



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in Architettura Costruzione Città
A.a. 2021/2022
Sessione di Laurea Settembre 2022

Le strategie sul costruito per un'Europa Carbon Neutral

Politiche, obiettivi e strumenti per la riqualificazione del patrimonio edilizio
residenziale monofamiliare esistente attraverso il supporto della tecnologia off-site

Relatore:

Guido Callegari

Candidati:

Gaia Camilla Palumbo
Carla Sanna

ABSTRACT

A trent'anni di distanza dalla chiamata degli scienziati della *Union of Concerned Scientists*, si può dire che l'umanità non è stata in grado di compiere progressi sufficienti. Molte sfide ambientali, oltre a non aver visto una soluzione, hanno subito peggioramenti.

Il *New European Bauhaus* insieme al recente avvio delle politiche europee che supportano l'efficienza ambientale e l'economia circolare, innescano nel settore delle costruzioni un cambiamento radicale che implica il fatto di avviarsi verso un abbandono dell'economia lineare, esaltando un processo di circolarità atta a ripensare all'intero ciclo dell'edificio. È importante evidenziare, però, che oggi la sfida lanciata dal *Green Deal*, a seguito della guerra in Ucraina, risulta essere a rischio.

Il patrimonio edilizio esistente europeo, costituito da una considerevole quota di edifici appartenenti al settore residenziale in particolare unifamiliare, appare uno dei principali consumatori dal punto di vista energetico (40%), nonché responsabile del 36% delle emissioni di gas a effetto serra. In relazione ai temi di sostenibilità ambientale, costi di produzione e ricadute a livello sociale, gli interventi strategici da attuare sono indirizzati alla riqualificazione energetico-ambientale dello *stock* edilizio esistente fortemente energivoro, coerentemente ai principi di economia circolare del settore delle costruzioni. Al fine di combattere i cambiamenti climatici e giungere a un'Europa *Carbon neutral*, è necessario intervenire nell'immediato attraverso strategie politiche e di mercato volte alla riduzione delle emissioni di carbonio incorporato e operativo lungo l'intero ciclo di vita degli edifici, con l'obiettivo di accrescere la percentuale degli interventi di riqualificazione energetica profonda del patrimonio costruito, in particolare di quello residenziale unifamiliare, quantitativamente consiste e sottoposto in misura minima a interventi di riqualificazione, privilegiando le pratiche del riuso, recupero e del *retrofitting*, contenendo l'utilizzo di nuovo suolo.

La strategia dell'*off-site* apre il campo di azione a nuovi scenari progettuali, attraverso un processo di innovazione incentrato su una visione circolare, proponendo la progettazione di edifici *carbon neutral* ed energeticamente autosufficienti. L'approccio non ripensa solo ai materiali impiegati, ma anche ai processi di costruzione, gestione e smaltimento. Inoltre, implementa l'utilizzo delle fonti rinnovabili e tecnologie *green*.

Infine, rispetto al focus sul patrimonio edilizio unifamiliare esistente, gli interventi di riqualificazione ad esso associati, non devono contemplare esclusivamente il miglioramento dell'efficienza energetica ma anche apportare contributi rispetto alle istanze ambientali, sociali, economiche, estetico-architettoniche.

RINGRAZIAMENTI

Dedichiamo questo elaborato alle nostre Famiglie, ai loro sacrifici e al loro costante supporto.

Desideriamo rivolgere un ringraziamento speciale al nostro Relatore, Prof. Guido Callegari, per averci guidate durante la stesura della tesi e durante il percorso formativo.

Infine, è doveroso un ringraziamento alla nostra Amicizia che riesce a trasformare in forza ogni ostacolo.

INDICE

0. INTRODUZIONE.....	1
0.1. Organizzazione e struttura della tesi.....	3
1. LO SCENARIO CLIMATICO-AMBIENTALE.....	7
1.1. Il Riscaldamento Climatico Globale.....	7
1.2. Le Concentrazioni di Gas ad Effetto Serra (GHG) e le Azioni Antropiche.....	14
1.3. Gli effetti del cambiamento climatico: i Tipping Points.....	18
1.4. Riduzione dei GHG.....	33
1.4.1. Energia ed alimentazione.....	33
1.4.2. Un esempio positivo: la Svezia.....	34
1.5. Impatti del Settore Edilizio a Livello Globale.....	35
1.6. Riepilogo.....	41
2. EVOLUZIONE DELLE POLITICHE AMBIENTALI.....	43
2.1. Cronologia del Regime Climatico Internazionale.....	43
2.1.1. Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente, Stoccolma (Svezia), 1972.....	44
2.1.2. Prima Conferenza mondiale sul clima, Ginevra (Svizzera), 1979.....	44
2.1.3. Convenzione di Vienna, Vienna (Austria), 1985.....	44
2.1.4. Protocollo di Montreal, Montréal (Canada), 1987.....	45
2.1.5. Fondazione dell'IPCC: Rapporti di Valutazione, 1988.....	45
2.1.6. Seconda Conferenza Mondiale ONU sul Clima, Ginevra (Svizzera), 1990.....	46
2.1.7. Convenzione quadro sui Cambiamenti Climatici, New York (USA), 1992.....	47
2.1.8. Vertice della Terra di Rio, Rio de Janeiro (Brasile), 1992.....	47

2.1.9. Il mandato di Berlino, I Conferenza delle Parti, COP1, Berlino (Germania), 1995.....	49
2.1.10. Assemblea ONU per gli insediamenti urbani, Istanbul (Turchia), 1996.....	49
2.1.11. COP3, Protocollo di Kyoto, Kyoto (Giappone), 1997.....	50
2.1.12. Vertice mondiale sullo Sviluppo sostenibile, Johannesburg (Sud Africa), 2002.....	51
2.1.13. COP13, Bali Road Map, Bali Action Plan, Bali (Indonesia), 2007.....	52
2.1.14. XIV Conferenza delle Parti sul Clima, COP14, Poznan (Polonia), 2008.....	53
2.1.15. Accordo di Copenaghen, COP15, Copenaghen (Danimarca), 2009.....	53
2.1.16. COP16, Accordo di Cancún, Cancún (Messico), 2010.....	54
2.1.17. Conferenza delle Parti sul Clima, COP17, Durban (Sudafrica), 2011.....	55
2.1.18. Conferenza delle Parti sul Clima, COP18, Doha (Qatar), 2012.....	56
2.1.19. Conferenza delle Parti sul clima, COP19, Varsavia (Polonia), 2013.....	56
2.1.20. XX Conferenza delle Parti sul Clima, COP20, Lima (Perù), 2014.....	57
2.1.21. Assemblea Generale ONU, Agenda 2030, 25 Settembre 2015.....	58
2.1.22. Conferenza delle Parti sul Clima, Accordo di Parigi, COP21, Parigi (Francia), 2015.....	61
2.1.23. XXII Conferenza delle Parti sul Clima, COP22, Marrakech (Marocco), 2016.....	62
2.1.24. COP24, Katowice (Polonia), 2018.....	63
2.1.25. XXV Conferenza delle Parti sul Cima, COP25, Madrid (Spagna), 2019.....	64
2.1.26. Vertice Virtuale dei Leader Mondiali sul Clima, 2021.....	65
2.1.27. XXVI Conferenza delle Nazioni Unite sul Clima, COP26, Glasgow (Scozia), 2021.....	66

2.2. Strategie europee per la Salvaguardia Ambientale.....67

2.2.1 Programmi di azione per l'ambiente (PAA), 1973.....	69
2.2.2. Atto Unico europeo (AUE), 1987.....	69
2.2.3. Libro verde, Comunicazione della Commissione, Bruxelles (Belgio), 1990.....	70
2.2.4. Programma LIFE, 1992.....	70
2.2.5. Trattato di Maastricht (TUE), Maastricht (Paesi Bassi), 1993.....	70
2.2.6. Libro Bianco, Comunicazione della Commissione, Bruxelles (Belgio), 1993.....	71
2.2.7. Agenzia europea dell'Ambiente (AEA), 1994.....	71
2.2.8. I Conferenza sulle città sostenibili, Aalborg (Danimarca), 1994.....	71
2.2.9. II Conferenza per le città sostenibili, Lisbona (Portogallo), 1996.....	72

2.2.10. Quadro d'azione per uno sviluppo Urbano Sostenibile, Bruxelles (Belgio), 1998.....	72
2.2.11. Trattato di Amsterdam, Amsterdam (Paesi Bassi), 1999.....	72
2.2.12. Consiglio europeo, Helsinki (Finlandia), 1999.....	73
2.2.13. III Conferenza sulle Città e Comuni Sostenibili, Hannover (Germania), 2000.....	73
2.2.14. Strategia per lo Sviluppo Sostenibile, Bruxelles (Belgio), 2001.....	74
2.2.15. Strategia per lo Sviluppo Sostenibile (SSS), 2001.....	74
2.2.16. VI programma comunitario sull'ambiente, Bruxelles (Belgio), 2002.....	75
2.2.17. IV Conferenza delle Città Sostenibili, Aalborg (Danimarca), 2004.....	75
2.2.18. Verso una strategia tematica sull'Ambiente Urbano, Bruxelles (Belgio), 2004.....	75
2.2.19. V Conferenza delle Città Sostenibili, Siviglia (Spagna), 2007.....	76
2.2.20. Strategia sulla Biodiversità, 2011-2030.....	76
2.2.21. VII Conferenza delle Città Sostenibili, Ginevra (Svizzera), 2013.....	76
2.2.22. VIII Conferenza delle Città Sostenibili, Bilbao (Spagna), 2016.....	77
2.2.23. Comunicazione della Commissione, Strasburgo (Francia), 2017.....	77
2.2.24. Green Deal, 2019.....	77
2.2.25. Recovery Plan for Europe, NextGenerationEU (NGEU), 2020.....	78
2.2.26. Il New European Bauhaus, 2020.....	78
2.2.3.1. Dal Green Deal al NEB.....	79
2.2.3.2. Origine del Nome.....	80
2.2.3.3. I Valori promossi.....	81
2.2.3.4. Le Tre Fasi di Realizzazione.....	82
2.2.3.4.1. Fase di Co-Design.....	82
2.2.3.4.2. Fase di Realizzazione.....	82
2.2.3.4.3. Fase di Divulgazione.....	83
2.2.3.5. I Fondi Stanziati.....	83
2.2.3.6. La cronologia temporale.....	83
2.2.3.6.1. Discorso di Lancio, 16 Settembre 2020.....	84
2.2.3.6.2. Avvio della fase di Co-Design, 18 Gennaio 2021.....	84

2.2.3.6.3. Conferenza europea e Premiazione, 22-23 Aprile 2021.....	84
2.2.3.6.4. Fine della Fase di Co-Design, 30 Giugno 2021.....	85
2.2.3.6.5. Passaggio alla Fase di Realizzazione, 15 Settembre 2021.....	86
2.2.3.6.6. Premiazione di 20 progetti innovativi, 16 Settembre 2021.....	87
2.2.3.6.7. Apertura Candidature Edizione 2022, 18 Gennaio 2022.....	88
2.2.3.6.8. Apertura Bandi NEB Festival, 9 Febbraio 2022.....	88
2.2.3.6.9. Horizon Europe-NEB Nexus, 11 Febbraio 2022.....	89
2.2.3.6.10. Bandi per Supporto a Cittadini, 30 Marzo 2022.....	89
2.2.3.6.11. Lancio NEB-Lab, 7 Aprile 2022.....	90
2.2.3.6.12. Annuncio dei Progetti Faro, 4 Maggio 2022.....	91
2.2.3.6.13. Festival NEB, 9-12 Giugno 2022.....	92
2.2.27. Comunicazione della Commissione, Piano d'azione per l'economia circolare, Bruxelles (Belgio), 2020.....	93
2.2.28. Ambito Green Deal europeo, Fit for 55, Renovation Wave, 2021.....	96
2.3. La Politica Ambientale italiana.....	97
2.3.1. Ecobonus, 2013.....	99
2.3.2. Strategia nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC), 2015.....	99
2.3.3. Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), 2016.....	100
2.3.4. Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e per il Clima (PNIEC), 2018-2020.....	100
2.3.5. Decreto Clima, 2019.....	101
2.3.6. Decreto Rilancio, Superbonus 110%, 2020.....	102
2.4. Riepilogo.....	103
3. IL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE EUROPEO.....	106
3.1. Analisi del settore delle costruzioni a livello globale.....	107
3.2. Tendenze delle emissioni del settore edile.....	110
3.3. Il patrimonio edilizio residenziale europeo.....	114

3.3.1. Periodizzazione dello stock residenziale.....	117
3.3.2. Caratteristiche del patrimonio residenziale.....	120
3.3.3. Andamento dei consumi energetici dello stock residenziale.....	121
3.4. Demolizione e ricostruzione del patrimonio obsoleto.....	134
3.5. La riqualificazione del patrimonio edilizio residenziale europeo.....	137
3.6. Evoluzione degli sviluppi normativi dell'UE.....	139
3.7. Renovation Wave.....	140
3.7.1. Aspetti chiave per la ristrutturazione degli edifici.....	142
3.8. Carbonio incorporato e operativo.....	143
3.8.1. <i>Whole Life Carbon</i>	145
3.8.2. Disposizioni nZEB per gli edifici di nuova costruzione.....	150
3.8.2.1. Belgio.....	154
3.8.2.2. Francia.....	155
3.8.2.3. Germania.....	156
3.8.2.4. Italia.....	156
3.8.2.5. Polonia.....	157
3.8.2.6. Spagna.....	157
3.8.2.7. Comparazione tra le aree di riferimento.....	158
3.8.3. <i>Life Cycle Assessment</i> nel settore edilizio.....	159
3.8.3.1. Sviluppo normativo europeo a livello ambientale.....	161
3.8.4. Criteri ambientali minimi.....	163
3.8.4.1. Protocolli energetico-ambientali.....	164
3.8.4.2. Certificazioni ambientali di prodotto.....	165
3.9. Riepilogo.....	165

4. EDILIZIA 4.0: L'OFF-SITE.....	167
4.1. L'integrazione delle competenze.....	168
4.2. Economia Circolare: il RESolve Framework.....	170
4.2.1. Regenerate- Rigenerare.....	171
4.2.2. Share- Condividere.....	172
4.2.3. Optimise- Ottimizzare.....	172
4.2.4. Loop- Circolare.....	173
4.2.5. Virtualise- Virtualizzare.....	174
4.2.6. Exchange- Scambiare.....	174
4.3. Il Retrofit e le diverse strategie di intervento.....	175
4.3.1. Retrofit dell'Involucro.....	178
4.3.2. Retrofit con Addizione Volumetrica.....	178
4.3.2.1. Retrofit con addizione verticale.....	179
4.3.2.2. Retrofit con addizione orizzontale.....	180
4.3.2.2.1. Al Piede.....	180
4.3.2.2.2. In Facciata.....	181
4.4. La strategia della Progettazione Off-Site.....	181
4.4.1. Benefici e ostacoli rispetto ai metodi tradizionali di costruzione.....	183
4.4.2. Fasi del processo.....	188
4.4.2.1. Progettazione, organizzazione logistica e coordinamento.....	190
4.4.2.2. Gare d'appalto e aggiudicazione.....	190
4.4.2.3. Produzione delle componenti prefabbricate.....	191
4.4.2.4. Trasporto.....	191
4.4.2.5. Montaggio delle componenti prefabbricate.....	192
4.4.2.6. Completamento.....	194
4.5. Riepilogo.....	194

5. IL MODELLO ENERGIESPRONG.....	196
5.1. Metodi e Strumenti di Intervento.....	196
5.2. Fondi e Finanziamenti.....	199
5.3. L’approccio europeo.....	201
5.4. Il Patrimonio su cui si concentra il Modello.....	202
5.5. Gli ostacoli riscontrati.....	204
5.6. L’espansione europea del Modello: cinque casi studio.....	205
5.6.1. Quattro case a schiera, Parallelweg- Melick (Olanda), 2014.....	205
5.6.2. Dieci Case a Schiera, Nottingham (Regno Unito), 2017.....	209
5.6.3. Dieci Case a Schiera, Hem (Francia), 2018.....	211
5.6.4. Progetto Pilota, Kuckuck- Hamelin (Germania), 2019.....	213
5.6.5. Progetto Pilota, Corte Franca- Brescia (Italia), 2022.....	215
5.7. Riepilogo.....	219
6. FOCUS: IL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE UNIFAMILIARE NELL’UE	221
6.1. Quadro sugli investimenti nel settore delle costruzioni.....	222
6.2. Quantità e qualità.....	224
6.3. Tassi di crescita dei prezzi delle abitazioni.....	226
6.4. Le vendite degli immobili residenziali.....	229
6.5. Principali ostacoli per la riqualificazione per il patrimonio residenziale unifamiliare.....	233
6.5.1. Categoria dell’informazione.....	233
6.5.2. Categoria della finanza.....	234
6.5.3. Categoria del processo.....	235

6.6. Modelli di <i>business one-stop-shop</i> emergenti.....	235
6.6.1. Danimarca.....	236
6.6.2. Finlandia.....	236
6.6.3. Norvegia.....	237
6.6.4. Svezia.....	237
6.6.5. Comparazione dei modelli di <i>business</i>	237
6.7. Strumenti politici, incentivi economici e finanziamenti.....	238
6.8. Quadro del mercato italiano.....	239
6.8.1. Incentivi per la riqualificazione energetica e il recupero edilizio: <i>Superbonus 110</i>	241
6.8.2. Sismabonus.....	244
6.8.3. Ecobonus.....	245
6.8.4. Bonus Casa	245
6.8.5. Bonus facciate.....	246
6.9. Riepilogo.....	247
7. CASI STUDIO.....	249
7.1. House G, Balen, 2010-2013.....	249
7.2. House K, Baexem, 2015.....	250
7.3. Casa Berini, Insone, 2019.....	253
7.4. Riepilogo.....	254
8. CONCLUSIONI.....	255
9. APPENDICE.....	260

9.1. INTERVISTA A THOMAS MIORIN (Head of Market Development Team Energiesprong Italia, Founder & CEO Edera) e stagiste: Giulia Giliberto, Chiara Stanghini. 04 Agosto 2022	260
---	------------

11. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	266
--	------------

12. ALLEGATI

CAPITOLO 0

INTRODUZIONE

I cambiamenti climatici stanno assumendo un'importanza crescente all'interno del dibattito scientifico e pubblico, configurandosi come una delle sfide contemporanee più ardue da affrontare.

A seguito della Rivoluzione Industriale, si sono innescati una serie di meccanismi catastrofici che hanno portato alla totale trasformazione dei sistemi politici, economici, sociali ed ambientali a livello mondiale.

Il 2021, sulla Terra, risulta essere il sesto anno più caldo registrato dal 1850. Inoltre, rappresenta un nuovo record globale del livello di CO₂ nell'atmosfera. L'aumento delle temperature medie globali, oltre che rappresentare un alto fattore di rischio per gli ecosistemi naturali e per le specie animali, risulta essere un pericolo per il futuro dell'economia e dei settori produttivi ma anche un problema per la salute dell'uomo stesso.

Ridurre o mitigare gli impatti negativi delle attività antropogeniche sull'ambiente deve diventare prerogativa per tutti i Paesi, prima che si inneschino una serie di effetti domino che porteranno il pianeta Terra ad un punto di non ritorno. L'accordo di Parigi pone infatti l'obiettivo di limitare il riscaldamento globale al di sotto dei 2°C, cercando di non superare gli 1,5 °C.

Il parco edilizio riveste un ruolo sostanziale all'interno delle politiche in materia di clima e di economia circolare a livello europeo. In particolare, gli edifici sono responsabili del 36% delle emissioni di gas ad effetto serra e rappresentano il 40% del consumo energetico annuale dell'UE¹.

Al fine di raggiungere la neutralità climatica europea entro il 2050, è necessario non solo ridurre il fabbisogno di energia per il patrimonio edilizio e de-carbonizzare l'energia utilizzata, ma anche intervenire affinché possano decrescere le emissioni legate al ciclo di vita degli edifici stessi. Per una crescita urbana sostenibile, appare fondamentale contenere il consumo di ulteriore suolo non urbanizzato, a favore della riqualificazione energetico-ambientale del patrimonio edilizio esistente dando un impulso al settore delle costruzioni.

Gli edifici appartenenti al settore residenziale rappresentano il più grande segmento dello stock edilizio europeo; di questi, un numero considerevole risulta fortemente energivoro e necessita quindi di azioni di intervento immediate.

Entrando nel merito delle possibili strategie da attuare sul comparto urbano, la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente fornisce una risposta operativa in termini di sostenibilità ambientale, costi di produzione e ricadute a livello sociale². Generalmente, quando si parla di riqualificazione del parco edilizio residenziale esistente, si fa riferimento a quartieri di *social housing* e edifici multipiano. L'intervento sul costruito presenta una serie di strategie operative che generalmente tendono a escludere il patrimonio unifamiliare.

¹ United Nations Environment Programme, 2021. *2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*. Nairobi. Disponibile su: <https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC_Buildings-GSR-2021_BOOK.pdf> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

² Mangialardo, A., Micelli, E., 2019. Condannati al riuso. Mercato immobiliare e forme della riqualificazione edilizia e urbana. AESTIMUM, Vol. 74. [DOI: <https://doi.org/10.13128/aestim-7384>]

L'analisi delle varie tipologie edilizie, che variano notevolmente da Paese a Paese, permette di tracciare un quadro dettagliato del parco immobiliare europeo. A tal proposito, i dati più recenti mostrano che in tutta l'UE il 53,3% delle persone risiede in edifici monofamiliari mentre il 46,1% in condomini³.

Da un'attenta analisi dei dati a livello europeo, ma anche a livello nazionale, risulta evidente che la parte prevalente di abitazioni è composta da edifici monofamiliari. La quota di patrimonio residenziale monofamiliare privato risulta consistente e per questo motivo la trattazione si occupa di indagare tale tema che ad oggi, appare ancora quasi del tutto inesplorato.

Spostando l'attenzione in altri Paesi quali Francia, Olanda e Belgio è possibile trovare esempi di intervento che iniziano a comprendere e ripensare questo patrimonio.

Occorre adottare strategie che siano da un lato di riqualificazione energetica ma anche di un ripensamento dal punto di vista della qualità architettonica. Per questo, verranno analizzati gli interventi di *NAUTA architecture & research*, nello specifico *Casa G*, Balen (2010-2013) e *Casa K*, Baexem (2015). I due casi studio provenienti rispettivamente da Belgio e Paesi Bassi, riguardano la riqualificazione di abitazioni monofamiliari, non soltanto in termini strategici, ma anche in termini di immagine architettonica.

Oggi, agire sul patrimonio costruito comporta varie strategie, tra le quali vi sono gli interventi sull'involucro esistente, sopraelevazioni, ampliamenti, demolizioni parziali e così via. Tuttavia, per riuscire a raggiungere gli obiettivi sanciti a livello europeo, si rendono necessari nuovi paradigmi e innovative modalità attuative, riferite all'intero processo edilizio, con l'obiettivo di perseguire un miglioramento continuo attraverso l'aumento dell'efficienza nel tempo e la riduzione dei costi, nonché obiettivi di sostenibilità e di produttività e applicazione di principi *Lean*.

All'interno di questo scenario, una possibile risposta alla necessità di una trasformazione architettonica trasversale del patrimonio esistente viene fornita attraverso l'utilizzo delle tecnologie off-site, che non è da intendersi come il solo processo industrializzato. Infatti, anche le istanze sociali e culturali che articolano il processo risultano di fondamentale importanza, introducendo qualità architettonica e varietà formale negli interventi di retrofit industrializzati, i quali, verranno analizzati attraverso l'analisi di diversi modelli strategici, come ad esempio *Energiesprong*, che affrontano la questione specifica della riqualificazione del patrimonio edilizio monofamiliare esistente nei diversi Paesi europei. Inoltre, tali interventi devono possedere una propria autonomia, in modo che possano essere identificabili dal punto di vista materico e formale rispetto all'esistente generando effetti estetici e morfologici qualificanti, senza limitarsi al solo raggiungimento degli standard energetici, come accade invece nel caso di Casa Berini, Insonne (2019) in cui si assiste alla riqualificazione energetica dell'edificio secondo gli *standard Minergie*.

Al termine di tale analisi, l'obiettivo è quello di soffermarsi sullo scenario italiano in modo da comprendere se le pratiche e gli strumenti adottati in altre realtà europee, possano trovare applicazione anche all'interno del nostro Paese e a quali condizioni.

³ Commissione europea, 2022. How crowded and costly are EU's homes? *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: <<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220616-1>> [Data di accesso 20 giugno 2022].

0.1. Organizzazione e struttura della tesi

La tesi è strutturata in 10 capitoli. All'interno del primo capitolo (intitolato: *Lo scenario climatico-ambientale*), la trattazione affronta il tema dell'emergenza climatica partendo da un'analisi accurata dello scenario climatico ambientale. In *primis*, viene approfondito il tema del riscaldamento climatico⁴, per poi esporre il problema delle concentrazioni di gas ad effetto serra e il loro aumento generato dalle azioni antropiche⁵. Dopo aver analizzato gli effetti del cambiamento climatico, i cosiddetti *Tipping Points*⁶, si entra infine nel merito degli impatti legati al settore edilizio a livello globale.

Il secondo capitolo (intitolato: *Evoluzione delle politiche ambientali*) affronta il tema dell'evoluzione delle politiche a livello ambientale con l'obiettivo di comprendere a partire da quale momento vi sia stato un punto di svolta legato al settore edilizio all'interno dello scenario internazionale, europeo e nazionale. Nello specifico, viene analizzata la cronologia del regime climatico internazionale a partire dal 1972⁷, caratterizzata dalle Conferenze delle Parti sul clima (COP). In seguito, sono state approfondite le strategie europee per la salvaguardia ambientale, costituite da programmi per l'ambiente, trattati, quadri d'azione e Conferenze sulle città sostenibili, fino ad arrivare al Green Deal europeo⁸, da cui parte l'idea per lo sviluppo del *New European Bauhaus*⁹. Infine, ci si concentra sulla politica ambientale italiana caratterizzata dai piani nazionali e dal Decreto Clima del 2019¹⁰.

Il terzo capitolo (intitolato: *Il patrimonio edilizio esistente europeo*), a partire dall'analisi del settore delle costruzioni a livello globale, si occupa di indagare il patrimonio edilizio esistente europeo e le relative tendenze delle emissioni di gas a effetto serra. In particolare, viene focalizzata l'attenzione sull'ambito residenziale, essendo questo rappresentante di una quota consistente dell'intero parco edilizio. Dopo aver definito la periodizzazione e le caratteristiche del patrimonio immobiliare in questione, nonché l'andamento dei consumi energetici ad esso associati, si entra nel merito dei temi della demolizione e ricostruzione e della riqualificazione del patrimonio residenziale obsoleto e fortemente energivoro. In seguito, dopo aver delineato l'evoluzione degli sviluppi normativi a livello

⁴ Rohde, R., 2022. Rapporto sulla temperatura globale per il 2021. *Berkeley Earth*. Disponibile su: <<http://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2021/>> [Data di consultazione: 10 Agosto 2022]

⁵ Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., 2020. Emissioni di CO2 e di gas serra. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>> [Data di accesso: 3 Settembre 2021]

⁶ Redazione di Rete Clima, 2020. Tipping Points ambientali e riscaldamento climatico. *ReteClima.it*. Disponibile su: <<https://www.reteclima.it/tipping-points-ambientali-e-riscaldamento-climatico/>> [Data di consultazione: 5 Settembre 2021]

⁷ Ufficio Generale dello sviluppo territoriale ARE, Confederazione Svizzera, 2004. 1972: Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano, Stoccolma. *Are.admin.ch*. Disponibile su: <https://www.are.admin.ch/are/it/home/sviluppo-sostenibile/politica-sostenibilita/agenda2030/ONU_-le-pietre-miliari-dello-sviluppo-sostenibile/1972--conferenza-delle-nazioni-unite-sullambiente-umano--stoccol.html> [Data di consultazione: 16 Settembre 2021]

⁸ Parlamento europeo, 2022. Le soluzioni dell'UE per contrastare i cambiamenti climatici. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20180703STO07129/le-soluzioni-dell-ue-per-contrastare-i-cambiamenti-climatici>> [Data di accesso: 30 Maggio 2022]

⁹ Capozucca, R., Gardini, G., 2021. New European Bauhaus. In che futuro vuoi vivere? *Ilsole24ore.com*. Disponibile su: <https://www.ilsole24ore.com/art/new-european-bauhaus-che-futuro-vuoi-vivere-AEPOppM?refresh_ce=1> [Data di accesso: 24 Dicembre 2021]

¹⁰ Ministero della Transizione Ecologica, Governo italiano, 2019. Decreto Clima, un primo importante passo per contrastare i cambiamenti climatici. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mite.gov.it/comunicati/decreto-clima-un-primo-importante-passo-contrastare-i-cambiamenti-climatici>> [Data di accesso: 30 Novembre 2021]

dell'UE rispetto alla questione del rendimento energetico degli edifici, si introduce il progetto di azione *The Renovation Wave*, mirato alla riqualificazione del patrimonio edilizio. Una volta chiarito il contributo delle emissioni di carbonio incorporato e operativo, che sommate costituiscono il *Whole Life Carbon*, sono stati spiegati e comparati gli interventi messi in atto da Belgio, Francia, Germania, Italia, Polonia e Spagna rispetto al raggiungimento dello *standard* nZEB per gli edifici di nuova costruzione, al fine di giungere alla decarbonizzazione del settore delle costruzioni. La trattazione di tale capitolo si conclude con l'analisi della metodologia LCA, *Life Cycle Assessment*, per la valutazione dell'impatto ambientale di un prodotto, processo o attività durante l'intero ciclo di vita, in nome dei principi di economia circolare.

Il quarto capitolo (intitolato: *Edilizia 4.0: l'off-site*) parte dall'analisi dell'integrazione delle competenze sia a livello progettuale che extra progettuale al fine di garantire il successo dell'off-site all'interno del settore edilizio¹¹. Successivamente viene approfondito il tema dell'economia circolare, analizzando il *REsolve Framework* declinato al settore delle costruzioni; nello specifico come l'economia circolare può essere applicata all'ambiente costruito attraverso sei azioni: *regenerate, share, optimise, loop, virtualise* ed *exchange*¹². In seguito, viene analizzato il tema del *Retrofit* e le diverse strategie di intervento come risposta operativa ai problemi ambientali, sociali ed energetici che possono essere trasformati in sfide per un futuro migliore. All'interno dell'analisi, vengono approfondite le varie strategie di *retrofit*, in particolare il *retrofit* dell'involucro, *retrofit* con addizione volumetrica e *retrofit* con addizione orizzontale, a sua volta suddiviso in addizione orizzontale al piede o in facciata¹³. Infine, viene analizzato il processo della progettazione off-site approfondendo i benefici e gli ostacoli che presenta rispetto ai metodi tradizionali di costruzione, nonché le fasi che caratterizzano il processo: progettazione, organizzazione, logistica e coordinamento; gare d'appalto e aggiudicazione; produzione delle componenti prefabbricate; trasporto; montaggio delle componenti prefabbricate; completamento¹⁴.

Per la stesura del quinto capitolo (intitolato: *Il modello Energiesprong*) è stata di fondamentale importanza l'intervista effettuata a Thomas Miorin, Head of Development Team Energiesprong Italia, Founder & CEO Edera, con la collaborazione delle stagiste Giulia Giliberto e Chiara Stanghini, tenuta il 4 Agosto 2022. Nello specifico, nel capitolo si analizzano i metodi e gli strumenti di intervento del Team Energiesprong, i fondi e i finanziamenti che garantiscono il successo del modello all'interno dei vari Paesi europei contestualmente agli ostacoli che sono stati riscontrati in passato¹⁵. In seguito, viene definito il patrimonio su cui si concentra il modello, analizzando nello specifico l'approccio europeo, differenziato Paese per Paese. Infine, l'analisi dell'espansione europea del modello viene approfondita con l'ausilio di cinque casi studio che hanno l'obiettivo di

¹¹ Smith R. E., 2010. *Prefab Architecture: a guide to modular design and construction*. USA: Wiley.

¹² ARUP, 2016. *The circular economy in the built environment*. Disponibile su: <<https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/circular-economy-in-the-built-environment>> [Data di accesso: 3 Giugno 2022]

¹³ Gaspari, J., 2005. *Trasformare l'involucro: la strategia dell'addizione nel progetto di recupero*. Venezia.

¹⁴ Isopp, A., 2013. *Zuschnitt50. ProHolz Austria*, 50, pp. 8-17

¹⁵ Miorin, T., 2022. *Intervista*, in Appendice.

mettere in luce le differenze all'interno dei vari scenari¹⁶. Il primo caso studio¹⁷ analizzato risale al 2014 in Olanda e riguarda il *retrofitting* di quattro case a schiera a Parallelweg, a Melick. Il secondo caso studio¹⁸ risale al 2017 nel Regno Unito e riguarda il *retrofitting* di dieci case a schiera a Nottingham. Il terzo caso studio¹⁹ è francese, risale al 2018 e riguarda il *retrofitting* di dieci case a schiera a Hem. Come penultimo caso²⁰, viene analizzato il progetto pilota tedesco risalente al 2019 a Kuckuck, Hamelin. Infine, l'ultimo caso studio²¹ è rappresentato dal progetto pilota italiano che è stato effettuato a Corte Franca, Brescia, nel Luglio del 2022.

Il sesto capitolo (intitolato: *Focus: il patrimonio edilizio esistente unifamiliare nell'UE*) si occupa di indagare il patrimonio edilizio residenziale unifamiliare a livello dell'UE. Partendo dalla definizione del quadro sugli investimenti nel settore delle costruzioni, è stato analizzato il patrimonio edilizio in questione dal punto di vista quantitativo e qualitativo, nonché i tassi di crescita dei prezzi e le vendite degli immobili residenziali. Una volta chiariti i principali ostacoli - distinti nella categoria dell'informazione, della finanza e del processo - che oppongono resistenza agli interventi di riqualificazione degli edifici unifamiliari, sono stati analizzati e infine comparati i modelli di *business one-stop-shop* emergenti in Danimarca, Finlandia, Norvegia e Svezia. Per finire, è stato definito il quadro relativo al mercato delle costruzioni italiano e il suo cambio di paradigma a favore della riqualificazione energetico-ambientale del patrimonio esistente e sono stati introdotti gli incentivi per la riqualificazione energetica e il recupero edilizio, tra cui *Superbonus 110%*, *Sismabonus*, *Ecobonus*, *Bonus Casa* e *Bonus facciate*.

Nel settimo capitolo (intitolato: *Casi studio*), in aggiunta ai casi studio analizzati nel capitolo 5, si introducono tre ulteriori casi relativi a diversi interventi di riqualificazione del patrimonio edilizio unifamiliare. In particolare, si tratta di due progetti realizzati dallo studio *NAUTA Architecture & Research*: Casa G (2010-2013), un caso di ristrutturazione e ampliamento e Casa K (2015), progetto di ampliamento, situate rispettivamente in Belgio e Paesi Bassi. Infine, Casa Berini (2019) in Svizzera, si configura come esempio di riqualificazione energetica condotto secondo gli standard *Minergie*. L'approccio di intervento utilizzato nei diversi casi appare differente in modo significativo. È necessario che l'intero processo si avvalga di una varietà di fattori che includano ed esaltino gli aspetti architettonico-formali fornendo un valore aggiunto all'intervento di riqualificazione del patrimonio costruito esistente, senza limitarsi alla mera questione legata all'efficientamento energetico.

¹⁶ Ibidem.

¹⁷ Sto. *Parallelweg, Melick (NL)*. Disponibile su: <https://www.sto.nl/nl/referenties/referenties-detail_79616.html> [Data di accesso: 20 Giugno 2022]

¹⁸ Energiesprong UK. *Trasformare l'edilizia sociale a Nottingham*. Disponibile su: <<https://www.energiesprong.uk/projects/nottingham>> [Data di accesso: 28 Giugno 2022]

¹⁹ Energiesprong. *Energiesprong wants every home to be net-zero*. *Energiesprong*. Disponibile su: <<https://energiesprong.org/energiesprong-wants-every-home-to-be-net-zero/>> [Data di accesso: 23 Giugno 2022]

²⁰ Energiesprong, Steckbrief: Pilotprojekt Hameln, Energiesprong. <<https://www.energiesprong.de/marktentwicklungaktuell/piloten-und-projekte/steckbrief-pilotprojekt-hameln/>> [Data di accesso: 20 Giugno 2022]

²¹ Brivio, C., 2022. *Energiesprong Italia. Il pilota è un condominio nel bresciano*. <<https://www.thebrief.city/stories/decolla-energiesprong-italia-il-pilota--un-condominio-nel-bresciano/>> [Data di accesso: 29 Luglio 2022]

L'ottavo capitolo (intitolato: *Conclusioni*) a partire dalle origini della ricerca, presenta una riflessione critica nonché le possibili prospettive future, tali da mettere in atto il cambiamento all'interno dell'ambito del parco edilizio residenziale esistente unifamiliare, scarsamente indagato allo stato attuale.

La metodologia del lavoro di tesi ha previsto inoltre la realizzazione di un'intervista a Thomas Miorin, Head of Development Team Energiesprong Italia, Founder & CEO Edera, con la collaborazione delle stagiste Giulia Giliberto e Chiara Stanghini, riportata all'interno del nono capitolo. Essendo Miorin esperto rispetto ai principali temi affrontati, il contributo fornito dall'intervista è stato un importante supporto al fine di riuscire a verificare delle ipotesi per poter indagare il settore edilizio residenziale esistente, con particolare riferimento al caso italiano e al problema degli edifici unifamiliari che non si configurano come una priorità di intervento all'interno dello scenario attuale.

CAPITOLO 1

LO SCENARIO CLIMATICO-AMBIENTALE

La trattazione parte da un'analisi climatico-ambientale in quanto è di fondamentale importanza capire la gravità dell'emergenza climatica in cui ci troviamo oggi. Quest'ultima, infatti, risulta avere impatti significativi sul settore edile e il settore edile risulta contestualmente avere impatti su di essa. Inoltre, l'emergenza climatica rappresenta uno dei fattori chiave che potrebbero portare all'affermazione delle tecnologie off-site all'interno del settore edilizio.

Dopo la Rivoluzione Industriale, si sono innescati molteplici meccanismi che hanno portato alla trasformazione totale dei sistemi politici, economici, sociali ed ambientali. Nel 1992, la *Union of Concerned Scientists* insieme a 1700 scienziati indipendenti, tra cui gran parte dei più noti premi Nobel delle materie scientifiche, scrivono e firmano il *World Scientists Warning to Humanity*. Con questa chiamata, all'inizio degli anni Novanta, cercano di aprire gli occhi all'umanità al fine di provare a ridurre la distruzione ambientale già in atto, dichiarando che, se si vuole evitare la miseria, è necessario un cambiamento nella gestione del Pianeta Terra e della vita stessa²².

Con il manifesto, mostrano i danni presenti e futuri che coinvolgono la Terra: esaurimento dell'ozono, mancanza di acqua dolce, perdita delle foreste, cambiamenti climatici, distruzione della biodiversità terrena e marina e crescita della popolazione. Esprimendo la loro preoccupazione, dichiarano che l'uomo si sta avvicinando troppo a molti dei limiti che possono essere tollerati dalla biosfera senza presentare danni irreversibili. Esortano, perciò, ad una transizione alla sostenibilità che necessita di una valida leadership politica combinata ad una buona pressione della società civile. Infine, propongono dei passi efficaci che l'umanità può percorrere in un'ottica green, ad esempio: incrementare l'educazione naturalistica ai bambini, promuovere regimi alimentari prevalentemente a base vegetale, ripristinare dinamiche ecologiche con il *re-wilding*, arrestare la conversione di foreste e habitat naturali²³.

1.1. Il Riscaldamento Climatico Globale

²² Ripple, W.J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., Mahmoud, M. I., William, F., Laurance, W. F., 15.364 scienziati firmatari da 184 Paesi, 2017. World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice. *BioScience*. Vol. 67, No. 12, pp. 1026–1028. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1093/biosci/bix125>> [Data di accesso: 2 Settembre 2021]

²³ Ibidem

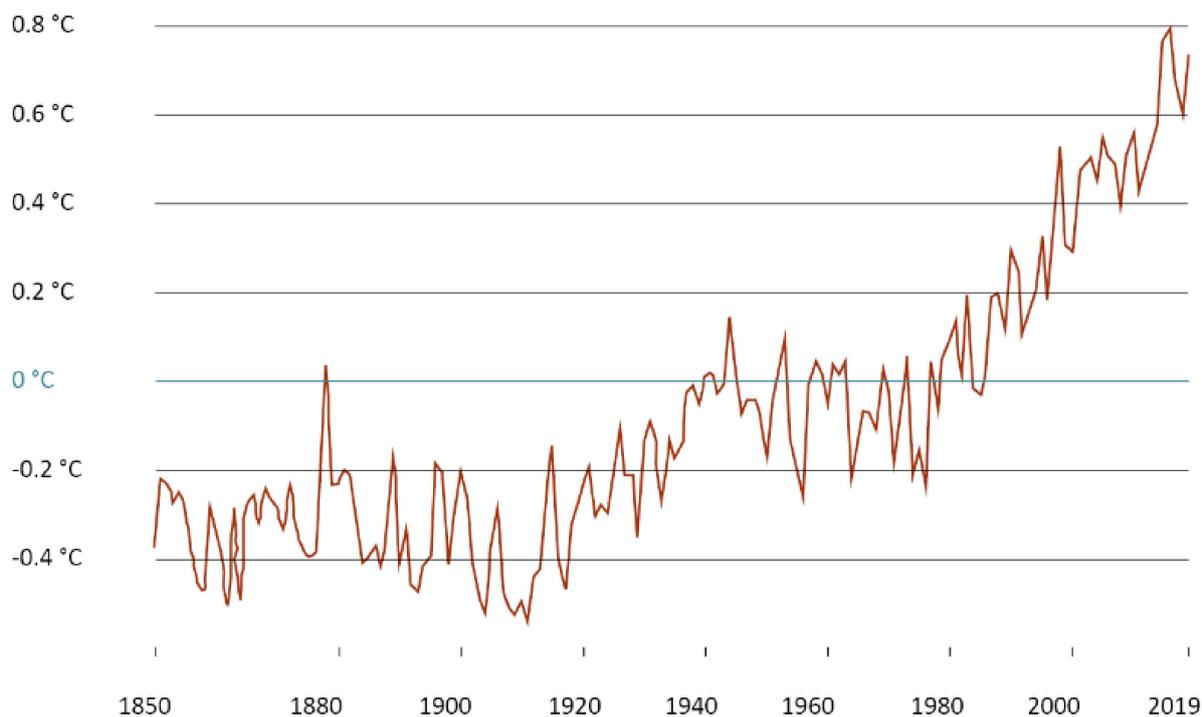


Figura 1_ Anomalia della temperatura media globale tra il 1850 ed il 2019. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., 2020. Emissioni di CO2 e di gas serra. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>> [Data di accesso: 3 Settembre 2021]

Il grafico della figura 1 rappresenta le misurazioni sull'andamento della temperatura media globale dal 1850 al 2019. Le misurazioni sono empiriche e sono state prese da diversi climatologi in modo indipendente in parti differenti del globo e da diversi centri di ricerca. La cosa rilevante del grafico è che esiste un *trend* di crescita delle temperature globali: le temperature sono aumentate nell'ultimo secolo e mezzo. Le temperature più alte, nonché temperature *record*, sono state registrate nel periodo corrispondente agli ultimi 10/15 anni, quindi a partire dal 2005. Sull'asse verticale, i dati non si riferiscono al valore esatto di queste temperature. Infatti, i dati rappresentano degli incrementi rispetto ad un valore zero che è stato preso in riferimento alla media dei valori del trentennio che va dal 1950 fino al 1980. Se si considera il valore medio del ventennio che va dalla fine del 1800 agli inizi del XX secolo, si legge sul grafico un valore attorno ai -0.4°C. Ora come ora, invece, siamo intorno al valore di 1. Questo significa che le temperature in media sono aumentate quasi di 1.4°C nell'ultimo secolo e mezzo²⁴.

²⁴ Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., 2020. Emissioni di CO2 e di gas serra. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>> [Data di accesso: 3 Settembre 2021]

Quasi tutta la colpa del riscaldamento dal 1850 ad oggi può essere attribuito alle emissioni antropiche. Le emissioni antropiche di CO₂ e di molti altri gas ad effetto serra rappresentano il principale motore del riscaldamento climatico, nonché una delle più urgenti sfide del mondo²⁵.

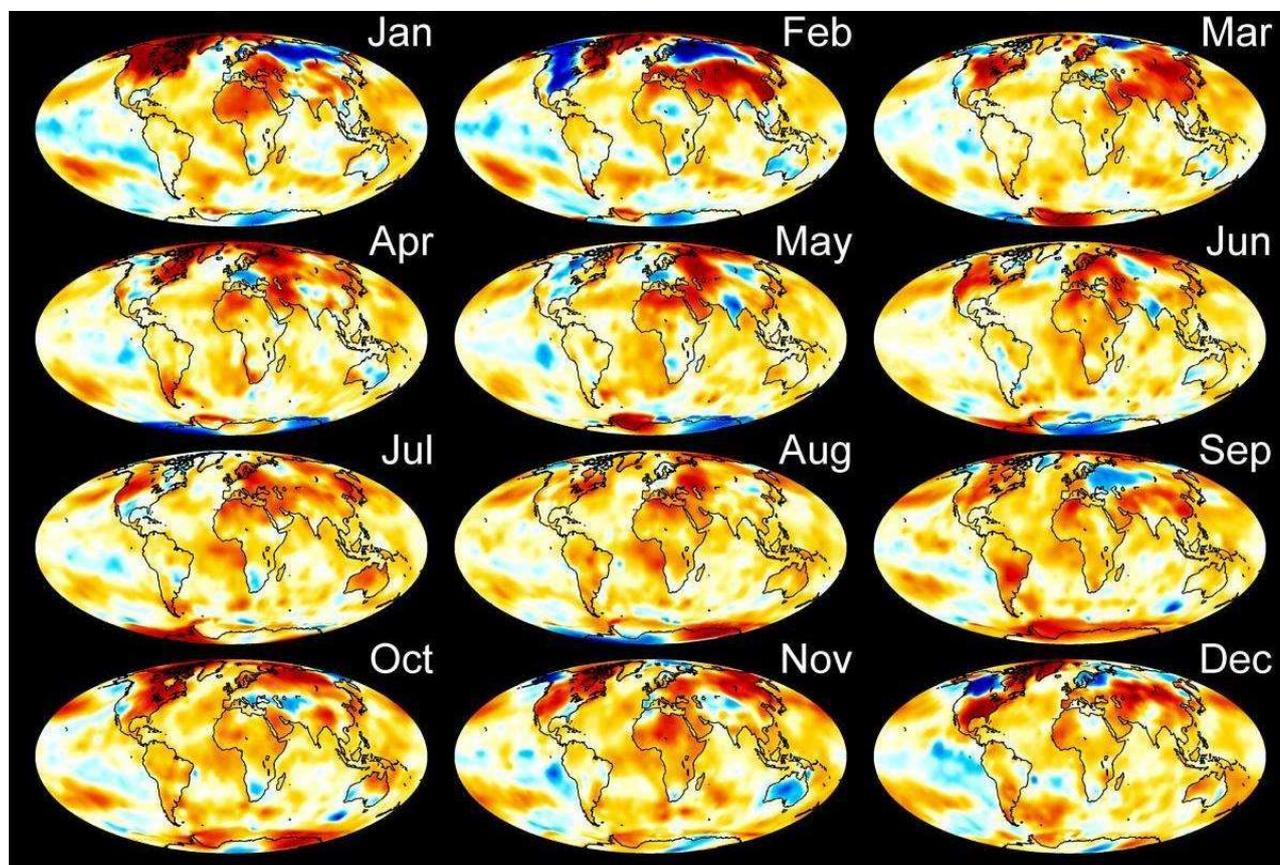


Figura 2_ Andamenti mensili di temperatura, 2021

Fonte: Rohde, R., 2022. Rapporto sulla temperatura globale per il 2021. *Berkeley Earth*. Disponibile su: <http://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2021/> [Data di consultazione: 10 Agosto 2022]

Il 2021, sul pianeta Terra, è stato il sesto anno più caldo dal 1850. La stima della temperatura media globale riferita al 2021 è significativamente più fredda del 2020 ma molto simile agli anni del 2018 e del 2015. Nonostante il 2021 non sia stato un anno caldo da *record*, nell'8,3% della superficie terrestre si è registrata, a livello locale, una media calda *record* annuale. Inoltre, nel complesso, il 2021 ha visto nuove medie annuali da record in 25 Paesi, un'annata fresca nell'Oceano Artico ed una molteplicità di eventi meteorologici estremi²⁶.

²⁵ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2013. *Cambiamento climatico 2013: Le basi della scienza fisica. Contributo del gruppo di lavoro I al quinto rapporto di valutazione del gruppo intergovernativo di esperti sui cambiamenti climatici* [Stocker, TF, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, SK Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex e PM Midgley (a cura di)]. Cambridge University Press, Cambridge, Regno Unito e New York, NY, USA.

²⁶ Rohde, R., 2022. Rapporto sulla temperatura globale per il 2021. *Berkeley Earth*. Disponibile su: <http://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2021/> [Data di consultazione: 10 Agosto 2022]

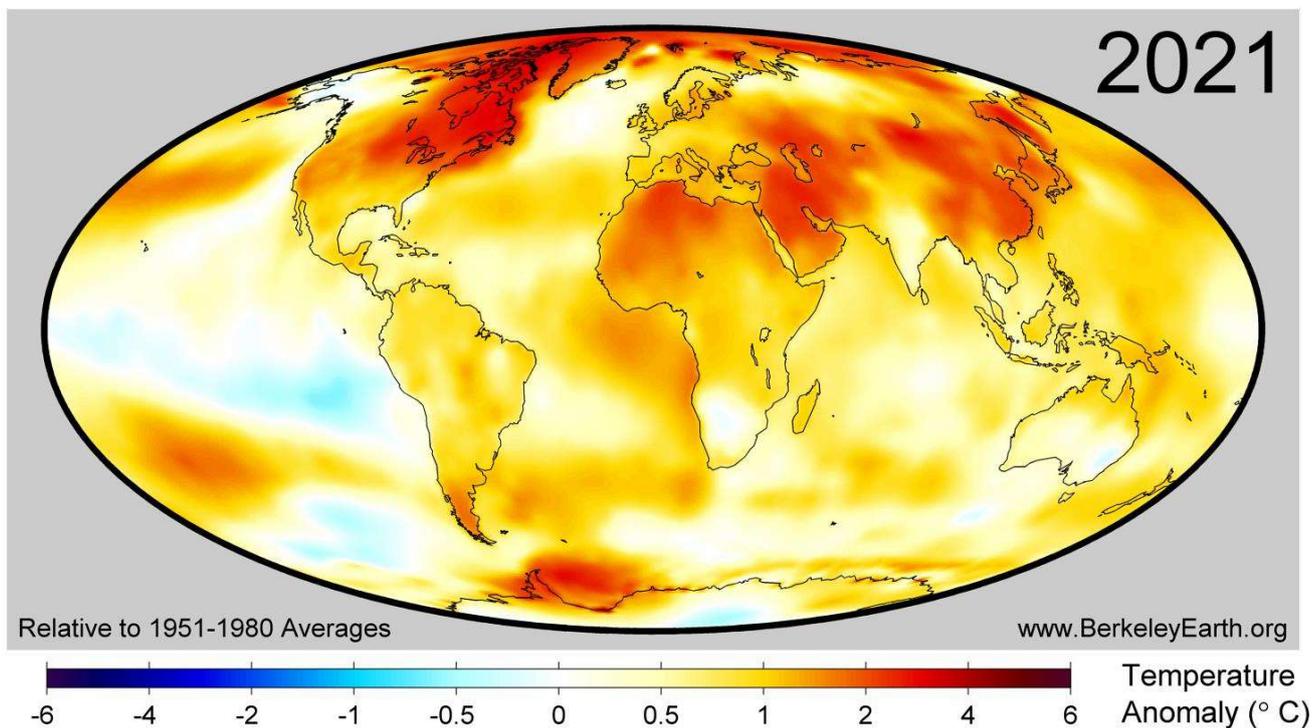


Figura 3: Distribuzione della temperatura relativa al 2021

Fonte: Rohde, R., 2022. Rapporto sulla temperatura globale per il 2021. *Berkeley Earth*. Disponibile su: <http://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2021/> [Data di consultazione: 10 Agosto 2022]

La figura 3 mette in mostra come sono aumentate le temperature locali nel 2021 rispetto alla temperatura media del trentennio 1950-1980. Come si può notare, l'aumento della temperatura nel globo è ampiamente distribuito, visto che colpisce praticamente tutte le aree oceaniche e terrestri. L'87% della superficie terrestre, inoltre, risulta più calda rispetto alla temperatura del trentennio di riferimento che va dal 1950 al 1980.

Inoltre, come si legge nella figura 4, durante il 2021, nessun luogo del pianeta Terra ha registrato una media *record* di freddo annuale²⁷.

