioni già pianificate o avviate di retrofit energetico alla scala del quartiere, mostrandone la fattibilità e l'utilità politica, economica e sociale;
- ZenN - *Nearly Zero Energy Neighborhoods*, che sviluppa processi innovativi per interventi di riduzione del consumo energetico negli edifici e nei quartieri esistenti, analizzando la fattibilità tecnica, finanziaria e sociale;
- CITYFIED - *Replicable and Innovative Future Efficient Districts and Cities*, che promuove strategie sistematiche e replicabili per favorire l'evoluzione delle città europee e degli ecosistemi urbani verso le

smart cities del futuro;

- Sinfonia - *Città a basse emissioni di CO₂ per una migliore qualità della vita*, che implementa soluzioni energetiche estese, integrate e scalabili in città europee di medie dimensioni;

- City-Zen - *City Zero (Carbon) Energy*, che sviluppa e condivide metodologie e strumenti utili a città, industrie e cittadini impegnati in processi di riqualificazione energetica;

- Celsius Initiative, che è un hub di collaborazione per la promozione di soluzioni efficienti ed integrate di riscaldamento e raffreddamento;

- READY - *Resource Efficient cities implementing Advanced smart city solutions*, che si occupa di dimostrare come il fabbisogno di combustibili fossili e il rilascio di CO₂ possono essere considerevolmente ridotti attraverso lo sviluppo di nuove soluzioni flessibili e intelligenti.

I Programmi di questo gruppo presentano caratteristiche spesso diverse in termini di oggetto, soggetto coordinatore, *stakeholders*, fonte di finanziamento, quota di finanziamento europeo, durata, destinazione d'uso degli edifici, ecc. [30, 31], che sono state analizzate e comparate nella tabella (vedi Tab. 1).