²⁷ Ibidem

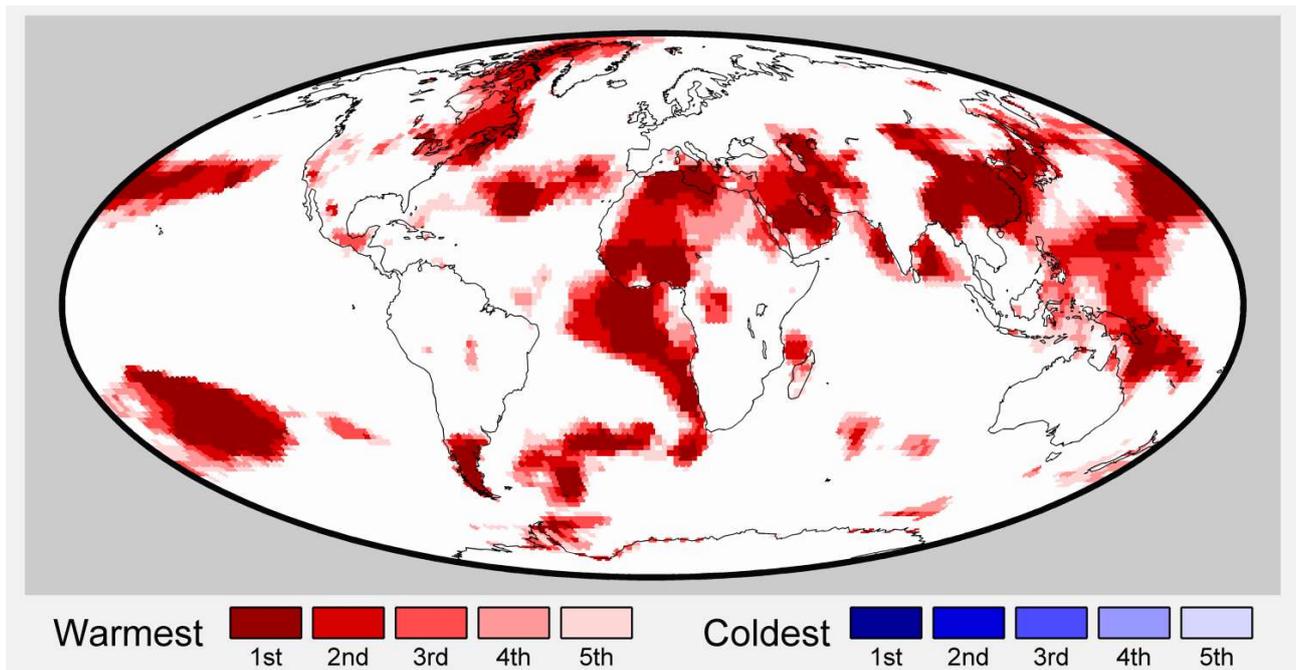


Figura 4_ Classifiche della temperatura media annuale nel 2021

Fonte: Rohde, R., 2022. Rapporto sulla temperatura globale per il 2021. *Berkeley Earth*. Disponibile su: <http://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2021/> [Data di consultazione: 10 Agosto 2022]

Infine, dal grafico soprastante si evince che la terraferma registra più del doppio del riscaldamento rispetto all'oceano. Rispetto alle medie 1850-1900, la temperatura media globale del 2021 è aumentata di $1,70 \pm 0,04^\circ$.

La figura 5 mostra le temperature terrestri e oceaniche, sempre a confronto con i valori di riferimento rappresentato dalle medie di riferimento. È visibile la propensione delle temperature terrestri a crescere più velocemente delle temperature oceaniche²⁸.

²⁸ Ibidem

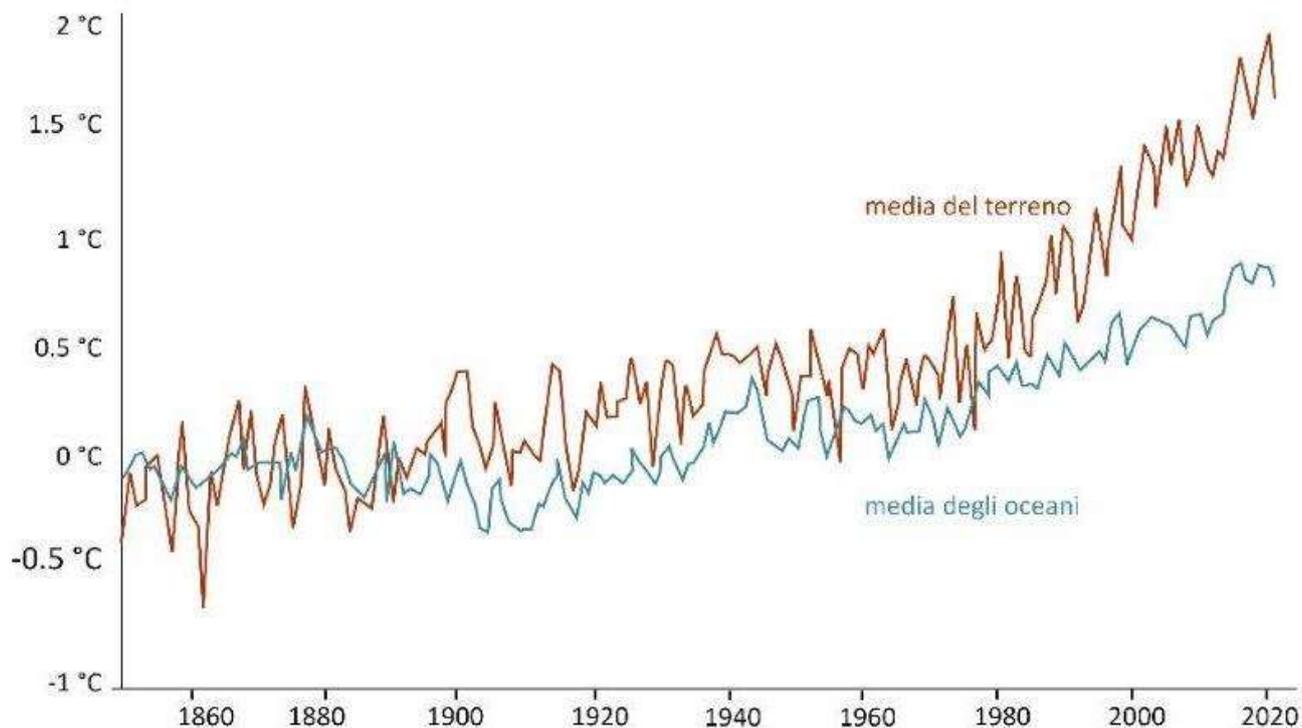


Figura 5_ Variazioni di temperatura sulla terraferma e negli oceani, dal 1850 al 2021. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna

Fonte: Rohde, R., 2022. Rapporto sulla temperatura globale per il 2021. *Berkeley Earth*. Disponibile su: <<http://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2021/>> [Data di consultazione: 10 Agosto 2022]

Il 2021 mostra un alto riscaldamento nell'Artico, come in altri anni recenti, che è causa di un fenomeno chiamato amplificazione artica. Per amplificazione artica si intende l'aumento di riscaldamento a causa di un maggior assorbimento di luce solare, a seguito dello scioglimento del ghiaccio marino e della diminuzione del manto nevoso²⁹.

Dalla figura 6 si legge come lo scioglimento del ghiaccio marino nel 2021 sia stato minore rispetto a quanto misurato negli anni precedenti. Nonostante questo, le misurazioni continuano ad essere molto lontane rispetto alle tendenze di 30 anni fa.

²⁹ Ibidem

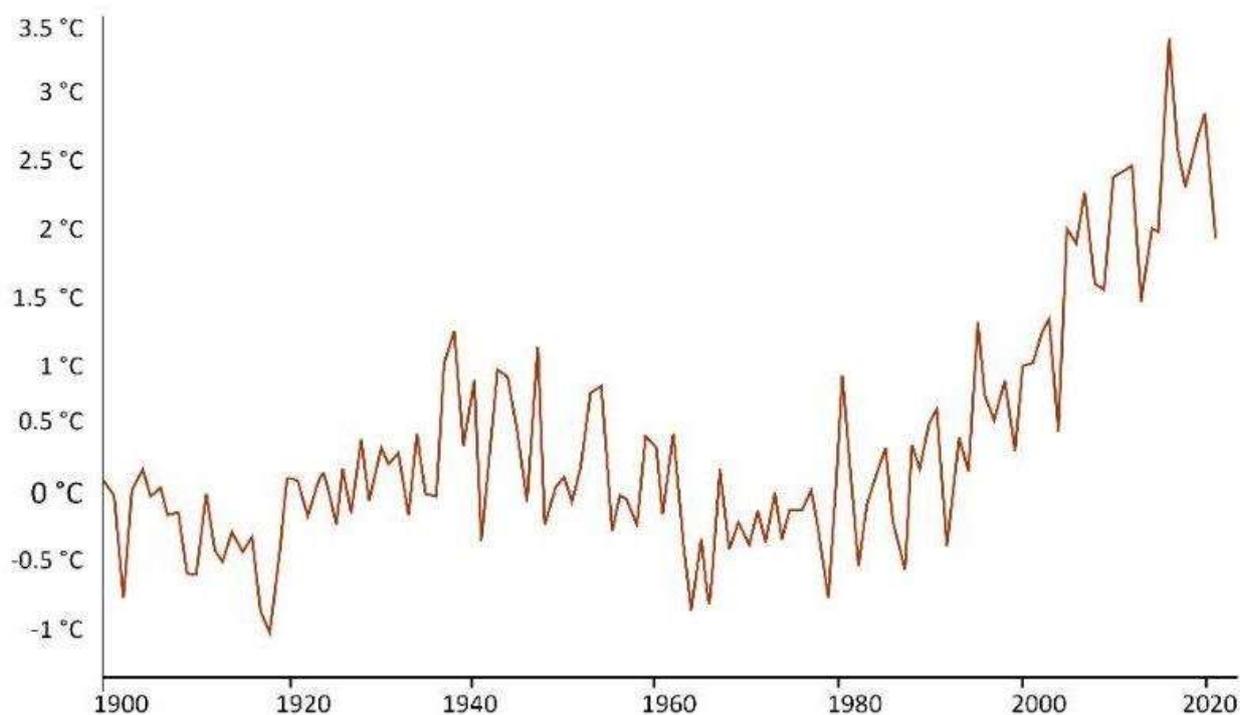


Figura 6_ Anomalie della Temperatura media Artica tra il 1900 e il 2021. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Rohde, R., 2022. Rapporto sulla temperatura globale per il 2021. *Berkeley Earth*. Disponibile su: <http://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2021/> [Data di consultazione: 10 Agosto 2022]

La figura 7, in seguito, mostra il riscaldamento medio per Paese relativo al 2021, a confronto con le loro medie dal 1951 al 1980. È importante evidenziare come in alcune Regioni, il riscaldamento risulti essere molto maggiore della temperatura media globale³⁰.

³⁰ Ibidem

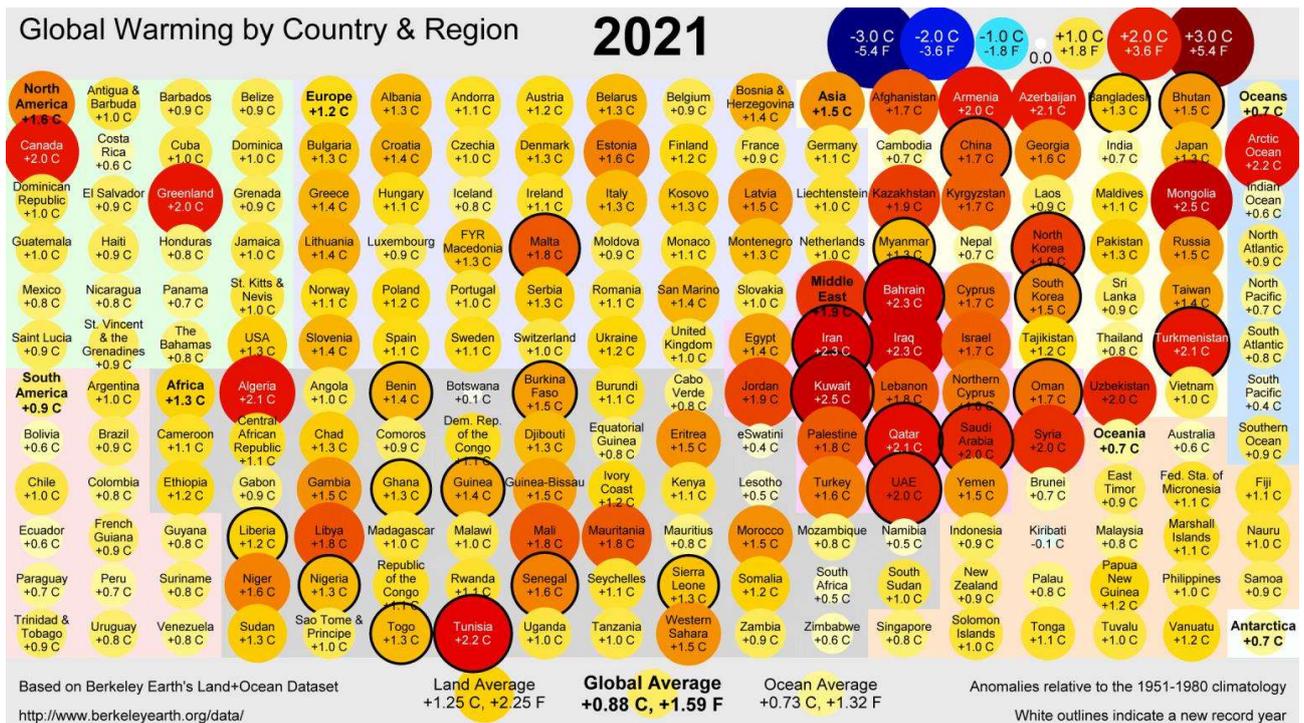


Figura 7_ Riscaldamento globale per paese e regione, 2021

Fonte: Rohde, R., 2022. Rapporto sulla temperatura globale per il 2021. *Berkeley Earth*. Disponibile su: <<http://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2021/>> [Data di consultazione: 10 Agosto 2022]

1.2. Le Concentrazioni di Gas ad Effetto Serra (GHG) e le Emissioni Antropiche

Il 2021 ha registrato un nuovo *record* globale del livello di anidride carbonica nell'atmosfera dovuto dal continuo accumulo di CO₂ da parte delle attività antropiche. La quantità di anidride carbonica emessa nell'anno del 2021 risulta essere del 4,9% in più rispetto a quella emessa nel 2020. Inoltre, è quasi arrivata al pari della quantità emessa nell'anno 2019, prima della pandemia³¹.

La comunità scientifica adesso è certa che l'incremento delle temperature medie è causato dall'uomo attraverso l'immissione dei gas serra (GHG) nell'atmosfera. L'aumento dei gas serra genera un aumento dell'effetto serra. Un modo per valutare l'aumento dell'effetto serra è attraverso la misurazione delle concentrazioni atmosferiche. Le concentrazioni atmosferiche si misurano in parti per milione (PPM), nonché in quantità di molecole di CO₂ e altri gas serra per quantità di altre molecole di altri gas³².

Il grafico contenuto nella figura 8, in basso a destra, mostra misurazioni empiriche di PPM di anidride carbonica nell'atmosfera terrestre prese in un periodo che va dal 1950 al 1980 (valore storico dei gas serra) fino al 2021. Le concentrazioni sono aumentate di circa 40 PPM, andando dalle 340 alle

³¹ Ibidem

³² IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Core* (Writing Team, Pachauri R.K., e Meyer, L.A. eds.). Ginevra: IPCC.

380 PPM, alla fine del 2010. Le concentrazioni hanno continuato ad aumentare nell'ultimo decennio.

Nel 2020 si legge un valore pari a 420 PPM. Il valore storico dei gas serra mostra che l'intensità di anidride carbonica è sempre stata sotto la soglia dei 300 PPM (emissioni misurate in modo indiretto, tramite carotaggi ai poli su quelle che sono le calotte di ghiaccio ai poli e in base ad alcuni indicatori di concentrazione di analisi chimiche). Le concentrazioni atmosferiche non sono mai state costanti, tendono ad oscillare, ma i valori storici sono sempre stati tra le 200 e 300 PPM. Negli ultimi 200 anni c'è stata un'esplosione di emissioni, questa è una forte indicazione del fatto che sono causate dall'attività umana.

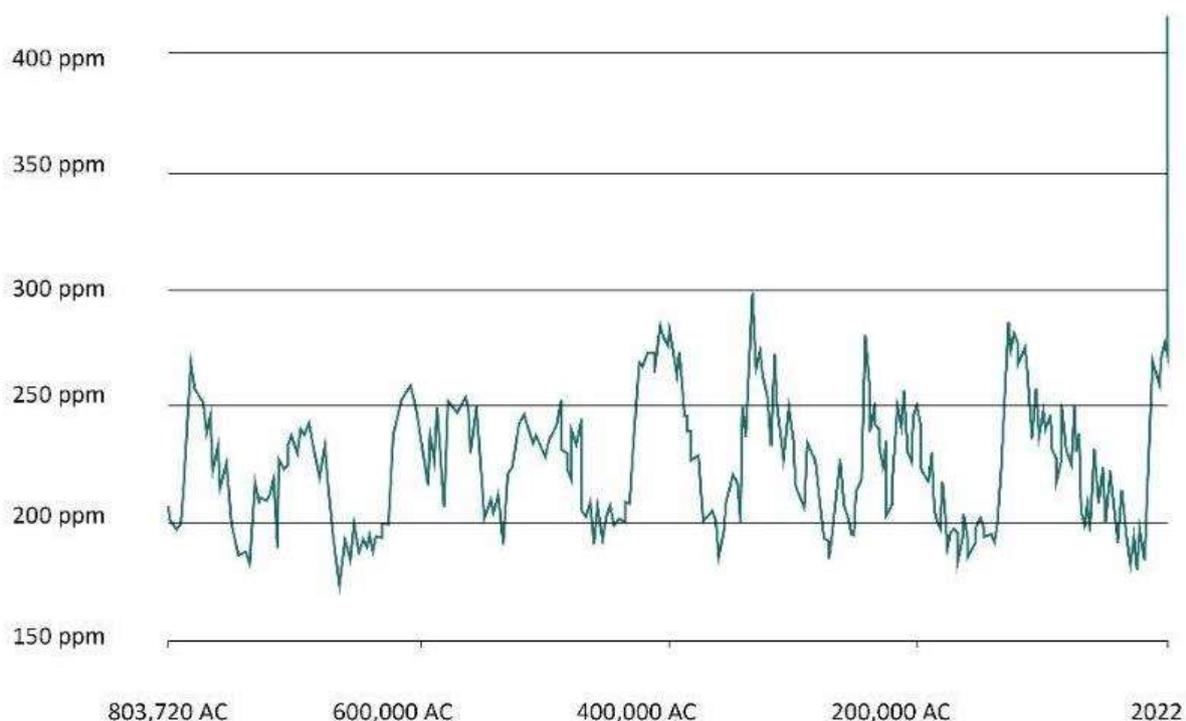


Figura 8_ Concentrazione atmosferica globale di CO₂ .Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., 2020. Emissioni di CO₂ e di gas serra. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>> [Data di accesso: 3 Settembre 2021]

Note: Le concentrazioni atmosferiche di CO₂ vengono misurate in PPM, nonché in parti per milione. Le tendenze delle concentrazioni di anidride carbonica a lungo termine si possono misurare per mezzo di campioni di aria che provengono da carote di ghiaccio.

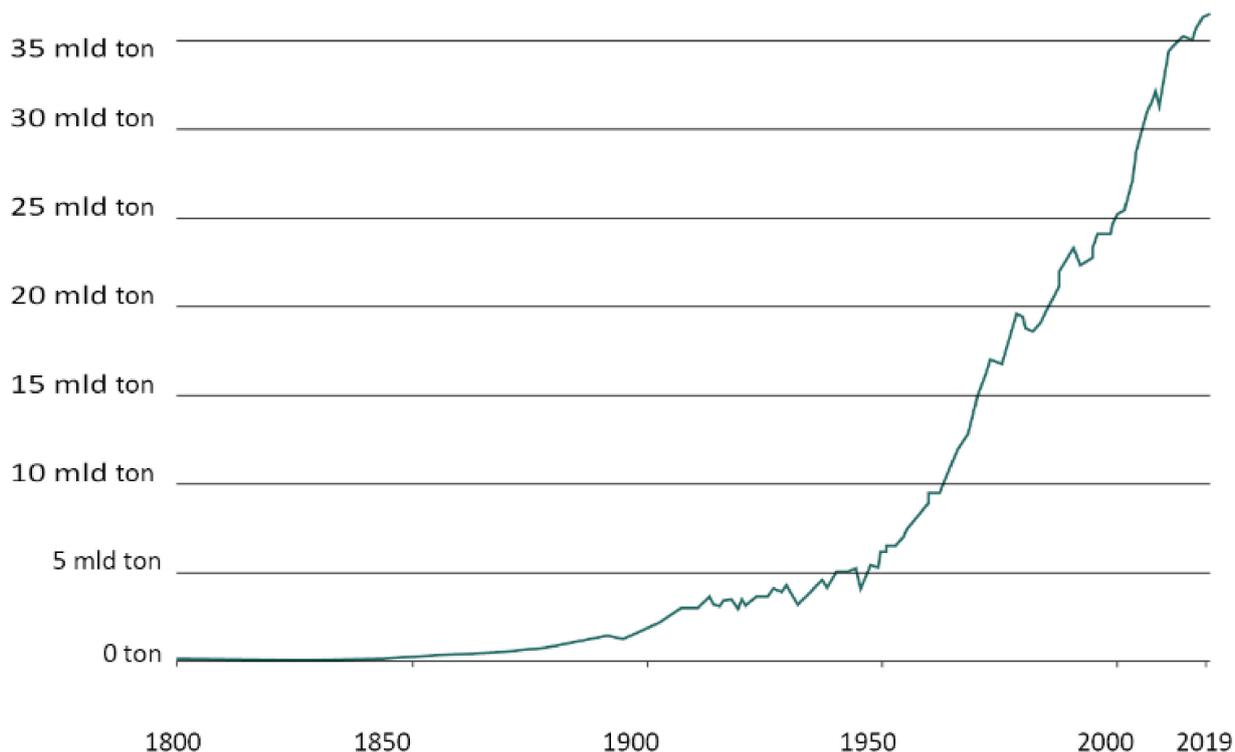


Figura 9_ Emissioni antropiche annuali di CO₂, dal 1800 al 2019. Le emissioni di CO₂ sono misurate in base alla produzione; perciò, non correggono emissioni incorporate dei beni scambiati. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., 2020. Emissioni di CO₂ e di gas serra. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>> [Data di accesso: 3 Settembre 2021]

Nella figura 9, la linea quasi verticale presente sul lato destro indica l'aumento esponenziale delle emissioni di CO₂ negli ultimi 200 anni, a partire dall'inizio della Rivoluzione Industriale che coincide con l'inizio della produzione di energia utilizzando fonti fossili. Anche gli ultimi due decenni mostrano un aumento notevole di concentrazioni globali di CO₂ rispetto alla tendenza. Le emissioni correnti indicano che siamo nell'ordine delle 35 tonnellate annue³³.

Per riuscire a rallentare l'aumento delle temperature medie globali, bisogna prima stabilizzare le concentrazioni di CO₂ e tutti gli altri gas ad effetto serra all'interno dell'atmosfera. Inoltre, per stabilizzare o ridurre all'interno dell'atmosfera le concentrazioni di CO₂, il pianeta Terra deve raggiungere emissioni nette pari a zero. Questo richiede un'ampia ed imminente riduzione delle emissioni. Il problema è che siamo molto lontani dall'obiettivo. Viviamo un momento in cui le

³³ Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., 2020. Emissioni di CO₂ e di gas serra. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>> [Data di accesso: 3 Settembre 2021]

emissioni globali dovrebbero diminuire, ma, in realtà, sono continuamente in aumento. Il grafico sottostante, mostra appunto che il mondo non ha ancora raggiunto il picco massimo³⁴.

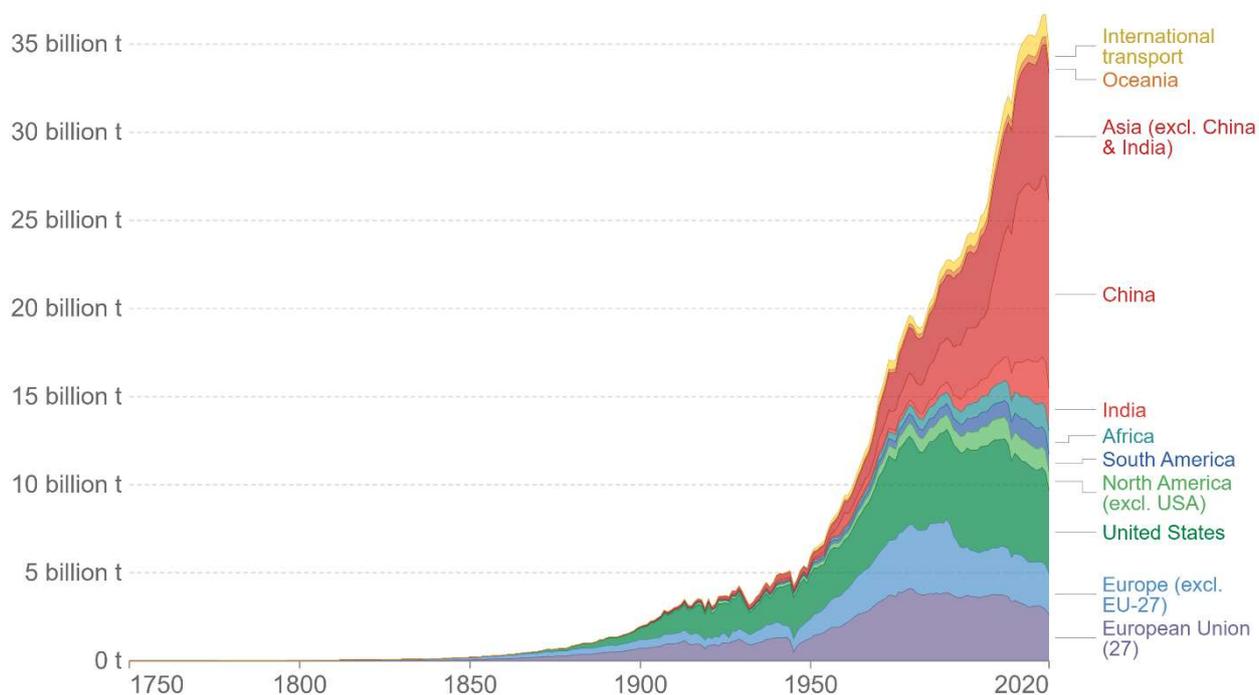


Figura 10_ Emissioni annuali di CO₂ da combustibili fossili, per Paese e di emissioni di CO₂ da combustibili fossili, solo dalla produzione di cemento, dove il cambiamento dell'uso del suolo non è incluso.

Fonte: Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., 2020. Emissioni di CO₂ e di gas serra. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>> [Data di accesso: 3 Settembre 2021]

³⁴ Ibidem

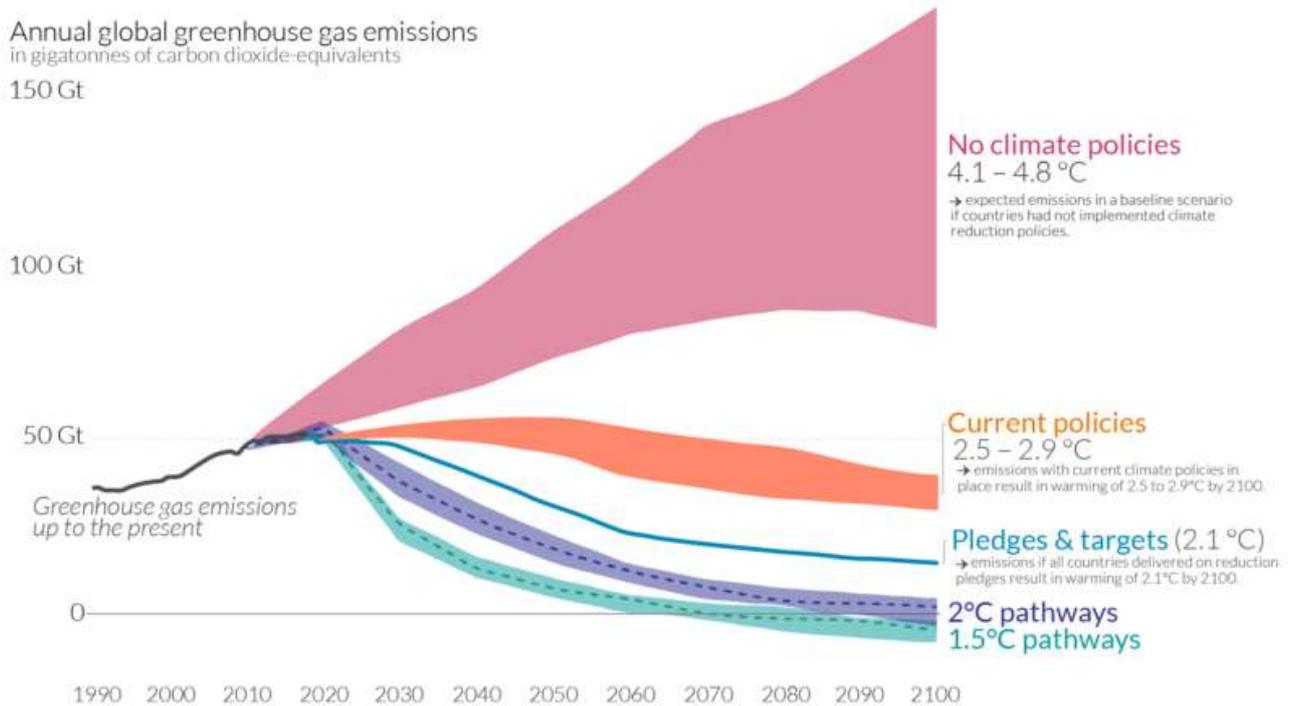


Figura 11_ Emissioni globali di gas serra e scenari allarmanti di riscaldamento globale, 1990-2100.

Fonte: Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., 2020. Emissioni di CO2 e di gas serra. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>> [Data di accesso: 3 Settembre 2021]

Le politiche climatiche internazionali ridurranno le emissioni di GHG ma la paura è che non riusciranno a farlo abbastanza velocemente da raggiungere gli obiettivi pattuiti nei tempi prestabiliti.

Il grafico nella figura 11 rappresenta differenti scenari futuri in base a diverse ipotesi: senza politiche climatiche, con le politiche climatiche ad ora ufficializzate, con l'impegno di tutti i paesi a realizzare i loro obiettivi e, infine, con percorsi compatibili a mantenere il riscaldamento globale nei limiti di 2°C o 1,5°C all'interno questo secolo. Ogni percorso è contraddistinto da un'alta percentuale di incertezza, caratterizzata da emissioni molto alte e basse. Il riscaldamento, invece, è in riferimento ai dati di temperatura media globale previsti per il 2100, sempre in riferimento alle temperature preindustriali³⁵.

1.3. Gli Effetti del Riscaldamento Climatico: i Tipping Points

³⁵ Ibidem

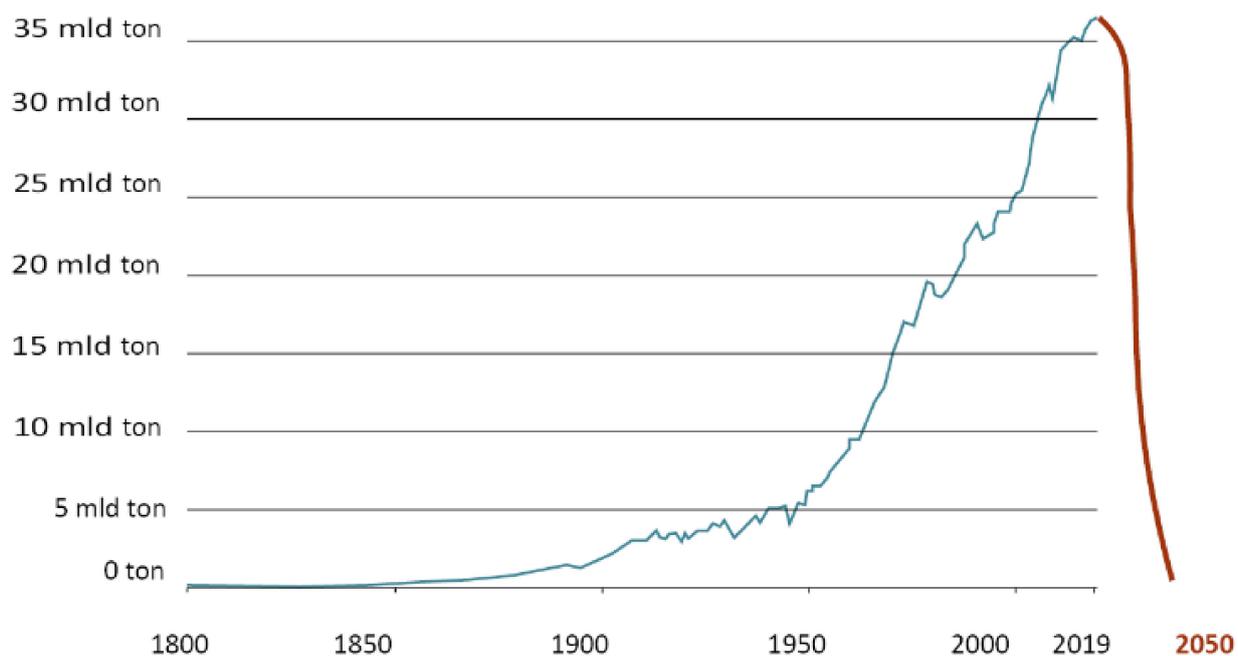


Figura 12_ Il raggiungimento di emissioni nette zero entro il 2050 è necessario per raggiungere l'obiettivo di riscaldamento globale di 1,5°C fissato nell'accordo di Parigi. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., 2020. Emissioni di CO2 e di gas serra. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>> [Data di accesso: 3 Settembre 2021]

All'interno della figura 12, la curva in rosso rappresenta le proiezioni di emissioni pari a zero, nonché l'obiettivo che l'Europa si è posta di raggiungere entro il 2050. Solo arrivando alla neutralità climatica si può evitare l'aumento delle temperature globali al di sopra del valore soglia di un grado e mezzo.

Il valore soglia è stato individuato dagli scienziati dell'IPCC, due decenni fa. Esso è il valore di incremento di temperatura globale oltre il quale è molto probabile che si innescino effetti irreversibili per quel che riguarda il pianeta terra. Questi effetti irreversibili prendono il nome di *Tipping points*, ovvero, punti di non ritorno³⁶.

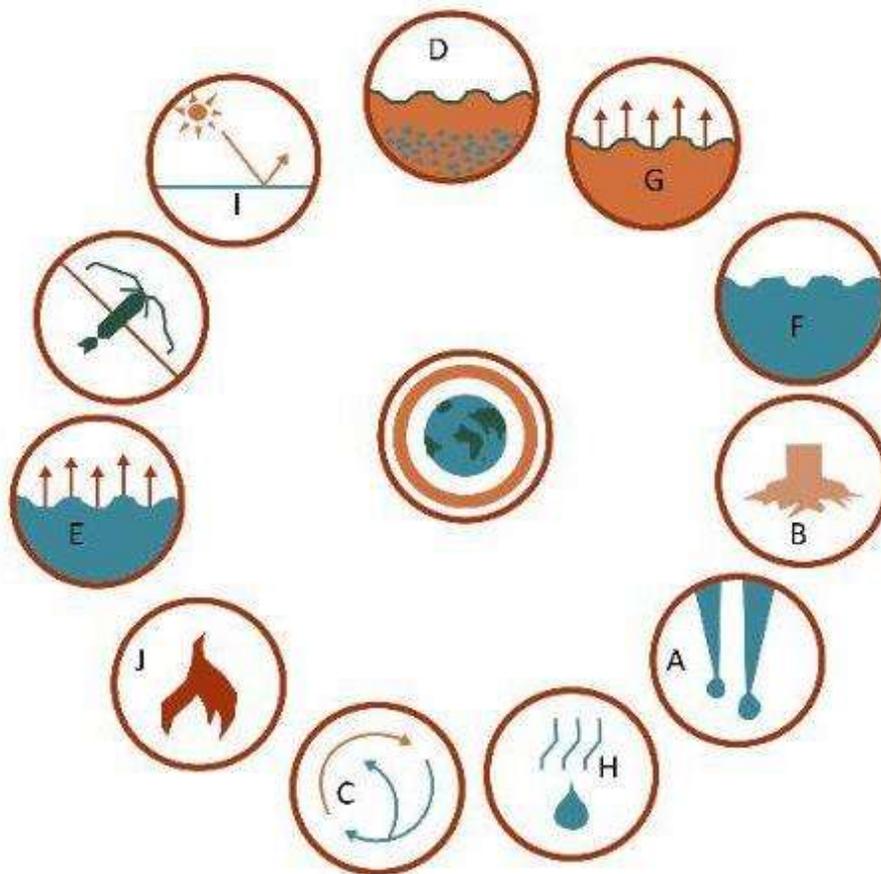
In quel momento, si pensava che le discontinuità a larga scala del sistema climatico sarebbero state probabili solo se il riscaldamento avesse superato di 5°C i livelli preindustriali. Invece, oggi sappiamo che non è così. I dati riassunti nei rapporti più recenti dimostrano che i *Tipping Points* potrebbero essere raggiunti anche tra l'1°C e i 2°C di riscaldamento globale rispetto ai valori di riferimento³⁷.

³⁶ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Core* (Writing Team, Pachauri R.K., e Meyer, L.A. eds.). Ginevra: IPCC.

³⁷ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2021. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M.

L'IPCC sottolinea che il rischio di superarli si alza con l'aumentare della temperatura media globale e che il superamento può portare ad una accelerazione delle emissioni di gas serra con eventuali ripercussioni sul clima terrestre. In altre parole, rappresentano l'effetto del riscaldamento globale essendo allo stesso tempo causa della sua accelerazione³⁸.

Superare il valore soglia innescherebbe, dunque, una molteplicità di cambiamenti nei sistemi ambientali irreversibili e veloci con conseguenze correlate su tutto l'ecosistema. Superare i *Tipping Points* renderebbe impossibile mantenere uno stato di equilibrio del clima³⁹.



A_ Scioglimento ghiacciai

Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)). Cambridge: Cambridge University Press.

³⁸ IPCC, 2018: Sintesi per i responsabili politici. In: *riscaldamento globale di 1,5°C. Un rapporto speciale dell'IPCC sugli impatti del riscaldamento globale di 1,5°C al di sopra dei livelli preindustriali e sui relativi percorsi globali di emissione di gas serra, nel contesto del rafforzamento della risposta globale alla minaccia del cambiamento climatico, dello sviluppo sostenibile e degli sforzi per sradicare la povertà* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, PR Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, JBR Matthews, Y. Chen, X. Zhou, MI Gomis, E Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor e T. Waterfield (a cura di)]. Cambridge University Press, Cambridge, Regno Unito e New York, NY, USA, pp. 3-24, doi: 10.1017/9781009157940.001 .

³⁹ Ibidem

B_ Perdita di Foreste
C_ Cambio Correnti Marine
D_ Pandemia del Permafrost
E_ Riscaldamento del Mare
F_ Innalzamento del Mare
G_ Surriscaldamento Suolo
H_ Incremento Vapore H2O
I_ Effetto Albedo
J_ Rilascio di Metano
K_ Perdita del Plancton

Figura 13_ I “Tipping Points” del riscaldamento globale. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

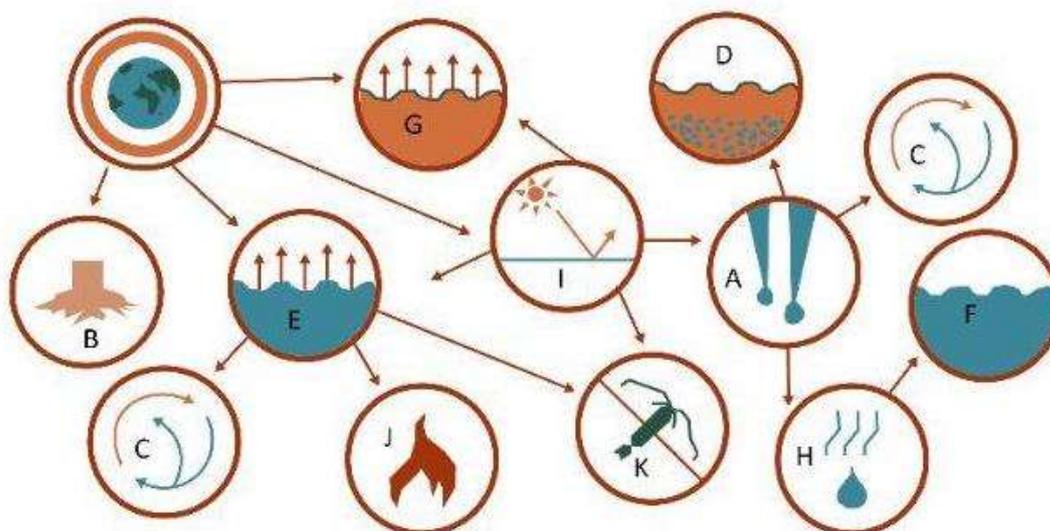
Fonte: Redazione di Rete Clima, 2020. Tipping Points ambientali e riscaldamento climatico. *ReteClima.it*. Disponibile su: <<https://www.reteclima.it/tipping-points-ambientali-e-riscaldamento-climatico/>> [Data di consultazione: 5 Settembre 2021]

I *Tipping Points* sono causa di criticità ambientali sia su larga che su piccola scala. Nella figura 13, vengono elencati i *Tipping Points* ambientali del riscaldamento globale, tra cui: scioglimento dei ghiacciai, perdita di foreste, cambiamento della corrente oceanica, annientamento del Permafrost, riscaldamento dei mari, surriscaldamento dei suoli, aumento del vapore acqueo, effetto albedo, rilascio di metano, plancton morente.

I *Tipping Points* ed il riscaldamento climatico si rafforzano reciprocamente. Per questo, il loro raggiungimento può contribuire ad innescare una serie di azioni e contro-azioni dinamiche che portino all’innalzamento del riscaldamento climatico. Ad esempio:

- a) Più ghiaccio si scioglie a causa del riscaldamento climatico, più il riscaldamento climatico accelera: Il ghiaccio che si scioglie come conseguenza del global warming è causa di una minore quantità di riflessione della radiazione solare. La radiazione si trova ad incidere su superfici scure come terraferma e oceani e questo genera un ulteriore aumento di temperatura.
- b) Più aumenta la temperatura globale, più si scioglie il permafrost e di conseguenza aumentano le emissioni di gas serra che alzano nuovamente la temperatura terrestre: il permafrost dovrebbe rimanere perennemente ghiacciato. Sgelandosi, può ossidarsi emettendo CO₂ o decomporsi emettendo metano⁴⁰.

⁴⁰ Redazione di Rete Clima, 2020. Tipping Points ambientali e riscaldamento climatico. *ReteClima.it*. Disponibile su: <<https://www.reteclima.it/tipping-points-ambientali-e-riscaldamento-climatico/>> [Data di consultazione: 5 Settembre 2021]



A_ Scioglimento ghiacciai

B_ Perdita di Foreste

C_ Cambio Correnti Marine

D_ Pandemia del Permafrost

E_ Riscaldamento del Mare

F_ Innalzamento del Mare

G_ Surriscaldamento Suolo

H_ Incremento Vapore H₂O

I_ Effetto Albedo

J_ Rilascio di Metano

K_ Perdita del Plancton

Figura 14_ Azioni e Retro-Azioni Dinamiche dei punti di non ritorno. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Redazione di Rete Clima, 2020. Tipping Points ambientali e riscaldamento climatico. *ReteClima.it*. Disponibile su: <<https://www.reteclima.it/tipping-points-ambientali-e-riscaldamento-climatico/>> [Data di consultazione: 5 Settembre 2021]

Il *global warming* è evidente che minacci i cicli naturali da cui siamo soliti dipendere e non solo. L'aumento delle temperature medie globali rappresenta, inoltre, un fattore di rischio per l'economia ed i settori produttivi, per gli ecosistemi naturali, per molte specie animali e vegetali, oltre che per la salute dell'essere umano.

Alcuni dei rischi annessi alle variazioni climatiche sono ascrivibili a singole regioni, mentre altri sono in grado di colpire i sistemi ambientali a scala globale con relativi impatti sociali ed economici. Di seguito, vengono elencati i più critici: costo dell'adattamento delle aree costiere dovuto all'innalzamento dei livelli dell'oceano, migrazione di intere città, riduzione della produttività delle derrate alimentari, difficoltà e relativa diminuzione della capacità di lavorare per il caldo eccessivo, aumento di guerre per l'accesso alle risorse, scarsità di acqua dolce, diffusione di malattie a causa delle temperature elevate, aumento dei prezzi dei beni primari di consumo, povertà a livello diffuso a causa di fenomeni meteorologici estremi⁴¹.

Tornado, cicloni e incendi sono fenomeni meteorologici estremamente pericolosi. Si pensi che la potenza dei tornado, ad esempio, è direttamente proporzionale alla temperatura media degli oceani e vivendo su un pianeta coperto per il 70% dalle acque è chiaro che l'aumento della temperatura della superficie degli oceani può avere ripercussioni enormi.

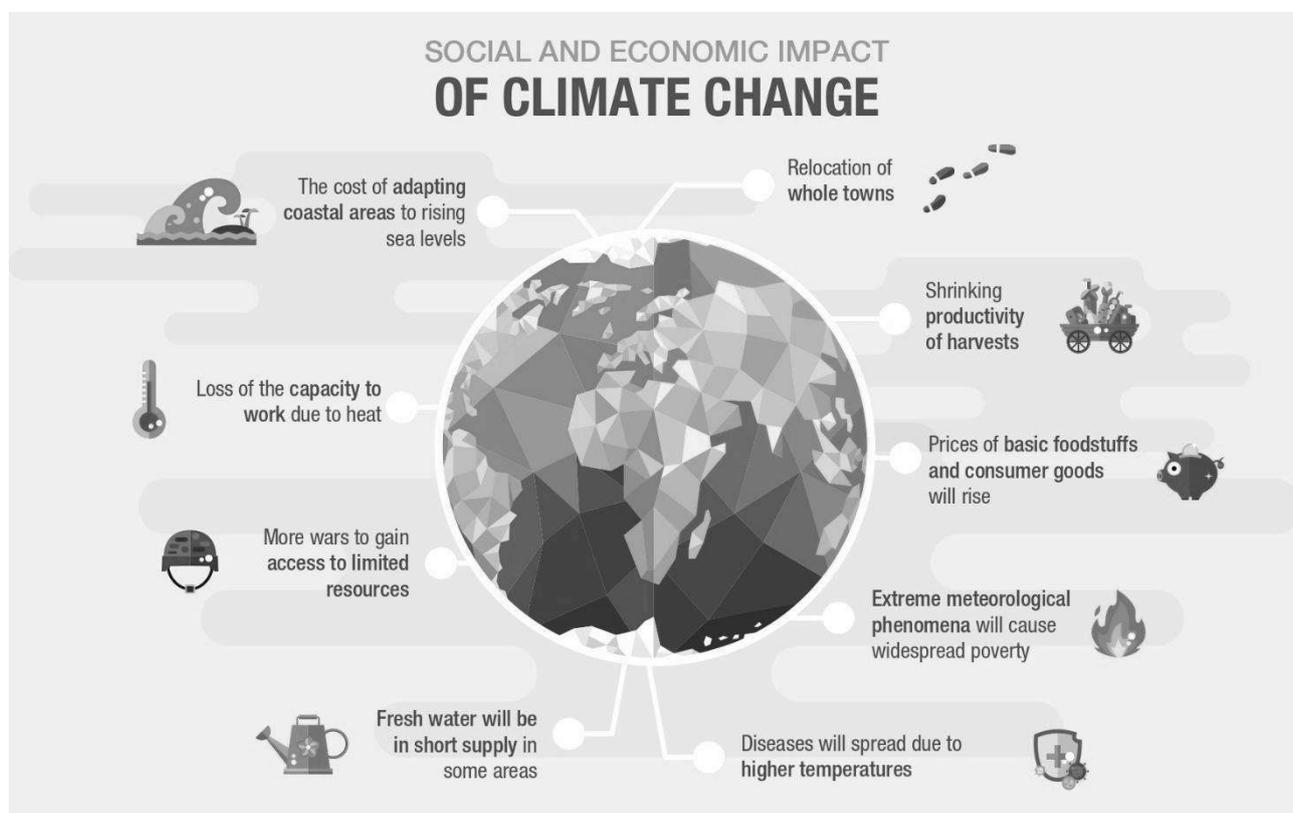


Figura 15: Impatti sociali ed economici del cambiamento climatico

Fonte: Redazione di Iberdrola, 2019. In che modo il cambiamento climatico sta influenzando l'economia e la società?. *Iberdrola.com*. Disponibile su: <<https://www.iberdrola.com/sustainability/impacts-of-climate-change>> [Data di consultazione: 6 Settembre 2021]

⁴¹ Redazione di Iberdrola, 2019. In che modo il cambiamento climatico sta influenzando l'economia e la società?. *Iberdrola.com*. Disponibile su: <<https://www.iberdrola.com/sustainability/impacts-of-climate-change>> [Data di consultazione: 6 Settembre 2021]

Anche l'IPCC afferma che svariate alterazioni del sistema climatico si aggraveranno ulteriormente, a causa del riscaldamento globale, tra cui: ondate di calore marine, aumento della potenza e della frequenza delle temperature estreme, intense precipitazioni, aumento dei cicloni tropicali, siccità in alcune regioni, riduzione del ghiaccio marino nell'Artico, del permafrost e del manto nevoso⁴².



Figura 16_ Aereo che sorvola un ghiacciaio con evidente perdita di massa, Parco Nazionale di Wrangell St. Elias in Alaska. Credito: Frans Lanting/Nat Geo Image Collection

Fonte: Lenton, T. M., Rockstrom, J., Gaffney, O., Rahmstorf, S., Richardson, C., Steffen, W., Schellnhuber, H.J., 2019. Punti di svolta climatici: troppo rischiosi per scommettere: la crescente minaccia di cambiamenti climatici improvvisi e irreversibili deve imporre un'azione politica ed economica sulle emissioni. *Nature*. Vol. 575, p. 592. Disponibile su: <<https://www.nature.com/articles/d41586-019-03595-0>> [Data di consultazione: 7 Settembre 2021]

Nel periodo compreso tra il 1992 ed il 2011, le conseguenze del cambiamento climatico risultano evidenti persino sulle calotte glaciali dell'Antartide e della Groenlandia. Esse mostrano la perdita di massa, con un ritmo in crescita dal 2002 al 2011. L'estensione del ghiaccio marino artico media

⁴² IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2021. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)). Cambridge: Cambridge University Press.

annuale si è ridotta durante gli anni che vanno dal 1979 al 2012, con un tasso percentuale per decennio che rimane tra il 3.5 % e il 4.1%⁴³.

Negli anni compresi tra il 2011 ed il 2020, la superficie media annuale del ghiaccio marino artico raggiunge il livello più basso mai visto dal 1850. Contemporaneamente, si nota che, in confronto agli ultimi 2000 anni, anche il ritiro sincrono dei ghiacciai non ha precedenti. Contestualmente, tra l'inizio del '900 ed il 2018, il livello medio globale del mare è aumentato di 0.20 m. Questo rappresenta l'aumento più veloce registrato negli ultimi 3000 anni⁴⁴.

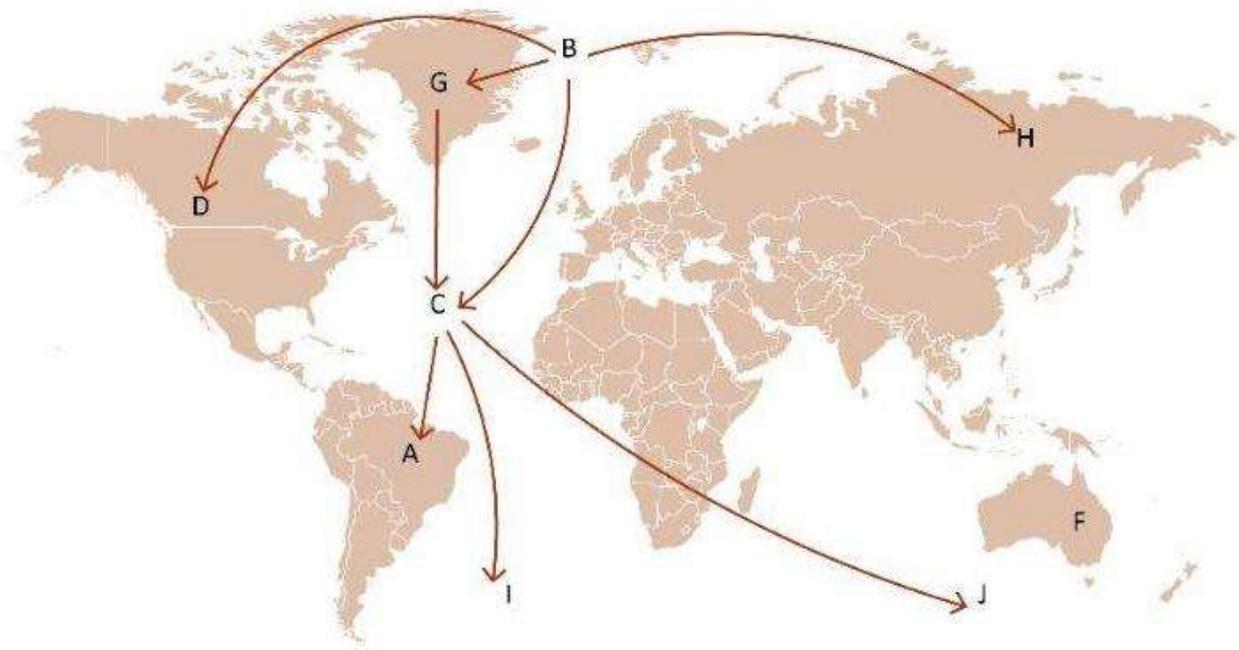
Avvicinarsi ad una cascata di eventi critici che conduce ad uno stato climatico-ambientale meno abitabile è la vera emergenza. Superare i tipping points in un sistema, può incrementare il pericolo di arrecarne altri in ulteriori sistemi⁴⁵.

Superare il grado e mezzo rispetto al valore storico di riferimento implica, infatti, che alcuni meccanismi possano innescarsi generando effetti domino. Anche se emissioni antropiche saranno ridotte allo zero dopo aver passato il valore soglia, questa azione non corrisponderebbe alla diminuzione delle temperature globali. Per questo è necessario alzare l'allarme, come mostrato nella figura seguente. Nell'ultimo decennio sono aumentate le prove che portano a credere che i punti di svolta siano già in corso e che stiano innescando effetti domino. È dunque necessario elevare la situazione di allarme, come mostrato nel grafico di seguito.

⁴³ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Core* (Writing Team, Pachauri R.K., e Meyer, L.A. eds.)). Ginevra: IPCC.

⁴⁴ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2021. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)). Cambridge: Cambridge University Press.

⁴⁵ Lenton, T. M., Rockstrom, J., Gaffney, O., Rahmstorf, S., Richardson, C., Steffen, W., Schellnhuber, H.J., 2019. Punti di svolta climatici: troppo rischiosi per scommettere: la crescente minaccia di cambiamenti climatici improvvisi e irreversibili deve imporre un'azione politica ed economica sulle emissioni. *Nature*. Vol. 575, p. 592. Disponibile su: <<https://www.nature.com/articles/d41586-019-03595-0>> [Data di consultazione: 7 Settembre 2021]



A_ FORESTA AMAZZONICA: siccità frequenti

B_ GHIACCIO MARINO ARTICO: riduzione dell'area

C_ CIRCOLAZIONE CORRENTI ATLANTICHE_ in rallentamento dal 1950

D_ FORESTA BOREALE_ incendi e parassiti

F_ BARRIERE CORALLINE_ morte su larga scala

H_ PERMAFROST_ scongelamento

I_ CALOTTA GLACIALE DELL'ARTICO OCCIDENTALE_ accelerazione dello scioglimento del ghiaccio

J_ BACINO DI WILKES_ accelerazione dello scioglimento del ghiaccio dell'Antartide Occidentale

Figura 17: Connettività tra i principali punti di non ritorno e relativi effetti domino verificati ad oggi. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Lenton, T. M., Rockstrom, J., Gaffney, O., Rahmstorf, S., Richardson, C., Steffen, W., Schellnhuber, H.J., 2019. Punti di svolta climatici: troppo rischiosi per scommettere: la crescente minaccia di cambiamenti climatici improvvisi e irreversibili deve imporre un'azione politica ed economica sulle emissioni. *Nature*. Vol. 575, p. 592. Disponibile su: <<https://www.nature.com/articles/d41586-019-03595-0>> [Data di consultazione: 7 Settembre 2021]

La figura 17 rappresenta la prova che i punti di svolta con i relativi effetti domino sono aumentati nel corso dell'ultimo decennio.

Con il riscaldamento artico, rilevato il doppio più veloce della media globale, la foresta boreale del subartico risulta essere più vulnerabile. Il riscaldamento globale ha dunque già causato la scomparsa di numerosi insetti su larga scala ed innescato un incremento di incendi nelle foreste boreali del Nord America. Le perturbazioni stanno convertendo alcune regioni che fungevano da pozzo di

carbonio ad una vera e propria fonte di carbonio. Inoltre, è importante evidenziare che il permafrost nell'Artico sta cominciando a sciogliersi in modo irreversibile e a rilasciare CO₂ e metano.

È stato provato che il *deficit* di ghiaccio marino artico stia portando ad un aumento del riscaldamento a livello regionale. Di conseguenza, il riscaldamento nell'Artico e il relativo scioglimento della calotta glaciale della Groenlandia stanno portando ad un aumento di acqua dolce nel Nord Atlantico. Questi fattori possono aver contribuito al rallentamento della circolazione atlantica meridionale ribaltata (AMOC). Inoltre, un aggiuntivo rallentamento dell'AMOC insieme ad un ulteriore scioglimento della Groenlandia possono sovvertire il monzone africano occidentale, inaridire l'Amazzonia, arrestare il monzone in Asia orientale e accelerare lo scioglimento del ghiaccio antartico portando calore nell'oceano.

Anche l'argine marino di Amundsen, situato nell'Antartide occidentale, è possibile che abbia raggiunto un punto di non ritorno. La linea dove si incrociano roccia, oceano e ghiaccio si sta tirando indietro in maniera irreversibile. Se l'equilibrio esistente dovesse arrivare al collasso, la calotta glaciale ne sarebbe destabilizzata e ciò porterebbe a circa tre metri di aumento del livello del mare in un tempo compreso da secoli a millenni. Similmente, anche la calotta di ghiaccio nel bacino di Wilkes, situato nella zona orientale dell'Antartide, risulta instabile.

Allo stesso modo, anche la Groenlandia vive il pericolo di un punto di non ritorno. La sua calotta di ghiaccio si scioglie ad un ritmo incontrollato. Questo fattore può aggiungere sette metri di aumento al livello del mare. Inoltre, quando lo scioglimento esporrebbe la superficie ad un'atmosfera sempre più calda⁴⁶.

⁴⁶ Lenton, T. M., Rockstrom, J., Gaffney, O., Rahmstorf, S., Richardson, C., Steffen, W., Schellnhuber, H.J., 2019. Punti di svolta climatici: troppo rischiosi per scommettere: la crescente minaccia di cambiamenti climatici improvvisi e irreversibili deve imporre un'azione politica ed economica sulle emissioni. *Nature*. Vol. 575, p. 592. Disponibile su: <<https://www.nature.com/articles/d41586-019-03595-0>> [Data di consultazione: 7 Settembre 2021]



Figura 18_ Coralli sbiancati, scogliera situata nei pressi dell'isola di Moore, nella Polinesia francese. Foto di Alexis Rosenfeld.

Fonte: Lenton, T. M., Rockstrom, J., Gaffney, O., Rahmstorf, S., Richardson, C., Steffen, W., Schellnhuber, H.J., 2019. Punti di svolta climatici: troppo rischiosi per scommettere: la crescente minaccia di cambiamenti climatici improvvisi e irreversibili deve imporre un'azione politica ed economica sulle emissioni. *Nature*. Vol. 575, p. 592. Disponibile su: <<https://www.nature.com/articles/d41586-019-03595-0>> [Data di consultazione: 7 Settembre 2021]

Inoltre, l'aumento delle temperature oceaniche ha causato lo sbiancamento dei coralli insieme all'estinzione di gran parte dei coralli situati nelle acque a media profondità presenti nella Barriera Corallina australiana. A causa di acidificazione delle acque, inquinamento e con un riscaldamento che raggiunge i 2°C, è previsto che quasi il 100% dei coralli tropicali andrà a sparire. Bisogna tutelare la biodiversità marina e impedire di raggiungere una temperatura media globale di 2°C per evitare che si verifichi questo scenario catastrofico che porterebbe alla scomparsa di biodiversità marina⁴⁷.

Non meno importanti sono gli avvenimenti presenti e futuri che coinvolgono l'Amazzonia. La foresta pluviale più ampia del mondo risulta già essere destabilizzata dal cambiamento climatico e dalla deforestazione che sta subendo.

⁴⁷ Ibidem.



Figura 19_ Deforestazione in atto, Foresta Amazzonica, Brasile

Fonte: Redazione ANSA, 2019. Deforestazione Amazzonia, i dati ufficiali confermano l'allarme, Numeri smentiscono la tesi di Bolsonaro, secondo cui erano falsi. ANSA. Disponibile su: <https://www.ansa.it/canale_ambiente/notizie/natura/2019/08/19/deforestazione-amazzonia-i-dati-ufficiali-confermano-lallarme_2e91526f-d567-4524-adfc-346b15a46a9e.html> [Data di consultazione: 7 Settembre 2021]

L'Amazzonia è in grado di assorbire carbonio, nello specifico dai 150 ai 200 miliardi di tonnellate. Perciò, rappresenta un protagonista fondamentale nell'equilibrio climatico della Terra. Inoltre, è importante sottolineare che le foreste pluviali forniscano acqua dolce per il pianeta, in particolare dal 17 al 20%. $\frac{1}{4}$ della pioggia che cade in aree forestali, è trattenuta nel fogliame e non raggiunge mai il suolo. Il Rio delle Amazzoni detiene l'acqua del bacino amazzonico. Per capire le quantità basti pensare che il Tamigi non trasporta neanche in un anno tutto il volume d'acqua che è in grado di trasportare il Rio in un giorno⁴⁸.

Negli ultimi 30 anni, sono stati persi mediamente superfici di foreste tropicali equivalenti a 12.000 kmq annui; in alcune occasioni arrivando anche a 28.000kmq. La deforestazione rimane la principale minaccia per la sopravvivenza del polmone verde terreno. Nel territorio brasiliano basti pensare che al minuto si perde una superficie di foresta pari a più di tre campi da calcio. A livello storico, la

⁴⁸ Fondazione WWF, 2021. Amazzonia, dove interveniamo, il nostro lavoro nel mondo. *WWF.it*. Disponibile su: <<https://www.wwf.it/dove-interveniamo/il-nostro-lavoro-nel-mondo/amazzonia/>> [Data di consultazione: 7 Settembre 2021]

tecnica più utilizzata nella regione per ingrandire le aree di coltivazione, allevamenti e miniere è l'incendio. La tecnica prende il nome di *slash and burn*, letteralmente tradotto come taglia e brucia. Senza l'utilizzo del fuoco, una volta eliminati gli alberi, i terreni rimangono argillosi e dopo essere bagnati dalla pioggia diventano sterili in breve tempo e ciò non permetterebbe la coltivazione. Il problema dell'utilizzo del fuoco è che porta alla provocazione di incendi che diventano difficilmente gestibili, estendendosi su vaste superfici delle volte anche per mesi interi. Secondo l'INPE, l'istituto nazionale di ricerche spaziali brasiliano, in Brasile nell'ultimo anno gli incendi hanno visto l'incremento dell'83%. Sono stati registrati infatti più di 73.000 roghi in tutta la foresta pluviale amazzonica⁴⁹.

Le figure 20 e 21 mostrano che, a causa dell'aumento del riscaldamento globale, ci sono alterazioni della temperatura media globale, delle precipitazioni e nell'umidità relativa del suolo. Si analizzano i dati con una variazione media annuale di 1°C e si ipotizzano gli scenari con 1,5°C, 2°C e 4°C di riscaldamento. Si nota che le aree terrestri si scaldano il doppio in più rispetto agli oceani⁵⁰.

⁴⁹ Ciarlariello, G., 2020. 10 cose da sapere sull'Amazzonia. *WWF.it*. Disponibile su: <<https://www.wwf.it/pandanews/ambiente/10-cose-da-sapere-sullamazzoneia/>> [Data di consultazione: 7 Settembre 2021]

⁵⁰ IPCC, *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. pp. 3–32, doi:10.1017/9781009157896.001, 2021, p. 16, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf>

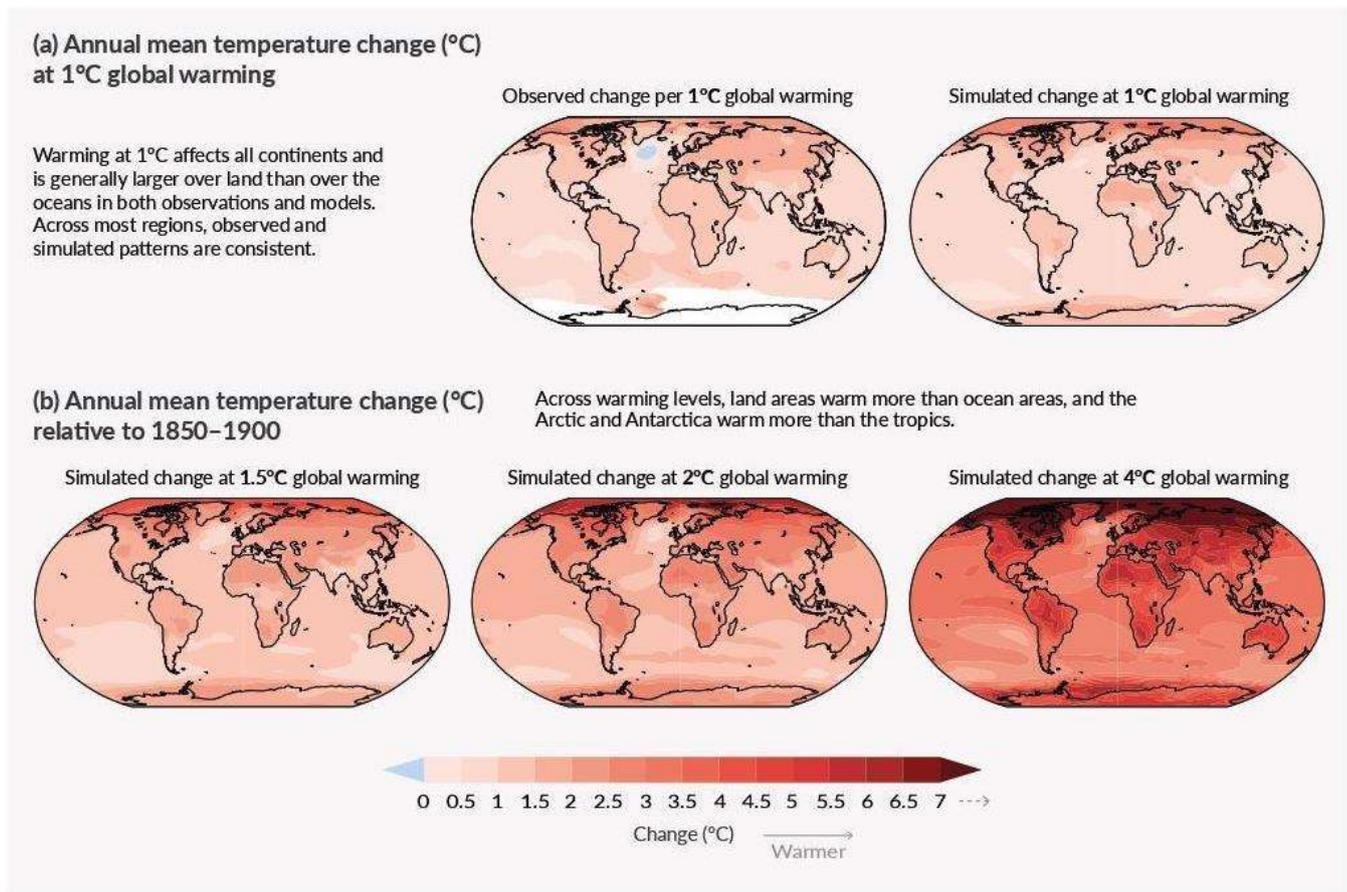


Figura 20_ Alterazioni della temperatura media globale osservate con 1° C di riscaldamento e simulazioni con 1,5 °C, 2°C e 4°C di riscaldamento.

Fonte: IPCC, Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. pp. 3–32, doi:10.1017/9781009157896.001, 2021, p. 16, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf>

L'IPCC dichiara che nelle zone terrestri dell'emisfero settentrionale, in particolare a media latitudine, le precipitazioni sono aumentate a partire dal 1901⁵¹. Secondo l'AR6 del 2021, il tasso di aumento più rapido risale agli anni intorno al 1980⁵².

⁵¹ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Core* (Writing Team, Pachauri R.K., e Meyer, L.A. eds.). Ginevra: IPCC.

⁵² IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2021. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)). Cambridge: Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Inoltre, come anticipato dalla figura 21, è previsto che in futuro le precipitazioni aumentino nelle alte latitudini, all'equatoriale, nel Pacifico e nelle regioni monsoniche ma che diminuiscano nelle zone subtropicali. Infine, le alterazioni dell'umidità del suolo seguiranno in gran parte le variazioni delle precipitazioni⁵³.

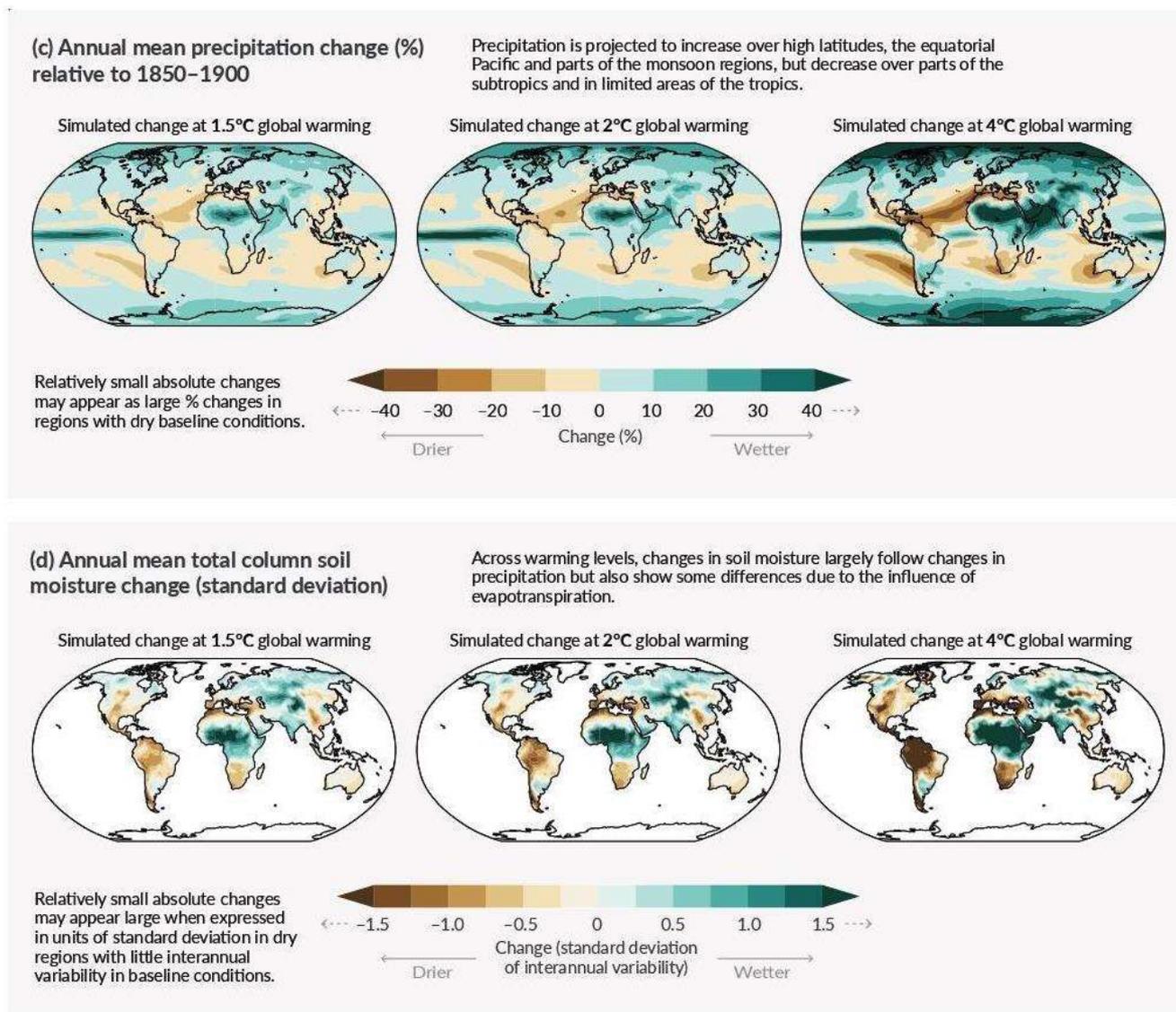


Figura 21: Alterazioni delle precipitazioni e nell'umidità relativa del suolo simulati con 1,5 °C, 2°C e 4°C di riscaldamento.

Fonte: IPCC, Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA,

⁵³ IPCC, Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. pp. 3–32, doi:10.1017/9781009157896.001, 2021, p. 16, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf>

1.4. Riduzione di GHG

Se si vogliono fare progressi nella riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra, bisogna concentrarsi su due aree in particolare: l'energia e l'alimentazione. In seguito, si analizzano le due aree per capire come decarbonizzarle. Infine, si espone un caso esemplificativo di decarbonizzazione ben riuscita. La Svezia, nell'ambito delle azioni nella lotta contro il cambiamento climatico, risulta essere un Paese all'avanguardia da prendere come esempio.

1.4.1. Energia ed Alimentazione

Bisogna concentrarsi su due aree se si vogliono fare progressi nella riduzione di emissioni di gas a effetto serra. Le due aree fondamentali sono composte da energia ed alimentazione. La prima compresa da trasporti, elettricità ed attività di tipo industriale; la seconda include anche l'agricoltura ed il relativo utilizzo del suolo. Per riuscire nello scopo è necessario apportare migliorie all'efficienza, ad esempio con l'utilizzo di meno energia e con una riduzione di uso del suolo e di produzione di scarti. Inoltre, è indispensabile attivare la transizione a nuove soluzioni a bassi impatti di carbonio. Energeticamente parlando, urge il passaggio alle fonti rinnovabili e per quanto riguarda il settore alimentare è importante mettere sul mercato prodotti con un'impronta di carbonio bassa.

Per decarbonizzare i sistemi energetici, bisognerebbe passare all'utilizzo di elettricità con basse emissioni di carbonio, lasciando spazio alle energie rinnovabili e all'energia nucleare. Inoltre, bisognerebbe spostare i settori difficili da decarbonizzare, come quello dei trasporti, verso l'elettricità. Questi cambiamenti necessitano lo sviluppo di tecnologie per l'energia e di batterie che costino poco e che abbiano basse emissioni. Infine, bisogna portare ad un miglioramento dell'efficienza energetica, intesa come energia per unità di PIL⁵⁴.

Per decarbonizzare la produzione di alimenti e l'agricoltura, invece, bisogna in primis ridurre il consumo di alcuni alimenti che risultano essere ad alto impatto, tra cui carne e latticini. Inoltre, bisognerebbe intensificare l'agricoltura sostenibile, coltivando più cibo su meno consumo di suolo. Questo potrebbe aiutare a ridurre la deforestazione e diminuire il disequilibrio degli ecosistemi naturali. Infine, non meno importante, risulta essere la riduzione degli sprechi alimentari. 1/3 delle emissioni legate agli alimenti proviene dagli sprechi dei consumatori e delle catene di approvvigionamento⁵⁵.

1.4.1. Un Esempio Positivo: la Svezia

⁵⁴ Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., 2020. Emissioni di CO2 e di gas serra. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>> [Data di accesso: 3 Settembre 2021]

⁵⁵ Ibidem

La Svezia, nel campo della transizione verde, rappresenta un Paese all'avanguardia da prendere come esempio. Nel grafico sottostante, si vede che è stata in grado di aumentare il PIL, riducendo al contempo le emissioni.

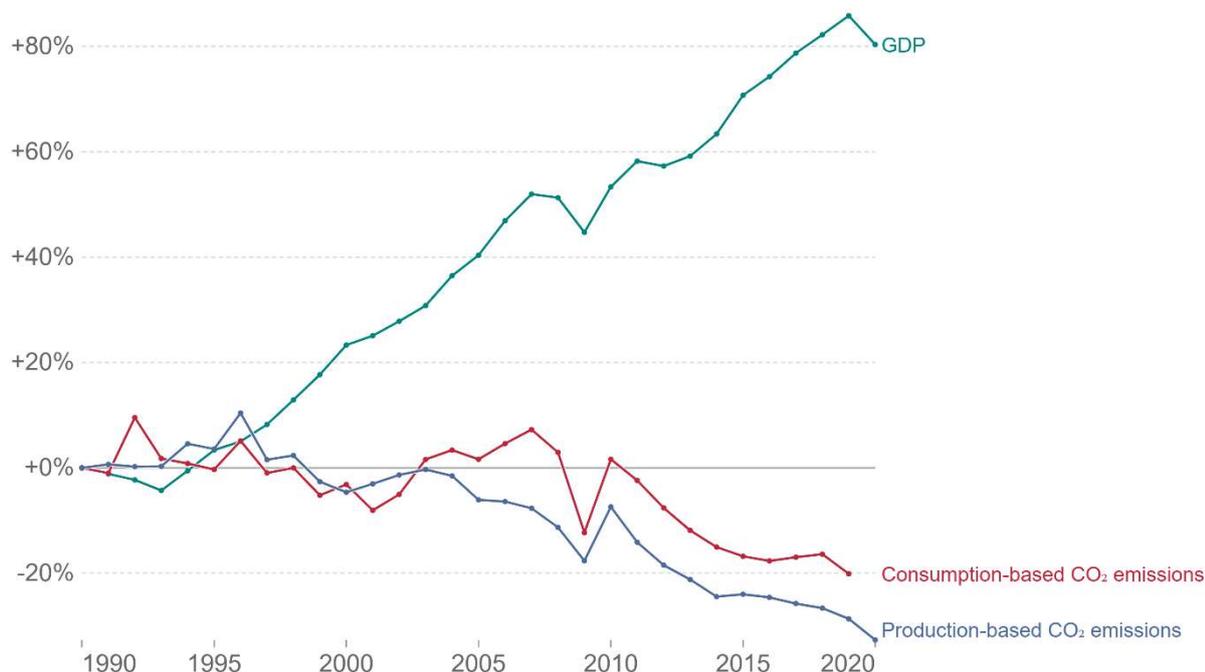


Figura 22_ Variazione delle emissioni di anidride carbonica e del PIL in Svezia tra il 1990 ed il 2020.

Fonte: Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., 2020. Emissioni di CO₂ e di gas serra. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>> [Data di accesso: 3 Settembre 2021]

Risulta esserci un legame tra le emissioni di anidride carbonica e il tenore di vita. La Svezia è la chiara dimostrazione di come sia possibile fare progressi nella riduzione dell'ambito delle emissioni di gas ad effetto serra, mantenendo un elevato standard di vita⁵⁶.

Ad oggi, risultano esserci molti Paesi ricchi che hanno elevati livelli di emissioni con alti standard di vita e paesi poveri che hanno precari standard di vita con scarsi livelli di emissioni. Allo stesso tempo, alcuni paesi oltre alla Svezia, come Stati Uniti, Regno Unito, Francia, e Spagna, dimostrano che sia possibile ridurre le emissioni aumentando il PIL⁵⁷.

Il mondo sta facendo progressi, il problema è la lentezza con cui si attuano i progressi. C'è bisogno di una velocizzazione su larga scala in tutto il pianeta.

⁵⁶ Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., 2020. Emissioni di CO₂ e di gas serra. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>> [Data di accesso: 3 Settembre 2021]

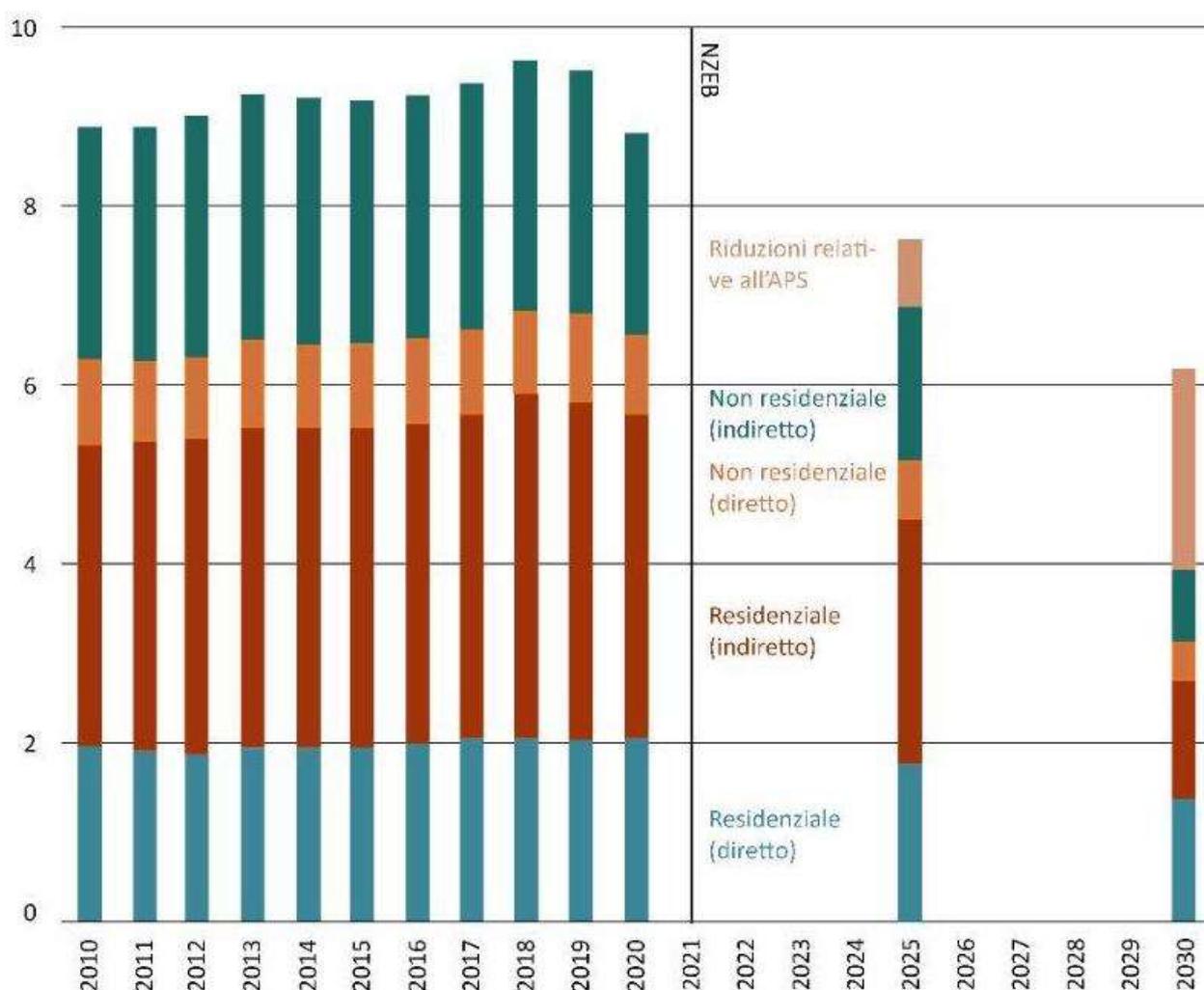
⁵⁷ Ibidem

1.5. Impatti del Settore Edilizio a Livello Globale

L'ambiente costruito contribuisce in modo significativo a quella che è la domanda energetica globale e quindi rappresenta una causa considerevole dell'emergenza climatica. Negli ultimi anni, il settore edilizio mostra un aumento delle emissioni e dell'energia a livello globale.

Dalla figura 23 risulta evidente che le emissioni di CO₂ del settore delle costruzioni, dopo essere aumentate dell'1% circa ogni anno dal 2010, nel 2020 sono scese a 9 Gt. Nonostante gli standard minimi aumentino, la diffusione di tecnologie rinnovabili acceleri ed il settore energetico decarbonizzi, il crollo delle emissioni dirette ed indirette dell'anno 2020 deriva dalla riduzione delle attività a causa del Covid-19. Gli edifici sono fuori strada per il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050. Per riuscire a raggiungere questo obiettivo, i nuovi edifici ed almeno il 20% del patrimonio edilizio esistente dovrebbero avere emissioni nette pari a zero⁵⁸.

È arrivato dunque il momento di dare un contributo sia come cittadini che come professionisti perché l'emergenza climatica possa essere quantomeno mitigata. Sono necessarie azioni capaci di ridurre le emissioni e di dare vita ad un ambiente costruito sostenibile.



⁵⁸ IEA (International Energy Agency), 2020. Le emissioni di CO₂ legate all'energia degli edifici sono aumentate negli ultimi anni. *IEA.org*. Disponibile su: <<https://www.iea.org/topics/buildings>> [Data di consultazione: 8 Settembre 2021]

Figura 23_ Emissioni globali di CO₂ da operazioni edilizie nello scenario Net Zero, 2010-2030. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: IEA (International Energy Agency), 2020. Le emissioni di CO₂ legate all'energia degli edifici sono aumentate negli ultimi anni. *IEA.org*. Disponibile su: <<https://www.iea.org/topics/buildings>> [Data di consultazione: 8 Settembre 2021]

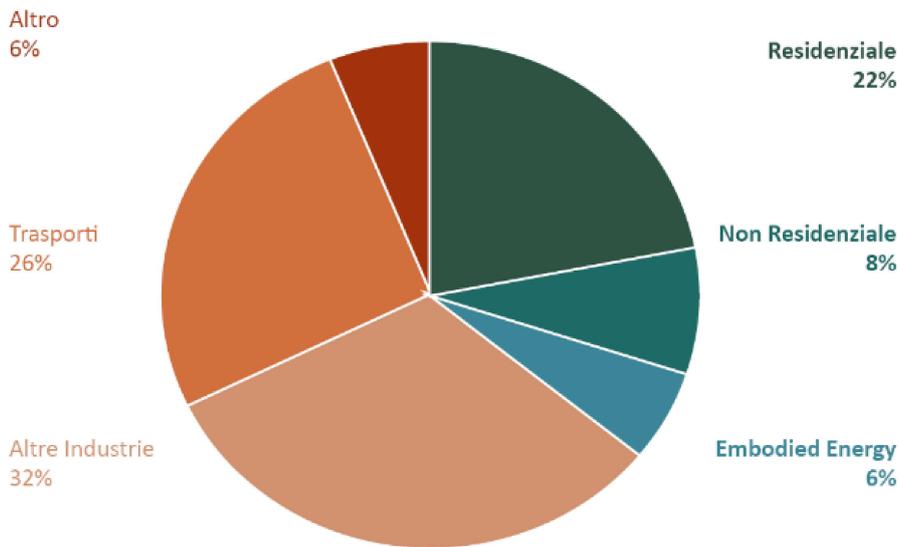
L'IEA, per mezzo del *Global Status Report for Buildings and Construction*, rende pubblico nell'anno 2019 un report di aggiornamento sui fattori che determinano le emissioni di CO₂ e della domanda di energia globale, a partire dal 2017⁵⁹.

All'interno della figura 24, specificatamente nel grafico a torta di sinistra, si evince che nel 2018 la domanda energetica legata alla creazione dell'ambiente costruito è pari al 30% del totale e di conseguenza la domanda e l'uso di questa energia genera delle emissioni di gas serra. Nel grafico a torta di destra si vede che queste emissioni coprono il 28% delle emissioni globali⁶⁰.

⁵⁹ IEA (International Energy Agency), 2019. *Global Status Report for Buildings and Construction 2019*. *IEA.org*. Disponibile su: <<https://www.iea.org/reports/global-status-report-for-buildings-and-construction-2019>> [Data di consultazione: 8 Settembre 2021]

⁶⁰ *Ibidem*.

ENERGIA SETTORE EDILE: 36 %



EMISSIONI CO₂ SETTORE EDILE: 37%

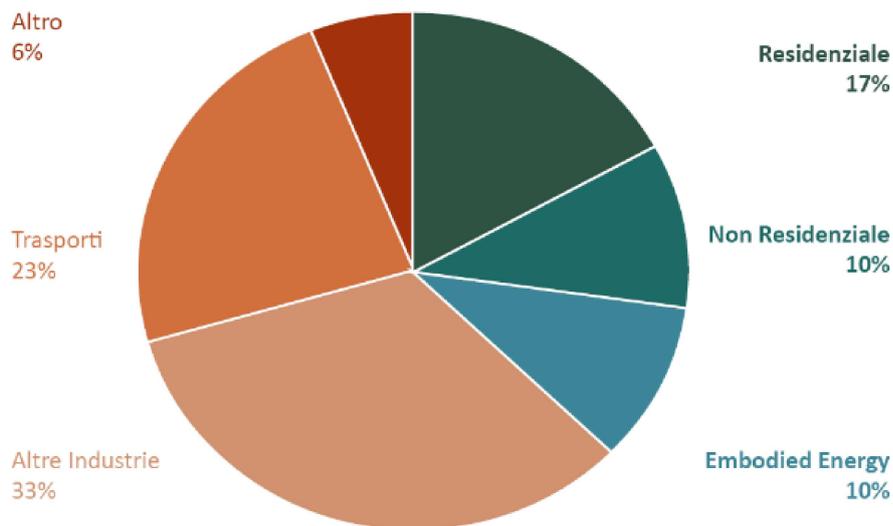


Figura 24_ Quota globale di energia finale ed emissioni di edifici e costruzioni, 2021. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: United Nations Environment Programme, 2021. *2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*. Nairobi. Disponibile su: <https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC_Buildings-GSR-2021_BOOK.pdf> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

Note: L'industria delle costruzioni è la parte dell'industria dedicata alla produzione di materiali da costruzione come acciaio, cemento e vetro. Le emissioni indirette equivalgono alle emissioni della produzione di energia per l'elettricità e il calore commerciale.

Quindi, nel 2018, il 30% dell'energia elettrica usata per il mondo delle costruzioni genera emissioni di gas serra pari al 28%. A questi due valori percentuali che si riferiscono all'utilizzo dell'ambiente costruito, bisogna aggiungere un altro 6 % dell'energia globale e un 11% delle emissioni di gas serra che sono dovute a quelle che sono le così dette *embodied energy* ed *embodied emissions* dell'ambiente costruito.

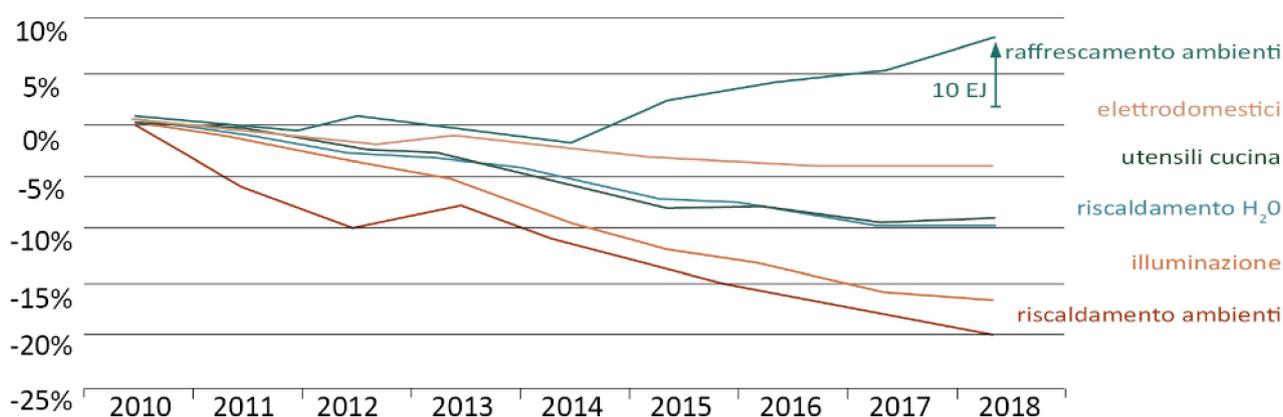
Con il termine *embodied carbon* ci si riferisce a tutte quelle emissioni prodotte durante le fasi del ciclo di vita di un edificio escludendone l'utilizzo del manufatto. Quindi ne fanno parte la produzione dei materiali, il loro trasporto, la loro installazione, includendo anche qualsiasi altra attività che riguarda la costruzione e la fine del ciclo vita quando ci sarà la dismissione.

La *London Energy Transformation Initiative* mette a pubblica disposizione un documento che offre kit di strumenti e best practices semplici da seguire così che professionisti del settore possano ridurre il carbonio incorporato nell'ambiente costruito. L'*Embodied Carbon Primer* rappresenta una vera e propria ambiziosa guida per la progettazione durante l'emergenza climatica⁶¹.

È soltanto negli ultimi anni che la comunità scientifica e le *policy* locali danno un'attenzione maggiore alle *embodied energy and carbon*. Storicamente ci si è concentrati su ciò che riguarda l'uso degli edifici; quindi, riuscire a garantire che gli edifici vengano progettati in modo da essere il più efficienti possibile nell'uso dell'energia durante la fase operativa.

Negli ultimi 20 anni si nota una decrescita del 15% dell'intensità energetica durante la fase dell'uso degli edifici. Il risultato è dovuto in gran parte ad un'attenzione sempre maggiore da parte della comunità di ricerca ma soprattutto da parte di chi decide quali sono le regole da dover rispettare quando si progetta un edificio⁶².

L'aspetto che ha seguito un'attenzione maggiore negli ultimi anni è quello che riguarda l'isolamento degli edifici in ambito di efficientamento energetico.



⁶¹ LETI (London Energy Transformation initiative), 2020. Embodied Carbon Primer. *LETI.london*. p. 6. Disponibile su:

<https://www.leti.london/_files/ugd/252d09_8ceffcbcafdb43cf8a19ab9af5073b92.pdf> [Data di consultazione: 8 Settembre 2021]

⁶² Ibidem.

Figura 26_ L'intensità energetica finale del settore edilizio globale cambia in base all'uso finale, dal 2010 al 2018. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: IEA (International Energy Agency), 2019. Global Status Report for Buildings and Construction 2019. *IEA.org*. p. 14. Disponibile su: <<https://www.iea.org/reports/global-status-report-for-buildings-and-construction-2019>> [Data di consultazione: 8 Settembre 2021]

Il grafico presente nella figura 26 si riferisce al *range* di anni che vanno dal 2010 al 2018. Il 2010 è stato preso come valore di riferimento percentuale per quel che riguarda l'intensità di energia nell'uso degli edifici. I valori sono globali e sono stati disaggregati per tipologia di utilizzo. Tutte le tipologie di utilizzo (energia richiesta per uso di elettrodomestici, per cucinare, per riscaldare acqua, illuminazione, riscaldare gli ambienti) sono state ridotte negli ultimi anni. L'unico utilizzo aumentato è quello per la climatizzazione (raffreddamento degli spazi interni). Questa è una chiara indicazione del fatto che c'è un effetto domino sull'ambiente costruito. L'ambiente costruito causa un aumento delle emissioni, le temperature globali tendono a salire e questo, di conseguenza, ha una ricaduta sull'energia necessaria per poter raffreddare gli edifici.

Il fatto che gli edifici vengano progettati in modo da essere più efficienti è un aspetto sicuramente incoraggiante. Tuttavia, l'energia totale di utilizzo degli edifici negli ultimi 10 anni, è aumentata di circa 10 EJ. Partendo da un'energia totale di 118 EJ nel 2010 si è arrivati nel 2019 ad utilizzarne circa 128 EJ. Non è una contraddizione perché anche se diventano più efficienti, ne stiamo costruendo di più. L'aumento globale della domanda energetica per l'utilizzo degli edifici è dovuto ad un aumento dei m² di superficie calpestabile a livello mondiale, poiché il numero di edifici a livello mondiale continua ad aumentare.

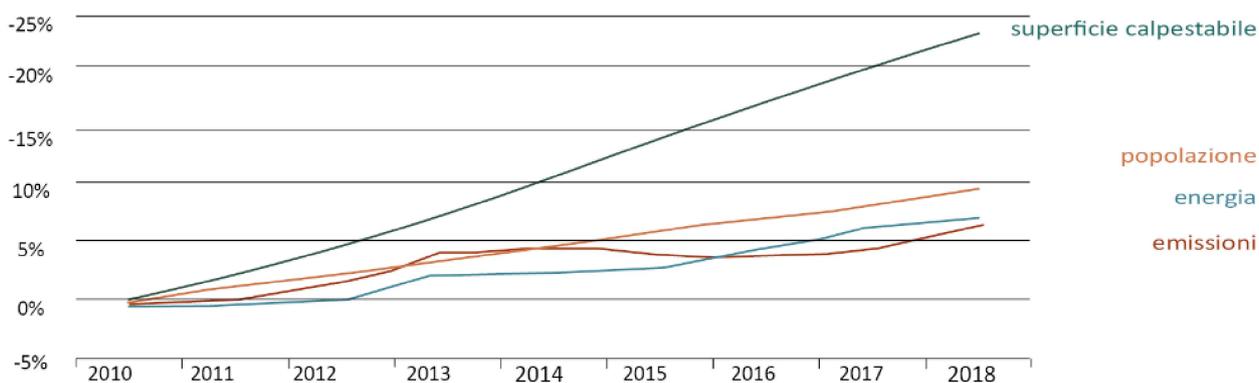


Figura 27_ Cambiamenti nella superficie calpestabile, nella popolazione, nel settore edilizio, nel consumo energetico e nelle emissioni legate all'energia a livello globale, dal 2010 al 2018. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: IEA (International Energy Agency), 2019. Global Status Report for Buildings and Construction 2019. *IEA.org*. p. 16. Disponibile su: <<https://www.iea.org/reports/global-status-report-for-buildings-and-construction-2019>> [Data di consultazione: 8 Settembre 2021]

Come si vede nel grafico presente all'interno della figura 27, tra il 2010 e il 2018, lo *stock* mondiale della superficie calpestabile è aumentata di quasi il 25%. L'aumento della superficie calpestabile risulta strettamente correlato all'aumento della popolazione che negli ultimi dieci anni ha visto un incremento del 10%. Di conseguenza, l'utilizzo di energia e di emissioni sono altrettanto aumentate⁶³.

All'interno del *Report* pubblicato dalle Nazioni unite, *The World Population Prospects: The 2017 Revision*, si fornisce una revisione delle tendenze demografiche globali e delle previsioni future. Le informazioni contenenti risultano di fondamentale importanza per orientare le politiche che si devono attuare per il raggiungimento degli obiettivi sostenibili a livello mondiale⁶⁴.

Le emissioni di gas serra *embodied* nel settore delle costruzioni sono in continua ascesa. Inoltre, le previsioni pubblicate dalle Nazioni Unite, affermano che l'attuale popolazione mondiale di 7,6 miliardi di persone, raggiungerà gli 8,6 nel 2030, per poi arrivare nel 2050 a 9,8 e nel 2100 a 11,2 miliardi. Con più o meno 83 milioni di persone che si aggiungono di anno in anno alla popolazione globale, si prevede che, anche supponendo che la fertilità continuerà a diminuire, la tendenza dell'aumento della popolazione continuerà senza sosta⁶⁵.

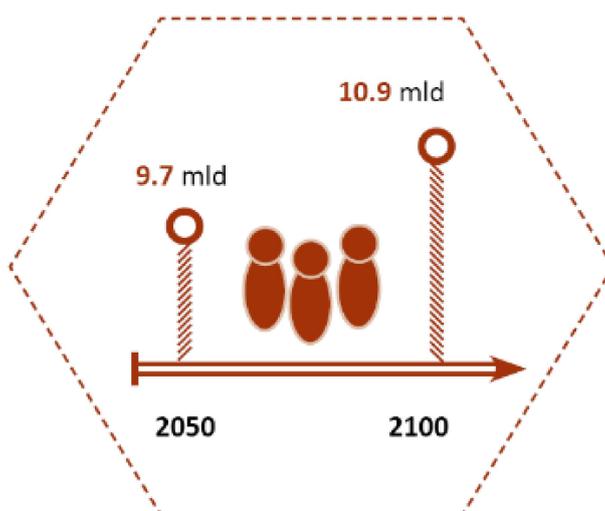


Figura 28_ Crescita della popolazione mondiale, previsione fino al 2100. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Roser, M., 2019. Crescita futura della popolazione. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/future-population-growth>> [Data di consultazione: 8 Settembre 2021]

⁶³ IEA (International Energy Agency), 2019. Global Status Report for Buildings and Construction 2019. *IEA.org*. Disponibile su: <<https://www.iea.org/reports/global-status-report-for-buildings-and-construction-2019>> [Data di consultazione: 8 Settembre 2021]

⁶⁴ Dipartimento degli Affari Economici e Sociali, Nazioni Unite, 2017. Prospettive sulla popolazione mondiale: la revisione del 2017. *UN.org*. Disponibile su: <<https://www.un.org/en/desa/world-population-projected-reach-98-billion-2050-and-112-billion-2100>> [Data di consultazione: 8 Settembre 2021]

⁶⁵ Ibidem

L'aumento della popolazione⁶⁶ porterà ad un graduale incremento di richiesta di superficie calpestabile. L'aumento di richiesta di superficie calpestabile comporterà, di conseguenza, una crescita continua della domanda dei materiali da costruzione legata ad un aumento di emissioni.

È impossibile raggiungere il *target* degli scienziati, ovvero quello di arrivare ad un sistema globale in cui abbiamo zero emissioni per il 2050, se ci concentriamo esclusivamente solo sull'efficiamento energetico degli edifici.

Gli edifici possono diventare sempre più efficienti per quel che riguarda il loro uso ma, a meno che non si trovino modi e tecnologie innovative che prevedano soluzioni per costruire nuovi edifici contenenti valori molto bassi di *embodied emissions*, è chiaramente impossibile non sforare in quel grado e mezzo che è stato dettato dalla comunità scientifica.

1.6. Riepilogo

A trent'anni di distanza dalla chiamata degli scienziati della *Union of Concerned Scientists*⁶⁷, si può dire che l'umanità non è stata in grado di compiere progressi sufficienti. Molte sfide ambientali, oltre a non aver visto una soluzione, hanno subito peggioramenti. Particolarmente preoccupante risulta ad oggi la traiettoria catastrofica che sta seguendo il cambiamento climatico, la continua deforestazione e l'aumento di allevamenti di ruminanti per il consumo di carne. Si è ufficialmente scatenato il sesto evento di estinzione di massa in 540 milioni di anni che vedrà l'annientamento di molte forme di vita estinte entro il termine di questo secolo⁶⁸.

Bisogna ascoltare l'avvertimento degli scienziati e cambiare rotta. Il tempo sta per scadere. Bisogna riconoscere al più presto, all'interno delle istituzioni e della quotidianità, che la Terra è la nostra casa. Per questo, dobbiamo iniziare a prendercene cura prima che sia troppo tardi. La sfida di oggi riguarda tutto il mondo, ridurre gli impatti negativi delle attività antropiche sull'ambiente deve diventare prerogativa per tutti i Paesi.

Dal primo capitolo emerge che l'ambiente costruito contribuisce in modo significativo a quella che è la domanda energetica globale e quindi rappresenta una causa considerevole dell'emergenza climatica. Negli ultimi anni, il settore edilizio mostra un aumento delle emissioni e dell'energia a livello globale. L'aumento della popolazione previsto⁶⁹, inoltre, porterà ad un graduale incremento di richiesta di superficie calpestabile. L'aumento di richiesta di superficie calpestabile comporterà, di conseguenza, una crescita continua della domanda dei materiali da costruzione legata ad un aumento di emissioni.

⁶⁶ Roser, M., 2019. Crescita futura della popolazione. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/future-population-growth>> [Data di consultazione: 8 Settembre 2021]

⁶⁷ Ripple, W.J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., Mahmoud, M. I., William, F., Laurance, W. F., 15.364 scienziati firmatari da 184 Paesi, 2017. World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice. *BioScience*. Vol. 67, No. 12, pp. 1026–1028. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1093/biosci/bix125>> [Data di accesso: 2 Settembre 2021]

⁶⁸ Ibidem

⁶⁹ Roser, M., 2019. Crescita futura della popolazione. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/future-population-growth>> [Data di consultazione: 8 Settembre 2021]

È impossibile raggiungere il *target* degli scienziati, ovvero quello di arrivare ad un sistema globale in cui abbiamo zero emissioni per il 2050, se ci concentriamo esclusivamente solo sull'efficientamento energetico degli edifici.

Gli edifici possono diventare sempre più efficienti per quel che riguarda il loro uso ma, a meno che non si trovino modi e tecnologie innovative che prevedano soluzioni per costruire nuovi edifici contenenti valori molto bassi di *embodied emissions*, è chiaramente impossibile non sforare in quel grado e mezzo che è stato dettato dalla comunità scientifica. All'interno di questo scenario, le tecnologie off-site hanno tutte le carte in regola per dare una soluzione operativa al problema.

CAPITOLO 2

EVOLUZIONE DELLE POLITICHE AMBIENTALI

Il secondo capitolo della trattazione tratta il tema dell'evoluzione delle politiche ambientali con l'obiettivo di individuare il momento in cui si trova un punto di svolta per quanto riguarda il settore edile all'interno dello scenario internazionale, europeo e nazionale.

Il ruolo della politica è un tema essenziale da prendere in considerazione quando si parla di strategie per la salvaguardia dell'ambiente e di misure correttive, sia a livello nazionale che a livello internazionale. Per questo, risulta di fondamentale importanza l'analisi degli strumenti, politiche, azioni e investimenti finanziari che i Governi investono nella lotta al cambiamento climatico.

Quaranta anni fa circa, nel 1979, gli scienziati provenienti da cinquanta Nazioni si incontravano a Ginevra nella Prima Conferenza Mondiale sul Clima. Durante la Conferenza, sono arrivati alla conclusione che i *trend* allarmanti del cambiamento climatico evidenziavano la necessità di un'azione urgente per contrastarli. Da quel momento in poi, si sono lanciati allarmi analoghi, dal Vertice di Rio nel 1992, all'Accordo di Parigi del 2015, così come molte altre assemblee in giro per il mondo intero⁷⁰.

Nonostante ciò, le emissioni di gas ad effetto serra, i cosiddetti GHG, risultano essere oggi ancora in aumento, con effetti sempre più gravi sul clima. Per questo motivo è necessario un aumento di scala all'interno degli sforzi politici per preservazione della biosfera al fine di evitare sofferenze smisurate dovute alla crisi climatica⁷¹.

2.1. Cronologia del regime climatico internazionale

In seguito, vengono analizzate le tappe fondamentali che costituiscono la politica climatica internazionale e le relative misure correttive adottate, dalla prima Conferenza sull'ambiente delle Nazioni Unite del 1972 fino alla COP26 che si è tenuta l'anno scorso. Si approfondiscono, dunque, gli strumenti utilizzati, le azioni politiche adottate e gli investimenti finanziari che i Governi mondiali investono nella lotta al cambiamento climatico.

Tra la fine degli anni Sessanta e l'inizio degli anni Settanta, l'incremento dei disastri ecologici determina la formazione di una sensibilità ambientale all'interno dell'opinione pubblica dovuta all'operazione didattica svolta dagli scienziati. Contemporaneamente, iniziano perciò a delinearsi alcune iniziative politiche di interventi a livello internazionale.

⁷⁰ Ondulazione, W. J., Lupo, C., Newsome, T. M., Barnard, F., Moomaw, W. R., 2019. Avvertimento degli scienziati mondiali di un'emergenza climatica. *BioScience*, Vol. 70, No. 1. pp. 8-12. Disponibile su: <<https://academic.oup.com/bioscience/article/70/1/8/5610806>> [Data di consultazione: 15 Settembre 2021]

⁷¹ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2018: Sintesi per i responsabili politici. In: *riscaldamento globale di 1,5°C. Un rapporto speciale dell'IPCC sugli impatti del riscaldamento globale di 1,5°C al di sopra dei livelli preindustriali e sui relativi percorsi globali di emissione di gas serra, nel contesto del rafforzamento della risposta globale alla minaccia del cambiamento climatico, dello sviluppo sostenibile e degli sforzi per sradicare la povertà* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor e T. Waterfield (a cura di)]. Cambridge University Press, Cambridge, Regno Unito e New York, NY, USA, pp. 3-24, doi: 10.1017/9781009157940.001 .