PROGRAMMI EUROPEI				
Data	Luglio 2013 - Giugno 2018	Aprile 2013 - Marzo 2018	Marzo 2013 - Ottobre 2017	Aprile 2014 - Marzo 2019
Oggetto	Soluzioni energetiche sostenibili alla scala del quartiere	Soluzioni energetiche sostenibili alla scala del quartiere	Soluzioni energetiche sostenibili alla scala del quartiere	Soluzioni energetiche sostenibili alla scala del quartiere
Coordinatore e/o referente	Centro Tecnológico CARTIF	CENER (Centro Nacional de Energias Renovables, ES)	Tecnalia Research & Innovation	Centro Tecnológico CARTIF
Costo totale investimento (€)	14.861.751	30.140.289	15.677.564	46.038.297
Quota dei contributi UE (€)	9.011.331	16.785.372	9.470.153	25.828.319
Fonte dei contributi UE	Settimo Programma Quadro (FP 7/2007-2013)	Settimo Programma Quadro (FP 7/2007-2013)	Settimo Programma Quadro (FP 7/2007-2013)	Settimo Programma Quadro (FP 7/2007-2013)
Altri tipi di contributi o capitali	Soggetti pubblici e privati (comuni, proprietari di immobili, società partner del progetto)	Soggetti pubblici e privati (comuni, proprietari di immobili, fondi nazionali, società di costruzioni)	Soggetti pubblici e privati (comuni, proprietari di immobili, fondi nazionali, società di costruzioni)	Enti pubblici e privati
Città pilota	Genova, IT; Valladolid, ES; Kartal, TR	Aquisgrana, DE; Bratislava, SK; Milano, IT; Sestao, ES; Tampere, FI; Vienna, AT	Grenoble, FR; Malmö, SE; Eibar, ES; Oslo, NO	Laguna de Duero, ES; Soma, TR; Lund, SE
Abitazioni ristrutturate (n.)	2.477	N.D.	1.020	2.213
Area di intervento (mq)	57.113	209.583	71.169	245.371
Risparmio energetico (MWh per anno)	11.498	N.D.	5.358	13.261
Riduzione di CO ₂ (tCO ₂ per anno)	2.119	N.D.	N.D.	1.699
Risparmio energia primaria (MWh per anno)	15.716	N.D.	322	14.288
Destinazione d'uso degli edifici	Residenziale, housing sociale	Residenziale, housing sociale, scuole	Residenziale, housing sociale, casa di riposo	Residenziale
PROGRAMMI EUROPEI				
Data	Giugno 2014 - Maggio 2019	Marzo 2014 - Febbraio 2019	Aprile 2013 - Dicembre 2017	Dicembre 2014 - Novembre 2019
Oggetto	Soluzioni energetiche sostenibili alla scala del quartiere	Soluzioni energetiche sostenibili alla scala del quartiere	Sistemi energetici integrati	Soluzioni energetiche sostenibili alla scala del quartiere
Coordinatore e/o referente	SP Technical Research Institute of Sweden	VITO consorzio (con 25 partners)	N.D.	CDWI A/S
Costo totale investimento (€)	43.147.381	42.874.939	26.009.670	33.340.203
Quota dei contributi UE (€)	27.451.972	25.189.520	14.074.931	19.213.448
Fonte dei contributi UE	Settimo Programma Quadro (FP 7/2007-2013)	Settimo Programma Quadro (FP 7/2007-2013)	Settimo Programma Quadro (FP 7/2007-2013)	Settimo Programma Quadro (FP 7/2007-2013)
Altri tipi di contributi o capitali	Enti pubblici e privati	Enti pubblici e privati	Enti pubblici e privati	Enti pubblici e privati
Città pilota	Bolzano, IT; Innsbruck, AT	Amsterdam, NL; Grenoble, FR	Rotterdam, NL; Islington, UK; Gothenburg, SE; Genoa, IT; Cologne, DE	Aarhus, DK; Vaxjo, SE
Abitazioni ristrutturate (n.)	999	N.D.	N.D.	N.D.
Area di intervento (mq)	97.150	44.768	N.D.	360.842
Risparmio energetico (MWh per anno)	5.043	60.131	7.355	13.940
Riduzione di CO ₂ (tCO ₂ per anno)	1.626	18.400	4.086	4.484
Risparmio energia primaria (MWh per anno)	6.486	81.777	13.378	18.958
Destinazione d'uso degli edifici	Residenziale, housing sociale	N.D.	Residenziale, housing sociale, scuole, sistemi di distribuzione dell'energia	Residenziale, housing sociale, edifici amministrativi

Tab. 1 - I Programmi Europei di My Smart City District (fonte: propria elaborazione)

2.3. Il Programma ZenN

La realizzazione degli interventi di retrofit energetico degli edifici dipende da molteplici fattori, ma è indubbiamente condizionata dal raggiungimento della convenienza economica per tutti i soggetti coinvolti (ovvero proprietari, inquilini, investitori, banche e amministrazioni pubbliche). Diventa, quindi, di fondamentale importanza identificare, ottimizzare e promuovere i sistemi di finanziamento in grado di facilitare e ampliare la partecipazione degli *stakeholders*, soprattutto quando la scala degli interventi diventa quella del quartiere [10, 12].

Il Programma *ZenN* è particolarmente interessante proprio perché ha sperimentato l'applicazione di diversi strumenti di finanziamento nei suoi interventi pilota [30, 31]:

- il quartiere Arlequin a Grenoble (Francia), un insediamento residenziale degli anni '70 di 1800 abitazioni caratterizzato da una struttura della proprietà mista;
- il quartiere Lindängen a Malmö (Svezia), costituito da edifici residenziali degli anni '70 di proprietà di una società immobiliare privata;
- il quartiere Mogel a Eibar (Spagna), un insediamento residenziale degli anni '50 formato da 21 edifici con una struttura della proprietà molto frammentata;
- la casa di cura Økern a Oslo (Norvegia), costituita da un sistema di edifici contenente 140 alloggi per anziani, di proprietà di una società di gestione immobiliare e locata al Comune.