2.1.1. Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente, Stoccolma (Svezia), 1972

La Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente del 1972 è considerata la prima conferenza dell'ONU sull'ambiente.

Durante la Conferenza di Stoccolma, per la prima volta, si riflette sulla necessità di una collaborazione internazionale che porti alla salvaguardia delle risorse naturali per il bene di tutta l'umanità al fine di migliorare le condizioni di vita a lungo termine. L'accento viene posto, dunque, sui problemi ambientali ma simultaneamente anche su aspetti economici, sociali e relativi allo sviluppo⁷².

Sempre nel 1972, il Club di Roma pubblica il rapporto «Limiti della crescita». Il rapporto, a seguito della Conferenza di Stoccolma e sullo sfondo dello scenario della crisi petrolifera dei primi anni Settanta, riscuote un'enorme risonanza.

La Dichiarazione di Stoccolma viene elaborata in comune accordo tra i Paesi in via di sviluppo e quelli industrializzati e contiene una serie di linee guida a favore della protezione dell'ambiente e dello sviluppo. Essa si può considerare una tappa di fondamentale importanza all'interno della politica internazionale che negli anni a seguire troverà la caratterizzazione del cosiddetto sviluppo sostenibile⁷³.

2.1.2. Prima Conferenza mondiale sul clima, Ginevra (Svizzera), 1979

La Prima Conferenza mondiale sul Clima è diretta dall'Organizzazione Mondiale per la Meteorologia (*World Meteorological Organization, WMO*). Il maggior numero dei partecipanti è composto da rappresentanti del mondo scientifico. Nell'occasione viene approvata una Dichiarazione che invita i Governi mondiali a prevenire i cambiamenti climatici frutto dell'azione antropica⁷⁴.

2.1.3. Convenzione di Vienna, Vienna (Austria), 1985

La Convenzione di Vienna è un trattato internazionale. Entrata in Vigore sei anni dopo la Conferenza di Ginevra, all'interno della Convenzione di Vienna viene esplicitata la nuova sensibilità per la protezione dell'ozono. Con la Convenzione di Vienna gli obiettivi sono, perciò, la protezione della

⁷² Ufficio Generale dello sviluppo territoriale ARE, Confederazione Svizzera, 2004. 1972: Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano, Stoccolma. *Are.admin.ch*. Disponibile su: <<https://www.are.admin.ch/are/it/home/sviluppo-sostenibile/politica-sostenibilita/agenda2030/onu--le-pietre-miliari-dello-sviluppo-sostenibile/1972--conferenza-delle-nazioni-unite-sullambiente-umano--stoccol.html>> [Data di consultazione: 16 Settembre 2021]

⁷³ Ibidem.

⁷⁴ Ufficio Generale dello sviluppo territoriale ARE, Confederazione Svizzera, 2015. Conferenza di Parigi sul clima, cronologia del regime climatico internazionale. *Are.admin.ch*. Disponibile su: <<https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/41982.pdf>> [Data di consultazione: 16 Settembre 2021]

salute dell'uomo e dell'ambiente dalle conseguenze nocive dovute dall'impoverimento dello strato d'ozono⁷⁵.

2.1.4. Protocollo di Montreal, Montréal (Canada), 1987

Il protocollo di Montreal è un accordo globale che ha come obiettivo il ripristino dello strato di ozono con la riduzione della produzione a livello mondiale delle sostanze che mirano ad impoverirlo. Nel protocollo vengono definite le responsabilità dei diversi Paesi per quanto riguarda l'emissione di sostanze inquinanti e i relativi impegni diversificati in base al grado di inquinamento di ciascuno⁷⁶.

2.1.5. Fondazione dell'IPCC: Rapporti di Valutazione, 1988

L'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) è stato fondato nel 1988 dal Programma dell'organizzazione meteorologica mondiale (WMO) e dal Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP). Esso è un ente intergovernativo che si impegna a fornire report periodici di analisi delle ultime scoperte scientifiche inerenti al cambiamento climatico, ai relativi impatti e previsioni future. I Rapporti di Valutazione dell'IPCC costituiscono, da questo momento in poi, lo strumento basilare dei successivi negoziati.

Nel 1990, in occasione della Seconda Conferenza Mondiale ONU sul Clima, viene pubblicato il Primo Rapporto di Valutazione che mette in evidenza la preoccupazione inerente ai cambiamenti climatici. Il primo Rapporto di Valutazione, chiamato FAR, rappresenta la base per la stipula nel 1992 della "Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici" (UNFCCC)⁷⁷.

Il secondo rapporto, il SAR, è stato pubblicato nel 1996 e promulga una valutazione della letteratura tecnico- scientifica allora disponibile inerente al cambiamento climatico⁷⁸.

⁷⁵ Ufficio Generale dello sviluppo territoriale ARE, Confederazione Svizzera, 2020. Convenzione di Vienna e Protocollo di Montreal. *Are.admin.ch*. Disponibile su: < <https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/prodotti-chimici/info-specialisti/affari-internazionali--prodotti-chimici/convenzione-di-vienna-e-protocollo-di-montreal.html#:~:text=L'obiettivo%20della%20Convenzione%20di,impoverimento%20dello%20strato%20di%20ozono> .> [Data di consultazione: 17 Settembre 2021]

⁷⁶ Ibidem.

⁷⁷ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 1992. *Climate Change: the 1990 and 1992 IPCC assessments, IPCC first assessment report, overview and policymaker summaries and 1992 IPCC supplement*. Canada. Disponibile su: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ipcc_90_92_assessments_far_full_report.pdf> [Consultato il 16 Settembre 2021]

⁷⁸ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 1996. *Climate Change 1995, Economic and Social Dimensions of Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge. Disponibile su: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_sar_wg_III_full_report-1.pdf> [Data di consultazione: 16 Settembre 2021]

Il Terzo rapporto IPCC, chiamato TAR, è stato scritto nel 2001. È stato poi superato dal Quarto Rapporto IPCC: l'AR4, rilasciato nel 2007⁷⁹.

Il quarto report IPCC risulta essere il riassunto della situazione legata al global warming all'interno dei quali sono stati citati più di 6.000 articoli di origine tecnico-scientifica⁸⁰.

Il Quinto rapporto, chiamato AR5, è stato pubblicato nel 2014. La stesura del rapporto ha visto il contributo di molti esperti di rilievo. Inoltre, è stato completato in più step e poi divulgato nei tempi per le negoziazioni della COP21. Il report affronta il tema del cambiamento climatico, analizzandone cause, previsioni, rischi, impatti e strategie. La fonte più vasta di analisi sugli impatti dei cambiamenti climatici si trova proprio all'interno di questo rapporto⁸¹.

La struttura del Sesto Rapporto, AR6, è stata decisa nel 2016, durante la sessione a Nairobi del Gruppo intergovernativo. Il sesto rapporto di valutazione riconosce la correlazione tra clima, biodiversità, ecosistemi e società, integrando conoscenze trasversali. Nell'AR6, a differenza dell'AR5, è evidente l'attribuzione di colpevolezza alle attività antropogeniche per quanto riguarda riscaldamento globale⁸².

2.1.6. Seconda Conferenza Mondiale ONU sul Clima, Ginevra (Svizzera), 1990

⁷⁹ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2001. Summary for policymakers, Climate Change 2001, mitigation. *ipcc.ch*. Disponibile su: <<https://www.ipcc.ch/report/ar3/wg3/ar3-impacts-adaptation-and-vulnerability/>> [Data di consultazione: 17 Settembre 2021]

⁸⁰ IPCC, 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp. Disponibile su: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_full_report.pdf> [Data di consultazione: 18 Settembre 2021]

⁸¹ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Core* (Writing Team, Pachauri R.K., e Meyer, L.A. eds.). Ginevra: IPCC. Disponibile su: <<https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>> [Data di consultazione: 18 Settembre 2021]

⁸² IPCC, 2022: *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.001. Disponibile su: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SPM.pdf> [Data di consultazione: 2 Agosto 2022]

Nel 1990 si è tenuta a Ginevra quella che viene definita la seconda Conferenza Mondiale delle Nazioni Unite sul Clima. Nella dichiarazione finale della Conferenza viene evidenziata la necessità di un negoziato globale sui cambiamenti climatici⁸³.

2.1.7. Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici, New York (USA), 1992

La Convenzione adottata a New York il 9 Maggio del 1992 ha l'obiettivo di stabilizzare le concentrazioni dei GHG ad un livello tale da escludere qualsiasi interferenza antropogenica sull'ambiente. Lo scenario previsto si pone l'obiettivo di essere raggiunto in un periodo di tempo tale da permettere un adattamento naturale degli ecosistemi ai cambiamenti climatici e continuità nello sviluppo economico sostenibile. La Convenzione viene firmata in occasione del Vertice di Rio ed entra in vigore il 21 Marzo del 1994. Da quel momento, i 160 Paesi membri che hanno ratificato il documento, tra cui l'Italia, si sono incontrati annualmente nella Conferenza delle Parti (COP) al fine di analizzare i progressi⁸⁴.

2.1.8. Vertice della Terra di Rio, Assemblea Generale delle Nazioni Unite per l'Ambiente e lo Sviluppo, Rio de Janeiro (Brasile), 1992

⁸³ Ufficio Generale dello sviluppo territoriale ARE, Confederazione Svizzera, 2021. Conferenze ONU sul Clima. *Uvek.admin.ch*. Disponibile su: <<https://www.uvek.admin.ch/uvek/it/home/ambiente/cambiamenti-climatici/conferenze-sul-clima-onu.html>> [Data di consultazione: 18 Settembre 2021]

⁸⁴ UN, Convenzione Quadro delle Nazioni Unite, 1992. *mite.gov.it*. Disponibile su: <https://www.mite.gov.it/sites/default/files/Convenzione_quadro_delle_Nazioni_Unite_-_New_York_1992.pdf> [Data di consultazione: 18 Settembre 2021]



Figura 29_ Il Presidente d'America George Bush (sulla destra) firma l'impegno per la Terra con sua moglie Barbara (a sinistra), durante il Vertice della Terra di Rio. 12 Giugno 1992, Rio de Janeiro (Brasile). Foto scattata da J. David Ake.

Fonte: Getty Images. Disponibile su: <<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/president-george-bush-signs-the-earth-pledge-fotografie-di-cronaca/145869461?adppopup=true>>

L'Earth Summit si è tenuto dal 2 al 14 Giugno del 1992 e rappresenta la prima pietra miliare della politica climatica a livello internazionale. Esso risulta essere un evento senza precedenti in termini di impatti mediatici e sviluppi politici a seguito. Ha visto la partecipazione di 108 capi di Stato oltre a 172 governi, 2400 organizzazioni non governative e un totale di più di 17000 persone. L'incontro getta le basi per un futuro sostenibile a livello mondiale, cercando di risolvere i problemi di povertà, disparità tra Paesi e le relative difficoltà a livello sociale, economico ed ambientale. I Paesi che hanno aderito al vertice della Terra, nell'occasione, hanno stipulato tre accordi giuridicamente non vincolanti e due convenzioni vincolanti validi a livello internazionale⁸⁵.

I tre accordi sono composti dalla Dichiarazione di Rio, l'Agenda 21 e la Dichiarazione per una gestione sostenibile delle foreste. Invece, le due convenzioni sono rappresentate dalla Convenzione sui cambiamenti climatici e la Convenzione sulla varietà biologica.

⁸⁵ Ufficio Generale dello sviluppo territoriale ARE, Confederazione Svizzera, 2007. 1992: Conferenza delle Nazioni Unite su ambiente e sviluppo, Vertice della Terra di Rio de Janeiro. *Are.admin.ch*. Disponibile su: <<https://www.are.admin.ch/are/it/home/sviluppo-sostenibile/politica-sostenibilita/agenda2030/onu--le-pietre-miliari-dello-sviluppo-sostenibile/1992--conferenza-delle-nazioni-unite-su-ambiente-e-sviluppo--ver.html>> [Data di consultazione: 20 Settembre 2021]

L'Agenda 21⁸⁶ rappresenta la guida internazionale per l'ambiente del XXI secolo. Essa contiene gli obiettivi chiave per uno sviluppo sostenibile. La Dichiarazione di Rio sull'ambiente e lo sviluppo definisce 27 diritti e obblighi delle nazioni coinvolte al vertice per un futuro sostenibile e privo di disuguaglianze. La dichiarazione per una gestione sostenibile delle foreste racchiude i principi per una gestione, conservazione e utilizzo ottimali. La Convenzione sui cambiamenti climatici si pone l'obiettivo di minimizzare i gas ad effetto serra in modo da non oltrepassare il valore limite sancito. La Convenzione sulla biodiversità, infine, si pone l'obiettivo di non metterla ulteriormente in pericolo.

Durante il Vertice ha preso forma la Commissione dell'ONU per lo sviluppo sostenibile (CSD) che ha lo scopo di garantire un futuro concreto a ciò che è stato stipulato a Rio.

2.1.9. Il mandato di Berlino, I Conferenza delle Parti, COP1, Berlino (Germania), 1995

La Prima Conferenza delle Parti dell'UNFCCC ha luogo a Berlino tra il 28 marzo e il 7 aprile del 1995. Durante la Conferenza vengono raccolte perplessità sull'inadeguatezza delle azioni degli Stati membri in merito all'adempimento degli obblighi della Convenzione. I timori espressi sono racchiusi all'interno del Mandato di Berlino, una dichiarazione ministeriale delle Nazioni Unite.

Il Mandato di Berlino stabilisce una fase di analisi e di ricerca per la negoziazione di un insieme di azioni da cui ogni Stato poteva attingere quelle a lui ritenute più adeguate ed affini dal punto di vista ambientale ed economico⁸⁷.

2.1.10. Assemblea delle Nazioni Unite per gli insediamenti urbani, Istanbul (Turchia), 1996

La Conferenza vede il rilancio dell'Agenda 21 per la programmazione delle politiche e per la pianificazione del territorio.

La Dichiarazione di Istanbul e l'Agenda Habitat si preoccupano dell'integrazione di piani urbanistici, strategie abitative e politiche urbane all'interno degli insediamenti locali. Tutti i Paesi che hanno sottoscritto la dichiarazione Habitat si impegnano in difesa degli ecosistemi naturali. L'ambiente naturale è perciò il tema attorno a cui ruotano coerentemente nuovi modelli di consumo, produzione e trasporto⁸⁸.

⁸⁶ UN Sustainable Development, 1992. United Nations Conference on Environment & Development, Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992, Agenda 21. *Sustainabledevelopment.un.org*. Disponibile su: <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>> [Data di consultazione: 20 Settembre 2021]

⁸⁷ United Nations (UN), Framework convention on Climate Change, 1995. *UNFCC.int*. Disponibile su: <<https://unfccc.int/resource/docs/cop1/07a01.pdf>> [Data di consultazione: 20 Settembre 2021]

⁸⁸ Ministero della Transizione Ecologica, Governo Italiano, 2015. Il percorso dello Sviluppo Sostenibile 1996. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mite.gov.it/pagina/il-percorso-dello-sviluppo-sostenibile-1996>> [Data di consultazione: 21 Settembre 2021]

2.1.11. Assemblea generale ONU, COP3, Protocollo di Kyoto della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, Kyoto (Giappone), 1997



Figura 30_ Chairman Raul Estrada (sulla sinistra) e il capo dell'Agencia per l'Ambiente giapponese Hiroshi Oki (a destra) mentre si stringono la mano quando viene adottato il protocollo di Kyoto durante la COP3. 11 Dicembre 1997, Kyoto (Giappone). Foto di The Asahi Shimbun

Fonte: Getty Images. Disponibile su: <<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/chairman-raul-estrada-and-japanese-environmental-fotografie-di-cronaca/691569602?adppopup=true>>

Con il protocollo di Kyoto si fissano, in una maniera giuridicamente vincolante a livello internazionale, le riduzioni delle emissioni dei sei gas serra più significative.

Il protocollo si fonda sul Quadro delle Nazioni Unite Convenzione sui cambiamenti climatici (UNFCCC) stipulato al Vertice di Rio nel 1992.

Anche se è stato sottoscritto nella data dell'11 Dicembre 1997 durante la COP3, in realtà, è entrato in vigore il 16 Febbraio 2005 grazie alla ratifica russa. Infatti, fino a quel momento, non raggiungeva i requisiti minimi per diventare giuridicamente vincolante poiché non si era raggiunta la firma di almeno 55 Nazioni che insieme rappresentassero almeno il 55% delle emissioni globali⁸⁹.

⁸⁹ Comunicazione della Commissione, Commissione delle Comunità Europee, 2001. Sviluppo Sostenibile in Europa per un mondo migliore: strategia dell'Unione per lo sviluppo sostenibile. Bruxelles. COM(2001)264. *Europa.eu*. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0264:FIN:it:PDF>> [Data di consultazione: 20 Settembre 2021]

Con la COP3 si impone a 37 Paesi industrializzati una riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra pari al 5% rispetto al 1990 per il periodo che va dal 2008 al 2012. Vengono, infine, inseriti meccanismi flessibili che permettano ai Paesi industrializzati di visionare anche le riduzioni delle emissioni raggiunte all'estero, oltre a quelle relative al territorio nazionale⁹⁰.

2.1.12. Assemblea delle Nazioni Unite, Vertice mondiale sullo Sviluppo sostenibile, Johannesburg (Sud Africa), 2002

Il Vertice mondiale per lo sviluppo sostenibile (WSSD) rappresenta l'occasione per estrapolare un bilancio inerente all'attuazione dell'Agenda 21, stipulata nel Vertice di Rio. Rispetto al Vertice di Stoccolma del 1972 e al Vertice di Rio del 1992, le problematiche relative alla giustizia sociale, al dialogo tra le diverse culture, la salute dell'uomo e lo sviluppo sostenibile sono state analizzate in maniera più approfondita. Inoltre, il nesso tra povertà e ambiente risulta sottolineato in modo più chiaro. I Paesi partecipanti affermano nuovamente di voler raggiungere gli obiettivi di sviluppo. Inoltre, ribadiscono di voler rispettare gli accordi presi in precedenza durante la Conferenza internazionale a Monterrey per il finanziamento dello sviluppo e a Doha durante il Vertice ministeriale dell'organizzazione mondiale del commercio⁹¹.

Al termine del Vertice mondiale per lo sviluppo sostenibile del 2002, la comunità mondiale adotta dunque la Dichiarazione di Johannesburg insieme al piano di attuazione per uno sviluppo sostenibile (JPOI). Il JPOI risulta essere giuridicamente non vincolante e funge da riferimento per ciò che riguarda le attività governative. La Dichiarazione di Johannesburg, invece, è un documento di origine politica sottoscritto dai Capi di Stato o di Governo, contenente obblighi e proposte per attuare lo sviluppo sostenibile⁹².

⁹⁰ United Nations (UN), 2020. Protocollo di Kyoto della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, Protezione dell'equilibrio ecologico. *Fedlex.data.admin.ch*. Disponibile su: <<https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/2004/802/20201231/it/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-2004-802-20201231-it-pdf-a.pdf>> [Data di consultazione: 20 Settembre 2021]

⁹¹ Ufficio Generale dello sviluppo territoriale ARE, Confederazione Svizzera, 2004. 2002: Vertice mondiale delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile, Johannesburg. *Are.admin.ch*. Disponibile su: <<https://www.are.admin.ch/are/it/home/sviluppo-sostenibile/politica-sostenibilita/agenda2030/onu--le-pietre-miliari-dello-sviluppo-sostenibile/2002--vertice-mondiale-delle-nazioni-unite-sullo-sviluppo-sosten.html>> [Data di consultazione: 19 Settembre 2021]

⁹² Ibidem.



Figura 31_ Da sinistra a destra, Kofi Annan, Jacques Chirac e il Presidente del Sud Africa Thabo Mbeki. Johannesburg (Sud Africa), 02 Settembre 2002. Foto di Alain Benainous.

Fonte: Getty Images. <<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/kofi-annan-jacques-chirac-and-south-africa-fotografie-di-cronaca/108372193?adppopup=true>>

2.1.13. XIII Conferenza delle Parti sul Clima, Bali Road Map, Bali Action Plan, COP13, Bali (Indonesia), 2007

La *Road Map* rappresenta un insieme di decisioni a lungo termine che rappresentano il lavoro che deve essere svolto per raggiungere un futuro sicuro dal punto di vista climatico⁹³.

La *Bali Road Map* vede l'inclusione del Bali Action Plan che apre le porte ad un processo di negoziazione progettato per affrontare il problema del cambiamento climatico. Il Piano d'Azione di Bali rappresenta un processo globale atto a garantire l'efficacia della Convenzione per mezzo di un'azione cooperativa a lungo termine al fine di raggiungere il risultato concordato e di adottare in

⁹³ United Nations (UN), Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), 2008. Report of the Conference of the Parties on its thirteenth, held in Bali from 3 to 15 December 2007. FCCC/CP/2007/6/Add.1. Unfccc.int. Disponibile su: <<https://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf>> [Data di consultazione: 20 Settembre 2021]

seguito una decisione. Esso è suddiviso in cinque categorie, tra cui: visione condivisa, tecnologia, finanziamento, mitigazione e adattamento⁹⁴.

2.1.14. XIV Conferenza delle Parti sul Clima, COP14, Poznan (Polonia), 2008

Dall'1 al 12 dicembre del 2008 si tiene la quattordicesima sessione delle Conferenze delle Parti, chiamata anche COP14. Essa compie passi in avanti inerenti al supporto dei Paesi in via di sviluppo. I delegati, inoltre, promuovono la negoziazione di una proposta di emendamento del Protocollo di Kyoto, nell'ottica della COP15. Infine, viene formalizzato il meccanismo REDD+, nonché riduzione delle emissioni, deforestazione e degrado forestale. Esso prevede l'attuazione di studi di metodologia che prevedono scenari di riferimento da poter misurare e comparare⁹⁵.

2.1.15. Conferenza delle Parti sul Clima, Accordo di Copenhagen, COP15, Copenhagen (Danimarca), 2009

La Conferenza di Copenhagen consente di continuare il lavoro iniziato a Bali con l'obiettivo di presentare i risultati alla COP16 di Cancun prevista per il 2010. La COP15 avanza questioni chiave, tra cui l'innalzamento del livello politico sul cambiamento climatico. Inoltre, ha impegnato ad un finanziamento di 30 miliardi di dollari i Paesi sviluppati per l'adattamento e la mitigazione all'interno dei Paesi meno sviluppati⁹⁶.

⁹⁴ United Nations Climate Change (UNFCCC), 2007. Bali Road Map Intro. *Unfccc.int*. Disponibile su: <<https://unfccc.int/process/conferences/the-big-picture/milestones/bali-road-map>> [Data di consultazione: 20 Settembre 2021]

⁹⁵ United Nations Climate Change (UNFCCC), 2008. COP14, Conferenza di Poznan sui cambiamenti climatici- dicembre 2008. *Unfccc.int*. Disponibile su: <<https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/poznan-climate-change-conference-december-2008/cop-14>> [Data di consultazione: 21 Settembre 2021]

⁹⁶ United Nations Climate Change (UNFCCC), 2007. Bali Road Map Intro. *Unfccc.int*. Disponibile su: <<https://unfccc.int/process/conferences/the-big-picture/milestones/bali-road-map>> [Data di consultazione: 20 Settembre 2021]



Figura 32_ Il Presidente d'America Barack Obama cammina con la Segretaria di Stato durante la COP15. 18 Dicembre 2009, Copenhagen (Danimarca). Foto di Peter Macdiarmid.

Fonte: Getty Images. Disponibile su: <<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/president-barack-obama-walks-with-secretary-of-fotografie-di-cronaca/94764309?adppopup=true>>

2.1.16. Conferenza delle Parti sul Clima, Accordo di Cancún, COP16, Cancún (Messico), 2010

All'interno della Conferenza sul Clima tenutasi a Cancún nel 2010, vengono approvati gli elementi dell'accordo che non sono stati adottati nel 2009 a Copenaghen. Con l'Accordo di Cancún, i Governi sottoscrivono una serie di decisioni importanti che rispondono alla sfida a lungo termine del global warming in modo collettivo e condiviso. I Paesi collaborano per la creazione di un sistema di obiettivi volontari di riduzione delle emissioni per il periodo compreso dal 2010 fino al 2020. Per la prima volta, anche Paesi come gli Stati Uniti, la Cina, il Brasile e il Sudafrica formulano obiettivi volontari, la cui attuazione è oggetto di verifica. Questa è la prima volta che i Paesi decidono di rendere ufficiali gli impegni di riduzione delle emissioni dei gas serra⁹⁷.

⁹⁷ Ibidem.

Gli Accordi di Cancun rappresentano un risultato significativo per le Nazioni Unite, in merito al processo climatico. Infatti, costituiscono il più grande sforzo di responsabilità reciproca a livello mondiale per la riduzione delle emissioni e per l'aiuto dei Paesi in via di sviluppo⁹⁸.

2.1.17. Conferenza delle Parti sul Clima, COP17, Durban (Sudafrica), 2011

Durante la COP17 di Durban, gli Stati membri raggiungono un accordo inerente ad una seconda fase di impegno collettivo riguardante il Protocollo di Kyoto e un nuovo quadro di mitigazione. I Paesi industrializzati insieme a 48 Paesi in via di sviluppo sottoscrivono gli impegni presi fino al 2020⁹⁹.



Figura 33: La segretaria esecutiva Christiana Figueres (a sinistra) e la Ministra Sud Africana Maite Nkoana-Mashabane (a destra), durante un abbraccio a seguito della Conferenza. 11 Dicembre 2011, Durban (Sud Africa). Foto di Kyodo News Still.

⁹⁸ United Nations Climate Change (UNFCCC), 2008. Introduzione agli Accordi di Cancun. *Unfccc.int*. Disponibile su: <<https://unfccc.int/process/conferences/the-big-picture/milestones/the-cancun-agreements>> [Data di consultazione: 18 Settembre 2021]

⁹⁹ United Nations Climate Change (UNFCCC), 2007. Bali Road Map Intro. *Unfccc.int*. Disponibile su: <<https://unfccc.int/process/conferences/the-big-picture/milestones/bali-road-map>> [Data di consultazione: 20 Settembre 2021]

Fonte: Getty Images. Disponibile su: <<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/south-africa-christiana-figueres-executive-fotografie-di-cronaca/579904882?adppopup=true>>

2.1.18. Conferenza delle Parti sul Clima, COP18, Doha (Qatar), 2012

Nel dicembre del 2012, nella COP18 di Doha, le parti adottano ufficialmente il Piano d'azione di Bali. Il piano d'azione di Bali viene così concluso con successo, dopo cinque anni di duro lavoro. I risultati significativi consentono azioni rafforzate in termini di mitigazione, adattamento, finanziamento e tecnologia¹⁰⁰.



Figura 34_ Il vice Primo Ministro del Qatar nonché presidente della COP18, Abdullah bin Hamad Al-Attiyah (sulla sinistra) mentre stringe la mano al Ministro degli Esteri sudafricano e Presidente della COP17, Maite Nkoana-Mashabane (a destra), durante la cerimonia di apertura della diciottesima Conferenza delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici. 26 Novembre 2012, Doha (Qatar). Foto di Karim Jaafar.

Fonte: Getty Images. Disponibile su: <<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/qatars-deputy-prime-minister-and-18th-conference-fotografie-di-cronaca/156959735?adppopup=true>>

2.1.19. Conferenza delle Parti sul clima, COP19, Varsavia (Polonia), 2013

La diciannovesima conferenza sul Clima si tiene dall'11 al 23 Novembre del 2013 a Varsavia. L'obiettivo della Conferenza era quello di progredire nella determinazione del regime climatico per il post 2020, incrementando la riduzione delle emissioni e definire questioni relative al finanziamento. La delegazione Svizzera afferma che la mancata approvazione da tutti i Paesi risulta deludente. Non è stato infatti possibile raggiungere un accordo a seguito dell'opposizione del

¹⁰⁰ Ibidem.

Brasile, Cina, India, Venezuela, Arabia Saudita e delle Filippine. L'unico risultato significativo della Conferenza risulta essere l'accordo unanime inerente ai metodi di verifica delle emissioni all'interno del settore forestale, responsabile del 17% delle emissioni a livello planetario¹⁰¹.

2.1.20. XX Conferenza delle Parti sul Clima, COP20, Lima (Perù), 2014

Nel Dicembre del 2014, la ventesima Conferenza Sul Clima, chiamata COP20, vede la definizione di criteri riguardanti gli obiettivi climatici post 2020¹⁰².

Nell'occasione, l'obiettivo di riduzione del primo periodo di tempo di impegno dal Protocollo di Kyoto viene colto. Le due settimane di negoziati, con la presenza di oltre 190 Paesi, compiono un grande passo avanti. I Paesi concludono la Conferenza mettendo le basi per il nuovo accordo che viene ufficializzato a Parigi alla fine del 2015¹⁰³.

¹⁰¹ Ufficio Generale dello sviluppo territoriale ARE, Confederazione Svizzera, 2013. 19a Conferenza dell'ONU sul clima a Varsavia. *Are.admin.ch*. Disponibile su: <<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/dossier/conferenza-onu-clima-varsavia.html>> [Data di consultazione: 18 Settembre 2021]

¹⁰² Ministero della Transizione Ecologica, Governo Italiano, 2014. Conferenza sui Cambiamenti Climatici di Lima. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mite.gov.it/pagina/conferenza-sui-cambiamenti-climatici-di-lima>> [Data di consultazione: 20 Settembre 2021]

¹⁰³ Comunicato stampa delle Nazioni Unite sul Clima, United Nations Climate Change (UNFCCC), 2014. Lima Call for Climate Action mette il mondo sulla buona strada per Parigi 2015. *Unfccc.int*. Disponibile su: <<https://newsroom.unfccc.int/news/lima-call-for-climate-action-puts-world-on-track-to-paris-2015>> [Data di consultazione: 15 Settembre 2021]



Figura 35_ Il Ministro dell'ambiente della Polonia e presidente della COP19, Marcin Korolec (a destra) regala un Martello simbolico al Ministro dell'ambiente del Perù e Presidente della COP20, Manuel Pulgar-Vidal durante la cerimonia di apertura della Conferenza sui Cambiamenti Climatici tenutasi a Lima. Lima (Perù), 1 Dicembre 2014. Foto di Sebastian Castaneda.

Fonte: Getty Images. Disponibile su: <<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/marcin-korolec-minister-of-the-environment-of-fotografie-di-cronaca/459802980?adppopup=true>>

2.1.21. Assemblea Generale ONU, Agenda 2030, 25 Settembre 2015

Il 25 settembre del 2015, l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite adotta la nuova agenda per lo sviluppo post-2015, chiamata Agenda 2030¹⁰⁴. Essa risulta composta da un totale di 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs), che vanno a sostituire gli 8 Obiettivi di sviluppo del Millennio (MDGs) che erano stati lanciati nel Settembre del 2000. Gli obiettivi fissati all'interno del documento sono legati all'estirpazione della povertà, alla lotta contro le disuguaglianze e al combattimento del cambiamento climatico¹⁰⁵.

¹⁰⁴ Agenzia per la Coesione Territoriale, Governo Italiano, 2015. Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile. *Agenziacoesione.gov*. Disponibile su: <<https://www.agenziacoesione.gov.it/comunicazione/agenda-2030-per-lo-sviluppo-sostenibile/>> [Data di consultazione: 5 Ottobre 2021]

¹⁰⁵ Nazioni Unite (UN), 2015. Assemblea generale, Risoluzione adottata dall'Assemblea Generale il 25 Settembre 2015. *Unric.org*. Disponibile su: <<https://unric.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Agenda-2030-Onu-italia.pdf>> [Data di consultazione: 7 Ottobre 2021]



Figura 36_ I diciassette obiettivi per lo sviluppo sostenibile (SDGs), Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, Agenzia per la Coesione Territoriale. Disponibile su: <<https://www.agenziacoesione.gov.it/comunicazione/agenda-2030-per-lo-sviluppo-sostenibile/>>

Gli obiettivi in cui il settore edile può contribuire in maniera significativa sono nove¹⁰⁶:

-Obiettivo 3: SALUTE E BENESSERE- *Garantire una vita sana promuovendo il benessere di tutti i cittadini a tutte le fasce di età.*

Il modo in cui un edificio è progettato può avere influenze sulla salute mentale e fisica e sul benessere degli occupanti. Esiste infatti una correlazione tra ambienti interni malsani e relativi impatti negativi sulla salute dell'uomo. Per esempio, l'esposizione alla muffa e all'umidità è riconosciuta per l'aumento della probabilità di attacchi d'asma del 40%. Invece, una maggiore illuminazione naturale, qualità dell'aria e presenza del verde risultano avere un impatto positivo sulla vita.

-Obiettivo 7: ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE- *Garantire un'energia accessibile, affidabile e sostenibile a tutti.*

I risparmi energetici che derivano dagli edifici NZeb sono tra i vantaggi più riconosciuti. Inoltre, utilizzano energie rinnovabili che non producono emissioni di carbonio, limitando perciò le emissioni globali del pianeta.

¹⁰⁶ Green Building Council Italia, 2019. Come contribuisce l'edilizia agli obiettivi di sviluppo sostenibile?. *Gbcitalia.org*. Disponibile su: <<https://www.gbcitalia.org/-/come-contribuisce-l-edilizia-agli-obiettivi-di-sviluppo-sostenibile->> [Data di accesso: 9 Giugno 2022]

-Obiettivo 9: IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE- Costruire infrastrutture resilienti e promuovere l'industrializzazione sostenibile favorendo l'innovazione.

Gli edifici verdi devono essere progettati in modo da garantirne la resistenza e l'adattabilità per far fronte ad una situazione climatica in evoluzione. Di fondamentale importanza è l'attenzione ai Paesi in via di sviluppo, che sono particolarmente sensibili agli effetti dei cambiamenti climatici.

-Obiettivo 11: CITTA' E COMUNITA' SOSTENIBILI- *Rendere le città inclusive, resistenti, sicure e sostenibili.*

Entro il 2030, il 60% della popolazione mondiale vivrà in città e per questo bisogna garantirne la sostenibilità a lungo termine, dal punto di vista sociale, ambientale ed economico. Bisogna garantire un'alta qualità della vita per tutti.

-Obiettivo 12: CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI- *Garantire modelli sostenibili di consumo e di produzione.*

Questo obiettivo promuove l'efficienza energetica e delle risorse. L'edilizia ha un ruolo importante da svolgere all'interno della prevenzione agli sprechi per mezzo della riduzione, il riciclo ed il riutilizzo, tutti principi facenti parte dell'economia circolare in cui le risorse non vengono sprecate ma preservate.

-Obiettivo 13: LOTTA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO- *Intraprendere azioni urgenti per combattere il cambiamento climatico e le relative conseguenze.*

Gli edifici ed il settore edile sono responsabili di oltre il 37% delle emissioni globali di gas ad effetto serra e per questo motivo contribuiscono in modo determinante ai cambiamenti climatici.

-Obiettivo 15: VITA SULLA TERRA- *Gestire in modo sostenibile le foreste, combattere la desertificazione, arrestare il degrado del terreno, fermare la perdita di biodiversità.*

I materiali che compongono un edificio sono di fondamentale importanza per determinarne la sostenibilità. E' così che l'industria delle costruzioni e le relative catene di approvvigionamento risultano avere un ruolo importante da svolgere nell'utilizzo di materiali di provenienza responsabile come il legname. E' importante tenere sempre in considerazione la salvaguardia della biodiversità nei nuovi spazi che si costruiscono, sia durante la costruzione che dopo di essa, riducendo al minimo i danni, che spesso sono reversibili.

-Obiettivo 17: PARTNERSHIP PER GLI OBIETTIVI- *Rinnovare il partenariato globale per lo sviluppo sostenibile.*

All'industria delle costruzioni, a livello storico, è mancata una voce collettiva all'interno del palcoscenico mondiale relativo alle principali conferenze sul cambiamento climatico. Spesso, infatti, non è stata riconosciuta per le enormi opportunità che offre. Nel 2015, viene raggiunto un importante traguardo quando il governo francese, WorldGBC, UNEP e altre organizzazioni si sono riunite per il primo *Buildings Day* all'interno dell'ambito dell'agenda ufficiale della COP21 e al fine di lanciare l'Alleanza Globale per l'edilizia e le costruzioni.

Il rapporto ONU del 2019 dedicato agli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) mostra che, nonostante alcuni progressi in molte aree critiche, sono necessarie azioni politiche più rapide e

ambiziose al fine di attuare la trasformazione economica e sociale necessaria per il raggiungimento degli obiettivi entro il 2030¹⁰⁷.

2.1.22. Conferenza delle Parti sul Clima, Accordo di Parigi, COP21, Parigi (Francia), 2015



Figura 37_ Il ministro degli Esteri francese e presidente della COP21 Laurent Fabius (al centro), alza la mano al segretario generale delle Nazioni Unite Ban Ki Moon e al presidente francese François Hollande. Foto di Francois Guillot.

Fonte: Getty Images. Disponibile su: <<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/french-ambassador-for-the-international-climate-fotografie-di-cronaca/501106338?adppopup=true>>

La ventunesima Conferenza delle Parti avvenuta tra il 30 novembre e il 12 dicembre 2015, vede l'adozione di un nuovo Accordo sul clima, chiamato Accordo di Parigi.

Il Quinto Rapporto di Valutazione IPCC, l'AR5¹⁰⁸, viene discusso all'interno della COP21 a Le Bourget. Il documento stimola le potenze globali a comportarsi responsabilmente nei confronti del Pianeta.

¹⁰⁷ Ibidem.

¹⁰⁸ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2013. *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Core* (Writing Team, Pachauri R.K., e Meyer, L.A. eds.). Ginevra: IPCC. Disponibile su: <<https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>> [Data di consultazione: 18 Settembre 2021]

Tutti gli Stati Membri dell'Unione Europea firmano e ratificano l'Accordo, dimostrandosi determinati ad attuarlo. In linea con l'impegno preso, i Paesi avviano l'Unione Europea sulla strada che la porterà ad essere il primo Paese ad impatto climatico nullo entro il 2050¹⁰⁹.

L'UE presenta la strategia a lungo termine di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra insieme ai piani climatici aggiornati prima del termine del 2020 e si impegna a ridurre le emissioni del 55% entro il 2030 rispetto ai dati del 1990¹¹⁰.

L'UE risulta essere, perciò, in prima linea nella battaglia contro i cambiamenti climatici. Le sue azioni e politiche ambiziose la trasformano in un organismo di definizione di normative a livello mondiale oltre a stimolare l'ambizione nel mondo in materia di clima.

L'obiettivo dell'Accordo entrato in vigore nel 2020 prevede che i governi lavorino unanime per il mantenimento dell'incremento della temperatura media globale al di sotto dei 2°C, in confronto ai livelli preindustriali, mirando contestualmente a limitarlo agli 1,5°C per ridurre gli impatti del riscaldamento climatico. I Paesi, infine, presentano piani d'azione climatici nazionali come contributo agli obiettivi presentati con l'Accordo. Non risultano essere sufficienti per raggiungere gli obiettivi concordati in termini di temperature, ma di certo tracciano aprono la strada a ulteriori azioni¹¹¹.

2.1.23. XXII Conferenza delle Parti sul Clima, COP22, Marrakech (Marocco), 2016

¹⁰⁹ Commissione europea, 2015. Accordo di Parigi. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/clima/eu-action/international-action-climate-change/climate-negotiations/paris-agreement_it> [Data di consultazione: 10 Ottobre 2021]

¹¹⁰ Ibidem.

¹¹¹ Consiglio dell'unione europea, 2022. *Consilium.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.consilium.europa.eu/it/policies/climate-change/paris-agreement/>> [Data di consultazione: 7 Agosto 2022]



Figura 38_ Al centro, il presidente Salaheddine Mezouar in posa per una foto con la segretaria generale esecutiva Patricia Espinosa (a sinistra) e la Segretaria (a destra) durante la COP22 A Marrakesh, Marocco. 17 Novembre 2016. Foto di Fadel Senna.

Fonte: Getty Images. Disponibile su: <<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/president-salaheddine-mezouar-poses-for-a-fotografie-di-cronaca/623876220?adppopup=true>>

La ventiduesima Conferenza delle Parti dell'UNFCCC si è tenuta tra il 7 ed il 18 Novembre del 2016 a Marrakech. In seguito all'entrata in vigore dell'Accordo di Parigi nel Dicembre del 2015, la Conferenza apre il confronto dei Paesi sulla risposta mondiale alla minaccia del global warming rispetto alla revisione degli impegni presi, alla promozione e verifica delle azioni compiute e al rafforzamento del supporto finanziario e tecnologico necessario¹¹².

2.1.24. XXIV Conferenza delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici, COP24, Katowice (Polonia), 2018

La Conferenza di Katowice si tiene dal 2 al 14 Dicembre del 2018 ed accoglie la presenza di oltre 190 rappresentanti provenienti da Paesi diversi. Durante la Conferenza si definiscono le regole di attuazione relative all'Accordo di Parigi del 2015, per mezzo di un *RuleBook*, nonché Libro delle

¹¹² UN Environment Programme (UNEP), Sustainable innovation forum 2016, 2016. COP, di cosa si tratta? *Cop22.org*. Disponibile su: <<https://www.cop22.org/about/cop22/>> [Data di consultazione: 15 Ottobre 2021]

Regole. I temi principali del Libro delle Regole sono mitigazione, adattamento, trasparenza nel monitoraggio ed ambizione¹¹³.

All'interno della COP24, viene ufficializzata la necessità di diminuire del 45% le emissioni di anidride carbonica entro il 2030. Infine, viene stabilito come distribuire i finanziamenti nei Paesi meno sviluppati per l'incentivo nell'uso di tecnologie green¹¹⁴.

2.1.25. XXV Conferenza delle Parti sul Clima, COP25, Madrid (Spagna), 2019

La venticinquesima Conferenza delle Parti dell'UNFCCC sul Clima ha avuto luogo a Madrid tra il 12 ed il 13 Dicembre del 2019 e rappresenta un vero fallimento. Durante la Conferenza, Brasilia, USA e Australia ostacolano l'Accordo. L'impedimento nello stabilire azioni concrete ha portato le questioni irrisolte ad un rimando alla futura Conferenza di Glasgow¹¹⁵.

¹¹³ Ministero del Clima e dell'Ambiente, Governo polacco, 2020. COP24. Gov.pl. Disponibile su: <<http://cop24.gov.pl>> [Data di accesso: 20 Ottobre 2021]

¹¹⁴ Ministero della Transizione Ecologica, Governo italiano, 2019. COP-24, La conferenza di Katowice. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mite.gov.it/pagina/cop-24-la-conferenza-di-katowice>> [Data di accesso: 17 Ottobre 2021]

¹¹⁵ Consiglio dell'Unione europea, 2019. Conferenza ONU sui cambiamenti climatici (COP%), 2 dicembre 2019. *Consilium.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.consilium.europa.eu/it/meetings/international-summit/2019/12/02/>> [Data di accesso: 27 Ottobre 2021]



Figura 39_ Presidente della Commissione europea Ursula von Der Leyen e il Presidente del Consiglio europeo Charles Michel durante la COP25. 2 Dicembre 2019, Madrid (Spagna). Foto di Gabriel Bouys.

Fonte: Getty Images. Disponibile su: <<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/european-commission-president-ursula-von-der-fotografie-di-cronaca/1186002504?adppopup=true>>

2.1.26. Vertice Virtuale dei Leader Mondiali sul Clima, 2021

Nel 2019, gli USA, nonché il secondo Paese con più emissioni di anidride carbonica in atmosfera, sotto la presidenza di Donald Trump, escono dall'Accordo. Nel Febbraio del 2021, poi rientrano ufficialmente sotto la presidenza di Biden. Biden agisce fin dal primo giorno di carica per riportare gli USA all'interno dell'accordo di Parigi¹¹⁶.

Tra il 22 ed il 23 Aprile del 2021, il presidente Biden invita 40 leader mondiali al Vertice virtuale dei Leader Mondiali sul Clima all'inizio della sua presidenza al fine di garantire un ottimale coordinamento tra i principali attori ai più alti livelli di Governo della comunità globale. Il Summit è stato trasmesso in diretta streaming in modo da essere accessibile al pubblico¹¹⁷.

La Conferenza rappresenta una pietra miliare sulla strada della COP26 in quanto è stato pensato per aumentare le probabilità di risultati concreti a Glasgow. Per l'occasione, il Presidente Biden,

¹¹⁶ The White House, 2021. President Biden invites 40 World Leaders to Leaders Summit on Climate. *Whitehouse.gov*. Disponibile su: <<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/03/26/president-biden-invites-40-world-leaders-to-leaders-summit-on-climate/>> [Data di accesso: 1 Novembre 2021]

¹¹⁷ Ibidem.

riconvoca il Mahor Economies Forum on Energy Climate (MEF) ovvero un'iniziativa promossa dagli USA che ha svolto un ruolo importante nella realizzazione dell'Accordo di Parigi.

Gli scienziati, negli ultimi anni, evidenziano la necessità di limitare il riscaldamento climatico globale a 1,5°C per evitare impatti catastrofici relativi. L'obiettivo chiave del Summit e della COP26 risulta proprio essere quello di catalizzare gli sforzi in azioni che evitino il superamento del valore soglia. Il vertice, infine, mette in luce svariati esempi di come una crescente ambizione climatica può essere in grado di creare nuovi posti di lavoro ben retribuiti, facendo oltremodo avanzare le tecnologie innovative e aiutando i Paesi vulnerabili all'adattamento degli impatti. Gli USA, infine, nell'occasione annunciano il loro obiettivo di emissioni per il 2030 ai sensi dell'accordo di Parigi¹¹⁸.

2.1.27. XXVI Conferenza delle Nazioni Unite sul Clima, COP26, Glasgow (Scozia), 2021



Figura 40_ Da Sinistra, il Primo Ministro Britannico Boris Johnson, il Segretario Generale ONU António Guterres e il Presidente d'America Joe Biden a Glasgow, Scozia. 1 Novembre 2021. Foto di Christopher Furlong.

Fonte: Getty Images. Disponibile su: <<https://www.gettyimages.it/detail/fotografie-di-cronaca/british-prime-minister-boris-johnson-and-un-fotografie-di-cronaca/1236271500?adppopup=true>>

¹¹⁸ U.S. Department of State, 2021. Leaders Summit on Climate. *State.gov*. Disponibile su: <<https://www.state.gov/leaders-summit-on-climate/>> [Data di accesso: 5 Novembre 2021]

La ventiseiesima Conferenza delle Parti sul Cambiamento Climatico è stata posticipata di un anno a causa della Pandemia da Covid-19 e si tiene a Glasgow dal 9 al 20 Novembre del 2021. Presso lo Scottish Exhibition Centre si riuniscono oltre 30.000 delegati tra cui attivisti, esperti climatici e Capi di Stato o di Governo, al fine di concordare un piano d'azione unanime per affrontare la minaccia del cambiamento climatico¹¹⁹. I temi chiave della Conferenza sono rappresentati dalla realizzazione dell'obiettivo dei 1,5°C, l'adozione di norme per la riduzione ed il monitoraggio delle emissioni e infine, la gestione dei danni riconducibili ai cambiamenti climatici¹²⁰.



Figura 41_ Da sinistra, il presidente della COP26, Alok Sharma. Al centro, Boris Johnson. A destra, la segretaria esecutiva della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), Patricia Espinosa. 20 Settembre 2021, Edificio delle Nazioni Unite, New York (USA). Foto di Andrew Parsons.

Fonte: Harvey, F., 2021. Cos'è la COP26 e perché è importante? La guida completa. *Theguardian*. Disponibile su: <<https://www.theguardian.com/environment/2021/oct/11/what-is-cop26-and-why-does-it-matter-the-complete-guide>> [Data di accesso: 17 Ottobre 2021]

2.2 Strategie europee per la salvaguardia ambientale

Tra la fine degli anni Settanta e durante gli anni Ottanta, nascono in Europa innumerevoli partiti verdi che portano alla costituzione del Parlamento europeo nel 1989. Inoltre, dopo il rischio

¹¹⁹ UN Climate Change Conference UK 2021, 2021. Gli obiettivi della COP26. *Ukcp26.org*. Disponibile su: <<https://ukcp26.org/it/gli-obiettivi-della-cop26/>> [Data di accesso: 28 Ottobre 2021]

¹²⁰ Harvey, F., 2021. UK's COP26 president calls for world to get on track to hit net zero by 2050. *Theguardian.com*. Disponibile su: <<https://www.theguardian.com/environment/2021/mar/18/uk-cop26-alok-sharma-world-get-on-track-net-zero-by-2050>> [Data di accesso: 27 Ottobre 2021]

nucleare e a seguito dell'incidente causato dal reattore di Chernobyl, l'ecologia politica entra ufficialmente nelle istituzioni.

La politica ambientale europea trova le radici nel 1972, nel momento in cui gli Stati Membri richiedono al Consiglio europeo un programma d'azione ambientale atto ad accompagnare l'espansione economica¹²¹.

La base giuridica delle politiche di natura ambientale a livello europeo si poggia sugli articoli 11 e dal 191 al 193 che si trovano all'interno del Trattato sul Funzionamento dell'Unione europea (TFUE). Nel Trattato viene stabilito che l'Unione europea può intervenire in ogni ambito della politica ambientale, come per esempio: l'inquinamento dell'aria, inquinamento dell'acqua, gestione dei rifiuti e cambiamenti climatici. Inoltre, il suo campo d'azione risulta limitato dal principio di sussidiarietà e dal requisito dell'unanimità per quanto riguarda tutte le questioni di natura fiscale, di pianificazione del territorio, di destinazione dei suoli, di gestione delle risorse idriche e di approvvigionamento energetico¹²².

L'UE si trova a svolgere un ruolo fondamentale all'interno dei negoziati internazionali in materia ambientale. Essa è parte essenziale di numerosi accordi a livello mondiale che investono un'ampia gamma di questioni, tra cui: la protezione della natura, la tutela della biodiversità, l'inquinamento dell'acqua e dell'aria, ed infine, i cambiamenti climatici. Tra gli importanti accordi con esito positivo che vedono l'Unione europea in prima linea si trovano l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, l'Accordo di Parigi ed il quadro di riferimento per la riduzione del pericolo di catastrofi di Sendai.

La politica-ambientale europea, come si è detto, ha radici negli anni Settanta. Parecchie centinaia di regolamenti e decisioni prese nel passato risultano ancora oggi in vigore. L'efficacia delle azioni politiche dipendono in larga parte dalla sua attuazione a tutti gli strati di Governo, da quello nazionale, a quello regionale e locale¹²³.

All'interno di questo processo, il monitoraggio risulta particolarmente importante al fine di garantirne il successo. Al fine di contrastare le disparità tra gli Stati membri e per quanto riguarda il grado di attuazione, nel 2001, il Consiglio ed il Parlamento europeo adottano criteri minimi per le ispezioni ambientali. Per migliorare l'attuazione del diritto ambientale dell'Unione, gli Stati sono invitati a prevedere sanzioni penali che siano efficaci e proporzionali ai crimini ambientali.

La Rete dell'Unione europea che si occupa di attuare e il controllare il rispetto del diritto ambientale (IMPEL) risulta essere una rete internazionale che è composta dalle autorità ambientali facenti parte degli Stati membri, dei Paesi in via di adesione o candidati.

Infine, durante il Maggio del 2016, la Commissione europea avvia un riesame dell'attuazione delle politiche in materia ambientale. Esso risulta essere un nuovo strumento che si pone l'obiettivo di

¹²¹ Kurrer, C., Parlamento europeo, 2021. Politica ambientale: principi generali e quadro di riferimento. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/71/politica-ambientale-principi-general-e-quadro-di-riferimento>> [Data di accesso: 10 Novembre 2021]

¹²² Ibidem.

¹²³ Ibidem.

conseguire la totale attuazione della legislazione ambientale dell'Unione al fine di renderla meno onerosa¹²⁴.

Di seguito, vengono analizzate le tappe fondamentali che costituiscono la politica ambientale europea. Vengono dunque approfonditi Trattati, Programmi, Conferenze degli Stati Membri con relative strategie e strumenti messi in gioco dall'UE per la salvaguardia ambientale nella lotta al cambiamento climatico.

2.2.1 Programmi di azione per l'ambiente (PAA), 1973

Nel 1973, la Commissione europea introduce i Programmi di Azioni per l'Ambiente (PAA). Essi sono programmi pluriennali per l'ambiente atti a definire le proposte legislative ed il perimetro che delimita le azioni future della politica ambientale ed energetica europea.

Tranne il Primo programma d'azione che risulta in buona parte inattuato, gli altri programmi rappresentano quadri di riferimento generali contenenti principi e finalità delle politiche, integrati da strategie orizzontali che vengono prese in considerazione nell'ambito di negoziati internazionali¹²⁵.

Alla fine del 2020, la Commissione presenta la proposta relativa all'ottavo PAA, previsto dal 2021 al 2030. La proposta ha l'obiettivo di ribadire l'impegno assunto dall'Unione europea per quanto riguarda la visione del 2050 che è stata delineata nel settimo PAA. Il nuovo programma, inoltre, è costruito sulla base degli obiettivi racchiusi all'interno del Green Deal europeo¹²⁶.

2.2.2. Atto Unico europeo (AUE), 1987

L'atto Unico europeo, adottato nell'anno del 1986 ed entrato in vigore nel 1987, rappresenta l'ingresso ufficiale della politica ambientale all'interno degli obiettivi riconosciuti della Comunità europea. Con l'Atto Unico si ammette la possibilità di introdurre all'interno dei propri ordinamenti standard più ecologici. La politica ambientale europea si fonda sui principi fondamentali di precauzione, azione preventiva e correzione, alla base dei danni causati dall'inquinamento. Inoltre, viene introdotto, dalla direttiva sulla responsabilità ambientale, il principio «chi inquina paga». Il principio è finalizzato a prevenire o, in casi estremi, a riparare il danno ambientale causato¹²⁷.

¹²⁴ Ibidem.

¹²⁵ Ibidem.

¹²⁶ Commissione europea, 2000. Programma di azione (CECA, CEE, Euratom) in materia ambientale (1973-1976). *Cordis.europa.eu*. Disponibile su: <<https://cordis.europa.eu/programme/id/ENV-ENVAP-1C/it>> [Data di accesso: 10 Novembre 2021]

¹²⁷ Parlamento europeo, 2000. Atto unico europeo (AUE). *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/it/in-the-past/the-parliament-and-the-treaties/single-european-act>> [Data di accesso: 15 Novembre 2021]

2.2.3. Libro verde sull'ambiente urbano, Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento, Bruxelles (Belgio), 1990

Il 1990 vede la pubblicazione del Libro Verde¹²⁸ sull'ambiente urbano che presenta le azioni necessarie per migliorare la qualità dei luoghi dove risiedeva più del 75% della popolazione europea. All'interno del Libro Verde vengono definiti i campi di azione così che i Paesi possano avere una linea guida riguardante la sostenibilità in termini di iniziative future. Questo porta al primo incontro dei ministri europei ad incontrarsi nel 1991 a Praga al primo incontro che porta alla stesura di un inventario esaustivo inerente i problemi ambientali.

2.2.4. Programma LIFE, 1992

Il programma *LIFE*, nonché strumento di finanziamenti europei per le azioni di ambiente e clima, viene creato nel Maggio del 1992. Esso rappresenta l'unico programma dell'Unione europea preposto esclusivamente a sostenere iniziative ambientali. Oggi è entrato nella terza fase di implementazione e risulta suddiviso in tre principali aree di intervento: *LIFE-natura*, *LIFE-Ambiente* e *LIFE-paesi terzi*. Il primo, *LIFE-natura*, si occupa della conservazione degli habitat naturali, di flora e fauna. Il secondo, *LIFE-ambiente*, promuove azioni innovative fondate sulla sintonia tra industria e comunità locali che hanno l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale dei processi e di stimolare interventi ecologici all'interno degli enti pubblici. Il terzo, *LIFE-paesi terzi*, viene formato per incentivare la cooperazione ambientale con i paesi che si trovano sul confine e per creare nuove capacità nel campo dell'amministrazione e della gestione¹²⁹.

2.2.5. Trattato di Maastricht (TUE), Maastricht (Paesi Bassi), 1993

Il Trattato di Maastricht viene firmato il 7 Febbraio del 1992 ed entra in vigore nel Novembre del 1993. Esso sottolinea che l'Unione europea necessita una crescita sostenibile, nel rispetto dell'ambiente e non inflazionistica. Grazie al Trattato, l'ambiente diventa un settore ufficiale all'interno della politica dell'Unione europea.

Il trattato modifica i precedenti trattati europei e crea un'Unione europea fondata sulla base di tre pilastri: le Comunità europee, la politica estera e di sicurezza comune (PESC) e la cooperazione in materia di giustizia e affari interni (GAI)¹³⁰.

¹²⁸ Commissione delle Comunità europee, 1990. *Green paper on the urban environment, communication from the Commission to the Council and Parliament*. COM (90) 218 final. Brussels. Disponibile su: <http://aei.pitt.edu/1205/1/urban_environment_gp_COM_90_218.pdf> [Data di accesso: 25 Novembre 2021]

¹²⁹ Università di Pisa (UNIFI), 2021. Programma LIFE (2021-2027). *Unifi.it*. Disponibile su: <<https://www.unifi.it/index.php/unione-europea/item/4323-programma-life>> [Data di accesso: 1 Dicembre 2021]

¹³⁰ Parlamento europeo, 2020. Trattato sull'Unione europea (TUE)/ Trattato di Maastricht. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/it/in-the-past/the-parliament-and-the-treaties/maastricht-treaty>> [Data di accesso: 10 Dicembre 2021]

All'interno del trattato, il Titolo XVI risulta completamente dedicato all'ambiente e sancisce definitivamente l'ambiente come una politica comunitaria riconosciuta all'interno dell'Unione europea¹³¹.

2.2.6. Commissione della Comunità Europea, Libro Bianco, Bruxelles (Belgio), 1993

Nella riunione tenuta a Bruxelles tra il 10 e l'11 dicembre del 1993, il Consiglio europeo esamina il Libro bianco ed invita un gruppo di personalità a stilare un rapporto contenente concrete raccomandazioni di intervento. Il rapporto è stato poi presentato al Consiglio europeo durante il vertice di Corfù tenutosi tra il 24 ed il 25 Giugno del 1994¹³².

Grazie alla stesura del Libro bianco, si instaurano le prime strategie a medio termine condivise dagli stati membri per uno sviluppo sostenibile¹³³.

2.2.7. Agenzia europea dell'Ambiente (AEA), 1994

Nel 1994 diventa ufficialmente operativa l'Agenzia Europea dell'Ambiente, con sede a Copenaghen. Essa è incaricata di fornire studi, misurazioni e controlli a tutti gli Stati. Nello stesso anno, l'ambiente è entrato a far parte degli obiettivi riguardanti i fondi strutturali europei¹³⁴.

2.2.8. I Conferenza europea sulle città sostenibili, Carta di Aalborg, Aalborg (Danimarca), 1994

La prima conferenza europea che vede la sostenibilità come focus principale si svolge ad Aalborg tra il 24 e il 27 maggio 1994. Grazie alla Carta delle città europee per uno sviluppo durevole e sostenibile, chiamata anche Carta di Aalborg¹³⁵, alcune regioni europee si accingono a mettere in atto a livello locale l'Agenda 21, stipulata al vertice di Rio nel 1992. Inizialmente è stata firmata da 80 amministrazioni locali e da 253 rappresentanti di organizzazioni, governi, istituti e cittadini stessi. Le città vogliono unirsi nel trovare soluzioni che risolvano gli squilibri urbani dal punto di vista

¹³¹ Ibidem.

¹³² Parlamento europeo, 1998. Consiglio europeo di Corfù 24-25 Giugno 1994 conclusioni della presidenza. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <https://www.europarl.europa.eu/summits/cor1_it.htm> [Data di accesso: 18 Dicembre 2021]

¹³³ Commissione delle Comunità europee, 1997. *Proposta modifica di decisione del consiglio che adotta un programma comunitario pluriennale per incentivare la realizzazione della società dell'informazione*. COM(97) 460 def. Bruxelles. Disponibile su: < <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:51997PC0460&from=ET>> [Data di accesso: 2 Gennaio 2022]

¹³⁴ Unione europea, 2020. Agenzia europea dell'Ambiente (AEA). *European-union.europa.eu*. Disponibile su: <https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/institutions-and-bodies-profiles/eea_it> [Data di accesso: 5 Gennaio 2022]

¹³⁵ Commissione europea, 1994. *Carta delle Città europee per uno Sviluppo durevole e sostenibile (Carta di Aalborg)*. Danimarca. Disponibile su: <<http://www.itc.cnr.it/ba/re/Documenti/Aalborg.htm>> [Data di accesso: 10 Gennaio 2022]

architettonico, sociale, economico, politico ed ambientale. L'obiettivo è integrare la sostenibilità alle diverse politiche locali al fine di creare strategie appropriate, mirate e specifiche.

2.2.9. Il Conferenza europea per le città sostenibili, Lisbona (Portogallo), 1996

Lo scopo della conferenza è quello di mettere in campo i diktat emanati con la Carta di Aalborg e l'Agenda 21. I precedenti incontri erano focalizzati più che altro su aspetti teorici e concettuali. Questo, perciò, rappresenta il momento in cui ci si concentra sull'attuazione dei concetti enunciati precedentemente¹³⁶.

2.2.10. Commissione Europea, quadro d'azione per uno sviluppo urbano sostenibile nell'unione europea, Bruxelles (Belgio), 1998

La Commissione europea, nel 1997, adotta la comunicazione "*La problematica urbana: orientamenti per un dibattito europeo*", esprimendo l'intenzione di esaminare le politiche dell'Unione Europea in relazione al loro impatto relativo alle zone urbane e di incrementare l'integrazione politica.

Le reazioni positive da parte di politici e comunità hanno portato la Commissione ad intraprendere ulteriori azioni in questa direzione.

Il quadro d'azione UE vuole garantire un'azione tangibile in materia di problemi urbani per uno sviluppo urbano sostenibile. Si stabiliscono così obiettivi precisi e un coordinamento mirato per raggiungere quattro obiettivi interdipendenti: il miglioramento della prosperità economica e sviluppo di politiche per l'occupazione delle città, il rinnovamento delle aree urbane promuovendo integrazione e parità, la tutela dell'ambiente urbano a livello globale e locale, ed infine, il rafforzamento dei poteri locali e dell'efficienza nella gestione urbana¹³⁷.

2.2.11. Trattato di Amsterdam, Amsterdam (Paesi Bassi), 1999

Il Trattato di Amsterdam, scritto nel 1997 ed entrato in vigore nel 1999. In vista dell'allargamento dell'Unione europea, il Trattato introduce gli adeguamenti necessari atti a garantire un funzionamento maggiormente efficace e democratico dell'Unione. Da questo momento in poi, il Trattato stabilisce che l'Unione ha l'obbligo di integrare la tutela ambientale all'interno di tutte le politiche settoriali.

¹³⁶ Ministero della Transizione Ecologica, Governo italiano, 2015. Il percorso dello Sviluppo Sostenibile 1996. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mite.gov.it/pagina/il-percorso-dello-sviluppo-sostenibile-1996>> [Data di accesso: 15 Gennaio 2022]

¹³⁷ Commissione europea, 1998. *Comunicazione della Commissione al consiglio, al parlamento europeo, al comitato economico e sociale e al comitato delle regioni; quadro d'azione per uno sviluppo urbano sostenibile nell'Unione Europea*. COM(1998) 605 finale. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/communic/pdf/caud/caud_it.pdf> [Data di accesso: 17 Gennaio 2022]

Esso modifica il trattato sull'Unione europea insieme ai trattati istitutivi delle Comunità europee. A livello di obiettivi, pone un accento particolare sullo sviluppo equilibrato e sostenibile seguito da un più elevato tasso di occupazione.

All'interno del Trattato, la politica ambientale trova la riconferma del ruolo prioritario precedentemente assunto all'interno dello sviluppo sostenibile. Salvaguardia, tutela e difesa dell'ambiente diventano prerogative delle azioni future, insieme ad un futuro utilizzo moderato delle risorse naturali¹³⁸.

2.2.12. Consiglio europeo, Helsinki (Finlandia), 1999

Tra il 10 e l'11 Dicembre del 1999 è stato tenuto il Consiglio europeo ad Helsinki. All'interno del Consiglio, si sono proposte iniziative atte ad assicurare che l'Unione europea abbia istituzioni efficaci, una politica comune in termini di sicurezza ed un'economia generatrice di occupazione e sostenibilità. Nell'occasione, dunque, uno dei temi discussi è quello relativo all'ambiente e allo sviluppo sostenibile.

Si sono concordate le strategie per l'integrazione della dimensione ambientale all'interno dei settori agricoli e dei trasporti. Le strategie saranno monitorate e sottoposte periodicamente ad una valutazione.

Infine, si invita la Commissione ad elaborare una proposta strategica a lungo termine per la coordinazione delle politiche che bisogna mettere in campo per uno sviluppo sostenibile, dal punto di vista economico, sociale ed ecologico. La proposta deve essere presentata al Consiglio europeo entro il giugno del 2001¹³⁹.

2.2.13. III Conferenza europea sulle Città e Comuni Sostenibili, Hannover (Germania), 2000

La conferenza di Hannover si è tenuta tra il 9 e il 12 febbraio del 2000 e ha visto la partecipazione di 250 autorità locali provenienti da 36 Paesi europei.

L'obiettivo dell'appello di Hannover è stato quello di estrapolare un bilancio delle azioni conseguite fino a quel momento nell'ottica di rendere le città sostenibili. Inoltre, si è stabilita una linea d'azione per il futuro¹⁴⁰.

¹³⁸ Sokolska, I., Parlamento europeo, 2022. I trattati di Maastricht e di Amsterdam. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/3/i-trattati-di-maastricht-e-di-amsterdam>> [Data di accesso: 20 Agosto 2022]

¹³⁹ Parlamento europeo, 1999. Consiglio europeo di Helsinki 10 e 11 Dicembre 1999, Conclusioni della Presidenza. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <https://www.europarl.europa.eu/summits/hel1_it.htm> [Data di accesso: 25 Gennaio 2022]

¹⁴⁰ Coordinamento Agende 21 Locali Italiane, 2000. Conferenza di Hannover, L'appello di Hannover delle autorità locali alle soglie del 21° Secolo. *Appa.provincia.tn.it*. Disponibile su: <http://www.appa.provincia.tn.it/binary/pat_appa/docuambie/2000_CONFERENZA_DI_HANNOVER.1242218995.pdf> [Data di accesso: 1 Febbraio 2022]

2.2.14. Comunicazione della Commissione europea, Sviluppo sostenibile in Europa per un mondo migliore: strategia dell'Unione europea per lo sviluppo sostenibile, Bruxelles (Belgio), 2001

Il documento rappresenta una risposta della Commissione europea all'invito ricevuto durante il Consiglio europeo di Helsinki tenuto nel dicembre del 1999. Durante il Consiglio la Commissione era stata invitata ad elaborare una proposta strategica per il coordinamento a lungo termine delle azioni per uno sviluppo sostenibile in materia economica, sociale ed ecologica. Nel documento sono elencate una serie di minacce per lo sviluppo sostenibile, tra cui: le emissioni e il riscaldamento globale, la salute pubblica e la sicurezza alimentare, la povertà, l'elevato invecchiamento della popolazione, la diminuzione di fertilità e i relativi tassi di natalità molto bassi, la perdita di biodiversità e di suolo, l'aumento dei rifiuti e la congestione dei trasporti.

A queste tendenze, la Commissione propone di far fronte con: proposte intersettoriali atte ad aumentare l'efficacia delle politiche, obiettivi specifici a fronte delle maggiori problematiche, misure che verifichino nel futuro i progressi delle strategie adottate. All'interno del documento, è chiara l'ambizione dell'Europa a rendere lo sviluppo sostenibile una realtà¹⁴¹.

2.2.15. Strategia per lo Sviluppo Sostenibile (SSS), 2001

L'Unione europea, nel 2001, introduce la prima Strategia per lo Sviluppo Sostenibile. Essa aggiunge la dimensione ambientale alla Strategia di Lisbona¹⁴².

Nel 2016, inoltre, in risposta all'Agenda 2030 promossa dall'Assemblea generale delle Nazioni Unite nel 2015, la Commissione europea pubblica una comunicazione intitolata *"Il futuro sostenibile dell'Europa: prossime tappe- L'azione europea a favore della sostenibilità"*, dove vengono illustrate le modalità di integrazione delle priorità politiche dell'Unione agli obiettivi di sviluppo sostenibile (OSS)¹⁴³.

In seguito, nel 2019, la Commissione presenta un documento sugli obiettivi di sviluppo sostenibile, intitolato *"Verso un'Europa sostenibile entro il 2030"*. Esso è portatore di tre scenari possibili per il futuro. Il Parlamento europeo esprime in seguito il sostegno per riuscire ad attuare lo scenario più ambizioso, che propone di catapultare tutte le azioni europee nella traiettoria di una definizione

¹⁴¹ Comunicazione della Commissione, Commissione delle Comunità Europee, 2001. Sviluppo Sostenibile in Europa per un mondo migliore: strategia dell'Unione per lo sviluppo sostenibile. Bruxelles. COM(2001)264. *Europa.eu*. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0264:FIN:it:PDF>> [Data di accesso: 20 Settembre 2021]

¹⁴² Kurrer, C., Parlamento europeo, 2021. Politica ambientale: principi generali e quadro di riferimento. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/71/politica-ambientale-principi-general-e-quadro-di-riferimento>> [Data di accesso: 10 Novembre 2021]

¹⁴³ Commissione europea, 2016. *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al consiglio, al Comitato economico e sociale e europeo e al Comitato delle Regioni; il futuro sostenibile dell'Europa: prossime tappe. L'azione europea a favore della sostenibilità*. COM(2016) 739 Final. Strasburgo. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0739>> [Data di accesso: 10 Gennaio 2022]

specifica di obiettivi per attuare gli OSS. Si propongono così risultati concreti entro il 2030 e si istituisce un meccanismo di monitoraggio e rendicontazione dei progressi compiuti¹⁴⁴.

2.2.16. Comunicazione della Commissione europea, VI programma comunitario sull'ambiente, Bruxelles (Belgio), 2002

Il sesto programma comunitario d'azione in materia di ambiente propone una nuova metodologia per elaborare le misure ambientali e renderle più accessibili al pubblico e a tutte le parti interessate. Questa nuova metodologia presuppone un dialogo aperto e prevede la partecipazione di imprese, ONG e autorità pubbliche. Il programma prevede di basarsi su analisi economico-scientifiche ed indicatori ambientali¹⁴⁵.

2.2.17. IV Conferenza europea delle Città Sostenibili, Aalborg (Danimarca), 2004

Aalborg+10¹⁴⁶ riesamina i dieci anni di azioni locali, trascorsi dalla Conferenza del 1994. Inoltre, fissa nuovi target per il transito dalla teoria alla pratica e per incrementare gli impegni condivisi che i governi europei a livello locale si impegnano ad implementare in termini di consumi, progettazione urbana e *governance*.

2.2.18. Comunicazione della Commissione europea, Verso una strategia tematica sull'ambiente urbano, Bruxelles (Belgio), 2004

All'interno della comunicazione della Commissione europea al Parlamento europeo, al comitato economico e sociale europeo, al comitato delle regioni e al Parlamento, vengono espressi temi di particolare importanza in termini di sostenibilità. Tra cui: la gestione e il trasporto urbano, l'edilizia e la progettazione urbana. Nel documento si sostiene una strategia integrata delle politiche ambientali, comunitarie ed amministrative. L'obiettivo della strategia tematica sull'ambiente urbano prevede un miglioramento della qualità e delle prestazioni ambientali all'interno delle aree urbane affinché si possa assicurare agli abitanti europei un ambiente di vita sano. Per questo, è bene

¹⁴⁴ Commissione europea, 2019. Un'Europa sostenibile entro il 2030. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/info/publications/reflection-paper-towards-sustainable-europe-2030_it> [Data di accesso: 30 Dicembre 2021]

¹⁴⁵ Commissione delle Comunità europee, 2002. *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale e al Comitato delle Regioni; Gli accordi ambientali a livello di Comunità nel quadro del piano d'azione "Semplificare e migliorare la regolamentazione"*. COM(2002) 412 definitivo. Bruxelles. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2002:0412:FIN:IT:PDF>> [Data di accesso: 20 Gennaio 2022]

¹⁴⁶ AalborgPlus10, 2020. The Aalborg Commitments. *Aalborgplus10.dk*. Disponibile su: <<https://www.aalborgplus10.dk/baggrund-the-aalborg-commitments/>> [Data di accesso: 16 Dicembre 2021]

rafforzare il contributo ambientale allo sviluppo urbano sostenibile che tenga conto degli aspetti economici e sociali connessi¹⁴⁷.

2.2.19. V Conferenza europea delle Città Sostenibili, Portare gli impegni di Aalborg nelle strade, Siviglia (Spagna), 2007

La quinta di una serie di Conferenze europee delle Città sostenibili porta gli impegni di Aalborg nelle strade, sottolineando la necessità di verificare quanto è stato compiuto fino a quel momento e quando ancora impegno manca alle amministrazioni perché riescano a sensibilizzare le comunità locali sulla tematica della sostenibilità. Si propone un modello di gestione integrato che vede lo sviluppo di ambiente, economia e società allo stesso livello di importanza¹⁴⁸.

2.2.20. Strategia sulla Biodiversità, 2011-2030

Nel 2011, l'Unione europea adotta una Strategia sulla Biodiversità con obiettivi fino al 2020. Essa riflette gli obiettivi intrapresi nell'ambito della Convenzione delle Nazioni Unite inerente alla biodiversità biologica che rappresenta il principale accordo internazionale in materia.

Inoltre, nel Maggio del 2020, la Commissione presenta la Strategia sulla biodiversità per il 2030. Essa rappresenta un programma ambizioso e a lungo termine atto a proteggere la natura al fine di invertire il degrado degli ecosistemi. Nel Giugno del 2021, infine, il Parlamento europeo approva la Strategia e formula suggerimenti aggiuntivi al fine di rafforzarla¹⁴⁹.

2.2.21. VII Conferenza delle Città Sostenibili, Ginevra (Svizzera), 2013

Nel 2013 la città di Ginevra insieme ai partner locali e *all'European Sustainable Cities & Towns Conference Preparatory Committee* organizzano la settima conferenza delle Città Sostenibili, sulla scia della Conferenza del Vertice di Rio delle Nazioni Unite.

¹⁴⁷ Commissione delle Comunità europee, 2004. *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale e al Comitato delle Regioni; Verso una Strategia Tematica sull'Ambiente Urbano*. COM(2004)60 definitivo. Bruxelles. Disponibile su: <[https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/rett/20040316/com_com\(2004\)0060it.pdf](https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/rett/20040316/com_com(2004)0060it.pdf)> [Data di accesso: 20 Dicembre 2021]

¹⁴⁸ Europ.a., eventi in Europa, 2007. Sevilla 2007-Quinta conferenza europea delle Città Sostenibili: portare gli impegni di Aalborg nelle strade (Spagna, Siviglia 21-24/3/2007). *Ufficiostampa.provincia.tn.it*. Disponibile su: <<https://www.ufficiostampa.provincia.tn.it/content/download/61542/956178/file/12eventi.pdf>> [Data di accesso: 19 Dicembre 2021]

¹⁴⁹ Commissione europea, 2020. Strategia sulla biodiversità per il 2030. *Environment.ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_it#:~:text=La%20strategia%20dell'UE%20sulla%20biodiversit%C3%A0%20per%20il%202030%20C3%A8,prevede%20azioni%20e%20impegni%20specifici.>> [Data di accesso: 30 Dicembre 2021]

La città e l'urbanizzazione è chiaro che abbiano un ruolo importante nel raggiungimento dei target ambientali sociali ed economici nella produzione di sostenibilità. La conferenza rappresenta l'individuazione di strumenti per la realizzazione di politiche tangibili e piani d'azione concreti. Il titolo della conferenza è il seguente: "Un'economia ecologicamente e socialmente responsabile: una soluzione alla crisi?". Ginevra si dedica al rapporto tra amministrazioni e finanza con l'obiettivo di rispondere in maniera efficace alle crisi finanziarie ed ecologiche in atto¹⁵⁰.

2.2.22. VIII Conferenza europea delle Città Sostenibili, Bilbao (Spagna), 2016

Dal 27 al 29 Aprile del 2016, a Bilbao, si tiene l'ottava Conferenza europea delle Città Sostenibili. La Conferenza vede la partecipazione di oltre 800 esperti provenienti da tutta Europa che si riuniscono per pensare ad una strategia in grado di rispettare gli impegni presi nelle precedenti conferenze. Lo scopo è quello di dare spazio a città più sostenibili¹⁵¹.

2.2.23. Comunicazione della Commissione europea al Parlamento europeo, Strasburgo (Francia), 2017

Il 24 Ottobre del 2017, a Strasburgo, viene redatto il Programma di Lavoro della Commissione per il 2018. Un programma per un'Unione più unita, più forte e più democratica. L'obiettivo del documento è duplice. In primo luogo, il programma di lavoro mira a stabilire un numero di azioni legislative limitato per il completamento delle azioni dei mesi a seguire. In secondo luogo, il programma di lavoro stabilisce iniziative con una prospettiva a lungo termine¹⁵².

2.2.24. Green Deal europeo, 2019

All'interno delle politiche europee, l'11 Dicembre del 2019, la Commissione europea ha varato il fondamentale motore della strategia per la crescita economica, il *Green Deal* europeo. Esso risulta essere una tabella di marcia atta a rendere sostenibile l'economia europea che entro il 2050 si è prefissata di avere un impatto climatico nullo supportato da un'economia circolare, dal ripristino della biodiversità e dalla limitazione dell'inquinamento. La Commissione adotta proposte in grado

¹⁵⁰ Irosella, 2013. Ginevra, Conferenza europea sulle città sostenibili (dal 17 al 19 aprile 2013). *Territori.formez.it*. Disponibile su: < <http://territori.formez.it/content/ginevra-conferenza-europea-sulle-citta-sostenibili-dal-17-al-19-aprile-2013>> [Data di accesso: 19 Gennaio 2022]

¹⁵¹ 8th European Conference on Sustainable Cities & Towns, 2016. Transformative Action, the potential for Europe. *Conferences.sustainablecities.eu*. Disponibile su: <<https://conferences.sustainablecities.eu/basquecountry2016/>> [Data di accesso: 12 Dicembre 2021]

¹⁵² Commissione europea, 2017. *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale europeo e al Comitato delle Regioni; Programma di lavoro della Commissione per il 2018, Un programma per un'Unione più unita, più forte e più democratica*. COM(2017)650 final. Strasburgo. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/cwp_2018_it.pdf> [Data di accesso: 20 Dicembre 2021]

di rendere le politiche dell'Unione idonee nella riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra di almeno il 55%, rispetto ai livelli del 1990, entro il 2030¹⁵³.

Il *Green Deal* promette di migliorare la salute dei cittadini insieme a quella delle generazioni future, garantendo: aria e acqua pulite, un suolo sano caratterizzato da biodiversità, parco immobiliare ristrutturato e ad alta efficienza energetica, cibo sano, un maggior trasporto pubblico, energia più green e all'avanguardia, un maggiore riciclo e un aumento dei posti di lavoro per la transizione ad un settore competitivo e resiliente.

Il *Green Deal* europeo, insieme al *NextGenerationEU*, inoltre, risulta essere l'ancora di salvezza europea per l'uscita dalla pandemia di Covid-19. Il *Green Deal* è finanziato da un terzo dei 1,8 trilioni di euro di investimenti facenti parte del piano di ripresa *NextGenerationEU* insieme al budget settennale dell'Unione europea.

All'interno del quadro del Green, a maggio 2020 la Commissione europea presenta la strategia "dal produttore al consumatore". Essa è atta a rendere equi e rispettosi dell'ambiente i sistemi alimentari.

2.2.25. Recovery Plan for Europe, NextGenerationEU (NGEU), 2020

Il *NextGenerationEU*, nonché il fondo per la ripresa, è un fondo europeo di 806,9 miliardi di euro approvato nel Luglio del 2020 dal Consiglio europeo che si pone l'obiettivo di sostenere gli Stati colpiti dalla pandemia Covid-19. Ciò nonostante, *NextGenerationEU* non risulta essere solo un piano per la ripresa in quanto si tratta di un'occasione per trasformare l'economia e creare nuove opportunità.

L'obiettivo è quello di un'Europa più ecologica, resiliente e tecnologica. Oltre il 50% dei fondi, sosterranno la modernizzazione per mezzo di: ricerca e innovazione, grazie al programma Orizzonte Europa; transizioni digitali e climatiche eque, grazie al programma digitale e al Fondo per una transizione giusta; ripresa e resilienza attraverso EU4Health, un nuovo programma per la salute. Il pacchetto finanzia anche: la modernizzazione delle politiche, la protezione della biodiversità e la promozione della parità di genere e la lotta ai cambiamenti climatici a cui è riservato il 30% dei fondi europei nonché la più alta percentuale di sempre¹⁵⁴.

Il 17 Dicembre del 2020, infine, si è raggiunta l'ultima tappa dell'adozione che riguarda l'adozione del prossimo bilancio a lungo termine dell'Unione europea.

2.2.26. Il New European Bauhaus, 2020

¹⁵³ Parlamento europeo, 2022. Le soluzioni dell'UE per contrastare i cambiamenti climatici. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20180703STO07129/le-soluzioni-dell-ue-per-contrastare-i-cambiamenti-climatici>> [Data di accesso: 30 Maggio 2022]

¹⁵⁴ Commissione europea, 2020. Recovery Plan for Europe. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_it> [Data di accesso: 19 Dicembre 2021]

“Se il Green Deal europeo ha un'anima, allora è il New European Bauhaus che ha portato a un'esplosione di creatività in tutta la nostra Unione¹⁵⁵.”

[Ursula Von der Leyen, Presidente della Commissione Europea]

2.2.3.1. Dal Green Deal al NEB

Nel gennaio del 2020 è stato lanciato dalla Commissione Europea il *Green Deal*. Con esso, sono state proposte misure a sostegno della transizione ecologica atte a trasformare il continente europeo nel primo climaticamente neutro entro il 2050.

Durante un discorso sullo stato dell'Unione tenuto dalla Presidente della Commissione europea Ursula Von Der Leyen, nell'ottobre del 2020, è stato lanciato il *New European Bauhaus*: un'iniziativa economica, ambientale e culturale che collega la visione ambiziosa del Green Deal europeo alla vita quotidiana con tangibilità¹⁵⁶.

Esso nasce dall'esigenza di trasformare l'edilizia in un settore più sostenibile, essendo ad ora uno tra i più energivori ed inquinanti. Il movimento, però, non riguarda solo il settore edilizio. Come afferma Ursula Von Der Leyen, è rivolto a edifici, spazi pubblici, ma anche al settore della moda e dell'arredamento. Promuovendo un modo di vivere in cui stile e sostenibilità procedono di pari passo, l'obiettivo è quello di accelerare la transizione verde in svariati settori dell'economia europea e di garantire ai cittadini l'accessibilità a beni circolari.

In questo programma, è di fondamentale importanza la collaborazione tra ambiti differenti. Mariya Gabriel¹⁵⁷ e Elisa Ferreira¹⁵⁸ dichiarano che è proprio grazie all'approccio olistico, transdisciplinare e partecipativo che si può garantire il miglioramento della qualità della vita¹⁵⁹.

Combinando design d'eccellenza, accessibilità economica, progettazione, creatività e interdisciplinarietà, il movimento ha l'ambizione di ripensare le nostre città per renderle più belle, inclusive e sostenibili. L'iniziativa funge da ponte tra tecnologia, scienza, istruzione, arte e cultura. Oltre ad avere l'obiettivo di migliorare le nostre vite sfruttando le sfide verdi e digitali, invita ad affrontare problemi sociali complessi per mezzo della co-creazione che vede la collaborazione di cittadini, imprese, esperti ed istituzioni. La messa in atto di una piattaforma online aperta a tutti per la sperimentazione di progetti ha reso l'iniziativa plasmabile da svariate organizzazioni e persone in tutta Europa.

¹⁵⁵ Commissione europea, 2022. Nuovo Bauhaus europeo. Bello/sostenibile/insieme. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/index_en> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

¹⁵⁶ Commissione europea, 2022. Nuovo Bauhaus europeo, A proposito dell'iniziativa. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/about/about-initiative_en> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

¹⁵⁷ Commissaria per l'Innovazione, la Ricerca, la Cultura, l'Istruzione dei Giovani

¹⁵⁸ Commissaria per la Coesione e le Riforme

¹⁵⁹ Ibidem.

Il programma riassume perciò una nuova visione di Europa. Per questo, a tutti i cittadini europei si estende l'invito ad immaginare e costruire collettivamente un futuro inclusivo e sostenibile, che sia piacevole non solo per gli occhi, ma anche per le menti e le anime¹⁶⁰.

2.2.3.2. Origine del Nome

La Commissione Europea riabbraccia i valori della scuola d'arte fondata quasi un secolo prima a Weimar da Walter Gropius. L'interdisciplinarietà serve così per affrontare sfide contemporanee. L'Europa ha suggerito un impianto di programmazione in divenire dove i paradigmi del "nuovo bello" si trasformano in: sostenibile, accessibile ed inclusivo. L'obiettivo è quello di sviluppare un nuovo modello economico e sociale nel continente che permetta all'Europa di raggiungere gli obiettivi ambientali prefissati.

Il NEB ha un palese riferimento alla corrente artistica del *Bauhaus*. Essa nasce in Germania negli anni Venti del Novecento come scuola di *Design*. Fondata a Weimar da Walter Gropius, vede passare dalle cattedre le più importanti personalità del campo del XX secolo, diventando una vera e propria corrente artistica nella storia dell'architettura¹⁶¹.

L'interdisciplinarietà rappresenta l'ingrediente fondamentale della scuola. Essa, infatti, è il risultato dell'unione di due istituti: l'Accademia delle Belle Arti e la Scuola di Arti e Mestieri di Weimar. Creatività, arte, tecnologia e artigianato vengono insegnati senza confini tra discipline.

La scuola spicca di innovazione all'interno del panorama e trasmette un approccio progettuale caratterizzato dalla funzionalità che guida la forma, composta da linee sobrie e semplici. Allontanandosi dalle decorazioni liberty di inizio secolo, gli artisti-artigiani diventano pensatori e contemporaneamente artefici delle proprie idee. L'obiettivo della progettazione è la ricerca dell'opera d'arte totale, chiamata *Gesamtkunstwerk*, che si ottiene quando estetica, forma e funzione si fondono perfettamente in un prodotto unico¹⁶².

La sperimentazione nel campo artistico e culturale manifesta la volontà di riscatto della società, contraddistinta in quegli anni da instabilità economica e politica. La scuola, dopo essere rimasta in attività per quattordici anni, è costretta a chiudere in seguito alla pressione Nazionalsocialista che vedeva con una cattiva luce un approccio comunista alla progettazione¹⁶³.

¹⁶⁰ Ibidem.

¹⁶¹ European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Schellnhuber, H., Widera, B., Kutnar, A., et al., 2022. *Horizon Europe and new European Bauhaus NEXUS report: conclusions of the High-Level Workshop on 'Research and Innovation for the New European Bauhaus'*, jointly organised by DG Research and Innovation and the Joint Research Centre, Publications Office of the European Union. Disponibile su: <<https://data.europa.eu/doi/10.2777/49925>> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

¹⁶² Ibidem.

¹⁶³ Torricelli, E., 2021. *Cos'è il New European Bauhaus, la nuova visione di un'Europa bella, sostenibile ed inclusiva: Europa*. *Lenius.it*. Disponibile su: <<https://www.lenius.it/cose-il-new-european-bauhaus/>> [Data di accesso: 29 Dicembre 2021]

A circa cento anni da quell'episodio, si riesuma l'eredità tramandata dal *Bauhaus* nel mondo dell'architettura, dell'arte e del design per ricercare una progettazione democratica, funzionale ed accessibile.

Ursula Von Der Leyen afferma di volere che il *Next Generation EU* faccia partire un progetto europeo che non sia solo ambientale o economico, ma anche culturale. Così, il Nuovo *Bauhaus* europeo, si propone di trasformare il paradigma della progettazione negli anni a venire¹⁶⁴.



Figura 42_ Sede del Bauhaus a Dessau, Germania. Foto di Hisashi Oshite.

Fonte: Torricelli, E., 2021. *Cos'è il New European Bauhaus, la nuova visione di un'Europa bella, sostenibile ed inclusiva: Europa*. *Lenius.it*. Disponibile su: <<https://www.lenius.it/cose-il-new-european-bauhaus/>> [Data di accesso: 29 Dicembre 2021]

2.2.3.3. I Valori Promossi

¹⁶⁴ Capozucca, R., Gardini, G., 2021. New European Bauhaus. In che futuro vuoi vivere? *Ilsole24ore.com*. Disponibile su: <https://www.ilsole24ore.com/art/new-european-bauhaus-che-futuro-vuoi-vivere-AEPOppM?refresh_ce=1> [Data di accesso: 24 Dicembre 2021]

L'Europa ha fissato nuovi canoni di progettazione che dovranno accompagnare il Paese nei prossimi anni di transizione. L'innovazione sostenibile vuole offrire esperienze concrete per lo sviluppo di un nuovo modello sociale ed urbano. Il Bauhaus europeo ha l'obiettivo di guidare la trasformazione delle società creando connessioni tra *background* diversi. I valori, o capisaldi, su cui si basa il NEB sono tre. Il primo è rappresentato dalla sostenibilità, in termini di obiettivi climatici. Promuovendo l'economia circolare e ricercando l'armonia con l'ambiente naturale, il fine è quello di garantire la biodiversità ed un inquinamento pari a zero. Il secondo valore è delineato nell'estetica. Traendo ispirazione dalla cultura e dall'arte, l'obiettivo è quello di arricchire la progettazione per garantire la qualità dell'esperienza oltre che la funzionalità nell'uso. Infine, il terzo è raffigurato dall'inclusione, che sarà essenziale per incoraggiare dialoghi tra diverse culture, generi ed età differenti, grazie alla valorizzazione della diversità e alla garanzia dell'accessibilità economica¹⁶⁵.

2.2.3.4. Le Tre Fasi di Realizzazione

Il NEB vuole trasformare i problemi contemporanei in opportunità di trasformazione. Per raggiungere gli obiettivi proposti, il NEB si articola in tre fasi: progettazione collettiva, realizzazione e divulgazione.

2.2.3.4.1. Fase di Co-Design

La prima fase di uno dei programmi chiave del prossimo settennio d'Europa entra nel vivo grazie al lancio del premio nuovo *Bauhaus* europeo. Questa prima fase incoraggia il confronto per il lancio di nuove idee, con l'ausilio del sito web come strumento di confronto. Si condividono così esempi esistenti che fungono da fonte di ispirazione per il programma e si definisce il concept¹⁶⁶.

Architetti, designer, ingegneri, scienziati, artigiani, creativi e cittadini, fino al 31 maggio del 2021, hanno proposto progetti che declinassero le tre dimensioni chiave del programma: l'estetica, intesa come qualità dell'esperienza che vada oltre alla funzionalità; la sostenibilità per garantire un basso impatto energetico grazie ad un'architettura circolare e, infine, l'inclusione interpretata come accessibilità economica, sociale e fisica. La fase porta alla premiazione di 60 progetti meritevoli su più di 200.000 candidature pervenute da tutta Europa. I premi consegnati a Settembre 2021 rappresentano il culmine della prima esperienza e fungono da ispirazione per i giovani.

2.2.3.4.2. Fase di Realizzazione

¹⁶⁵ Ibidem.

¹⁶⁶ Commissione europea, 2021. Discorso di apertura del Commissario Gabriel alla conferenza stampa congiunta con il Commissario Ferreira sul lancio del Nuovo Bauhaus europeo. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/speech_21_145> [Data di accesso: 28 Dicembre 2021]

Tra il 2021 e il 2023 si prevede la seconda fase del programma con l'implementazione dei progetti pilota. In questa fase, il monitoraggio e la diffusione dei progetti saranno indispensabili per poter essere replicati dopo averne compreso le potenzialità e criticità¹⁶⁷.

2.2.3.4.3. Fase di Divulgazione

Infine, tra il 2023 e il 2024 è prevista la terza ed ultima fase che vedrà lo sviluppo delle azioni e delle idee emerse precedentemente. La diffusione delle buone pratiche ad un ampio pubblico, anche fuori dai confini europei, ha l'obiettivo di ispirare le nuove generazioni di lavoratori. Essenziale in questa fase è la composizione di reti di dialogo tra produttori, progettisti e operatori, per incoraggiare lo sviluppo di nuovi modelli economici che supportino gli stimoli introdotti dal NEB¹⁶⁸.

2.2.3.5. I Fondi Stanziati

La Commissione europea non si è limitata a lanciare il programma. Infatti, propone un sostegno finanziario che proviene da diversi programmi di finanziamenti europei. Il sostegno finanziario per i progetti pilota della seconda fase arriva dal programma *Horizon Europe* che prevede lo stanziamento di 25 milioni di euro circa¹⁶⁹.

Il programma per innovazione e ricerca, il programma per il Mercato Unico, il programma *LIFE* per l'ambiente e il clima ed il programma del Fondo europeo di sviluppo regionale rappresentano altri sostegni finanziari per un totale di 85 milioni di euro da poter utilizzare nel periodo 2021-2022. A questi, poi, si aggiungono gli investimenti pubblici di *Next Generation EU* del *recovery fund* pari a 750 miliardi di euro a cui si sommano anche parte dei 1.000 miliardi di euro stanziati per il *Green Deal*. Infine, saranno utilizzati anche investimenti privati¹⁷⁰.

2.2.3.6. La Cronologia Temporale

In seguito viene analizzata la cronologia temporale relativa alle fasi di realizzazione del New European Bauhaus, dal discorso di lancio tenutosi il 16 Settembre 2020 alla realizzazione del Festival NEB che ha avuto luogo tra il 9 ed il 12 Giugno 2022.

¹⁶⁷ Capozucca, R., Gardini, G., 2021. New European Bauhaus. In che futuro vuoi vivere? *Ilsole24ore.com*. Disponibile su: <https://www.ilsole24ore.com/art/new-european-bauhaus-che-futuro-vuoi-vivere-AEPOppM?refresh_ce=1> [Data di accesso: 24 Dicembre 2021]

¹⁶⁸ Ibidem.

¹⁶⁹ Commissione europea, 2021. Nuovo Bauhaus europeo: nuove azioni e finanziamenti per conciliare sostenibilità, stile ed inclusione. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_21_4626> [Data di accesso: 30 Dicembre 2021]

¹⁷⁰ Capozucca, R., Gardini, G., 2021. New European Bauhaus. In che futuro vuoi vivere? *Ilsole24ore.com*. Disponibile su: <https://www.ilsole24ore.com/art/new-european-bauhaus-che-futuro-vuoi-vivere-AEPOppM?refresh_ce=1> [Data di accesso: 24 Dicembre 2021]

2.2.3.6.1. Discorso di Lancio, 16 Settembre 2020

Il 16 Settembre 2020, la Presidente Von Der Leyen ha tenuto un discorso sullo stato dell'Unione. Durante la sessione plenaria del Parlamento europeo, ha annunciato la volontà di dare il via ad un rinnovamento capace di rendere l'Europa un Continente *Leader* dell'economia circolare, sfruttando il *NextGenerationEU*¹⁷¹.

2.2.3.6.2. Avvio della fase di Co-Design, 18 Gennaio 2021

Il 18 Gennaio 2021, la Commissione avvia ufficialmente la fase di Co-Design dell'iniziativa NEB. La fase di progettazione dalla durata di 6 mesi ha come obiettivo quello di dare una forma al *New European Bauhaus* che, fino a quel momento, era solo un concetto. Si è dato così spazio ad un processo di co-creazione che, collegando le parti interessate, esplora idee e identifica le sfide più urgenti. In primavera è previsto il lancio della prima edizione NEB e, in autunno, la fase di co-creazione prevede la presentazione di proposte che diano vita a nuove idee di Bauhaus attraverso l'utilizzo di fondi europei a livello regionale e nazionale. Nell'occasione, Ursula Von Der Leyen dichiara che il NEB è una speranza tangibile che permette di esplorare modi efficaci per vivere al meglio collettivamente a seguito della pandemia. L'obiettivo è quello di avvicinare alla mente dei cittadini il Green Deal europeo. Nel discorso evidenzia il bisogno di attivare tutte le menti creative perché il NEB possa diventare un vero successo¹⁷².

Mariya Gabriel, successivamente, afferma che l'ambizione della Commissione è sostenere e accelerare la transizione verde. Il coinvolgimento della società nell'insieme è la chiave per innescare un cambiamento sistemico.

Elisa Ferreira, inoltre, sottolinea che il progetto è indirizzato a tutti i territori europei. Le soluzioni accessibili promosse, hanno l'obiettivo di trovare una soluzione ai problemi abitativi contribuendo alla coesione sociale. Le nuove idee dovranno essere attuate in luoghi fisici, per questo si sta esplorando come mobilitare gli strumenti europei per innescare una serie di azioni concrete NEB¹⁷³.

2.2.3.6.3. Conferenza europea e Premiazione, 22-23 Aprile 2021

Nei giorni del 22 e 23 aprile 2021, si è tenuta una conferenza europea sul NEB dove ha anche avuto luogo il lancio dei premi relativi al 2021. La conferenza ha visto il riunirsi di ingegneri, architetti, attivisti per il clima, urbanisti, scienziati, menti creative, studenti, rappresentanti locali, educatori

¹⁷¹ Commissione europea, 2021. Discorso di apertura del Commissario Gabriel alla conferenza stampa congiunta con il Commissario Ferreira sul lancio del Nuovo Bauhaus europeo. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/speech_21_145> [Data di accesso: 28 Dicembre 2021]

¹⁷² Commissione europea, 2021. Nuovo Bauhaus europeo: la Commissione avvia la fase di progettazione. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_111> [Data di accesso 01 Gennaio 2022]

¹⁷³ Ibidem.

provenienti da ogni parte del mondo. Più di 8500 persone, da circa 85 paesi, hanno partecipato a dibattiti e *workshop* inerenti al futuro dell'abitare. Nell'occasione, infine, è stato anche lanciato il primo premio¹⁷⁴.



Figura 43_ Cerimonia di Premiazione New European Bauhaus. Foto di European Union, 2021

Fonte: Torricelli, E., 2021. Cos'è il New European Bauhaus, la nuova visione di un'Europa bella, sostenibile ed inclusiva: Europa. *Lenius.it*. Disponibile su: <<https://www.lenius.it/cose-il-new-european-bauhaus/>> [Data di accesso: 29 Dicembre 2021]

2.2.3.6.4. Fine della Fase di Co-Design, 30 Giugno 2021

Il 30 giugno 2021 segna la fine della fase di Co-Design dell'iniziativa. Durante questa fase, si sono tenuti più di 200 dibattiti multidisciplinari e più di 2000 contributori hanno avuto il piacere di condividere visioni e nuove sfide attraverso il sito web apposito. Tutti gli input ricevuti hanno plasmato l'iniziativa ancora concettuale entrando nel processo di Co-creazione.

Le attività aperte hanno visto svariate conversazioni inerenti al rapporto tra l'uomo, lo spazio costruito e l'ambiente naturale. Il tentativo è stato quello di scovare nuovi modi di vivere al fine di

¹⁷⁴ Commissione europea, 2021. Co-design, Conferenza. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/co-design/conference_en> [Data di accesso: 2 Gennaio 2022]

ispirare il futuro. Il discorso sul NEB riparte poi a settembre con l'obiettivo di alimentare un processo davvero trasformativo¹⁷⁵.

La fase di Co-Design¹⁷⁶ ha visto il contributo dell'edizione 2021 dei Premi. I *New European Prizes* incoraggiano la produzione di nuove idee, soluzioni e visioni per concorrere alla ripresa e accelerare la transizione ecologica, capitalizzando il patrimonio esistente di capacità, esperienze e conoscenze. Il riconoscimento e la celebrazione dei risultati raggiunti fungono da supporto alle generazioni che vengono motivate a sviluppare idee emergenti. Così si apre la strada al futuro dando visibilità a esempi che illustrino luoghi sostenibili, belli ed inclusivi esistenti già nei nostri territori. I premi sono divisi in dieci categorie, ciascuna delle quali è composta da due filoni paralleli di concorrenza. Il primo filone di concorrenza è composto dai *New European Bauhaus Awards* e prevede un premio di 30000 euro per progetti già completati. Il secondo filone, invece, corrisponde a Nuovi astri nascenti del NEB europeo e prevede un premio di 15000 euro per idee presentate da giovani talenti sotto i 30 anni¹⁷⁷.

Le candidature sono state raccolte entro il 31 Maggio 2021 sulla piattaforma ufficiale NEB e sono state presentate dai singoli o da organizzazioni che rappresentassero le iniziative. Il bando ricerca, all'interno dei progetti, temi che riguardino il cambiamento climatico: utilizzo di tecniche di costruzione in un'ottica di economia circolare, soluzioni per la protezione della biodiversità, sviluppi innovativi di rigenerazione spaziale per un'inclusione sociale, processi che contribuiscano a scelte di vita sostenibili. Il premio mette così in luce trasversalità dei temi e ibridazione delle competenze tramite la ricerca delle pratiche d'innovazione migliori¹⁷⁸.

2.2.3.6.5. Passaggio alla fase di Realizzazione, 15 Settembre 2021

Il 15 Settembre 2021, si adotta dalla Commissione una comunicazione atta a definire i quadri, finanziamenti, azioni politiche e principi chiave del NEB che servono come guida nel passaggio dalla fase di Co-progettazione alla fase di Realizzazione. La comunicazione è ispirata alle indicazioni pervenute nella fase di co-progettazione, svolta da gennaio a luglio, dove la Commissione ha raccolto oltre 2000 contributi da tutte Europa.

¹⁷⁵ Commissione europea, 2021. Processo di co-design e contributi. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/about/co-design-process-and-contributions_en> [Data di Accesso: 3 Gennaio 2022]

¹⁷⁶ Commissione europea, 2021. *Report on the Co-Design Phase. ANNEX to the Communication from the European Commission to the European parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. New European Bauhaus: Beautiful, Sustainable, Together.* ANNEX 1. COM(2021) 573 final. Brussels. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/system/files/2021-09/COM%282021%29_573_1_EN_annex.pdf> [Data di accesso: 2 Gennaio 2021]

¹⁷⁷ Commissione europea, 2021. Premi 2021. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/get-involved/2021-prizes_en> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

¹⁷⁸ Capozucca, R., Gardini, G., 2021. New European Bauhaus. In che futuro vuoi vivere? *Ilsole24ore.com*. Disponibile su: <https://www.ilsole24ore.com/art/new-european-bauhaus-che-futuro-vuoi-vivere-AEPOppM?refresh_ce=1> [Data di accesso: 24 Dicembre 2021]

Sostenibilità, estetica e inclusione risultano essere i capisaldi dell'approccio partecipativo e transdisciplinare del NEB. I quattro assi tematici che fungono da guida nell'attuazione dell'iniziativa invece sono: trovare nuovamente il senso di appartenenza, connettersi nuovamente con l'ambiente naturale, dare priorità a persone e luoghi bisognosi di attenzioni particolari e incoraggiare il pensiero integrato e il riciclo all'interno dell'ecosistema industriale. I temi sopracitati sono il riassunto della conversazione aperta sulla piattaforma online a cui migliaia di cittadini, organizzazioni e professionisti europei hanno partecipato discutendo sul ripensamento della vita collettiva.

Tre trasformazioni chiave sono il focus del NEB, differenziate dal tipo di impatto che cercano: la prima a sostegno della trasformazione dell'ambiente costruito e del relativo stile di vita associato, la seconda a sostegno dell'integrazione tra sostenibilità, estetica e inclusione per favorire l'innovazione e, l'ultima che prevede la diffusione di nuovi significati e quindi la messa in discussione della nostra mentalità attuale¹⁷⁹.

La Commissione introdurrà inoltre un Laboratorio NEB dove i membri europei coopereranno per ideare e sperimentare nuove soluzioni. Il laboratorio esprime lo spirito collaborativo che è anima del movimento¹⁸⁰.

2.2.3.6.6. Premiazione di 20 progetti innovativi, 16 Settembre 2021

Il 16 Settembre 2021, la Commissione premia i 20 vincitori delle "stelle emergenti del NEB" e del "nuovo Bauhaus europeo". I premi sono un atto di riconoscenza nei confronti delle buone pratiche e dei concetti che includono i valori di estetica, inclusione e sostenibilità. La cerimonia ha luogo a Bruxelles, il giorno dopo l'adozione della comunicazione atta a definire il concetto NEB e a delineare le strategie di finanziamento.

Dopo aver preselezionato 60 progetti, si è suddivisa l'assegnazione dei premi in 10 categorie differenti. I dieci vincitori del "nuovo Bauhaus europeo" ricevono 30.000 euro ciascuno. Invece, i dieci vincitori della sezione "stelle emergenti NEB" ricevono premi dal valore di 15.000 euro ciascuno.

Ursula Von Der Leyen¹⁸¹, nell'occasione, sottolinea che i progetti sono fonte di speranza nella lotta contro il cambiamento climatico. I vincitori e i candidati dimostrano che l'Europa sta impiegando le sue energie in un cambio di rotta, in ogni settore dell'economia. Dichiara, inoltre, di essere felice che l'iniziativa si stia arricchendo di talenti e innovazione. Ciò dimostra che il NEB mira a cambiamenti tangibili che, combinati con l'ambizione del Green Deal, miglioreranno la nostra quotidianità.

¹⁷⁹ Commissione europea, 2021. New European Bauhaus, Realizzazione. *Europe.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/about/delivery_it> [Data di accesso 20 Dicembre 2021]

¹⁸⁰ Commissione europea, 2021. Nuovo Bauhaus europeo: nuove azioni e finanziamenti per conciliare sostenibilità, stile ed inclusione. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_21_4626> [Data di accesso: 30 Dicembre 2021]

¹⁸¹ Presidente della Commissione europea

Elisa Ferreira¹⁸² si dichiara sorpresa dal livello di partecipazione al NEB e sottolinea l'importanza del continuare a stimolare i giovani talenti al fine di rendere l'Europa un luogo migliore per l'avvenire.

Anche Mariya Gabriel¹⁸³ è colpita dall'entusiasmo, dalla creatività e della professionalità che incarnano i progetti presentati. Inoltre, afferma che i progetti vincitori sono la prova che arti, istruzione, innovazione e ricerca possono produrre ambienti capaci di migliorare la qualità della vita, a patto che guardino nella stessa direzione¹⁸⁴.

2.2.3.6.7. Apertura Candidature per Edizione 2022, 18 gennaio 2022

Il 18 Gennaio 2022 si aprono le candidature per l'edizione dei premi NEB relativi al 2022 e si chiudono il 28 Febbraio. Dopo le oltre 2000 candidature arrivate nel 2021, con la nuova edizione si vuole portare alla ribalta nuove trasformazioni per un futuro migliore. Anche l'edizione 2022 vuole premiare giovani talenti e idee innovative con l'obiettivo di avvicinare alle comunità locali il Green Deal europeo. I NEB Prizes 2022 celebrano nuovi progetti ispiratori di quelle trasformazioni che l'iniziativa vuole mettere in campo nelle esperienze e negli spazi di vita¹⁸⁵.

I premi sono assegnati a progetti suddivisi in quattro categorie: ritrovare il contatto con la natura, ritrovare un nuovo senso di appartenenza, restituire la priorità a luoghi e persone più bisognose, stimolare riflessioni integrate sul ciclo di vita degli ecosistemi industriali.

Le quattro categorie rispecchiano gli assi tematici delle trasformazioni previste dal NEB. Essi sono stati identificati nella fase di co-progettazione che ha visto la collaborazione di migliaia di organizzazioni e persone.

Per ciascuna categoria ci sono due sezioni parallele: i premi per gli esempi completati e per gli astri nascenti del NEB per idee presentate da giovani sotto i 30 anni.

In totale sono previsti 18 vincitori, di cui sedici premiati dalla giuria e altri due premiati tramite una votazione pubblica. A ciascuno sarà dato un premio remunerativo pari ad un massimo di 30000 euro¹⁸⁶.