Lo studio comparativo di questi quattro casi, sintetizzato

nella tabella (vedi Tab. 2) [30-32], ha consentito di individuare tra i fattori che possono incidere sul raggiungimento della fattibilità economica dell'intervento, quelli maggiormente critici:

- la struttura della proprietà;
- la disponibilità di contributi pubblici;
- il ruolo dei finanziatori privati (banche).

La struttura della proprietà condiziona indubbiamente il processo decisionale, che diventa particolarmente complesso quando ci sono molti proprietari e, di conseguenza, molte esigenze diverse e conflittuali da soddisfare, ma influenza anche le modalità di finanziamento che devono essere flessibili e personalizzate in modo da consentire a tutti i proprietari di ottenere un prestito sostenibile in relazione ai rispettivi livelli di reddito [30-32].

L'articolazione della proprietà risulta, inoltre, strettamente connessa alla ripartizione dei vantaggi diretti generati dal retrofit energetico tra il soggetto che possiede e il soggetto che utilizza un immobile: la plusvalorizzazione del bene capitale è un vantaggio economico per il proprietario, la riduzione dei costi di gestione è un vantaggio finanziario per l'utente. Quando gli immobili sono locati, i proprietari dovranno affrontare i costi degli interventi, mentre saranno gli inquilini a beneficiare dei risparmi in bolletta. Questa asimmetria distributiva fa emergere la necessità di proporre soluzioni eque per ripartire vantaggi/svantaggi tra i soggetti coinvolti, al fine di evitare che eventuali incrementi dei canoni di locazione, richiesti dai proprietari per recuperare le spese sostenute, risultino insostenibili per i locatari [5, 32].

	ARLEQUIN, GRENOBLE (FRANCIA)			LINDÄNGEN, MALMÖ (SVEZIA)	MOGEL, EIBAR (SPAGNA)			ØKERN, OSLO (NORVEGIA)
Destinazione d'uso degli edifici	Residenziale, housing sociale, casa di riposo			Residenziale	Residenziale			Casa di riposo
Anno di costruzione	Anni '70			Anni '60-'70	Anni '50			Anni '70
Numero di edifici e/o abitazioni ristrutturati	N.D. 1.800 abitazioni (di cui 71 per anziani)			4 edifici 250 abitazioni	21 edifici N.D.			1 edificio 140 abitazioni per anziani
Struttura della proprietà	Mista			Unica	Mista			Unica
Proprietà	Société Dauphinoise pour l'Habitat (SDH), Société de gestion d'habitations à loyer modéré (ACTIS), privati cittadini			Trianon (società immobiliare)	Privati cittadini			Omsorgsbygg Oslo KF-OBY (società municipale di proprietà della città di Oslo) Oslo Municipal Services Company
Coordinatore e/o referente	Tecnalia Research & Innovation			SINTEF	Tecnalia Corporación Tecnológica			
Area di intervento (mq)	21.006			20.445	13.125			16.593
Risparmio energetico (MWh per anno)	2.772,792			1.778,715	564,375			237
Costo totale CT investimento (€)	12.859.878			6.400.000	7.004.000			18.000.000
Fondi comunali (€) e % CT	0 (0%)			0 (0%)	175.000 (2%)			16.971.000 (94%)
Fondi Progetto ZenN (€) e % CT	674.960 (5%)			1.022.000 (16%)	892.500 (13%)			468.000 (3%)
Prestiti (€) e % CT	4.693.326 (37%)			5.378.000 (84%)	0 (0%)			0 (0%)
Altre fonti di contributi	Urban Renewal Project	Société Dauphinoise pour l'Habitat (SDH)	Métropole energy support	/	Governo Basco	Capitali dei residenti	Ente Vasco de la Energia (EVE)	Norwegian Energy Agency (ENOVA)
Altre fonti di contributi (€) e % CT	4.228.047 (33%)	2.570.545 (20%)	693.000 (5%)	0 (0%)	2.800.000 (40%)	3.066.500 (44%)	70.000 (1%)	561 (3%)

Tab. 2 - I casi studio del Programma ZenN
(fonte: propria elaborazione)

La possibilità di accedere a contributi pubblici provenienti da fondi europei, combinati in proporzioni diverse con fondi nazionali, regionali e/o comunali, è un altro fattore molto eterogeneo che fa variare, in corrispondenza, la quota di capitale privato investito, che deve essere remunerata ad un adeguato saggio del profitto. In altri termini, un elevato (basso) rapporto contributi pubblici/capitale investito, proprio o di debito, facilita (ostacola) il raggiungimento dell'efficienza economica e condiziona la decisione di realizzazione dell'intervento.

Nei casi studio esaminati, la fonte di finanziamento regionale (Governo Basco) è stata dominante per il progetto Spagnolo; il progetto francese è stato finanziato in proporzioni analoghe da fondi nazionali e regionali; mentre il progetto norvegese ha ricevuto prevalentemente contributi comunali piuttosto che nazionali. L'unico caso che non ha richiesto alcun contributo pubblico aggiuntivo ai finanziamenti *ZenN* è stato il progetto svedese, nel quale la società unica proprietaria degli immobili ha ottenuto facilmente un finanziamento da una banca [32].

La disponibilità degli investitori e dei proprietari ad aderire a questo tipo di programmi potrebbe essere ulteriormente rafforzata se fosse assicurata la continuità nel tempo dei contributi pubblici e la permanenza delle norme e delle procedure, in quanto si conferirebbe maggiore sicurezza agli investitori, consentendo loro di utilizzare le opzioni di finanziamento in modo più efficiente per progetti futuri sulla base delle esperienze precedenti [32]. Anche il ruolo delle banche può essere determinante per la realizzazione dei progetti, soprattutto se si considera che raramente sono proposti prodotti finanziari specifici e che le decisioni di concessione o negazione di un prestito per interventi di retrofitting ad alta efficienza energetica (*Nearly Zero Energy Building Renovation-NZEBR*) continuano ad essere prese prevalentemente sulla base degli stessi criteri applicati per qualunque altro tipo di investimento, ovvero massimizzazione del guadagno e minimizzazione del rischio. Ne consegue che, analizzati da un'ottica finanziaria, questo tipo di progetti sono investimenti ad alta intensità di capitale monetario che non forniscono profitti a breve termine e presentano un alto rischio finanziario, associato all'assunzione di crediti per il retrofit su larga scala. Può accadere, quindi, che le banche possano rifiutarsi di concedere un prestito a quei proprietari che hanno un basso rating del credito, compromettendo così la realizzazione complessiva del progetto alla scala del quartiere [32].

Le amministrazioni pubbliche nazionali e locali sono consapevoli del fatto che, in assenza di adeguati incentivi finanziari, i benefici ambientali, la riduzione dei costi di gestione e la plusvalorizzazione del prezzo dell'immobile spesso non sono sufficienti per convincere i proprietari degli immobili ad investire in interventi di retrofit energetico. Per tale motivo, molti governi regionali e locali hanno già destinato una parte dei fondi pubblici al finanziamento

di questo tipo di progetti e sono impegnati a fornire strumenti di supporto per la loro realizzazione, nell'intento di contribuire al raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalle normative europee attraverso il miglioramento delle prestazioni energetiche del patrimonio edilizio [16, 32].

3. Conclusioni

La proposta del Green Deal europeo e, in particolare, dell'azione *'Building and renovating in an energy and resource efficient way'* costituisce una sfida epocale, ma anche una grande opportunità per le città che vogliono perseguire gli obiettivi di efficientamento energetico e di riduzione delle emissioni dei gas serra, anche attraverso l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio.

Lo studio dei Programmi europei del gruppo *My Smart City Program* e dei progetti pilota del Programma *ZenN*, che si occupano di soluzioni energetiche sostenibili alla scala del quartiere, ha consentito di evidenziare che i Programmi possono essere flessibili e adattarsi alle condizioni sociali, economiche e amministrative presenti nelle diverse città e Paesi dell'UE.