2.2.3.6.8. Apertura Bandi NEB Festival, 9 Febbraio 2022

¹⁸² Commissaria per la Coesione e le Riforme

¹⁸³ Commissaria per l'Innovazione, la Ricerca, la Cultura e l'Istruzione

¹⁸⁴ Commissione europea, 2021. La Commissione europea annuncia i vincitori dei premi del nuovo Bauhaus europeo. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/IP_21_4669> [Data di accesso: 20 Dicembre 2021]

¹⁸⁵ Commissione europea, 2021. Nuovo Bauhaus europeo, a proposito dell'iniziativa. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/about/about-initiative_en> [Data di accesso: 27 Dicembre 2021]

¹⁸⁶ Commissione europea, 2022. Premi del nuovo Bauhaus europeo: aperte le candidature per l'edizione del 2022. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_22_347> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

Il 9 Febbraio 2022 si aprono i bandi per co-creare il primo NEB Festival¹⁸⁷ previsto dal 9 al 12 giugno. I bandi per organizzazioni e persone che vogliono partecipare e dare vita al *Festival* rimangono aperti non oltre il 7 Marzo. La Commissione lancia una chiamata aperta a istituzioni, università, organizzazioni, aziende, città, innovatori, artisti, studenti e chiunque fosse interessato a partecipare. Chi è interessato può proporre attività, eventi collaterali e progetti che possano diventare punto di riferimento per il *fest*, la fiera e il *forum*. La Commissione mette inoltre a disposizione un notevole supporto a chiunque fosse interessato a partecipare, a seconda delle singole esigenze: supporto tecnico per gli espositori, dirette streaming su piattaforma online di eventi collaterali con obiettivi promozionali, uno spazio dedicato nel programma dell'evento, *networking* e contributi remunerativi delle *performance*¹⁸⁸.

2.2.3.6.9. Horizon Europe-NEB Nexus, 11 Febbraio 2022

L'11 Febbraio 2022 viene pubblicato il rapporto *Horizon Europe- NEB Nexus*. La relazione sottolinea il potenziale contributo dell'iniziativa *NEB*¹⁸⁹.

Nella pubblicazione vengono condivisi i risultati di un seminario organizzato il 30 Novembre 2021 che ha visto il riunirsi personalità di alto livello: esperti di architettura, design, edificazione, clima per parlare di un'agenda relativa a ricerca e innovazione riguardante il nuovo Bauhaus europeo, volta nel lungo periodo. Le raccomandazioni incluse nella relazione sono basate sulle strutture attuali e future del programma quadro *Horizon Europe*. Vengono discusse le opportunità relative ai finanziamenti 2021-2022, gli obiettivi a termine ravvicinato per il periodo che va dal 2023 al 2024 e le azioni a termine prolungato che vanno oltre il 2024 e riflettono la visione dell'ONA¹⁹⁰. La relazione, infine, fornisce una tabella temporale con strategie divise in base a priorità e parametri associati che descrivono un mirato percorso per l'Europa in risposta alla crisi ambientale¹⁹¹.

2.2.3.6.10. Bandi per Supporto a Cittadini, 30 marzo 2022

¹⁸⁷ Commissione europea, 2022. Relive the Festival. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/get-involved/festival_it> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

¹⁸⁸ Commissione europea, 2022. Open call: creatori e organizzazioni invitati a partecipare al Festival del New European Bauhaus a Bruxelles. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/get-involved/festival/ip220209_en> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

¹⁸⁹ Commissione europea, 2022. Fresco di stampa: Horizon Europe- Nuovo rapporto Bauhaus Nexus europeo. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/fresh-press-horizon-europe-new-european-bauhaus-nexus-report-2022-02-11_en> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

¹⁹⁰ Osservatorio nazionale Amianto

¹⁹¹ European Commission, 2022. Directorate-General for Research and Innovation, Schellnhuber, H., Widera, B., Kutnar, A., et al., *Horizon Europe and new European Bauhaus NEXUS report: conclusions of the High-Level Workshop on 'Research and Innovation for the New European Bauhaus', jointly organised by DG Research and Innovation and the Joint Research Centre, Publications Office of the European Union*. Disponibile su: <<https://data.europa.eu/doi/10.2777/49925>> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

Il 30 Marzo 2022, La Commissione annuncia tre nuovi bandi per supportare i cittadini a radicalizzare il NEB nelle loro comunità. Il 23 maggio 2022 è la data ultima per poter proporre le candidature online.

Durante il comunicato stampa, Mariya Gabriel¹⁹² sostiene che il NEB è un’iniziativa pensata per i cittadini e dai cittadini. Prosegue dichiarando che i primi due bandi sostengono l’ideazione di modelli innovativi per le iniziative locali in quanto i principali motori di transizione sono proprio i cittadini stessi.

I primi due bandi sono stati lanciati dall’EIT (Istituto europeo di innovazione e tecnologia). Essi si concentrano su progetti che coinvolgono abitanti locali e sulla co-creazione di luoghi pubblici. Con il primo bando, si chiamano i cittadini a collaborare e a co-ideare soluzioni alle sfide inerenti il NEB. Il coinvolgimento dei cittadini ambisce a renderli agenti del cambiamento. Con il secondo bando, si cercano soluzioni innovative per la progettazione di nuovi spazi pubblici all’interno di aree urbane e rurali, tramite un processo di co-creazione. Il bando spinge gli attori locali a diventare protagonisti di soluzioni trasformative portando idee che possano essere fonte di ispirazione. Il terzo bando è a sostegno delle iniziative locali. Esso fornisce assistenza ai comuni che non hanno a disposizione competenze e strumenti tecnici necessari per trasformare i progetti NEB in realtà.

Elisa Ferreira¹⁹³ dichiara che il terzo bando è dedicato alla sostenibilità per aiutare comuni di centri urbani fino a 100.000 abitanti. Continua il discorso affermando che la politica di coesione favorisce il coinvolgimento delle comunità locali in progetti NEB e si augura, infine, che in futuro si possano ispirare molti progetti di questo genere.

L’esperienza di questo processo ha l’obiettivo di confluire poi in uno strumentario che sarà rivolto a tutti quei comuni che vorranno riprodurre i progetti NEB. L’assistenza tecnica per i comuni è finanziata dal Fondo europeo di sviluppo a livello regionale. Un gruppo di esperti viene messo in campo per poter fornire consulenze mirate¹⁹⁴.

2.2.3.6.11. Lancio NEB-Lab, 7 aprile 2022

Il 7 Aprile del 2022, la Commissione lancia il NEB *Lab*, un laboratorio che congiunge pensiero e azione per rendere l’iniziativa NEB realtà, attraverso progetti tangibili. L’invito al lancio vede coinvolti soggetti pubblici e imprese chiamati a ragionare circa i possibili ostacoli da abbattere per garantire l’attuazione dei progetti nel settore dell’edilizia, abitativa e non.

Mariya Gabriel¹⁹⁵ durante il comunicato stampa dichiara che il NEB si è dimostrato un movimento in continua crescita capace di mettere in contatto personalità differenti pronte alla condivisione di

¹⁹² Commissaria per l’Innovazione, la Ricerca, la Cultura, l’Istruzione dei Giovani

¹⁹³ Commissaria per la coesione e le Riforme

¹⁹⁴ Commissione europea, 2022. Il nuovo Bauhaus europeo: sostegno alle città e ai cittadini per le iniziative locali. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_22_2141> [Data di accesso: 14 Giugno 2022]

¹⁹⁵ Commissaria per l’Innovazione, la Ricerca, la Cultura, l’Istruzione e i Giovani

idee e progetti. Così, il NEB *Lab*, non può che diventare un luogo di aggregazione centrale capace di moltiplicare tali contatti.

Le persone che entreranno a far parte del NEB *Lab*, infatti, collaboreranno con la già esistente e consolidata comunità costituita da più di 450 partner ufficiali. Il NEB *Lab* fungerà, dunque, da incubatore con l'obiettivo di tenere in contatto persone che imparino reciprocamente dalle esperienze maturate.

Elisa Ferreira¹⁹⁶ prosegue dicendo che il NEB *Lab* rappresenta l'occasione per mettere in pratica il concetto del nuovo Bauhaus europeo. Nel suo discorso esorta i comuni, le regioni e tutti i soggetti pubblici a collaborare per il benessere futuro dell'Europa.

Tra i progetti del NEB *Lab* emergono: una strategia di etichettatura atta ad assicurare che i progetti siano allineati ai valori NEB; un progetto di analisi del quadro normativo locale ed europeo per capirne i limiti nell'ambito delle trasformazioni future; infine, due progetti di finanziamento definito innovativo, uno caratterizzato dal crowdfunding e finanziamenti pubblici e l'altro congiunto con la filantropia. Inoltre, interessante è l'avvio di tre progetti di tipo partecipativo che mirano ad una migliore qualità dell'ambiente antropizzato e della vita di tutti i cittadini.

Durante la giornata, infine, la Commissione annuncia il vincitore del primo concorso di architettura a livello internazionale collegato al NEB. Esso prevede la realizzazione di un edificio che ospiterà 400 ricercatori presso il centro comune di Siviglia, Spagna. Il progetto diverrà una vetrina per il benessere sul lavoro, la connettività sociale e le economie del futuro¹⁹⁷.

2.2.3.6.12. Annuncio dei Progetti Faro, 4 Maggio 2022

Il 4 Maggio del 2022 la Commissione annuncia i progetti faro selezionati per il bando da 25 milioni di euro. Entro due anni, i progetti selezionati forniranno soluzioni innovative che potranno ispirare nuovi progetti futuri in Europa e nel mondo. Creeranno luoghi più sostenibili, belli ed inclusivi e coinvolgeranno gli abitanti europei a livello locale durante la transizione verde.

Ursula Von Der Leyen, durante il comunicato stampa, ha dichiarato di non veder l'ora che i progetti NEB diventino realtà.

Ognuno dei cinque progetti riceverà all'incirca 5 milioni di euro per poter essere realizzato in 13 Stati membri, tra cui: Germania, Slovenia, Grecia, Danimarca, Belgio, Croazia, Cechia, Lettonia, Turchia, Italia, Norvegia, Paesi Bassi e Portogallo. Le tematiche trattate saranno: circolarità, arte, patrimonio culturale, istruzione rurale, ristrutturazione degli edifici, istruzione urbana, smart cities e altri ancora. Il primo dei cinque progetti è *Cultuurcampus* che si instaurerà all'interno di un edificio storico. Esso fungerà da catalizzatore per la ricerca, l'arte e la comunità e allo stesso tempo

¹⁹⁶ Commissaria per la coesione e le Riforme

¹⁹⁷ Commissione europea, 2022. Il nuovo Bauhaus europeo: La Commissione lancia il "NEB Lab" con nuovi progetti e un invito a partecipare come amici. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_22_2285> [Data di accesso: 28 Giugno 2022]

diventerà un polo sostenibile che mira a trasformare la problematica area urbana di Rotterdam Sud (Paesi Bassi)¹⁹⁸.

Il secondo progetto faro è *Neb-Star- New European Bauhaus STAvangeR*. Stavanger (Norvegia), Praga (Repubblica Ceca) e Utrecht (Paesi Bassi) saranno i luoghi dove i principi del NEB saranno incorporati all'interno dei piani di trasformazione del territorio per affrontare quattro sfide emblematiche.

Il terzo progetto è stato denominato *NEBourhoods* e vede come protagonista della trasformazione Neuperlach, sobborgo situato a Monaco di Baviera (Germania). Il progetto affronterà i punti deboli del sobborgo, tra cui livelli di istruzione inferiori alla media e tassi di disoccupazione più alti della media¹⁹⁹.

DESIRE è il quarto progetto faro che si svilupperà tra Danimarca, Paesi Bassi, Slovenia, Italia e Lituania. Esso affronterà, per mezzo di modalità alternative di trasformazione, le grandi sfide che si trovano davanti le città e società di oggi: perdita di biodiversità, risorse e cambiamento climatico. L'ultimo progetto faro selezionato è *EHHUR- Eyes, Hearts, Hands, Urban Revolution*. Danimarca, Italia, Belgio, Grecia, Portogallo, Croazia e Turchia sono coinvolte e cercheranno di affrontare sfide quali: degrado dei centri storici abbandonati, povertà energetica e segregazione sociale²⁰⁰.

2.2.3.6.13. Festival NEB, 9-12 Giugno 2022

Tra il 9 e il 12 Giugno del 2022, si è tenuto il *Festival* del Nuovo Bauhaus Europeo. Riunendo tutti i cittadini europei per mostrare e celebrare il movimento, i principi chiave rimangono la multidisciplinarietà e la partecipazione. Nonostante la collocazione della sede fisica tra il *Mont des Arts e la Gare Maritime* di Bruxelles, si diffonde in tutta Europa con più di duecento eventi collaterali. Questa prima edizione, interamente condivisa sulla piattaforma online, ha visto il susseguirsi di performance artistiche, conferenze, mostre e seminari caratterizzate da una pensata combinazione di esperienze dal vivo e virtuali²⁰¹.

¹⁹⁸ Commissione europea, 2022. New European Bauhaus: cinque progetti faro da finanziare in tutta Europa. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_2780> [Data di accesso: 15 Maggio 2022]

¹⁹⁹ Ibidem.

²⁰⁰ Ibidem.

²⁰¹ The Festival of the New European Bauhaus, 2022. Sessioni dal Vivo. *New-european-bauhaus-festival.eu*. Disponibile su: <<https://new-european-bauhaus-festival.eu/forum/live-sessions>> [Data di accesso: 12 Luglio 2022]



Figura 44_ Da sinistra, Dario Franceschini (ministro della Cultura), Ursula Von Der Leyen (presidente della Commissione europea) e Giovanna Melandri (ministro della Cultura).

Fonte: Redazione ANSA, 2022. Von der Leyen al Maxxi, 'guardiamo al futuro dal basso', Al via il Festival Internazionale New European Bauhaus (NEB). *Ansa.it*. Disponibile su: <https://www.ansa.it/europa/notizie/la_tua_europa/notizie/2022/06/09/-von-der-leyen-al-maxxi-guardiamo-al-futuro-partendo-dal-basso_a8b24d40-26bb-4e12-87d1-5d24f9e127f1.html> [Data di accesso: 25 Giugno 2022]

Il 9 Giugno, Ursula Von Der Leyen²⁰² apre ufficialmente la manifestazione al Maxxi di Roma, accolta da Dario Franceschini²⁰³ e da Giovanna Melandri²⁰⁴. Non è un caso che l'aria di trasformazione promessa dal New European Bauhaus sia passata proprio dal Maxxi, laddove la Piazza Alighiero Boetti era colorata da *Brainforest*, installazione ambientale di Pascale Marthine Tayou pensata appositamente per il museo. L'albero al centro della fontana ovoidale rappresenta la natura che fiorisce dal cuore di Roma e vuole essere un omaggio ai temi della giornata e alla città eterna²⁰⁵.

L'artista fa trasparire le criticità del presente in cui viviamo giocando con un'estetica pop e accattivante. Le maschere ricche di colori sono la prova del cammino che l'uomo ha percorso fino

²⁰² Presidente della Commissione europea

²⁰³ Ministro della Cultura

²⁰⁴ Presidente della Fondazione MAXXI

²⁰⁵ De Martin, S., 2022. Gli sguardi del Maxxi sul mondo, dall'Ucraina alla fotografia di Gianni Berengo Gardin e Daido Moriyama. *Arte.it*. Disponibile su: <<https://www.arte.it/notizie/roma/gli-sguardi-del-maxxi-sul-mondo-dall-ucraina-alla-fotografia-di-gianni-berengo-gardin-e-daid-moriyama-19187>> [Data di accesso: 2 Luglio 2022]

ad adesso attraverso mille strade nella Terra. Inoltre, come frutti su un tronco sono testimoni delle urgenze e relativi drammi del nostro presente²⁰⁶.



Figura 45_ Brainforest, di Pascale Marthine Tayou. Foto di Jan Theun Van Rees

Fonte: De Martin, S., 2022. Gli sguardi del Maxxi sul mondo, dall'Ucraina alla fotografia di Gianni Berengo Gardin e Daido Moriyama. *Arte.it*. Disponibile su: <<https://www.arte.it/notizie/roma/gli-sguardi-del-maxxi-sul-mondo-dall-ucraina-alla-fotografia-di-gianni-berengo-gardin-e-daid-moriyama-19187>> [Data di accesso: 2 Luglio 2022]

La presidente Melandri afferma che il museo ha in cantiere nei prossimi 5 anni il Grande Maxxi, definendolo un progetto rivoluzionario nel quale si vogliono inglobare i cardini NEB. Grazie ad un investimento di quasi 40 milioni di euro si realizzerà un centro di ricerca indirizzato a progetti di rigenerazione urbana. Anche qui, afferma, la co-creazione sarà indispensabile per dare vita alla città del futuro.

Durante l'inaugurazione del Festival, von Der Leyen ha ribadito la consapevolezza di vivere in un mondo che è arrivato al limite. Afferma di nuovo pubblicamente quanto sia indispensabile un'inversione di rotta. Dal *Festival* si aspetta di celebrare le competenze incanalate nel NEB.

²⁰⁶ Lazioeventi, 2022. Brainforest, Roma, 3 Maggio 2022- 7 Maggio 2022. *Lazioeventi.com*. Disponibile su: <<https://lazioeventi.com/eventi/brainforest/>> [Data di accesso: 5 Luglio 2022]

Infine, il Ministro Franceschini ha lodato il lavoro della Commissione. Anche egli ha spiegato quanto sia indispensabile il mondo della cultura per un futuro più green²⁰⁷.

Il Festival di Bruxelles ha orbitato attorno a tre nuclei: *Forum*, *Fiera* e *Fest*. La Fiera ha avuto come protagonista una mostra interattiva dal vivo nel cuore della capitale belga. Il Fest, composto da un programma culturale, è stato caratterizzato da una vasta serie di spettacoli organizzati e da molti eventi collaterali in tutta Bruxelles. Infine, il Forum, sia online che in loco, è stato concepito come uno spazio aperto a tutti che permettesse di dare vita ad un mix di dibattiti basati sulle tematiche chiave del Nuovo Bauhaus Europeo.

L'11 Giugno è stato poi caratterizzato dalla consegna dei prestigiosi premi, suddivisi in quattro categorie²⁰⁸.

2.2.27. Comunicazione della Commissione europea, Piano d'azione per l'economia circolare, Bruxelles (Belgio), 2020

In linea con gli obiettivi UE di neutralità climatica entro il 2050 previsti dal Green Deal, durante il Marzo del 2020, la Commissione europea propone il primo pacchetto di misure atte ad accelerare la transizione verso l'economia circolare, chiamato Piano d'azione per l'economia circolare²⁰⁹.

Le proposte mirano al potenziamento dei prodotti sostenibili, ad una responsabilizzazione dei consumatori verso la transizione verde, una revisione del regolamento dei materiali da costruzione.

La circolarità e la sostenibilità portano con sé l'obiettivo di essere integrate in tutte le fasi della catena del valore al fine di raggiungere un'economia circolare che si estende dalla progettazione, alla produzione, fino ad arrivare al consumatore. Il piano d'azione della Commissione europea stabilisce nell'occasione sette aree chiave che risultano essere essenziali per il raggiungimento di un'economia completamente circolare. Esse sono: plastica, rifiuti elettronici, tessile, cibo e acqua, imballaggi, batterie e veicoli, e infine, edifici e costruzioni.

Per quanto riguarda l'area degli edifici e delle costruzioni, la Commissione ha annunciato una revisione del Regolamento sui prodotti da costruzione per aggiornare le regole in vigore dal 2011. I deputati hanno richiesto che la durata del ciclo di vita degli edifici venga prolungata, insieme a nuovi

²⁰⁷ Apice, M., 2022. New European Bauhaus, un'onda di creatività in Europa: von der Leyen al Maxxi, Guardiamo al futuro partendo dal basso. *Lastampa.it*. Disponibile su: <https://www.lastampa.it/politica/2022/06/09/news/new_european_bauhaus_un_onda_di_creativita_in_europa_von_der_leyen_al_maxxi_guardiamo_al_futuro_partendo_dal_basso_-5373647/> [Data di accesso: 20 Giugno 2022]

²⁰⁸ The Festival of the New European Bauhaus, 2022. Sessioni dal Vivo. *New-european-bauhaus-festival.eu*. Disponibile su: <<https://new-european-bauhaus-festival.eu/forum/live-sessions>> [Data di accesso: 12 Luglio 2022]

²⁰⁹ EUR-lex, access to European Union Law, 2020. Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni: un nuovo piano d'azione per l'economia circolare per un'europa più pulita e più competitiva. *Eur-Lex.europa.eu*. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM%3A2020%3A98%3AFIN>> [Data di accesso: 15 Giugno 2022]

obiettivi di riduzione dell'impronta di carbonio dei materiali, così come nuovi requisiti minimi sull'efficienza energetica e delle risorse²¹⁰.

Inoltre, nella votazione del 9 Febbraio 2021, il Parlamento europeo richiede norme più severe inerenti al riciclo con obiettivi vincolanti da raggiungere entro il 2030 per il consumo dei materiali.

2.2.28. Ambito Green Deal europeo, Fit for 55, Renovation Wave, 2021

Al fine di raggiungere gli obiettivi del 2030 lanciati dal Green Deal, la Commissione propone un pacchetto di leggi chiamate *Fit for 55* nel 2021. Il pacchetto di Leggi comprende tredici leggi riviste interconnesse tra di loro e sei proposte di legge sul clima e l'energia²¹¹. Il pacchetto riguarda l'efficienza energetica, l'elettrificazione e l'integrazione delle energie rinnovabili che risultano essere fondamentali per rendere gli edifici più *carbon neutral*.

Fit for 55 mira quindi a tradurre in norme le ambizioni del Green Deal. All'interno si trovano proposte atte a rivedere la legislazione in materia di clima, trasporti ed energia al fine di mettere in atto nuove iniziative legislative capaci di mettere in atto nuove iniziative legislative che allineano la legislazione UE ai suoi obiettivi climatici²¹².

Il Comitato europeo delle regioni (DdR) adotta all'unanimità il parere sull'ondata di ristrutturazioni, piano UE per migliorare la prestazione energetica del parco immobiliare europeo. La loro ristrutturazione risulta fondamentale affinché l'UE possa raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Le città e le regioni, nell'occasione, richiedono una revisione dei vari regimi di aiuti di Stato, regole di bilancio maggiormente flessibili per massimizzare le ristrutturazioni, insieme a target subnazionali.

Il 75% degli edifici esistenti nell'Unione europea è inefficiente sotto il profilo energetico, nonostante ciò, ogni anno è sottoposto a interventi di riqualificazione solo l'1% di essi. Secondo i dati disponibili relativi al 2016, nell'UE soltanto lo 0,16% degli edifici ex-novo non residenziali e lo 0,23% di quelli residenziali è costruito per garantire emissioni quasi nulle. In Italia, la percentuale è rispettivamente pari ad uno 0,07% e ad uno 0,23%. Si stima, inoltre, che la *Renovation Wave* Strategy possa creare 160.000 nuovi posti di lavoro all'interno del settore edilizio entro il 2030.

La *Renovation Wave Strategy* lanciata dalla Commissione europea aspira dunque a diventare un punto di svolta all'interno del Green Deal europeo. In caso di successo, mira ad accelerare la

²¹⁰ Parlamento europeo, 2020. Economia circolare: in che modo l'UE intende realizzarla entro il 2050? *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20210128STO96607/economia-circolare-in-che-modo-l-ue-intende-realizzarla-entro-il-2050>> [Data di accesso: 5 Giugno 2022]

²¹¹ Parlamento europeo, 2022. Green Deal: chiave per un'UE climaticamente neutra e sostenibile. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200618STO81513/green-deal-key-to-a-climate-neutral-and-sustainable-eu>> [Data di accesso: 14 Luglio 2022]

²¹² Consiglio europeo, 2022. Green Deal europeo. *Consilium.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.consilium.europa.eu/it/policies/green-deal/#:~:text=Il%20Green%20Deal%20europeo%20%C3%A8%20stato%20avviato%20dalla%20Commissione%20nel,%20dicembre%20dello%20stesso%20anno.>> [Data di accesso: 12 Settembre 2022]

ristrutturazione degli edifici rendendoli più efficienti energeticamente parlando e con un'impronta di carbonio minore.

Il Comitato europeo delle regioni sprona la Commissione europea e tutti gli Stati membri ad istituire dei meccanismi di finanziamento più semplici e rapidi al fine di consentire agli enti locali e regionali di avviare progetti di ristrutturazione andando a superare gli ostacoli presenti negli investimenti.

Le città e le regioni invitano invece la Commissione europea a collaborare più strettamente con gli Stati membri per stabilire regole di bilancio più flessibili per le amministrazioni locali, in modo da incentivare la capacità di investire nella ristrutturazione del patrimonio esistente. Il Comitato europeo delle regioni, inoltre, sottolinea che per attuare quest'azione politica, la Commissione deve fornire al settore edile un sostegno atto a colmare il gap presente in termini di conoscenze, qualifiche, tecnologie per permettere una riconversione della forza lavoro. Le stime affermano che ci sono tra i 34 e 50 milioni di cittadini europei che vivono in condizioni di povertà energetica²¹³.

L'ondata di rinnovamento ed il pacchetto *Fit For 55* funzionano in tandem diventando proposte politiche atte a ridurre le emissioni nette del 55% entro il 2030.

2.3. La Politica Ambientale italiana

Il Caso italiano è uno tra i più difficili ed articolati a causa dell'elevata dispersione delle norme, anche all'interno della stessa materia. Inoltre, la politica ambientale italiana è caratterizzata da un ritardo considerevole se confrontato agli altri Paesi industrializzati. Rispetto agli altri Paesi occidentali, per quanto riguarda l'adozione di strumenti legislativi, si registra un ritardo di almeno dieci anni. In Francia, nel 1960, è stata introdotta una norma sulle aree naturali protette, mentre nel 1972 in Gran Bretagna e nel 1976 in Germania.

Alcuni Ministeri tentano di dare organicità ad una materia sempre più conosciuta quale il clima e tutto ciò che lo riguarda. Infatti, nel 1975 viene costituito il Ministero per i Beni Culturali e Ambientali e nel 1979 viene formato il Comitato interministeriale per l'ambiente (CIPA). Nel 1984, inoltre, appare un tentativo di costituire un dicastero caratterizzato da una competenza esclusiva in ambito ambientale, il Ministero per l'Ecologia. Il problema è che la saltuarietà dei provvedimenti presi nel tentativo di razionalizzare la politica ambientale italiana non permette di rilevare alcun impatto²¹⁴.

La nascita della politica ambientale nazionale italiana si colloca negli anni Ottanta del secolo scorso. Più precisamente, nel 1986, con l'introduzione della legge 349 dell'8 Luglio che istituisce il Ministero dell'Ambiente. Nello stesso anno, inoltre, nasce la Federazione nazionale delle liste verdi, al fine di allinearsi con i Paesi europei che avevano già avviato la transizione verde precedentemente, tra cui Regno Unito, Francia e Germania.

²¹³ Comitato europeo delle regioni, 2021. Ondata di ristrutturazioni: le regioni e le città sono pronte a passare all'azione. *Cor.europa.eu*. Disponibile su: <<https://cor.europa.eu/it/news/Pages/renovation-wave---cities-and-regions-ready-to-deliver.aspx>> [Data di accesso: 15 Giugno 2022]

²¹⁴ Corona, G., 2015. *Breve storia dell'ambiente in Italia*. Il Mulino, Bologna: Il Mulino, p.99

La Costituzione italiana, entrata in vigore il 2 Giugno del 1946, non ha al suo interno molti riferimenti per quanto riguarda la difesa dell'ambiente. Solamente l'articolo 9 afferma che la repubblica italiana si pone l'obiettivo di tutelare il paesaggio.

A partire dagli anni Settanta, in Europa si approvano svariati programmi per la difesa dell'ambiente e contestualmente si organizzano nuove strutture amministrative autonome. Nello stesso periodo, in Italia, svolgono un ruolo significativo le Regioni che si trovano ad anticipare le riforme attuate dallo Stato stesso. Questo risulta evidente all'interno del settore delle aree protette, dove le Regioni settentrionali, nel giro di venti anni, realizzano sistemi che risultano essere già assodati nel momento in cui viene approvata la legge quadro nazionale²¹⁵.

Con il DPR 616 del 1977, le regioni vengono legittimate pienamente ad intervenire nel settore della difesa ambientale. Ciò permette alle regioni di introdurre una normativa anticipatrice.

Gli anni Ottanta, quindi, rappresentano un periodo di svolta nella produzione legislativa italiana per quanto riguarda la tutela del territorio, per merito di lungo percorso istituzionale che ha avuto inizio decenni prima. Gli anni precedenti sono caratterizzati da ripetuti tentativi che cercano di dare sistematicità al tema del clima che si stava imponendo all'interno dell'opinione pubblica. Verso la fine degli anni Sessanta, la crisi ambientale e la nuova consapevolezza sociale conducono ad uno sviluppo per la difesa dell'ambiente e inizia a comparire una politica ambientale governativa. Negli anni Settanta, l'ambiente diventa a livello europeo un noto oggetto di discussione e in questi anni le direttive comunitarie assumono sempre maggior importanza. Ciò porta alla limitazione degli spazi di autonomia degli Stati in materia di clima.

Gli anni compresi tra il 1987 e il 1995 rappresentano un periodo florido per la politica ambientalista del nostro Paese. Nel 1989 viene approvata la legge sulla difesa del suolo. In seguito, nel 1991, vengono promosse le leggi 9 e 10, inerenti al risparmio energetico e alle fonti rinnovabili. Nel 1992, viene introdotta la legge 257 che bandisce l'utilizzo dell'amianto. Infine, nel 1994, viene introdotta la legge Galli sulle acque e, sempre nello stesso anno, viene istituita l'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente.

Dopo il periodo florido degli anni Ottanta, le politiche sociali vengono smantellate dall'ascesa del mercato e dell'individualismo aggredendo gli equilibri ambientali del Paese. A causa di comportamenti collettivi e individuali, i fattori di rischio sono aumentati a partire dal secondo dopoguerra, ma, nonostante ciò, non è mancato l'intervento del governo. Infatti, all'interno del suolo italiano, si sono effettuate bonifiche, ripiantumazioni boschive e svariati interventi contro il rischio frane e alluvioni. Le catastrofi ambientali che però si trovano a colpire ancora oggi l'Italia, dimostrano l'insufficienza delle politiche messe in atto²¹⁶.

All'interno dei primi quindici anni del XXI secolo, la politica ambientalista italiana subisce un forte declino²¹⁷.

Oggi, la situazione ambientale italiana appare contorta e contraddittoria. La pubblica amministrazione non riesce a fermare o a minimizzare il consumo di suolo, non è in grado di

²¹⁵ Ibidem.

²¹⁶ Corona, G., Realfonzo, R., 2017. *Le politiche per l'ambiente in Italia*. p.9. Milano: FrancoAngeli

²¹⁷ Ivi, p. 10.

effettuare uno smaltimento dei rifiuti industriali e urbani in maniera completa e neanche di promuovere il trasporto pubblico all'interno della società.

In seguito, vengono analizzate le strategie e i piani più rilevanti attuati in Italia in ambito climatico.

2.3.1. Ecobonus, 2013

L'*ecobonus*, introdotto con il Decreto Legge n.63 del 4 Giugno 2013, risulta essere una proposta di Governo atta ad innalzare la percentuale di detrazione fiscale, dal 55% al 65% per coloro che desiderano sostituire l'impianto di climatizzazione di riscaldamento e raffrescamento o acquistare una pompa di calore capace di ridurre i consumi energetici e le conseguenti emissioni inquinanti. L'*ecobonus* permette di richiedere e ottenere una detrazione fiscale del 65% nella dichiarazione dei redditi permettendo la restituzione di più della metà del prezzo complessivo del sistema di condizionamento²¹⁸.

Il provvedimento entra in vigore il 6 Giugno e auspica la possibilità per tutti di sfruttare le nuove tecnologie che risultano essere più costose.

2.3.2. Strategia nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC), 2015

In Italia, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) risulta essere l'ente responsabile dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Già nel 2010, prima dell'elaborazione della SNAC, il ministero include misure di adattamento in due documenti strategici. Nel 2012 il MATTM stipula un accordo con il Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) che è servito per il supporto scientifico nell'elaborazione della SNAC. Per l'elaborazione della strategia si basa sui rapporti dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) insieme al Libro Bianco della Commissione Europea. Nel dettaglio, è stata elaborata grazie alle seguenti fasi: coinvolgimento di esperti in materia scientifica, decisori politici, portatori di interesse; definizione di principi e obiettivi per l'adattamento; valutazione di rischi e vulnerabilità ai cambiamenti climatici; sviluppi di strategie per sopperire lacune cognitive e incertezze scientifiche; individuazione delle opzioni di adattamento a lungo termine e a breve termine per i vari settori²¹⁹.

La Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC) viene approvata con il Decreto direttoriale n.86 del 16 Giugno 2015. Essa rappresenta un importante strumento di analisi che si pone l'obiettivo di identificare i settori che sono prossimi a subire gli impatti del global warming, definendo obiettivi strategici e azioni per la mitigazione. La Strategia, sul suolo italiano, risulta essere la base per la definizione di politiche di adattamento con i relativi documenti tecnici e scientifici a supporto²²⁰.

²¹⁸ Gazzetta ufficiale della Repubblica Italiana, 2013. Decreto Legge 4 Giugno 2013, n.63. *Gazzettaufficiale.it*. Disponibile su: <<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2013/06/05/13G00107/sg>> [Data di accesso: 8 Giugno 2022]

²¹⁹ Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), 2015. Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/documento_SNAC.pdf> [Data di accesso: 20 Novembre 2021]

²²⁰ Ibidem.

I temi che risultano avere maggior importanza per il territorio italiano all'interno della Strategia sono il rischio idrogeologico, il turismo, l'agricoltura e gli insediamenti urbani. L'adattamento viene correlato a quattro obiettivi principali: sfruttamento delle opportunità; limitazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici dei sistemi sociali, economici ed ambientali; incremento della capacità di adattamento dei sistemi sociali, economici ed ambientali; coordinazione a diversi livelli²²¹.

2.3.3. Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), 2016

Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici viene introdotto nel 2016. Esso si pone il fine di attuare la Strategia Nazionale grazie all'aggiornamento dei contenuti, mantenendo un approccio di analisi che si basa sui settori socioeconomici ed ambientali. L'obiettivo del Piano è quello di concretizzare il quadro di riferimento nazionale sull'adattamento e quello di renderlo fruibile per progettare azioni a diversi livelli di Governo e settori. Nel particolare, individua: scenari climatici a scala regionale; impatti e azioni di adattamento per settore; strumenti di coordinamento; stima delle risorse finanziarie che servono; e infine, modalità di monitoraggio²²².

Rispetto alla Strategia, il Piano risulta essere uno strumento operativo atto a supportare le istituzioni a livello locale con la conoscenza per definire i percorsi di adattamento specifici. È composto da una base comune di dati, metodologie e informazioni che si condividono con esperti della pianificazione locale e settoriale. Inoltre, grazie alla realizzazione di una piattaforma web, si rende possibile l'accesso dei dati ai principali *stakeholder*. Il Piano risulta essere un processo di multilevel governance basato sulla condivisione, il dialogo ed il coinvolgimento di enti, politici, ricercatori con l'obiettivo di mettere in campo attività sinergiche per l'adattamento²²³.

2.3.4. Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e per il Clima (PNIEC), 2018-2020

Nel dicembre del 2018, nell'ambito di strategie ambientali nazionali a lungo termine, l'Italia propone alla Commissione europea il PNIEC, nonché il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e per il Clima, al fine di definire il percorso che vuole attuare il Paese muovendosi verso l'Accordo di Parigi. Il PNIEC risulta essere lo strumento fondamentale atto a cambiare la politica ambientale del Paese portandolo verso la decarbonizzazione. Il testo formalizza l'obiettivo di un futuro sostenibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico all'interno del territorio nazionale. Esso assicura

²²¹ Ministero della Transizione ecologica, 2022. Adattamento ai Cambiamenti Climatici. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mite.gov.it/pagina/adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>> [Data di accesso: 12 Agosto 2022]

²²² Ministero della Transizione Ecologica, Governo italiano, 2020. Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mite.gov.it/pagina/piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>> [Data di accesso: 20 Novembre 2021]

²²³ Ibidem.

una transizione coordinata entro il 2030 ed è realizzato in collaborazione con diversi enti pubblici, tra cui: Enea, Ispra, PoliMi, RSE e GSE²²⁴.

Il documento, contenente analisi e scenari futuri, si propone come strumento di una politica ambientale italiana volta alla decarbonizzazione. Il testo definito è ufficialmente approvato dalla Commissione europea il 14 Ottobre del 2020. Il piano è composto da cinque linee d'intervento che mirano a svilupparsi in maniera integrata, spaziando dalla decarbonizzazione all'efficienza energetica, attraverso lo sviluppo del mercato, dell'energia, innovazione, ricerca e competitività. Per ogni obiettivo trascritto, vengono delineate le misure e le strategie da attuare per garantirne il raggiungimento²²⁵.

2.3.5. Decreto Clima, 2019

Durante l'ultimo governo Conte, il *Premier* adotta delle urgenti misure inerenti al tema ambientale all'interno del Decreto Clima, del 14 ottobre 2019. All'interno del testo del provvedimento, però, il Green Deal viene solo accennato per mezzo di alcune misure preliminari, mentre la quantità di investimenti delude le aspettative degli ambientalisti.

Gli obiettivi strategici del decreto vengono fissati al 2030, quindi si potrà giudicare il progetto complessivo nel corso del tempo. Certo è che, se si fa un paragone con la Germania, la differenza è eclatante. I finanziamenti per la tutela dell'ambiente introdotti dal Governo di Angela Merkel sono pari a 54 miliardi di euro, mentre quelli messi in campo da Conte equivalgono a soli 450 milioni.

Il Decreto-legge 111 del 14 Ottobre del 2019 viene poi convertito in legge dalla Camera dei deputati il 12 Dicembre del 2019. Il testo, originariamente composto da 9 articoli, dopo le modifiche apportate dal Senato, risulta ora formato da un totale di 18 articoli. Il Decreto-legge Clima si preoccupa di adottare misure urgenti per una politica ambientale strategica a livello nazionale in materia di emissioni e clima, che miri a contrastare i cambiamenti climatici e a migliorare la qualità dell'aria²²⁶.

Il Ministero dell'ambiente fornisce una lista dei punti principali contenuti, tra cui: il buono mobilità, corsie preferenziali per comuni, trasporto scolastico pubblico ecologico, riforestazione urbana, trasparenza dei dati ambientali, introduzione di macchinette mangia plastica, campagna di informazione green nelle scuole, aumento dei controlli per garantire uno stop delle infrazioni per

²²⁴ Ministero dello Sviluppo Economico, Governo italiano, 2020. Pubblicato il testo definitivo del Piano Energia e Clima (PNIEC). *Mise.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mise.gov.it/index.php/it/notizie-stampa/pniec2030>> [Data di accesso: 25 Novembre 2021]

²²⁵ Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2019. Piano nazionale integrato per l'Energia e il Clima. *Mise.gov.it*. Disponibile su: <https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf> [Data di accesso 28 Novembre 2021]

²²⁶ Camera dei deputati, parlamento italiano, 2019. D.L. n. 111/2019: Misure urgenti per il rispetto degli obblighi previsti dalla direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria. *Temi.camera.it*. Disponibile su: <<https://temi.camera.it/leg18/temi/d-l-n-111-2019-misure-urgenti-per-il-rispetto-degli-obblighi-previsti-dalla-direttiva-2008-50-ce-sulla-qualit-dell-aria-e-proroga-del-termine-di-cui-all-articolo-48-commi-11-e-13-del-decreto-legge-17.html#:~:text=Il%20D.L.,ora%20formato%20da%2018%20articoli.>> [Data di accesso: 30 Novembre 2021]

discariche e depurazioni. Inoltre, viene introdotto il programma Italia Verde dove ogni anno un comitato si occuperà di premiare la città Capitale Verde d'Italia. Vengono istituiti anche i caschi verdi per l'ambiente, prendendo spunto dai caschi blu per la cultura. Infine, il decreto-legge promuove fondi per la qualità dell'aria, per il rimboschimento e altri progetti ambientali²²⁷.

2.3.6. Decreto Rilancio, Superbonus 110%, 2020

Il *Superbonus* risulta essere l'agevolazione fiscale in ambito edilizio disciplinata all'interno dell'articolo 119 e 121 del Decreto Legge n. 34/2020, chiamato Decreto Rilancio²²⁸, provvedimento entrato in vigore il 19 Maggio del 2020.

Dopo quasi tre anni di tentativi non riusciti, il Governo, potenziando gli incentivi e gli strumenti di cessione del credito, avvia un grande piano di manutenzione di immobili privati che risulta essere da anni ai nastri di partenza. Esso risulta essere uno dei perni del governo per il rilancio dell'economia italiana e del settore edile a seguito dello *stop* forzato a causa della pandemia.

All'interno dell'articolo 119 viene istituito il Superbonus, ovvero l'incentivo del 110% sulle spese atte a sostenere una specifica categoria di lavori che il provvedimento spinge con due finalità. La prima finalità è quella di contrastare gli strascichi negativi causati dalla pandemia Covid-19 e, la seconda, risulta essere quella di stimolare il piano di trasformazione del patrimonio nazionale immobiliare privato in una chiave di sostenibilità energetica e ambientale.

In riferimento al comma 1, si elencano gli interventi²²⁹ che possono accedere alla detrazione fiscale del 110%:

-Isolamento termico delle superfici opache verticali e orizzontali con un'incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda dell'edificio. L'ammontare complessivo delle spese non deve superare i 60.000 euro per unità immobiliare che va a comporre l'edificio stesso;

-Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti all'interno delle parti comuni degli edifici. La sostituzione deve avvenire con impianti centralizzati per riscaldamento, raffrescamento e ACS. Impianti a condensazione con efficienza pari almeno alla classe A, a pompa di calore, inclusi impianti geotermici anche abbinati all'installazione di impianti fotovoltaici e sistemi di accumulo. L'ammontare complessivo di queste spese non deve superare i 30.000 euro per unità immobiliare.

-Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti all'interno di edifici monofamiliari con impianti per riscaldamento, raffrescamento e ACS a pompa di calore, inclusi gli impianti geotermici

²²⁷ Ministero della Transizione Ecologica, Governo italiano, 2019. Decreto Clima, un primo importante passo per contrastare i cambiamenti climatici. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mite.gov.it/comunicati/decreto-clima-un-primo-importante-passo-contrastare-i-cambiamenti-climatici>> [Data di accesso: 30 Novembre 2021]

²²⁸ Gazzetta ufficiale della Repubblica Italiana, 2020. Decreto legge 19 maggio 2020, n.34. *Gazzettaufficiale.it*. Disponibile su: <<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2020/05/19/20G00052/sg>> [Data di accesso: 12 Settembre 2022]

²²⁹ Camera di Commercio Sassari, 2020. Decreto Rilancio 2020 e Superbonus al 110%: opportunità per le aziende del settore, per i professionisti, per i proprietari. *SS.camcom.it*. Disponibile su: <<https://www.ss.camcom.it/sportello-energia/decreto-rilancio-2020-e-superbonus-al-110-opportunita-per-le-aziende-del-settore-per-i-professionisti-per-i-proprietari/>> [Data di Accesso 17 Luglio 2022]

o ibridi anche abbinati all'installazione di impianti fotovoltaici con relativi sistemi di accumulo. Anche qui l'ammontare complessivo delle spese non deve superare i 30.000 euro.

-Il superbonus 110%, inoltre, come citato al comma 2, spetta anche a tutti quegli interventi di efficientamento energetico che sono previsti nell'articolo 14 del Decreto Legge n.63/2013, nonché all'ECOBONUS. Ad esempio, l'acquisto e la posa in opera di finestre comprensive di infissi, di schermature solari e sostituzione di impianti di climatizzazione invernali con caldaie a condensazione. Sempre rimanendo all'interno dei limiti di spesa previsti per ciascun intervento di efficientamento energetico previsto dalla legislazione vigente e a condizione che siano eseguiti congiuntamente ad almeno uno degli interventi trainanti: coibentazione dell'involucro e sostituzione degli impianti.

-Al comma 5, il *Superbonus* si espande alla spesa sostenuta per l'installazione di impianti solari fotovoltaici, su condomini e primi case, a patto che l'intervento sia collegato a quelli elencati in precedenza. L'ammontare complessivo delle spese detraibili risulta essere di 48.000 euro, con un tetto massimo di 2.400 euro di potenza nominale dell'impianto. In pratica, l'impianto ha un limite massimo di 20 kW.

-Per interventi relativi alla ristrutturazione o nuova costruzione, come previsto dall'articolo 3 del DPR 380/01, c'è la possibilità di inserire la detrazione 110% per gli impianti fotovoltaici, con un limite di spesa ammesso che scende ai 1.600 euro per ogni kW di potenza nominale.

-I sistemi di accumulo integrati negli impianti solari fotovoltaici possono accedere alle stesse condizioni fino a 1.000 euro di spesa per ogni kWh di capacità di accumulo.

-Anche l'installazione di infrastrutture per la ricarica di veicoli elettrici negli edifici può accedere al superbonus subordinando l'intervento alla riqualificazione dell'involucro a modifiche dell'impianto di generazione riportate all'interno del comma 1.

Riassumendo, gli interventi presenti nelle lettere a, b, c del comma 1 sono cosiddetti trainanti, perciò uno solo di questi basta a portare al 110% lo sgravio in cui possono entrare altri interventi che sono: il montaggio di pannelli solari, il montaggio di accumulatori di energia collegati ai pannelli solari, gli interventi previsti dal vecchio ecobonus (art.14 del Decreto Legge 63/2013) e la realizzazione delle colonnine per la ricarica di veicoli elettrici.

L'articolo 121 è atto a revisionare i meccanismi di trasferimento del credito d'imposta attraverso la cessione e lo sconto in fattura. L'obiettivo è quello di rendere più fruibile ed efficace il sistema degli incentivi.

La legge di bilancio 2022, infine, propone la proroga dell'agevolazione e prevede scadenze differenti in base ai soggetti che sostengono le spese ammesse²³⁰.

2.4. Riepilogo

²³⁰ Governo italiano, Presidenza del consiglio dei ministri, 2022. Superbonus 110%. Governo.it. Disponibile su: <<https://www.governo.it/it/superbonus>> [Data di accesso: 11 Settembre 2022]

Lo scenario politico è complesso e si costruisce nel tempo, è una vera e propria evoluzione caratterizzata da salti e cambiamenti (vedi timeline nell'allegato 2_ Evoluzione delle Politiche Ambientali). All'interno del capitolo, emerge il ritardo dell'Italia rispetto agli altri Paesi europei nella formulazione delle politiche ambientali. Questo ritardo può essere interpretato come una delle cause per cui sul suolo italiano ci si trova in coda nell'ambito dell'innovazione tecnologico-ambientale all'interno del settore edilizio. I primi provvedimenti sostanziali che sono stati capaci di generare un cambiamento all'interno del settore edilizio in ambito nazionale si intravedono nel 2013 con il Decreto Legge riguardante l'*Ecobonus* che verrà poi affinato nel 2020 con l'introduzione del *Superbonus* 110%, grazie al Decreto Rilancio (vedi allegato 2_Le Politiche Ambientali: Ambito Edilizio).

A livello storico internazionale, all'industria delle costruzioni, è mancata una voce collettiva all'interno del palcoscenico mondiale relativo alle principali conferenze sul cambiamento climatico. Un grande cambiamento di rotta si ottiene nel 2015 grazie all'introduzione dell'Agenda 30, dove prendono forma i diciassette obiettivi per lo sviluppo sostenibile (SDGs), nove dei quali riguardanti il settore edile.

Il rapporto ONU del 2019 dedicato agli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) mostra che, nonostante alcuni progressi in molte aree critiche, sono necessarie azioni politiche più rapide e ambiziose al fine di attuare la trasformazione economica e sociale necessaria per il raggiungimento degli obiettivi entro il 2030²³¹ (vedi allegato 2_Le Politiche Ambientali: Ambito Edilizio).

In ambito europeo, la sensibilità sul tema della sostenibilità all'interno del settore edile inizia ad emergere nel 2019, con l'avvio del Green Deal. Il New European Bauhaus insieme al recente avvio delle politiche europee che supportano l'efficienza ambientale e l'economia circolare, innescano nel settore delle costruzioni un cambiamento radicale di paradigma che implica il fatto di avviarsi verso un abbandono dell'economia lineare, esaltando un processo di circolarità ripensando all'intero ciclo dell'edificio, nella fase di progettazione, selezione dei materiali, costruzione, gestione, riuso e riciclo a fine vita²³² (vedi allegato 2_Le Politiche Ambientali: Ambito Edilizio).

Infine, il capitolo precedente si è concluso affermando che l'emergenza climatica nella quale viviamo è ciò che potrebbe spingere all'affermazione delle tecnologie off-site. Nelle conclusioni di questo capitolo, si aggiunge un altro fattore che vede coinvolta la politica ambientale. È infatti importante sottolineare che la sfida lanciata dal Green Deal oggi risulta essere a rischio. Attualmente, l'Europa si trova in una situazione di difficoltà energetica a causa della sua dipendenza da fonti fossili provenienti da Paesi esterni all'UE, quali la Russia. Appena dopo l'inizio della guerra in Ucraina, l'UE ha avviato una politica di emancipazione dal gas proveniente dalla Russia, che nel 2021 ha caratterizzato il 45% delle importazioni complessive. Le forniture di gas europee, e di conseguenza quelle italiane, hanno vissuto e stanno vivendo tuttora dei cambiamenti repentini. La Russia, infatti,

²³¹Green Building Council Italia, 2019. Come contribuisce l'edilizia agli obiettivi di sviluppo sostenibile?. *Gbcitalia.org*. Disponibile su: <<https://www.gbcitalia.org/-/come-contribuisce-l-edilizia-agli-obiettivi-di-sviluppo-sostenibile>> [Data di accesso: 9 Giugno 2022]

²³² Campioli, A., 2020. Costruire off-site – Punti di forze e debolezza dell'assemblaggio a secco. *Costruzioni metalliche*. n.1.

continua a tagliare le forniture all'Europa e quest'ultima si trova costretta a comprare gas da altri Paesi²³³.

Gli avvenimenti recenti fanno riemergere, perciò, la necessità di essere indipendenti dal punto di vista energetico. La trattazione analizza le politiche per trarre riflessioni riguardanti il mondo delle costruzioni. Prendendo distanza dalle possibili soluzioni politiche estranee alle finalità di questo scritto, si può dunque sottolineare che l'indipendenza energetica, all'interno del settore edilizio, rappresenta un *goal* garantito dal processo off-site, grazie alla progettazione di edifici energeticamente autosufficienti per mezzo dell'utilizzo di fonti rinnovabili e nuove tecnologie *green*. A fronte di ciò, investire nell'ambito dell'innovazione architettonica, in Italia, potrebbe essere una soluzione per sopperire ai rincari energetici.

²³³ Treccarichi, C., 2022. *La Russia taglia le forniture: da dove arriva ora il gas in Italia*. Disponibile su: <[105](https://www.today.it/attualita/gas-italia-da-dove-arriva-gasdotti-quali.html#:~:text=Le%20forniture%20di%20gas%20in%20Italia%2C%20ieri,-Nel%202021%2C%20prima&text=Secondo%20i%20dati%20elaborati%20da,Gnl%20(gas%20naturale%20liquefatto)> [Data di accesso: 12 agosto 2022]</p></div><div data-bbox=)

CAPITOLO 3

IL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE EUROPEO

A livello europeo, il patrimonio edilizio esistente si configura come il principale consumatore di energia, pari al 40%, nonché autore del 36% delle emissioni di gas a effetto serra²³⁴.

All'interno di questo scenario, il patrimonio residenziale rappresenta la quota più consistente dello stock edilizio a livello europeo, il quale, a sua volta, si compone per il 64% di edifici monofamiliari mentre il 36% è costituito dalla presenza di condomini. Solo una minima parte di questi è stata oggetto di importanti interventi di *retrofit* energetici; ne derivano bassi livelli di isolamento nonché vecchi ed inefficienti sistemi energetici²³⁵.

Tra le possibili strategie da attuare sul comparto urbano, vi è da un lato l'attività di demolizione e ricostruzione degli edifici o parti di città, dall'altro la riqualificazione del patrimonio edilizio. La letteratura affronta la questione in termini di sostenibilità ambientale, costi di produzione e ricadute a livello sociale²³⁶.

Al fine di intervenire sul patrimonio esistente fortemente energivoro, a favore del riuso di materiali provenienti dal campo dell'edilizia, l'innovazione tecnologica mette in campo varie possibilità per attuare azioni di retrofit. Questi interventi necessitano di essere accompagnati da una costante ricerca e investimento in nuove tecniche e processi in un'ottica di uno sviluppo sostenibile e di economia circolare.

La Commissione Europea ha introdotto nel campo dell'*European Green Deal* un progetto di azione mirato alla riqualificazione del patrimonio edilizio in modo che possa decrescere la povertà dal punto di vista energetico e che possa essere potenziata sia l'efficienza energetica sia la qualità e il benessere degli utilizzatori finali: *A Renovation Wave for Europe*²³⁷.

Le azioni volte a combattere il cambiamento climatico rappresentano una criticità in termini di tempo. Si rendono quindi necessarie strategie politiche e di mercato tali da ridurre le emissioni di carbonio lungo l'intero ciclo di vita degli edifici nell'immediato, prima di giungere a una crisi climatica irreversibile.

L'obiettivo di avvalersi dell'uso del WLC consiste nell'orientarsi verso un edificio o un prodotto che dia luogo a ridotte emissioni di carbonio durante l'intero ciclo di vita²³⁸.