Di contro, sono stati individuati alcuni fattori critici transnazionali (struttura della proprietà, disponibilità di incentivi o fondi pubblici, ruolo dei finanziatori privati) che possono incidere positivamente/negativamente sul raggiungimento della fattibilità economica dei progetti, agevolandone/ostacolando la realizzazione.

Queste analisi costituiscono un buon punto di partenza per una riflessione sulla prossima fase applicativa del *Green Deal* europeo e per orientare la definizione di procedure, norme e strumenti in modo da facilitare l'attuazione dei progetti di miglioramento delle performance energetiche alla scala dell'unità edilizia e del quartiere.

Bibliografia

- [1] European Commission [2019], The European Green Deal, COM[2019] 640 final, Brussels. Maggiori informazioni su: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- [2] WCED, Our Common Future, Report of the World Commission on Environment and Development, Anex to document A/42/427, 1987. Maggiori informazioni su: https://en.wikisource.org/wiki/Brundtland_Report
- [3] Fregonara E., Rolando D., Semeraro P., *Energy performance certificates in the Turin real estate market*. In: J Eur Real Estate Res, vol. 10(2), pp. 149 - 169, 2017
- [4] Marmolejo-Duarte C., Chen A., Bravi M., *Spatial Implications of EPC Rankings Over Residential Prices*. In: Mondini G., Stanghellini S., Oppio A., Bottero M., Abastante F. (eds.): Values and Functions for Future Cities, Green Energy and Technology. Springer International Publishing, pp. 51 - 71, Cham, 2020
- [5] Morano P., Rosato P., Tajani F., Di Liddo F., *An Analysis of the Energy Efficiency Impacts on the Residential Property Prices in the*