²³⁴ United Nations Environment Programme, 2021. *2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*. Nairobi. Disponibile su: <https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC_Buildings-GSR-2021_BOOK.pdf> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

²³⁵ Buildings Performance Institute Europe, 2011. *Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings*. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022]

²³⁶ Mangialardo, A., Micelli, E., 2019. Condannati al riuso. Mercato immobiliare e forme della riqualificazione edilizia e urbana. *AESTIMUM*, Vol. 74. [DOI: <https://doi.org/10.13128/aestim-7384>]

²³⁷ Parlamento Europeo, 2021. Relazione sull'attuazione della direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia (2021/2077(INI)). *Europa.eu*. Disponibile su: <https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2021-0321_IT.pdf> [Data di accesso 6 Febbraio 2022]

²³⁸ United Nations Environment Programme, 2021. *2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*. Nairobi. Disponibile su: <https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC_Buildings-GSR-2021_BOOK.pdf> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

Una volta che l'edificio giunge al termine del proprio ciclo di vita, permane la disponibilità delle risorse che possono essere riutilizzate. Per cui, lo sfruttamento dell'energia rinnovabile in relazione alle attività di costruzione, trasporto, manutenzione e demolizione degli edifici, comporta l'annullamento delle emissioni di carbonio incorporato²³⁹.

Nel 2021, con la Legge sul clima²⁴⁰ l'UE mira alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra del 55% entro il 2030 e al raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050. In questo stesso anno, grazie alla revisione dell'EPBD è stato possibile introdurre vari elementi non solo a beneficio del patrimonio edilizio esistente, ma includendo anche gli edifici di nuova costruzione²⁴¹.

L'obiettivo è quello di incrementare la percentuale di riqualificazioni energetiche profonde, almeno del doppio, sia per quanto riguarda gli edifici residenziali sia quelli non residenziali; ciò significa riqualificare 35 milioni di immobili entro il 2030 e continuare a garantire anche negli anni successivi tale crescita e profondità rispetto alle azioni di retrofit²⁴².

3.1. Analisi del settore delle costruzioni a livello globale

Nel 2015, il settore delle costruzioni a livello globale ha generato 13,1 gigatonnellate di emissioni di carbonio e ha consumato una quantità di energia di 144 Exajoule, corrispondente al 38% del totale in entrambi i casi, per raggiungere nel 2019 un valore di 13,4 Gt di CO₂ e di 150 EJ. Infine, nel 2020 si è registrata una diminuzione sia in termini di emissioni di gas a effetto serra, 11,7 Gt, sia in termini energetici con un consumo di 149 EJ. In quest'ultimo anno, il settore edile è stato responsabile del 36% delle emissioni di CO₂ e del 40% del consumo energetico a livello europeo. Tuttavia, i segnali positivi registrati nel 2020 a livello globale, sono stati l'esito delle ricadute della pandemia Covid-19 che hanno portato a una riduzione del 4% del valore medio di crescita annuale degli edifici, rispetto a quello del 2019²⁴³.

Le emissioni di carbonio totali operative del settore edile a livello globale, ossia le emissioni dirette e indirette dovute al riscaldamento, raffrescamento, illuminazione e così via, hanno registrato un calo, giungendo a 8,7 Gt nel 2020 rispetto a 9,6 Gt del 2019. In particolare, le emissioni dirette

²³⁹ LETI (London Energy Transformation initiative), 2020. Embodied Carbon Primer. *LETI.london*. Disponibile su: <https://www.leti.london/_files/ugd/252d09_8ceffcbcafdb43cf8a19ab9af5073b92.pdf> [Data di accesso: 8 Settembre 2021]

²⁴⁰ Parlamento e Consiglio Europei, 2021. Establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulations (EC) No 401/2009 and (EU) 2018/1999 ('European Climate Law'). *Europa.eu*. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119&from=EN>> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

²⁴¹ Buildings Performance Institute Europe, 2022. Ready for carbon neutral by 2050? Assessing ambition levels in new building standards across the EU. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/12/BPIE_Assessing-NZEB-ambition-levels-across-the-EU_HD.pdf> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

²⁴² Commissione Europea, 2020. Un'ondata di ristrutturazioni per l'Europa: inverdire gli edifici, creare posti di lavoro e migliorare la vita. {SWD(2020) 550 final}. *Official Journal*. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0662&from=FR>> [Data di accesso 20 Gennaio 2022]

²⁴³ United Nations Environment Programme, 2021. *2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*. Nairobi. Disponibile su: <https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC_Buildings-GSR-2021_BOOK.pdf> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

associate all'energia per le attività degli edifici risultano essere leggermente inferiori a 3 Gt di CO₂. Le emissioni indirette dovute al consumo elettrico sono pari a 5,8 Gt di CO₂ nel 2020; mentre le emissioni legate all'energia per produrre i materiali da costruzione sono diminuite fino a 3,2 Gt nel 2020 rispetto alle 3,6 Gt di CO₂ del 2019. Le emissioni legate alla costruzione nel 2020 sono state pari al 10% di quelle complessive a livello globale (si veda la Figura 46)²⁴⁴.

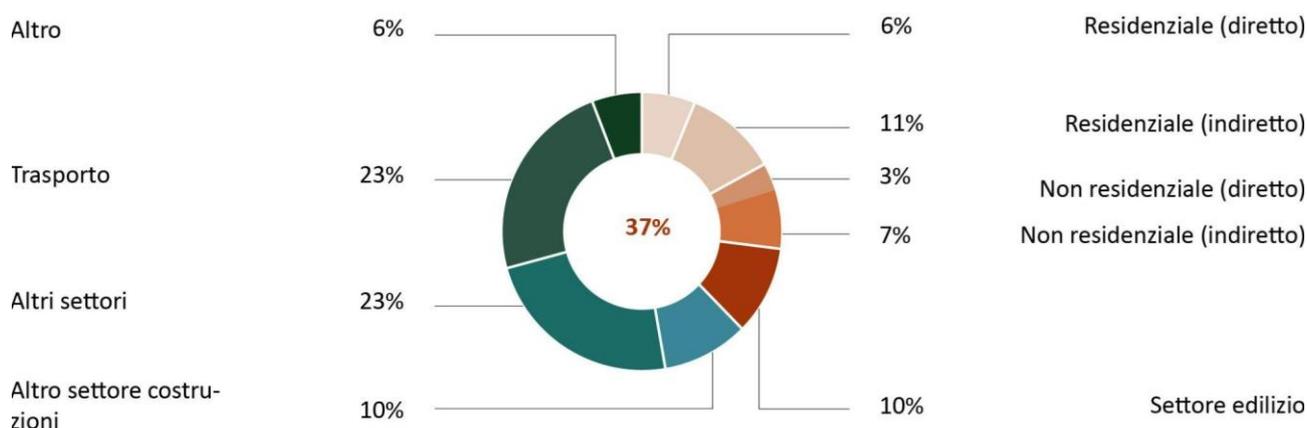


Figura 46_ Quote delle emissioni globali di CO₂ di edifici e costruzioni legate all'energia.

Fonte: United Nations Environment Programme, 2021. *2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*. Nairobi. Disponibile su: <https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC_Buildings-GSR-2021_BOOK.pdf> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022], pag. 41.

Nei prossimi anni le città dovranno e potranno consumare meno energia e risorse e aumentare la loro efficienza dal punto di vista energetico e ambientale. Secondo la Commissione Europea: «sebbene le città occupino solo il 2% della massa continentale del pianeta, consumano oltre il 65% dell'energia mondiale e rappresentano oltre il 70% delle emissioni globali di CO₂ prodotte dall'uomo. Attualmente il 75% dei cittadini europei vive nelle città e questa percentuale dovrebbe salire all'80% entro il 2050. Pertanto, le città devono svolgere un ruolo cruciale nell'aiutare l'Europa a raggiungere gli obiettivi del Green Deal. La Commissione sosterrà la loro trasformazione sistemica verso la neutralità climatica facendo leva, in particolare, sull'innovazione tecnologica, non tecnologica e sociale e sulle nuove soluzioni basate sull'Intelligenza Artificiale. La sfida consiste nel conseguire progressi significativi verso la neutralità climatica su larga scala (europea) promuovendo la neutralità climatica e l'innovazione sociale nelle città»²⁴⁵. Le città, per affrontare il cambiamento climatico in atto, devono quindi attuare appropriate strategie di adattamento, che garantiscano ai loro cittadini condizioni di abitabilità e di vita adeguate e confortevoli.

²⁴⁴ Ibidem

²⁴⁵ Commissione Europea, Horizon 2020, Work Programme 2018-2020, Cross-cutting activities. (European Commission Decision C(2020)6320 of 17 September 2020). LCGD-1-2-2020: Towards Climate-Neutral and Socially Innovative Cities. *Official Journal*. Disponibile su: < https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-cc-activities_en.pdf > [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

In base a quanto sancito nelle tabelle di marcia globali e regionali del *Global Status Report for Buildings and Construction*, per raggiungere gli obiettivi prefissati si rende necessario un cambiamento radicale dell'intera filiera del settore delle costruzioni, agendo sulle politiche di pianificazione urbana integrata a basse emissioni di carbonio, estendendo in via obbligatoria le normative che regolano il consumo energetico a tutti gli edifici, migliorando le prestazioni energetiche degli edifici esistenti, rendendo il parco edilizio resiliente ed efficiente con un azzeramento delle emissioni di carbonio lungo l'intero ciclo di vita degli edifici e adottando strumenti che facciano uso di energia pulita e rinnovabile.

L'IEA nel suo rapporto *Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector* ha descritto gli effetti che apporterebbe all'economia globale e al settore delle costruzioni, il soddisfacimento di questi obiettivi ambiziosi. Prendendo in considerazione le emissioni di carbonio che derivano dai processi edilizi, l'analisi energetica *Net Zero* dimostra che anche se dovessero raddoppiare entro il 2050 le operazioni edilizie, le emissioni di carbonio diminuirebbero fino a raggiungere lo zero netto, grazie a un calo correlato del fabbisogno di energia ed elettrificazione, sulla base dell'attuazione di un cambiamento comportamentale e grazie a una maggiore efficienza energetica, nonché all'adozione di nuovi sistemi tecnologici di riscaldamento.

L'analisi mostra che, in uno scenario a energia netta zero, la fornitura di energia per il riscaldamento degli ambienti, vedrà la rimozione delle caldaie a carbone e olio entro il 2025 e una decrescita attuale al 30% delle caldaie alimentate da gas naturale, percentuale che raggiungerà lo 0,5% entro il 2050. Nello stesso tempo, per quanto riguarda gli edifici che utilizzano la corrente elettrica per il riscaldamento, è prevista una crescita dal 20% odierno al 35% nel 2030 e al 55% nel 2050; la restante parte si avvarrà dei sistemi di teleriscaldamento, solare termico e biomasse.

Inoltre, mediante gli interventi di retrofit profondo e la costruzione di nuovi edifici con elevata efficienza energetica, sarà possibile far decrescere l'intensità di raffrescamento degli ambienti del 25% entro il 2030 e del 50% entro il 2050²⁴⁶.

Il Rapporto annuale *Trends and Projections in Europe* dell'EEA, *European Environment Agency*, ha evidenziato sostanziali progressi per l'anno 2020, il quale è stato interessato da evoluzioni notevoli in relazione agli obiettivi climatici ed energetici dell'UE. I dati stimati in modo preliminare, mostrano infatti un superamento degli obiettivi europei 20-20-20 per la moderazione dei cambiamenti climatici, per l'ampia adozione delle energie rinnovabili e per il miglioramento dell'efficienza energetica. In particolare, l'EEA ha valutato il conseguimento degli obiettivi relativi alla riduzione delle emissioni a effetto serra del 20% rispetto alle quote del 1990, alla crescita dell'impiego di energia proveniente da fonti rinnovabili al 20% e al potenziamento dell'efficientamento energetico del 20%.

Tuttavia, tali risultati sono in larga parte frutto di condizioni eccezionali legate alla pandemia globale Covid-19 che ha stravolto diversi fattori dal punto di vista sociale ed economico. Con il ritorno alle pratiche normali, a seguito della crisi, si potrebbe verificare l'errore di ricadere nelle vecchie abitudini e quindi nelle vecchie pratiche di consumo che mettono a repentaglio il progresso

²⁴⁶ United Nations Environment Programme, 2021. *2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*. Nairobi. Disponibile su: <https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC_Buildings-GSR-2021_BOOK.pdf> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

climatico ed energetico europeo la cui evoluzione appare fondamentale per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Affinché ciò si verifichi è necessario un cambiamento che avvenga a ritmi sostenuti²⁴⁷.

3.2. Tendenze delle emissioni del settore edile

Le emissioni dirette del settore edilizio hanno costituito nel 2020 il 15% delle emissioni complessive dell'UE. Facendo riferimento ai dati preliminari dell'EEA, le emissioni appartenenti a tale settore hanno subito una diminuzione del 24% rispetto al 2005. È necessario specificare che, le emissioni legate al teleriscaldamento e al consumo elettrico negli edifici non sono associate al settore dell'edilizia, ma sono inglobate nel settore energetico.

Le emissioni residue nel settore edilizio sono in gran parte coperte dagli obiettivi nazionali rispetto all'*Effort Sharing Regulation* ((UE) 2018/842). La richiesta energetica ai fini del riscaldamento e raffreddamento degli edifici dipende strettamente dalle condizioni del clima e alle loro variazioni annuali. Questa domanda di energia viene valutata mediante indicatori sui “gradi giorno di riscaldamento” e sui “gradi giorno di raffrescamento”, che sono ricavati misurando la temperatura dell'aria esterna, sopra o sotto la quale gli edifici non hanno bisogno né di riscaldamento né di raffrescamento. Le definizioni di riscaldamento e raffreddamento, riportate all'interno della direttiva sulle Energie Rinnovabili (2018/2001/UE), includono anche la produzione di teleriscaldamento e teleraffrescamento rinnovabili e tutti i consumi finali di energia rinnovabile, a esclusione dei trasporti e dell'elettricità. L'avvalersi dell'uso di fonti rinnovabili per il riscaldamento e il raffrescamento cresce molto lentamente; in particolare, nell'arco di tempo compreso tra il 2005 e il 2020, la quota delle rinnovabili negli Stati membri dell'UE, è stata interessata da una crescita in media di 0,7 punti percentuali all'anno. Sulla base delle stime preliminari condotte dall'EEA, la quantità di energia proveniente da fonti rinnovabili usata dal settore edilizio è cresciuta in una percentuale pari al 23% nel 2020. Inoltre, il ricorso alle pompe di calore sta contribuendo a generare degli effetti positivi sulle energie rinnovabili nel settore in analisi anche se, la loro quota rispetto al consumo finale lordo di energia dell'UE, era minore del 3% nel 2019. I combustibili da biomassa, con l'esclusione dei rifiuti solidi urbani, costituivano circa il 18% dei combustibili usati sia per il riscaldamento che per il raffrescamento nell'ambito edilizio.

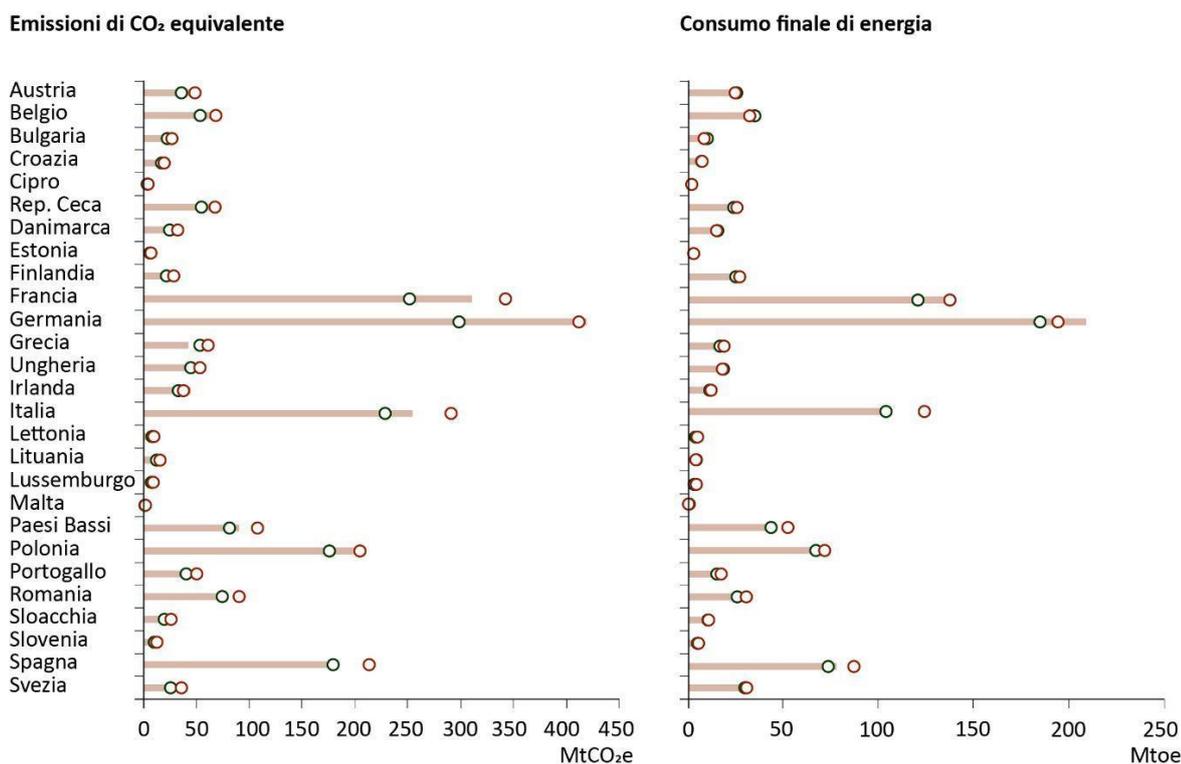
Sempre all'interno di tale ambito, è stata delineata una consistente decrescita delle emissioni di gas a effetto serra in Grecia, che ha subito un calo del 62% nel periodo che va dal 2005 al 2020. Questo è stato reso possibile grazie a una riduzione legata al consumo di tutti i combustibili sfruttati per riscaldare e raffrescare gli ambienti, mentre l'utilizzo delle energie rinnovabili ha registrato una crescita. Anche la Svezia, nello stesso arco temporale della Grecia, ha ottenuto notevoli riduzioni delle emissioni di oltre il 50%, dovute principalmente alla consistente quota di energia rinnovabile utilizzata per il riscaldamento e raffrescamento, pari al 66% nel 2019. Questo valore è poi cresciuto fino al 69% nel 2020. In Lituania è invece riscontrabile una situazione opposta dal momento che non

²⁴⁷ European Environment Agency, 2021. Trends and projections in Europe 2021. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2021>> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

è stato raggiunto alcun progresso in materia di emissioni, le quali hanno mantenuto nel 2020 gli stessi livelli del 2005.

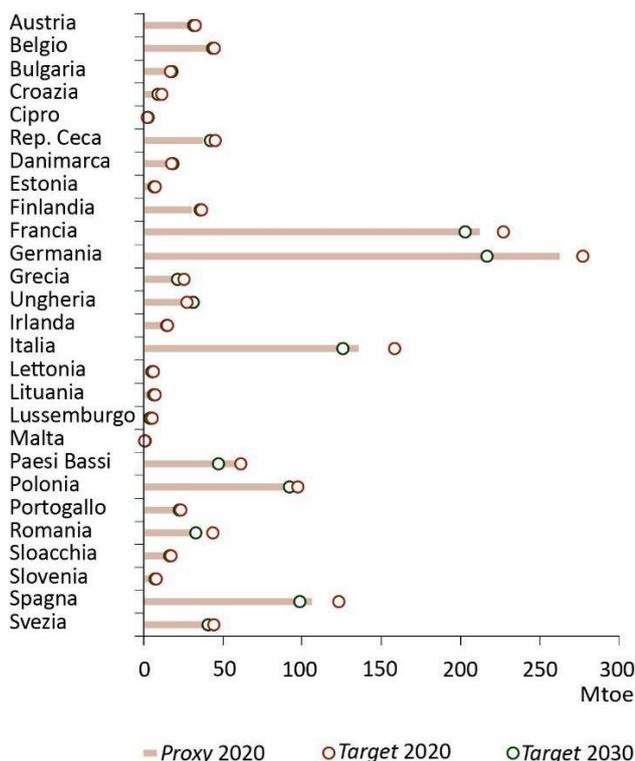
In generale però, nel 2030, sono previste delle riduzioni consistenti in termini di emissioni di gas a effetto serra nel settore edilizio che registrerà, sulla base delle politiche e delle misure normative esistenti, un calo del 10% rispetto al livello previsto per il 2020²⁴⁸.

La figura 47 evidenzia l'attitudine attuale dei Paesi dell'UE in relazione ai rispettivi obiettivi per il 2020 e 2030 e i contributi in materia di emissioni rispetto alla *Effort Sharing legislation*, ma anche le quote energetiche rinnovabili e gli obiettivi di efficienza energetica per il consumo di energia finale e primaria. Gli Stati membri, ai sensi della Direttiva sull'Efficienza Energetica, stabiliscono i propri obiettivi nazionali non vincolanti sulla base del consumo di energia primaria o finale, sul risparmio di energia primaria o finale o sull'intensità energetica; inoltre, i diversi Paesi sono tenuti a chiarire livelli assoluti del consumo di energia primaria e finale, come mostrato in Figura 51 Sulla base della normativa, l'obiettivo è considerato conseguito nel momento in cui la barra colorata risulta essere corrispondente o al di sotto dell'obiettivo o del contributo. Per le energie rinnovabili, si ha il raggiungimento dell'obiettivo quando la barra supera l'obiettivo o il contributo indicato. Le sezioni seguenti analizzano le tendenze relative alle emissioni di gas serra, alle energie rinnovabili e all'efficienza energetica, valutando i progressi a livello nazionale.



²⁴⁸ European Environment Agency, 2021. Trends and projections in Europe 2021. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2021>> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

Consumo di energia primaria



Energia rinnovabile

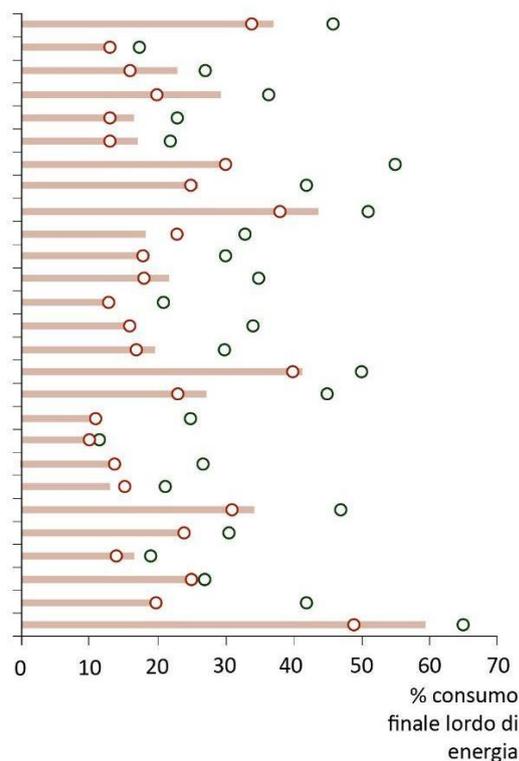


Figure 47_ Progressi attuali verso gli obiettivi per il 2020 e il 2030. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: European Environment Agency, 2021. Trends and projections in Europe 2021. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2021>> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022], pag. 31.

Gli Stati membri dell'UE sono chiamati a ridurre una quota delle loro emissioni di gas a effetto serra conformemente con gli obiettivi nazionali stabiliti nella legislazione sulla condivisione degli sforzi e specificati nelle assegnazioni annuali di emissioni. Queste assegnazioni annuali a livello nazionale includono un obiettivo di emissione annuale per ciascuno Stato membro dal 2013 al 2020 e dal 2021 al 2030. Nel 2019, 17 Paesi quali Bulgaria, Croazia, Repubblica Ceca, Danimarca, Francia, Grecia, Ungheria, Italia, Lettonia, Lituania, Paesi Bassi, Portogallo, Romania, Slovacchia, Slovenia, Spagna e Svezia, possedevano livelli di emissione che stavano al di sotto del loro obiettivo di emissione per quell'anno. I dati preliminari per il 2020 indicano che 21 paesi dell'UE, ossia tutti ad esclusione di Bulgaria, Cipro, Finlandia, Germania, Irlanda e Malta, registravano per il 2020, delle emissioni che erano al di sotto dei loro obiettivi di emissione nazionali per il 2020. Nel 2019, il divario esistente tra gli obiettivi nazionali di condivisione degli sforzi per il 2030 e le quote di emissione, andava dal 76% al di sopra dell'obiettivo nazionale, nel caso specifico di Malta, al 15% al di sotto dell'obiettivo nazionale per la Grecia. Inoltre, le emissioni della Croazia nel 2019 apparivano già inferiori del 3% rispetto agli obiettivi nazionali per il 2030. Il 14 luglio 2021 la Commissione Europea ha presentato una revisione degli obiettivi della legislazione nazionale sulla condivisione degli sforzi e delle assegnazioni annuali di emissioni per il periodo 2021-2030 per evidenziare la maggiore ambizione

per il 2030 e continuare a rendere note le diverse abilità degli Stati membri di agire. Gli obiettivi nazionali proposti vanno dal 10% al 50% al di sotto dei livelli del 2005²⁴⁹.

Per il periodo fino al 2020, nella *Renewable Energy Directive* (RED) sono stati stabiliti obiettivi nazionali vincolanti per le quote di energia provenienti da fonti rinnovabili, note come “quote FER”. Gli Stati membri europei hanno anche anticipato i propri percorsi di adozione delle FER fino al 2020 nei loro piani di azione nazionali per le energie rinnovabili (NREAP). Per il 2030, i Piani Nazionali per l'Energia e il Clima (NECP) delineano il modo in cui gli Stati membri intendono apportare il proprio contributo all'obiettivo delle FER a livello europeo. La valutazione fornita da parte della Commissione Europea sui NECP evidenzia che nell'UE, gli impegni correlati degli Stati membri condurranno a una percentuale totale di FER compresa tra il 33,1% e il 33,7% nel 2030, nel rispetto dell'obiettivo che stabilisce una quota del 32%. In gran parte degli Stati membri europei, come in Islanda e Norvegia, le quote FER hanno avuto una crescita a velocità diverse nel periodo tra il 2005 e il 2019. Le differenze tra le quote FER e gli obiettivi presentati nella figura 51, sottolineano la necessità di trasferimenti statistici, che devono essere eseguiti per poter rispettare la direttiva RED per l'anno 2020 se le quote di energia rinnovabile dei Paesi sono al di sotto rispetto agli obiettivi. I due esempi successivi mostrano come questi sviluppi possano variare²⁵⁰.

L'Ungheria ha mostrato la sua quota maggiore di energia proveniente da fonti rinnovabili nel 2013, registrando un totale del 16,2%. Da allora, tale quota ha subito un costante calo, giungendo al 12,6% nel 2019. Il motivo di un tale calo può essere ricercato nella crescita del consumo di energia dell'Ungheria. Sebbene la quota di energie rinnovabili dell'Ungheria sia cresciuta nel settore elettrico, la quota utilizzata per il riscaldamento e il raffreddamento è diminuita, avendo come risultato netto una decrescita della quota totale di energia rinnovabile.

La Slovacchia ha aumentato la sua quota di FER di cinque punti percentuali tra il 2018 e il 2019. In questo periodo, il suo consumo di energia rinnovabile per il riscaldamento e il raffreddamento ha quasi avuto un raddoppio, dovuto principalmente al maggiore uso della biomassa. Il 2019 è stato anche il primo anno in cui sono state contabilizzate le pompe di calore, sebbene questo sistema tecnologico fosse stato utilizzato in Slovacchia prima di allora. In generale, tale cambiamento nel metodo di contabilizzazione ha dato un maggiore impulso alla quota di energia rinnovabile del Paese, garantendo un aumento di cinque punti percentuali in un unico anno.

In tutta Europa l'uso della biomassa ha raggiunto una notevole diffusione come fonte di energia rinnovabile per il riscaldamento e il raffrescamento ai sensi della RED, coprendo nel 2019, il 16% del consumo finale lordo di energia per riscaldamento e raffrescamento negli Stati membri dell'UE. Nel 2019, oltre il 35% del consumo finale lordo di energia per il riscaldamento e il raffreddamento proveniva dalla biomassa; secondo i dati Eurostat del 2021 la Lettonia ha registrato il 42%, la Finlandia il 41% e la Svezia il 35%. I requisiti di sostenibilità relativi alla biomassa riportati all'interno della rifusione della Direttiva sulle Energie Rinnovabili (RED II), applicabili a partire da luglio 2021, sono volti a stabilire un uso armonico di questa risorsa a scopi energetici²⁵¹.

²⁴⁹ European Environment Agency, 2021. Trends and projections in Europe 2021. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2021>> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

²⁵⁰ *Ibidem*

²⁵¹ European Environment Agency, 2021. Trends and projections in Europe 2021. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2021>> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

L'uso delle pompe di calore invece, è partito da bassi livelli nel 2005 per poi crescere in diversi Stati membri in modo più evidente e continuativo. Nel 2019, i Paesi che presentavano maggiori quote di energia fornita da pompe di calore rispetto al consumo energetico finale lordo per riscaldamento e raffreddamento, sono Malta con il 16%, Portogallo con l'11% e Svezia con il 10%. In relazioni agli obiettivi nazionali prefissati nel 2020, 14 Paesi dell'UE quali Bulgaria, Croazia, Cipro, Repubblica Ceca, Danimarca, Estonia, Finlandia, Grecia, Italia, Lettonia, Lituania, Romania, Slovacchia e Svezia, nonché Islanda e Norvegia, hanno oltrepassato nel 2019 gli obiettivi per le quote FER. Nel 2020, 17 Paesi quali Austria, Bulgaria, Croazia, Cipro, Repubblica Ceca, Estonia, Finlandia, Grecia, Irlanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Portogallo, Slovacchia e Svezia, così come l'Islanda e la Norvegia, hanno esplicitato nei loro NREAP, il fatto di aver raggiunto o superato la percentuale di FER prevista per il 2020.

Tuttavia, il percorso che conduce al raggiungimento dei contributi alle FER, stabiliti dai Paesi nel loro NECP per il 2030, è ancora lungo. Ciò significa che le fonti di energia rinnovabile devono necessariamente crescere in modo imponente durante questo decennio. Si registrano infatti delle distanze rispetto ai contributi FER per il 2030 che oscillano da 24 punti percentuali oltre la quota FER 2019, in Spagna, dove il contributo 2030 è una quota FER del 42%, a soli 2 punti percentuali sopra la quota FER 2019 in Paesi come Slovacchia, il cui contributo 2030 è un 19,2% di quota FER²⁵².

3.3. Il patrimonio edilizio residenziale europeo

In relazione al dibattito politico dell'UE, il *Buildings Performance Institute Europe* (BPIE) ha condotto una ricerca con l'obiettivo di fornire un'analisi dettagliata sul patrimonio immobiliare dei Paesi membri. Prendendo in considerazione la superficie utile degli Stati membri dell'UE, della Svizzera e della Norvegia, i metri quadri disponibili sono pari a 25 miliardi di metri quadrati, valore che ogni anno registra una crescita dell'1%. Per semplificare lo studio, i Paesi sono stati raggruppati in tre macrocategorie. All'area Nord-Ovest dell'Europa appartiene il 50% dei metri quadri di superficie utile totale, le regioni del Sud contano il 36% e il restante 14% è relativo agli Stati del Centro e dell'Est Europa. Francia, Germania, Italia, Spagna e Regno Unito, i Paesi con il maggior numero di abitanti, costituiscono il 65% della superficie utile totale. Tale valore risulta influenzato anche da ulteriori istanze di natura economica, culturale, climatico-ambientale, legate al mercato e alla crescita della richiesta di alloggi a uso singolo e così via. La Figura 48 evidenzia la distribuzione della superficie calpestabile nei diversi Paesi, distinguendo il settore residenziale da quello non residenziale. Dallo studio dei dati emerge che i Paesi della macroarea Nord-Ovest, dispongano di una superficie calpestabile per persona più elevata rispetto a quelli del Sud, Centro ed Est. Un ulteriore dettaglio considerato nell'analisi sta nel fatto che la superficie utile per persona nei Paesi dell'Europa centro-orientale è di circa 25 m²/persona mentre risulta pari a circa 40 m²/persona nei Paesi appartenenti al Nord e sud Europa. Per quanto riguarda invece gli edifici non residenziali la superficie pro-capite

²⁵² Ibidem

del Nord è due volte maggiore rispetto a quella dei Paesi delle altre aree, indicativo di un patrimonio economico più elevato²⁵³.

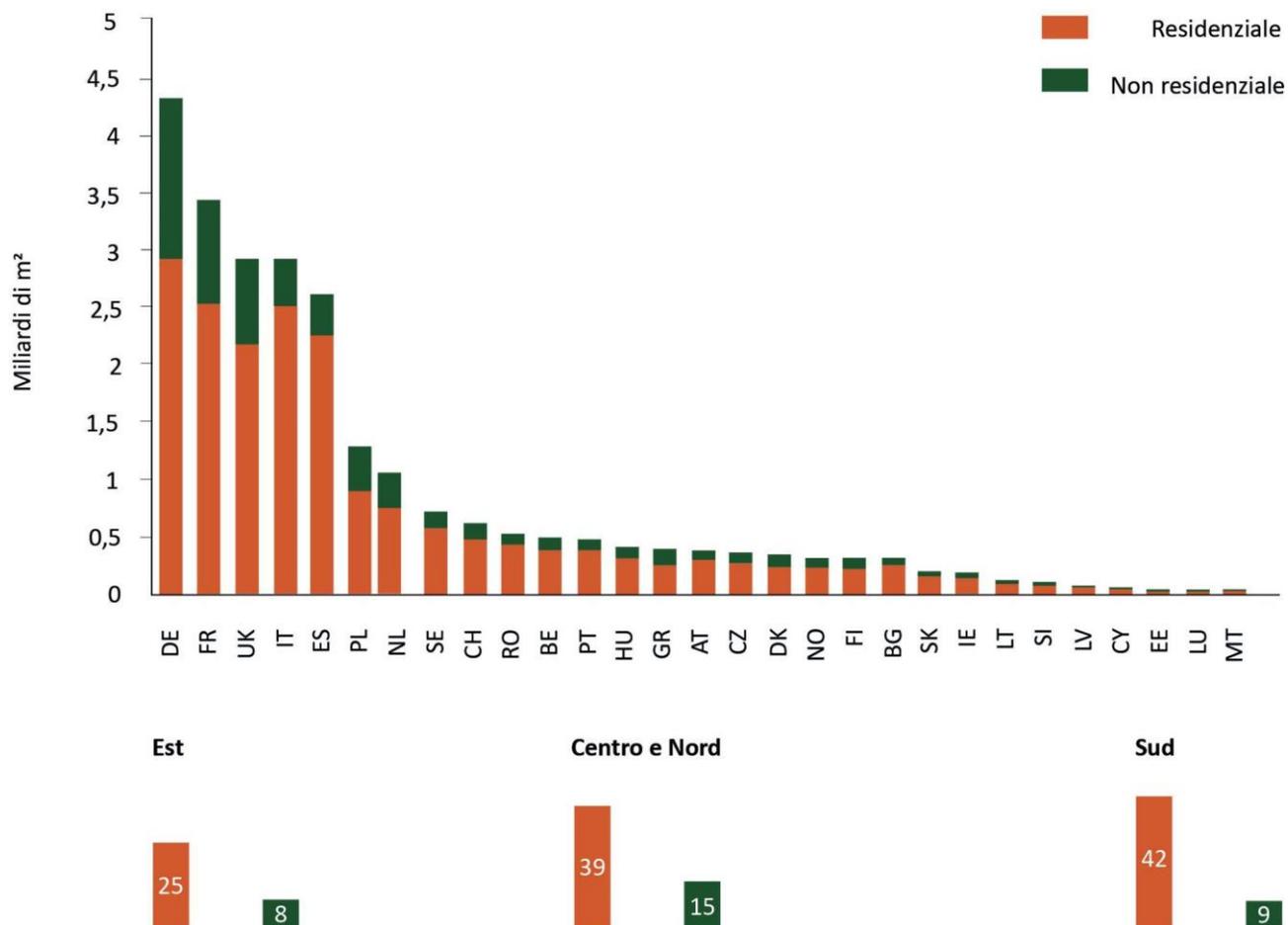


Figure 48_ Distribuzione della superficie per paese (parte alta). Superficie pro-capite nelle tre macroaree in m² (parte bassa). Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022], pag. 29.

Il patrimonio residenziale rappresenta una parte significativa dello stock edilizio a livello europeo, con una superficie coperta pari al 75% (Figura 49). A sua volta, il settore residenziale si compone per il 64% di edifici monofamiliari mentre il 36% è costituito dalla presenza di condomini.

²⁵³ Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022]

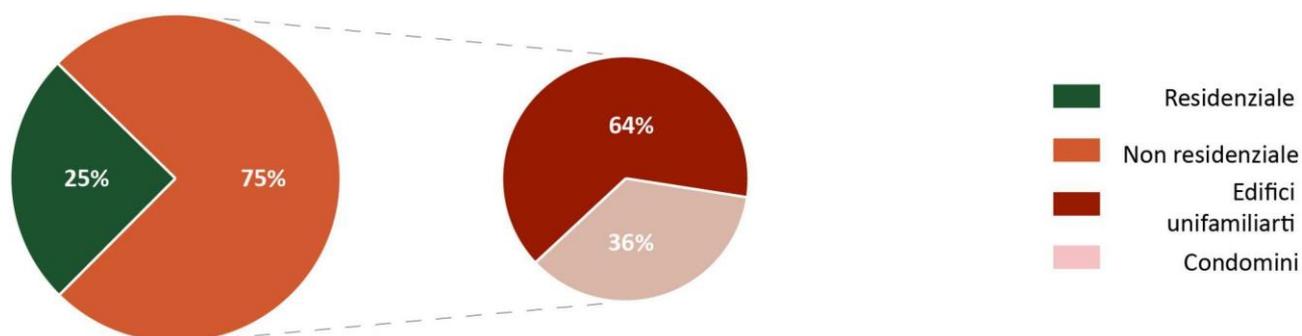


Figure 49_ Percentuali della superficie coperta a livello europeo. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022], pag. 30.

Le quantità delle due tipologie edilizie residenziali cambiano in modo significativo nei diversi Paesi. Austria, Bulgaria, Repubblica Ceca, Germania, Lituania, Polonia, Svezia e Svizzera presentano una situazione più equilibrata se si confrontano le superfici coperte dagli edifici monofamiliari e dai condomini (come mostra la Figura 50). Grecia, Irlanda, Norvegia e Regno Unito presentano la minore superficie calpestabile destinata ai condomini contrariamente ad Estonia, Lettonia e Spagna che raggiungono invece la quota maggiore. I Paesi del Centro e dell'Est, a livello di superficie calpestabile, risultano avere una ridotta estensione spaziale sia per gli edifici monofamiliari sia per quanto riguarda i condomini; i Paesi del Nord e Ovest Europa presentano al contrario la maggiore superficie pro-capite e infine i Paesi del Sud Europa risultano avere la più elevata superficie calpestabile relativamente agli edifici unifamiliari, dovuta alla grande presenza di edifici per le vacanze²⁵⁴.

²⁵⁴ Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022]

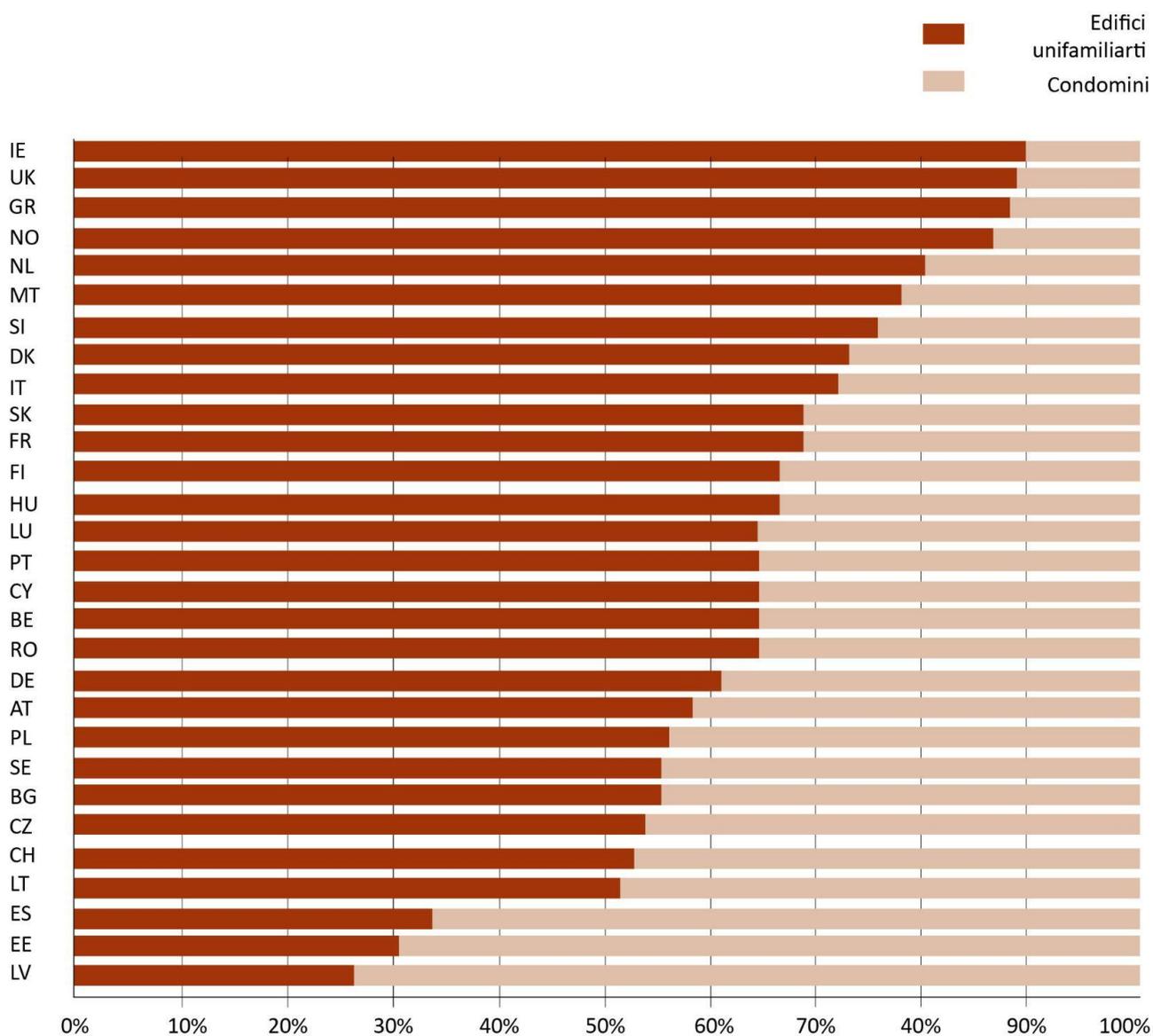


Figure 50_ Edifici unifamiliari e plurifamiliari in Europa. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022], pag. 31.

3.3.1. Periodizzazione dello stock residenziale

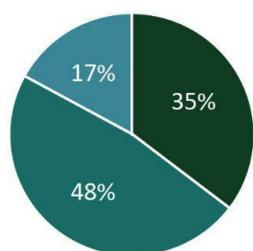
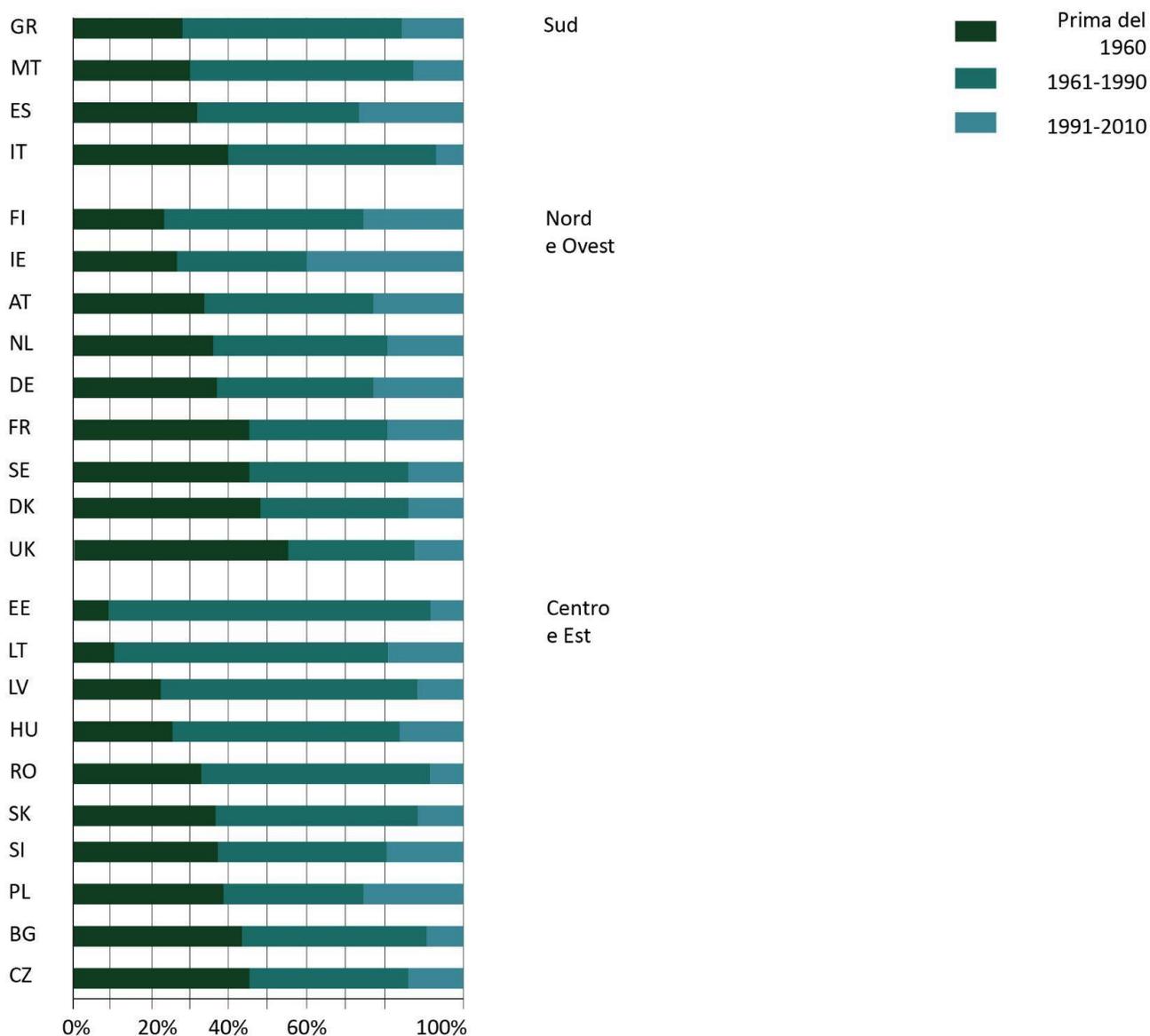
Al fine di tracciare uno scenario più dettagliato rispetto alle indagini condotte da BPIE in merito al parco edilizio residenziale dell'UE, un'ulteriore caratteristica fondamentale da prendere in analisi è l'età di tale patrimonio.

Infatti, il vasto patrimonio residenziale europeo appartiene a differenti periodi temporali con evidenti ripercussioni in relazione alle performance energetiche dovute alle tecniche di costruzione e alle norme edilizie di ciascun periodo considerato. BPIE all'interno della propria analisi, ha suddiviso il patrimonio edilizio residenziale di ciascun Paese per fascia di età, distinguendolo e raggruppandolo in tre macrocategorie:

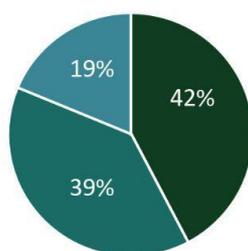
- Vecchio: rappresentativo degli edifici realizzati fino al 1960;
- Moderno: comprende gli edifici realizzati dal 1961 al 1990;
- Recente: comprende gli edifici realizzati dal 1991 al 2010.

La Figura 51 esprime la quota di superficie utile residenziale per fascia d'età. Vi è la possibilità che il consumo energetico associato a ciascuna fascia d'età nei vari Paesi, possa differire per ragioni legate a fattori politici, economici e sociali. La composizione media legata ad ogni Paese è stata stimata mediante la sommatoria delle superfici utili per fascia di età di ogni Paese, appartenente alla relativa regione, in cui sono stati messi a disposizione i dati nel dettaglio. Le modificazioni nel profilo di età tra le tre macrocategorie principali risultano piccole laddove gli edifici più antichi, di costruzione antecedente al 1960, possiedono una quota maggiore nella regione Nord-Occidentale. In particolare, i Paesi con una consistente quantità di edifici più vecchi sono Regno Unito, Danimarca, Svezia, Francia, Repubblica Ceca e Bulgaria. I Paesi caratterizzati dalla presenza di edifici costruiti in tempi più recenti, tra il 1990 e il 2010, risultano essere Irlanda, Spagna, Polonia e Finlandia; quelli con il maggiore tasso di costruzione nel periodo "moderno" compreso tra il 1961 e il 1990, sembrano essere Estonia, Ungheria, Lettonia e Finlandia²⁵⁵.

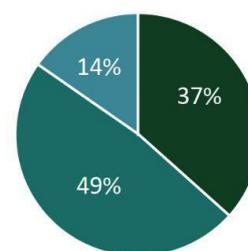
²⁵⁵ Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022]



Centro e Est



Nord e Ovest



Sud

Figure 51_ Fasce d'età del patrimonio edilizio europeo. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022], pag. 36.

3.3.2. Caratteristiche del patrimonio residenziale

Un ulteriore fattore significativo relativo all'analisi del patrimonio costruito residenziale è la proprietà degli edifici, che risulta strettamente correlata alla velocità e alla profondità degli interventi di ristrutturazione al fine di ottenere un risparmio in termini di energia. In particolare, è opportuno evidenziare che i proprietari privati, rispetto a quelli del settore pubblico, potrebbero essere maggiormente scoraggiati ad intraprendere tali azioni per mancanza di incentivi e regolamenti che permettano di attuare ristrutturazioni profonde.

Dallo studio dei dati a disposizione relativi alla suddivisione tra proprietà pubblica e privata di edifici residenziali, è emerso che in 23 Paesi, la quota maggiore appartiene alla proprietà privata mentre il 20% è associato alla proprietà pubblica. All'interno del grafico sottostante (Figura 52) che mostra le variazioni di ciascuna Nazione, solo l'Austria riporta più del 20% di abitazioni residenziali di proprietà pubblica. Inoltre, è necessario sottolineare il fatto che in diversi Paesi l'edilizia sociale è interamente di proprietà di enti pubblici. Tuttavia, la tendenza a coinvolgere il privato appare sempre più evidente, ad esempio, è riscontrabile in Irlanda, Inghilterra, Austria, Francia, Danimarca e Paesi Bassi dove, nel caso dei Paesi Bassi, l'edilizia sociale è interamente di proprietà di enti privati (*housing association*)²⁵⁶.

²⁵⁶ Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022]



Figure 52_ Proprietà degli edifici residenziali in Europa per numero di abitazioni (esclusa la Francia in cui è espressa in m²). Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022], pag. 39.

3.3.3. Andamento dei consumi energetici dello stock residenziale

Essendo il settore delle costruzioni uno dei maggiori consumatori di energia a livello dell'UE, al fine di comprendere l'andamento evolutivo del consumo energetico degli edifici, è necessario analizzare le quote energetiche consumate nel corso degli anni e il mix di combustibili utilizzati.

L'emissione di CO₂ media europea è di 54 kgCO₂/m² dove i valori nazionali espressi in kgCO₂ per superficie utile oscillano in un intervallo compreso tra 5 kgCO₂/m² e 120 kgCO₂/m², come mostrato nella Figura 53. Le prestazioni degli edifici rivestono un ruolo importante in relazione alle emissioni di carbonio, le quali a loro volta dipendono dallo specifico mix energetico utilizzato in ciascun Paese.

Ad esempio, la Norvegia registra la minore quota di emissioni di carbonio a livello europeo, dovuta all'utilizzo prevalente di energia idroelettrica.

Il parco immobiliare residenziale, come affermato in precedenza, costituendo la quota più consistente dell'intero patrimonio edilizio dell'UE, risulta il maggiore consumatore di energia del settore. Nel 2009, i nuclei familiari sono stati responsabili del 68% del consumo finale totale di energia, legato principalmente al riscaldamento degli ambienti nonché al loro raffrescamento, ACS, cucina e uso degli elettrodomestici.