- City of Bari (Italy)*. In: Mondini G., Stanghellini S., Oppio A., Bottero M., Abastante F. (eds.): Values and Functions for Future Cities, Green Energy and Technology. Springer International Publishing, pp. 73 - 88. Cham, 2020
- [6] Barthelmes V.M., Becchio C., Bottero M., Corgnati S.P., *Cost-optimal analysis for the definition of energy design strategies: the case of a Nearly-Zero Energy Building*. In: Valori e valutazioni, n. 21, pp. 61 - 76, 2016
- [7] Gagliano A., Giuffrida S., Nocera F., *Detommaso M., Energy efficient measure to upgrade a multistory residential in a nZEB*. In: AIMS Energy, vol. 5(4), pp. 601 - 624, 2017
- [8] Nocera F., Giuffrida S., Trovato M.R., Gagliano A., *Energy and new economic approach for nearly zero energy hotels*. In: Entropy, vol. 21(7), 639, 2019
- [9] Massimo D.E., Malerba A., Musolino M., *Valutazione energetica comparativa degli edifici, per la post Carbon City*. In: LaborEst, n. 19, pp. 63 - 70, 2019
- [10] Napoli G., Mami A., Barbaro S., Lupo S., *Scenarios of Climatic Resilience, Economic Feasibility and Environmental Sustainability for the Refurbishment of the Early 20th Century Buildings*. In: Mondini G., Stanghellini S., Oppio A., Bottero M., Abastante F. (eds.): Values and Functions for Future Cities, Green Energy and Technology. Springer International Publishing, pp. 89 - 115, Cham, 2020
- [11] Napoli G., Gabrielli L., Barbaro S., *The efficiency of the incentives for the public buildings' energy retrofit. The case of the Italian Regions of the "Objective Convergence"*. In: Valori e valutazioni, n. 18, pp. 25 - 39, 2017
- [12] Bottero M., D'Alpaos C., Dell'Anna F., *Boosting Investments in Buildings Energy Retrofit: the Role of Incentives*. In: Bevilacqua C., Calabrò F., della Spina L. (eds.): International Symposium on New Metropolitan Perspectives. Springer International Publishing, pp. 593 - 600, 2018
- [13] Nesticò A., De Mare G., Aurigemma I., *Off-Site Construction. The Economic Analyses for the Energy Requalification of the Existing Buildings*. In: Mondini G., Stanghellini S., Oppio A., Bottero M., Abastante F. (eds.): Values and Functions for Future Cities, Green Energy and Technology. Springer International Publishing, pp. 447 - 462, Cham, 2020
- [14] Dell'Anna F., Vergerio G., Corgnati S., Mondini G., *A new price list for retrofit intervention evaluation on some archetypical buildings*. In: Valori e Valutazioni, n. 22, pp. 3 - 17, 2019
- [15] Giuffrida S., Ventura V., Nocera F., Trovato M.R., Gagliano F., *Technological, Axiological and Praxeological Coordination in the Energy-Environmental Equalization of the Strategic Old Town Renovation Programs*. In: Mondini G., Stanghellini S., Oppio A., Bottero M., Abastante F. (eds.): Values and Functions for Future Cities, Green Energy and Technology. Springer International Publishing, pp. 425 - 446, Cham, 2020
- [16] Della Spina L., Calabrò F., *Decision support model for conservation, reuse and valorization of the historic cultural heritage*. In: 18th International Conference on Computational Science and Its Applications, Lecture Notes in Computer Science, pp. 3 - 17, Melbourne (Australia), 2018
- [17] Abastante F., Lami I.M., Lombardi P., *An integrated participative spatial decision support system for smart energy urban scenarios: A financial and economic approach*. In: Buildings, vol. 7(4), 103, 2017
- [18] Capolongo S., Sdino L., Dell'Ovo M., Moioli R., Della Torre S., *How to How to assess urban regeneration proposals by considering conflicting values*. In: Sustainability, vol. 11(14), 3877, 2019
- [19] Napoli G., Leone M., *The urban park as a "social island". The ANP in the participatory project of Parco Uditore in Palermo*. In: Mondini G., Stanghellini S., Oppio A., Bottero M., Abastante F. (eds.): Values and Functions for Future Cities, Green Energy and Technology. Springer International Publishing, pp. 229 - 248, Cham, 2020
- [20] D'Alpaos C., Bragolusi P., *La valutazione di misure di riqualificazione energetica nell'edilizia residenziale pubblica: un approccio gerarchico*. In: LaborEst, n. 19, pp. 57 - 62, 2019
- [21] Abastante F., Lam I.M., Lombardi P., Toniolo J., *L'approccio Macbeth per la definizione dei distretti urbani sostenibili*. In: LaborEst, n. 10, pp. 36 - 41, 2015
- [22] European Semester Autumn Package: Creating an economy that works for people and the planet, <http://www.ec.europa.eu>
- [23] Directive 2010/31/UE. Maggiori informazioni su: <http://www.eur-lex.europa.eu>
- [24] Directive 2012/27/EU. Maggiori informazioni su: <http://www.eur-lex.europa.eu>
- [25] Directive 2018/844/UE. Maggiori informazioni su: <http://www.eur-lex.europa.eu>
- [26] Directive 2018/2002/EU. Maggiori informazioni su: <http://www.eur-lex.europa.eu>
- [27] Energy Strategy. Maggiori informazioni su: <http://www.ec.europa.eu>
- [28] Energy Efficiency. Maggiori informazioni su: <http://www.ec.europa.eu>
- [29] Bottero M., Caprioli C., Cotella G., Santangelo M., *Sustainable cities: A reflection on potentialities and limits based on existing eco-districts in Europe*. In: Sustainability, vol. 11(20), 5794, 2019
- [30] My Smart City District. Maggiori informazioni su: <http://www.mysmartcitydistrict.eu>
- [31] EU Smart Cities Information System. Maggiori informazioni su: <http://www.smartcities-infosystem.eu>
- [32] Economic and ownership structures. D.4.3 Report. Maggiori informazioni su: <http://www.zenn-fp7.eu>