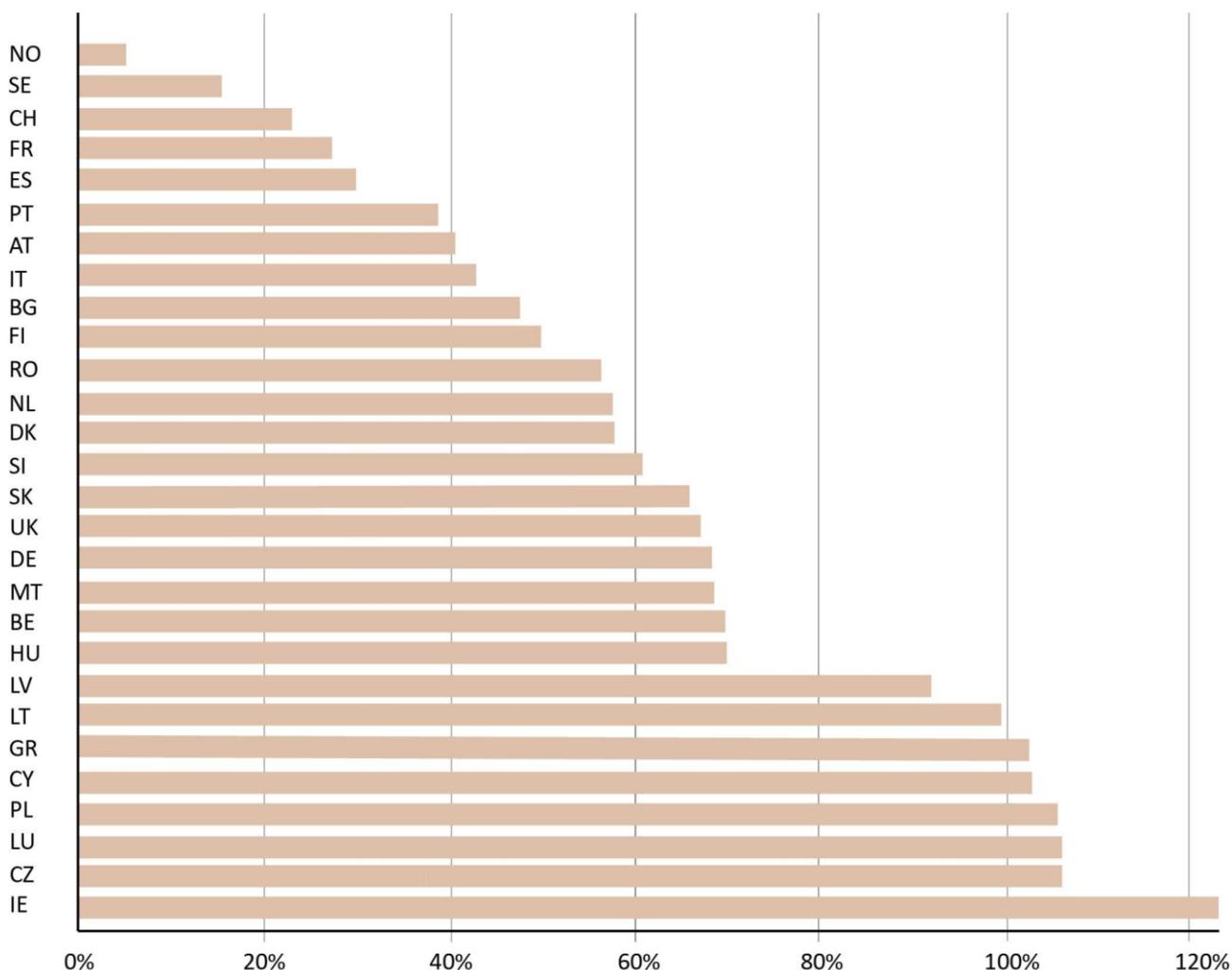


Figure 53_ Emissioni di CO₂ per superficie utile. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022], pag. 44.

I grafici sottostanti (Figura 54), evidenziano il prodotto energetico e l'utilizzo finale di energia nel 2009, nelle tre macroaree dell'Europa precedentemente distinte.

È possibile notare come il gas sia il combustibile più diffuso in tutte le Nazioni con un valore percentuale pari al 41% per l'Europa Nord-Occidentale, 39% per il Sud Europa e il 26% per la parte

Centro-Orientale. In quest'ultima area si riscontra il più elevato consumo di carbone negli edifici residenziali, con la maggiore quota registrata in Polonia. L'utilizzo di petrolio appare maggiore nell'Europa Nord-Occidentale, dove Francia e Germania sono i principali responsabili di tale consumo. Il teleriscaldamento è più diffuso nei Paesi europei del Centro e dell'Est e meno nel Sud mentre, l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile quali, calore solare, biomasse e geotermia, sono presenti rispettivamente con un valore percentuale di 21%, 12% e 9% nel Centro ed Est, nel Sud e infine Nord e Ovest²⁵⁷.

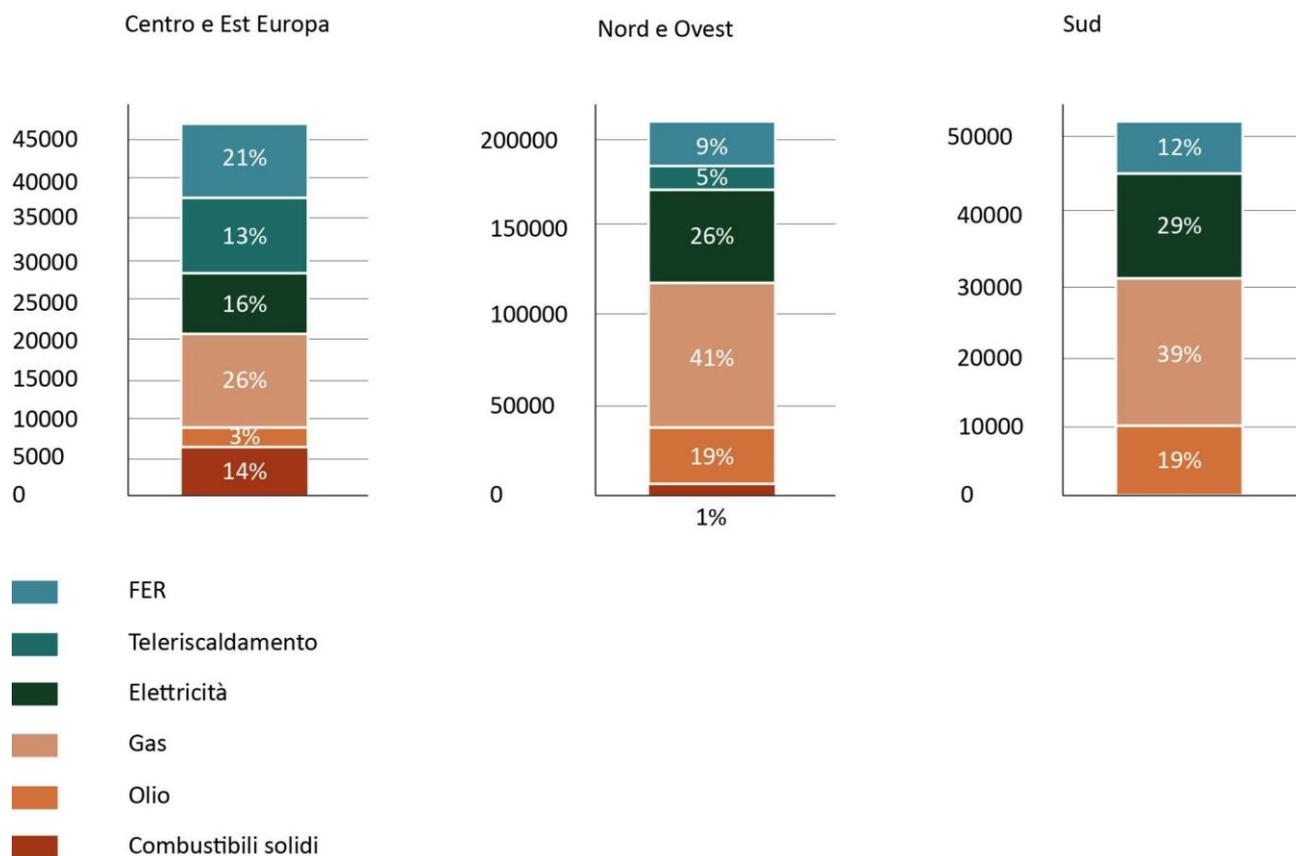


Figure 54_ Mix energetico finale nello stock residenziale nelle tre macroaree. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022], pag. 46.

Dal 2000, i cambiamenti positivi relativi all'efficienza energetica che riguardano i nuclei familiari dell'UE, sono stati pari all'1,9% all'anno, con una decrescita dal 2015 e un calo dei guadagni ad essa associati in due terzi degli Stati membri dal 2008. Di questi ultimi, solo dieci hanno implementato l'efficientamento energetico superando il valore medio europeo come mostrato nella Figura 55.

²⁵⁷ Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022]

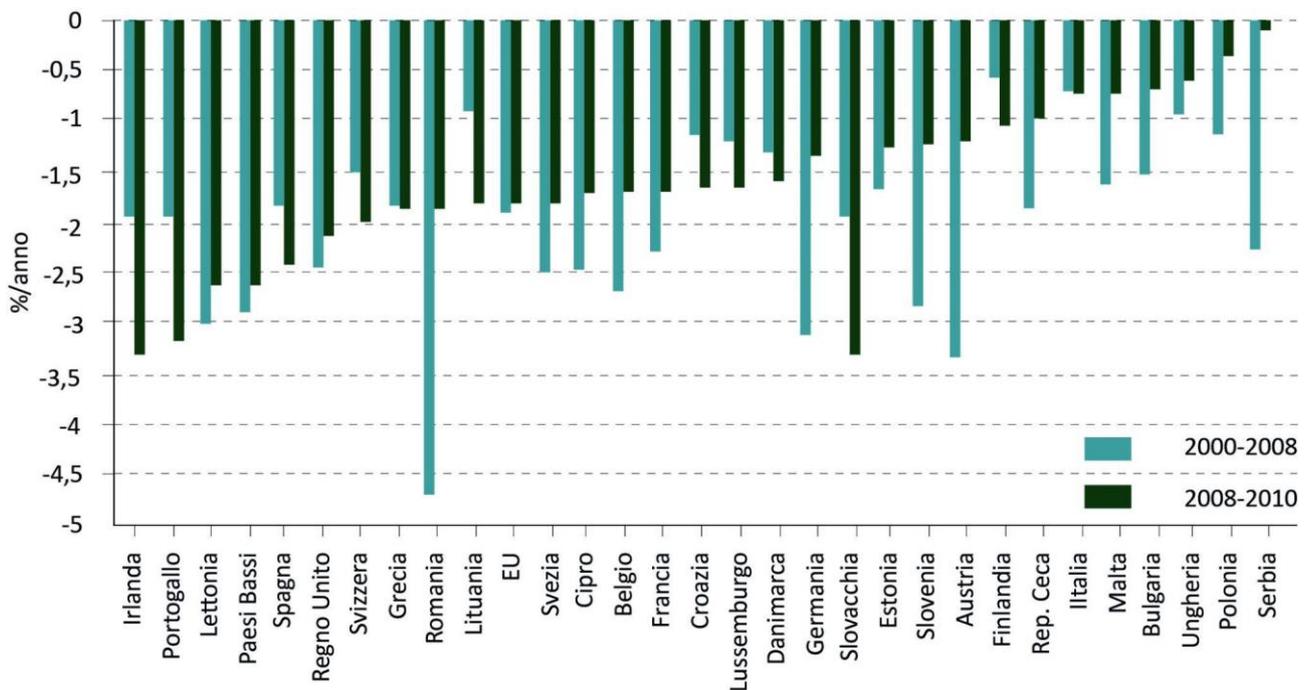


Figure 55_ Progressi nell'efficienza energetica per le famiglie nell'UE (incluso Regno Unito), Svizzera e Serbia. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2021. Taking back control: Reducing Europe's vulnerability against energy price volatility by fast tracking deep building renovation. *Bpie.eu*. Disponibile su: <<https://www.bpie.eu/publication/taking-back-control-reducing-europes-vulnerability-against-energy-price-volatility-by-fast-tracking-deep-building-renovation/>> [Data di accesso: 18 Gennaio 2022], pag. 1.

I primi dieci anni dell'ultimo secolo hanno registrato un decremento del consumo energetico sebbene i prezzi energetici siano continuati a crescere nel tempo (Figura 56), costituendo un problema per le famiglie con un reddito basso o medio.

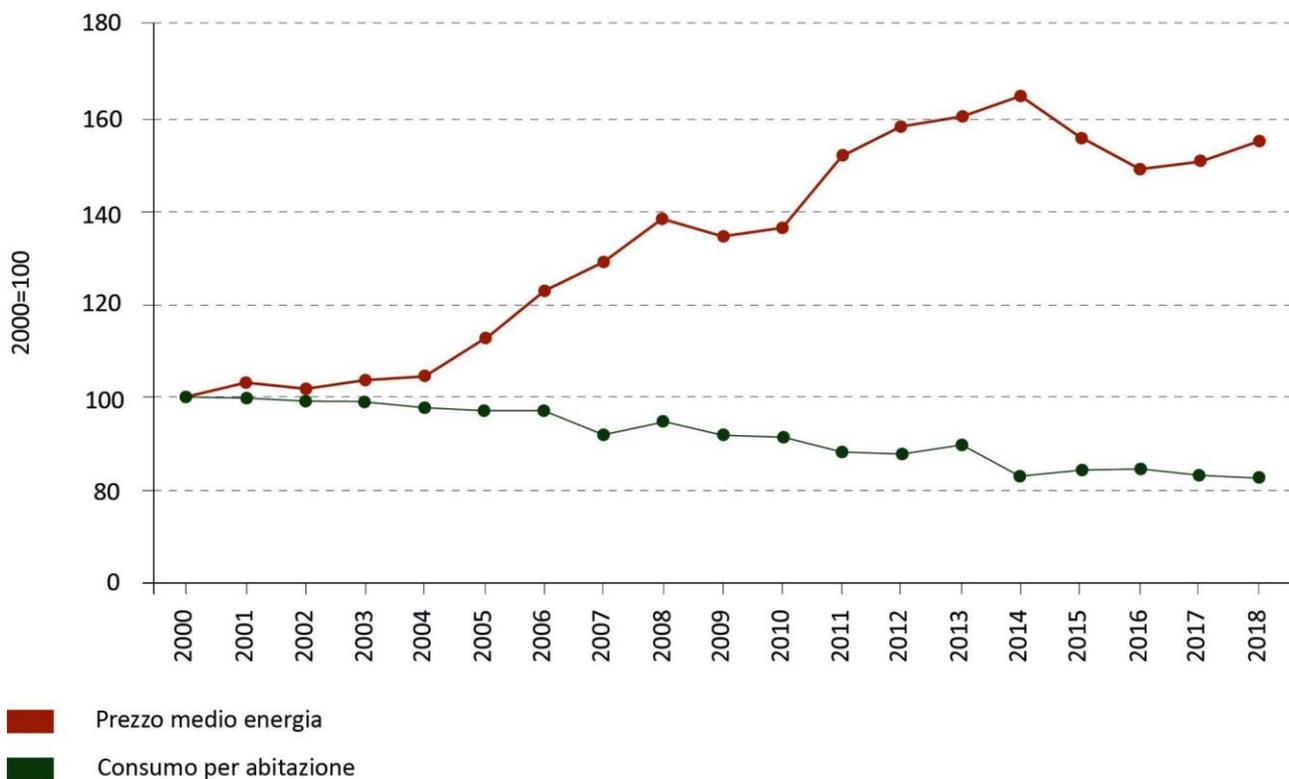


Figure 56_ Consumo di energia per abitazione e andamento del prezzo dell'energia. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2021. Taking back control: Reducing Europe's vulnerability against energy price volatility by fast tracking deep building renovation. *Bpie.eu*. Disponibile su: <<https://www.bpie.eu/publication/taking-back-control-reducing-europes-vulnerability-against-energy-price-volatility-by-fast-tracking-deep-building-renovation/>> [Data di accesso: 18 Gennaio 2022], pag. 2.

Negli ultimi decenni gli Stati membri, pur incrementando l'uso di gas naturale nel parco edilizio, evidente nella Figura 57, non hanno fatto particolari sforzi per un efficientamento più intenso²⁵⁸.

²⁵⁸ Buildings Performance Institute Europe, 2021. Taking back control: Reducing Europe's vulnerability against energy price volatility by fast tracking deep building renovation. *Bpie.eu*. Disponibile su: <<https://www.bpie.eu/publication/taking-back-control-reducing-europes-vulnerability-against-energy-price-volatility-by-fast-tracking-deep-building-renovation/>> [Data di accesso: 18 Gennaio 2022]

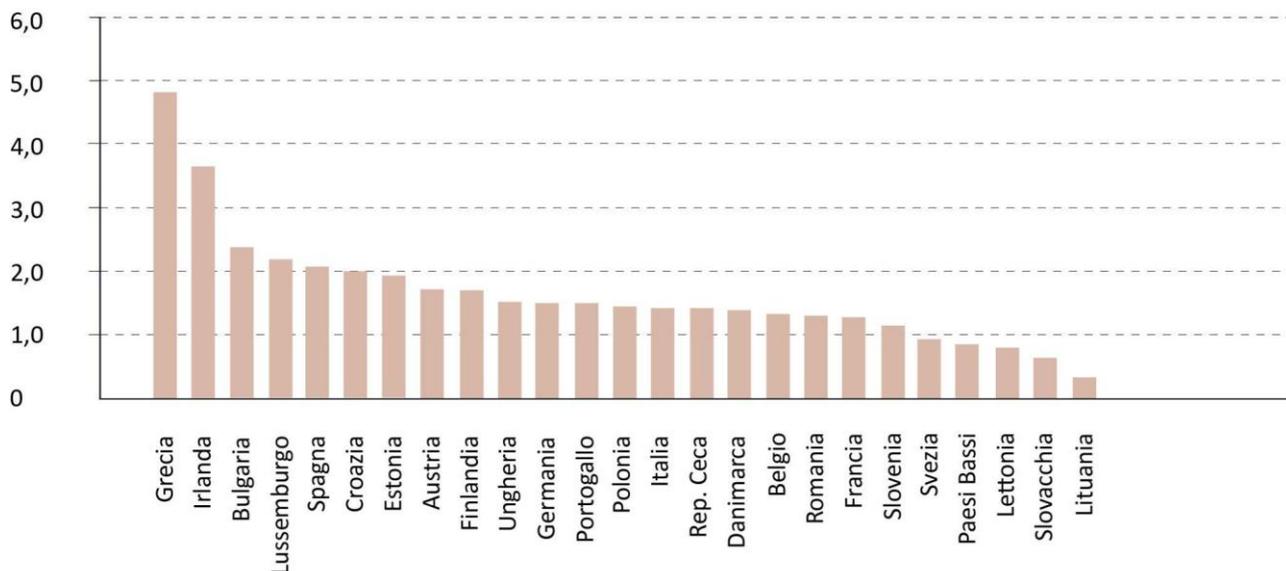


Figure 57_ Crescita per le quote di gas negli edifici tra il 1990 e il 2015. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2021. Taking back control: Reducing Europe's vulnerability against energy price volatility by fast tracking deep building renovation. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/publication/taking-back-control-reducing-europes-vulnerability-against-energy-price-volatility-by-fast-tracking-deep-building-renovation/> [Data di accesso: 18 Gennaio 2022], pag. 3.

Nell'Unione Europea, il patrimonio edilizio nella sua eterogeneità è responsabile del 43% del consumo finale di energia, decresciuto a seguito della crisi economico-finanziaria del 2008 per poi raggiungere e mantenere un equilibrio a partire dal 2014. In particolare, due terzi dei consumi sono associati al patrimonio residenziale, i servizi hanno mantenuto un valore pressoché invariato dal 2008, anno in cui è stata registrata una crescita dal 29% al 33%.

Analizzando il consumo energetico medio del 2018 a livello dell'UE, pari a 1,3 tep/abitazione, è possibile riscontrare evidenti discrepanze effettuando un confronto dei valori registrati nei vari Paesi, dovuti alle differenti condizioni del clima. Il valore medio del Portogallo di 0,9 tep/abitazione si discosta notevolmente da quello del Lussemburgo pari a 2,5 tep/abitazione. Questi consumi hanno registrato un calo di -1,1%/anno dal 2000 per gran parte dei Paesi dell'UE ad esclusione di Bulgaria, Polonia, Ungheria e Italia (Figura 58).

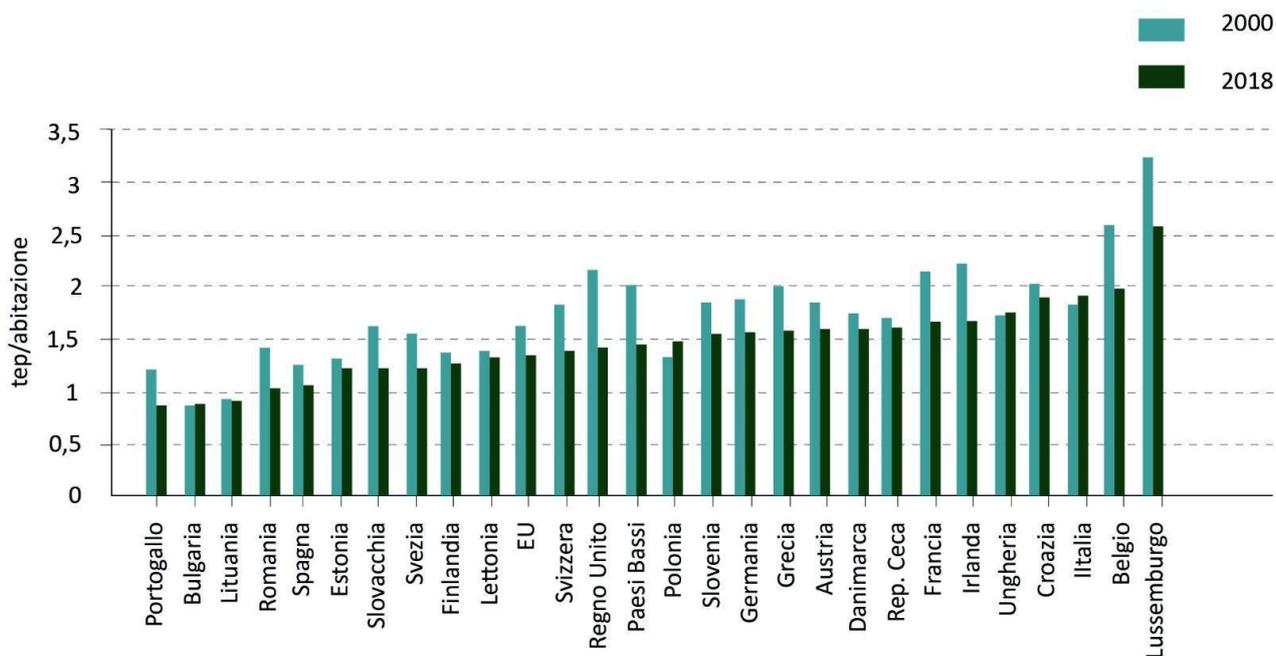


Figure 58_ Consumo di energia per abitazione in base al clima medio dell'UE. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Rousselot, M., Pinto Da Rocha, F., 2021. Energy efficiency trends in buildings in the EU. *Odyssee-mure.eu*. Disponibile su: <<https://www.odyssee-mure.eu/publications/policy-brief/buildings-energy-efficiency-trends.pdf>> [Data di accesso: 21 Gennaio 2022], pag.2.

Nel periodo compreso tra il 2000 e il 2019 i consumi energetici legati al riscaldamento degli ambienti (66%) e alla cucina (5%) sono decresciuti rispettivamente di -0,5%/anno e -0,3%/anno mentre sono cresciuti del 2,5%/anno, i consumi energetici dovuti agli elettrodomestici e dello 0,2%/anno quelli dell'acqua calda sanitaria, raggiungendo nel 2019, rispettivamente il 13% e il 14% (Figura 59).

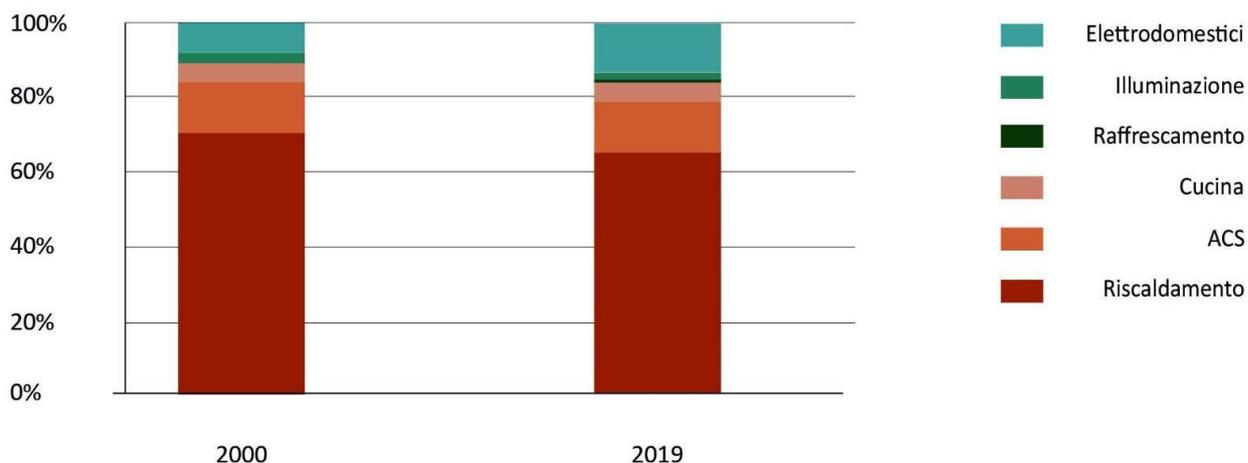


Figure 59_ Consumo di energia delle famiglie nell'UE. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Rousselot, M., Pinto Da Rocha, F., 2021. Energy efficiency trends in buildings in the EU. *Odyssee-mure.eu*. Disponibile su: <<https://www.odyssee-mure.eu/publications/policy-brief/buildings-energy-efficiency-trends.pdf>> [Data di accesso: 21 Gennaio 2022], pag. 2.

Un calo nei consumi energetici per il riscaldamento ha riguardato la quasi totalità dei Paesi dell'Unione Europea con una percentuale media di -1,8%/anno. Lettonia e Romania hanno beneficiato di una diminuzione maggiore del 3%/anno mentre Paesi quali Francia, Germania, Irlanda, Paesi Bassi, Portogallo, Spagna e Svezia una diminuzione tra il 2 e il 3%/anno (Figura 60).

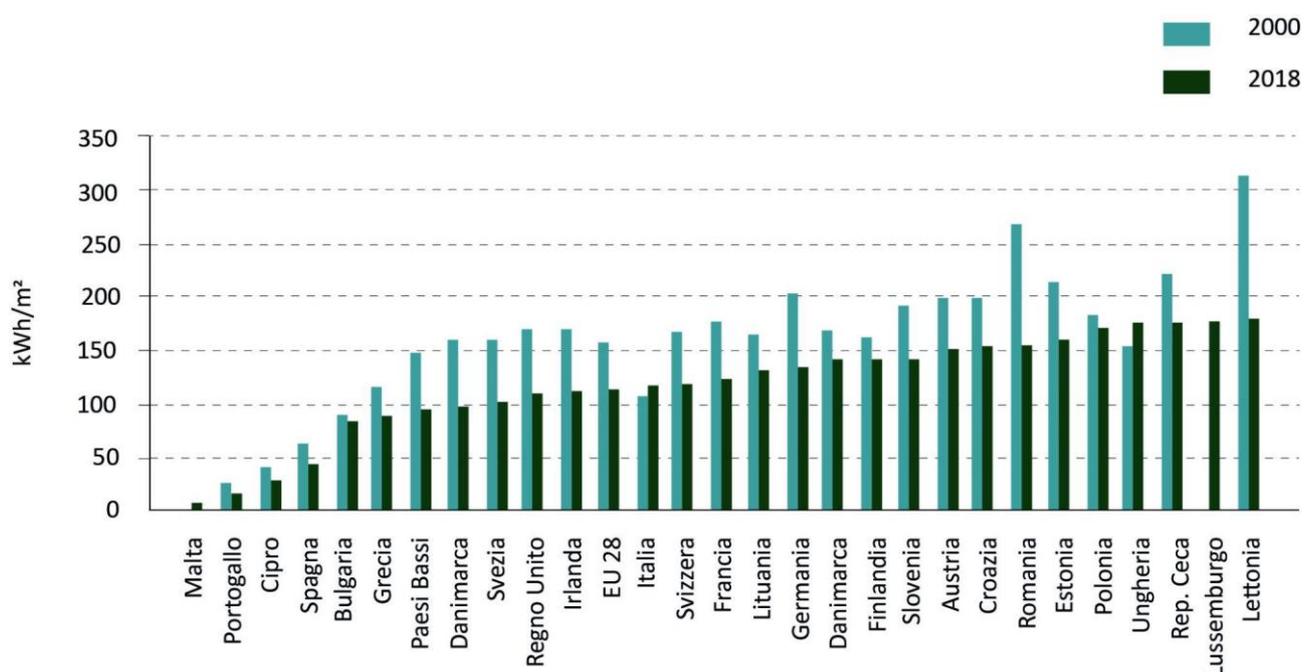


Figure 60_ Consumo di riscaldamento domestico per m² (con condizioni di clima normale). Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Rousselot, M., Pinto Da Rocha, F., 2021. Energy efficiency trends in buildings in the EU. *Odyssee-mure.eu*. Disponibile su: <<https://www.odyssee-mure.eu/publications/policy-brief/buildings-energy-efficiency-trends.pdf>> [Data di accesso: 21 Gennaio 2022], pag. 5.

Nell'arco di tempo compreso tra il 2014 e il 2019 è stata calcolata una diminuzione di 28 Mtep. Tuttavia, la crescita del parco immobiliare e l'abitudine al consumo degli individui, ha contribuito a una crescita dei consumi energetici di 15Mtep bilanciati dal risparmio di energia di 23 Mtep, cui si somma il fattore clima che, nel 2019, con le alte temperature raggiunte ha contribuito a una decrescita aggiuntiva di 17 Mtep²⁵⁹.

Il riscaldamento degli ambienti rappresenta l'utilizzo finale di energia più profondo e si attesta attorno al 70% del consumo totale nell'ambito residenziale. Nell'indagine condotta da BPIE, l'Europa è stata suddivisa in tre macroaree, Europa Centrale ed Orientale, Europa Settentrionale e Occidentale ed infine Europa Meridionale, all'interno delle quali sono stati selezionati alcuni Paesi rappresentativi per un'analisi più dettagliata. Per quanto riguarda l'Europa Centrale ed Orientale sono state selezionate Spagna, Polonia e Francia. La quota di energia utilizzata per il riscaldamento

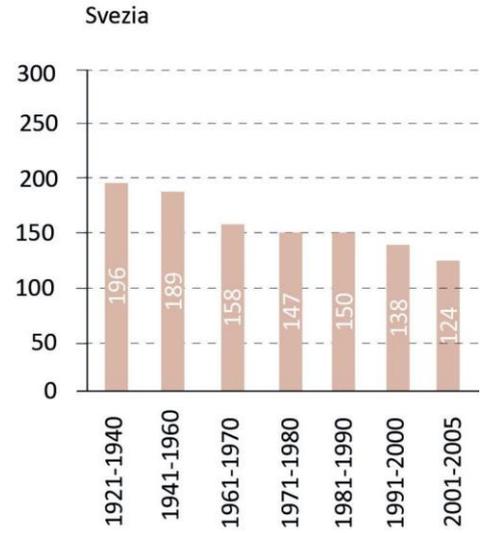
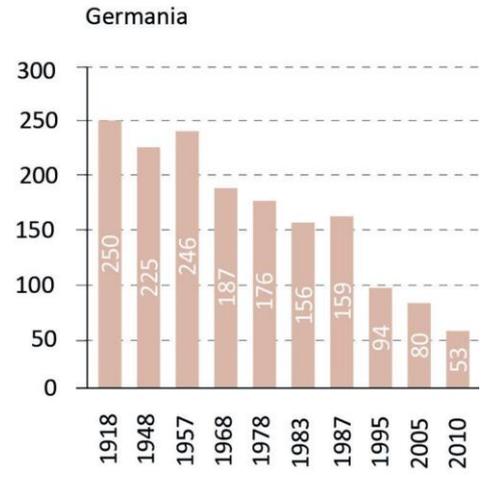
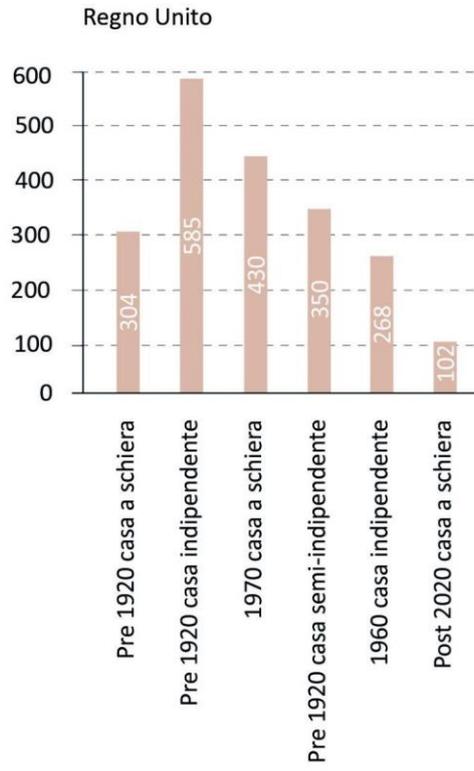
²⁵⁹ Rousselot, M., Pinto Da Rocha, F., 2021. Energy efficiency trends in buildings in the EU. *Odyssee-mure.eu*. Disponibile su: <<https://www.odyssee-mure.eu/publications/policy-brief/buildings-energy-efficiency-trends.pdf>> [Data di accesso: 21 Gennaio 2022]

è tipicamente inferiore nei climi più caldi; ad esempio, gli edifici residenziali spagnoli, nel 2009, hanno consumato il 55% del consumo totale di energia finale.

Gli esempi mostrati nei grafici (Figura 61) indicano l'ampio divario esistente da Paese a Paese in termini di mix energetico corrispondente. I consumi energetici da parte delle famiglie sono legati a diverse variabili quali le performance dei sistemi tecnologici di riscaldamento utilizzati e dell'involucro degli edifici, le condizioni climatiche, le caratteristiche di comportamento nonché le condizioni sociali.

Nonostante i vari miglioramenti, ad esempio nei sistemi di riscaldamento, esiste ancora un grande potenziale di risparmio relativo agli edifici residenziali che non è stato sfruttato. Questi sistemi tecnologici sono di facile implementazione negli edifici di nuova costruzione, ma la sfida è perlopiù rivolta al patrimonio esistente che costituisce la stragrande maggioranza dei nostri edifici. All'interno dello stock esistente europeo, una notevole quota pari a oltre il 40%, è stata realizzata prima degli anni Sessanta dove i requisiti di efficienza energetica erano scarsi o del tutto assenti. Solo una piccola parte di questi è stata oggetto di importanti interventi di retrofit energetici; ne derivano bassi livelli di isolamento nonché vecchi ed inefficienti sistemi energetici. La parte più antica del patrimonio costruito contribuisce fortemente all'elevato consumo di energia nel settore edile. Gli edifici più datati sono responsabili di un maggiore consumo a causa dei loro scarsi livelli prestazionali. Questo è quanto emerge chiaramente nei grafici dell'indagine del BPIE, che mostrano i dati relativi ai consumi energetici di riscaldamento del parco edilizio esistente. A causa dei molteplici fattori che entrano in gioco, è complicato effettuare una comparazione tra le prestazioni energetiche di ciascun Paese. Tuttavia, appare in modo chiaro che il maggior potenziale di risparmio energetico è legato allo stock edilizio più antico. Questa è una tendenza osservata in tutti i Paesi in cui, in alcuni casi, gli edifici degli anni Sessanta presentano prestazioni peggiori di quelli costruiti negli anni precedenti, come nel caso di Bulgaria e Germania. È possibile notare i grandi livelli di consumo legati al riscaldamento nel Regno Unito, indicativi delle scarse prestazioni degli edifici. Infine, nonostante il fabbisogno di riscaldamento nei Paesi a Sud dell'Europa, come ad esempio in Portogallo e Italia sia ridotto grazie alla stagione invernale più mite, l'energia utilizzata è comunque alta. Questo è dovuto a una mancanza di isolamento termico o di infissi poco prestanti, ragion per cui non è possibile evitare il trasferimento termico²⁶⁰.

²⁶⁰ Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022]



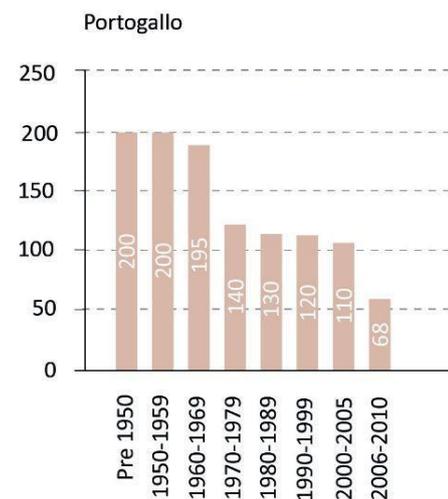
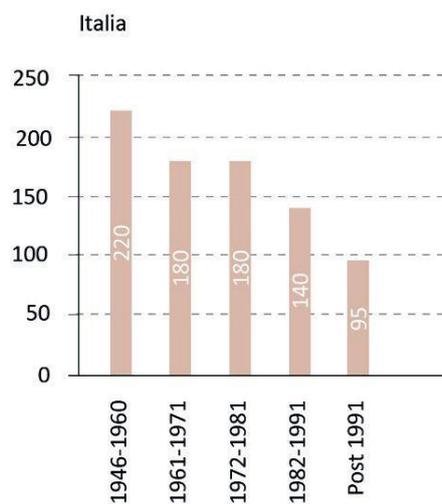
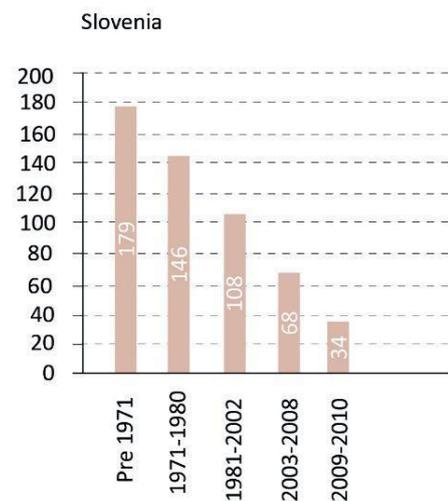
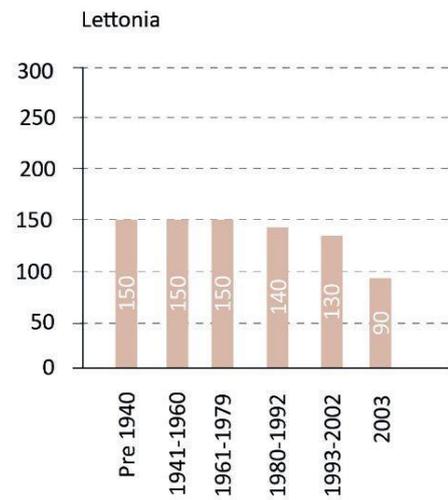
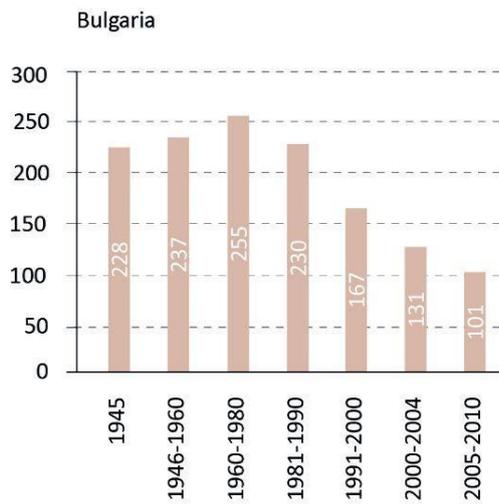


Figura 61_ Livelli medi del consumo energetico finale legato al riscaldamento del settore residenziale (kWh/m² a) per anno di costruzione. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022], pag. 49.

Appare di fondamentale importanza dotare l'involucro degli edifici della presenza di un sufficiente strato di isolamento termico, per schermare l'interno dell'edificio dall'ambiente esterno, minimizzare il trasferimento termico e mantenere un adeguato grado di comfort durante l'intero anno. I grafici riportati in seguito (Figura 62), mettono a confronto i valori di trasmittanza termica (U) dell'involucro opaco verticale di edifici appartenenti a diversi periodi temporali, in relazione ai requisiti da rispettare attualmente per le nuove costruzioni. La mancanza di un adeguato isolamento termico negli edifici più antichi è riscontrabile in modo evidente in tutti i Paesi, a causa dell'assenza di standard che regolavano il settore edilizio residenziale. L'introduzione della direttiva EPBD nei Paesi in cui non era vigente alcuna norma, ha avuto effetti positivi in termini di isolamento; ad esempio, la Repubblica Ceca negli ultimi cinque anni, ha registrato una riduzione del 50% dei valori di trasmittanza termica nell'involucro. Al contrario, i Paesi del Nord e dell'Ovest attorno agli anni Settanta, erano già tenuti all'adeguamento agli standard nazionali imposti relativi alla prestazione energetica degli edifici. Questi ultimi, ad esempio in Svezia, erano in vigore già nel 1948²⁶¹.

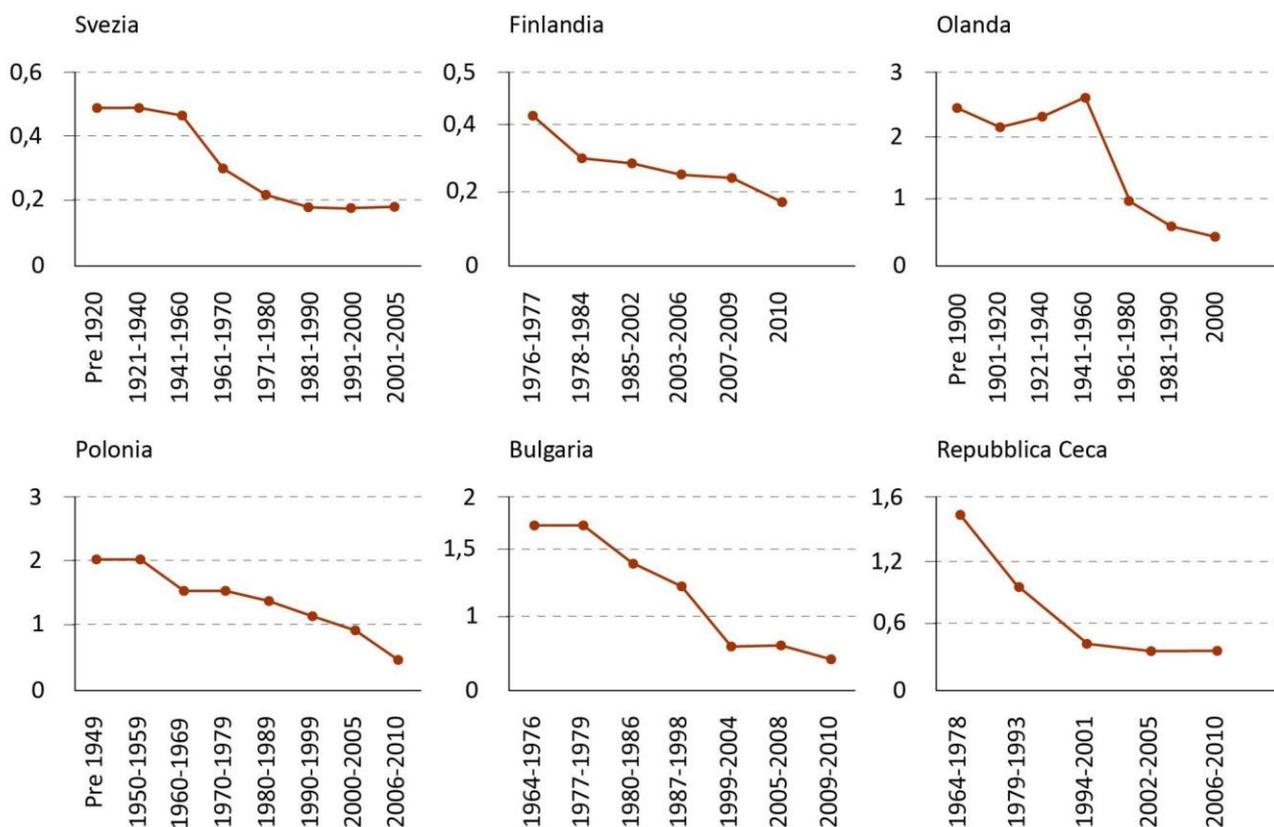


Figura 62_ Valori di trasmittanza termica U (W/m²K). Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022]

²⁶¹ Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022], pag. 50.

Oltre alla mancata presenza di un adeguato isolamento termico, le lacune nei punti di connessione tra i vari elementi dell'involucro di un edificio, possono dare luogo a uno spreco di energia evidente. Per questo, negli edifici è importante predisporre adeguati livelli di tenuta all'aria poiché, degli elevati livelli di tenuta all'aria portano ad un consumo energetico minore. Gli stessi però possono presentare condizioni interne malsane qualora la ventilazione, legata in genere alla scarsa qualità dell'aria interna, sia inadeguata. Stabilire un livello appropriato di tenuta all'aria negli edifici risulta essere un punto chiave in relazione al consumo energetico e alle condizioni di benessere degli occupanti. I grafici seguenti mettono in evidenza i valori tipici dei livelli di tenuta all'aria di edifici unifamiliari di vari Paesi dell'Europa. Appare chiaro il fatto che nei Paesi che presentano una lunga tradizione in termini di normative energetiche, si veda il caso della Danimarca, il parco edilizio più antico mostra livelli di perdite d'aria minori rispetto ai Paesi centrali e orientali come la Repubblica Ceca. Nonostante ciò, anche con i livelli attuali di tenuta all'aria, è stato dimostrato attraverso degli studi, che la perdita dell'involucro può indurre a un aumento del fabbisogno di riscaldamento da 5 a 20 (kWh/m²a) in un clima moderato²⁶².

²⁶² Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022]

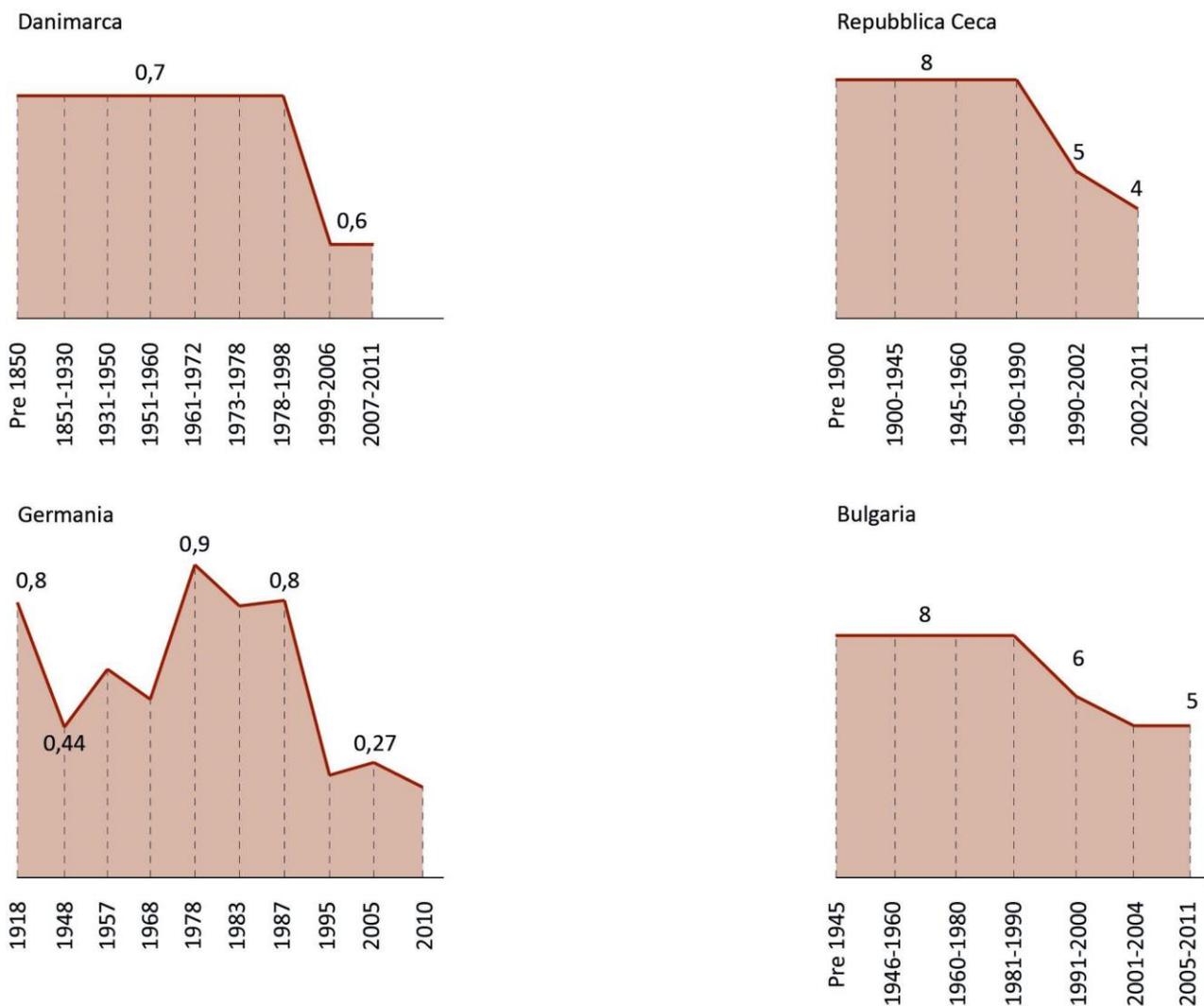


Figure 63_ Livelli di tenuta all'aria (n₅₀ misurati in h⁻¹) di villette unifamiliari. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022]

L'intervento sul patrimonio edilizio in termini di efficienza energetica, non si ripercuote esclusivamente sul consumo energetico che viene ridotto, con una conseguente contrazione delle bollette energetiche, ma consente anche di fornire dei contributi sulla qualità estetica architettonica, di accrescere il valore del parco immobiliare e di garantire maggiore benessere agli occupanti²⁶³.

3.4. Demolizione e ricostruzione del patrimonio obsoleto

²⁶³ Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022]

Tra i principali obiettivi che l'amministrazione centrale e le autorità locali si pongono, vi è quello di modificare i territori urbani rendendo le città esistenti più dense in modo da limitare i costi relativi alla dispersione insediativa e al consumo di suolo non urbanizzato. Il primo scenario, infatti, contribuisce a generare un maggiore tasso di inquinamento atmosferico dovuto all'utilizzo di mezzi di trasporto privati, nonché l'aumento dei costi per le strutture di servizio pubbliche quali strade, parcheggi e così via, mentre il secondo scenario permette di conferire maggiori miglioramenti alle diverse forme di mobilità, rendendo più contenuti i costi infrastrutturali a persona e contribuendo alla riduzione dell'uso di risorse scarse e riproducibili.

Tra le possibili strategie da attuare sul comparto urbano, vi è da un lato l'attività di demolizione e ricostruzione degli edifici o parti di città, dall'altro la riqualificazione del patrimonio edilizio. La letteratura affronta la questione in termini di sostenibilità ambientale, costi di produzione e ricadute a livello sociale. Per quanto riguarda il primo punto, quello della sostenibilità ambientale, la riqualificazione del patrimonio esistente viene classificata come intervento sostenibile in quanto prevede di agire, conferendo maggiore valore, sui materiali e l'energia esistenti. L'estrazione di materie prime, insieme al consumo energetico per la produzione edilizia, generano ulteriori emissioni contribuendo alla crescita dell'inquinamento atmosferico²⁶⁴.

Lo scenario della demolizione appare più impattante nei confronti dell'ambiente, essendo il responsabile del 20% dei rifiuti tossici spesso gestiti in modo errato. La riduzione del consumo delle materie prime e di energia mediante il riuso del parco edilizio esistente fornisce un importante contributo nell'attribuzione di una maggiore coerenza ai principi di economia circolare del settore delle costruzioni. Alcuni studiosi sostengono che il riutilizzo del patrimonio esistente sia più vantaggioso dal punto di vista economico, tuttavia, la questione rimane fortemente dibattuta dal momento che, se tali edifici non vengono mantenuti periodicamente ma trascurati nel tempo, avendo performance carenti dal punto di vista energetico, funzionale e strutturale, i costi di intervento potrebbero diventare maggiori rispetto a quelli di demolizione e nuova costruzione. Per quanto riguarda l'aspetto sociale, la demolizione e ricostruzione genera inevitabilmente lo spostamento di coloro che abitano quegli spazi; inoltre, tale intervento implica in genere una crescita dei valori immobiliari che porta ad escludere coloro che non sono in grado di sostenere la spesa dei nuovi immobili²⁶⁵.

Nel 2008 la nuova costruzione costituiva il 41,7% del mercato con 75,2 miliardi di euro, per poi decrescere al 24,5% nel 2019, perdendo in questo arco temporale il 51,7% del mercato. La crescita ha riguardato invece le attività di manutenzione straordinaria, con un incremento del 5,5%, e di manutenzione ordinaria con un incremento di 1,4%. Questo sviluppo è stato favorito dal patrimonio edilizio residenziale che ha avuto un incremento del 15,5%, diversamente dalla realizzazione di nuovi edifici che ha registrato una riduzione del 63,5%, sia per una maggiore volontà di intervenire sul patrimonio esistente, sia per gli incentivi introdotti per facilitare queste attività²⁶⁶.

²⁶⁴ Mangialardo, A., Micelli, E., 2019. Condannati al riuso. Mercato immobiliare e forme della riqualificazione edilizia e urbana. *AESTIMUM*, Vol. 74. [DOI: <https://doi.org/10.13128/aestim-7384>]

²⁶⁵ *Ibidem*

²⁶⁶ Camera dei deputati, 2020. Il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio: una stima dell'impatto delle misure di incentivazione. XVIII Legislatura, n. 32/2. *Camera.it*. Disponibile su: <<https://www.camera.it/temiap/2020/11/26/OCD177-4699.pdf>> [Data di accesso 23 Gennaio 2022]

Nel 2013, secondo il CRESME, il valore della produzione totale dell'edilizia era di 173,5 miliardi di euro, di cui 115,1 miliardi di euro sono stati utilizzati per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria del comparto edilizio esistente, che corrisponde al 66,4% del mercato delle costruzioni.

Con il crollo degli investimenti destinati alle opere di nuova costruzione, con una riduzione da 85 miliardi di euro nel 2006 a meno di 51 miliardi di euro nel 2013, risulta chiaramente evidente la riconfigurazione messa in atto dal mercato delle costruzioni, con un cambio di paradigma che asseconda la riqualificazione del patrimonio esistente dal punto di vista energetico e ambientale²⁶⁷.

Al fine di intervenire sul patrimonio esistente fortemente energivoro, a favore del riuso di materiali provenienti dal campo dell'edilizia, l'innovazione tecnologica mette in campo varie possibilità per attuare azioni di retrofit. Questi interventi necessitano di essere accompagnati da una costante ricerca e investimento in nuove tecniche e processi in un'ottica di uno sviluppo sostenibile e di economia circolare.

Sebbene i motivi per avviare interventi di riqualificazione del parco costruito siano noti, la valutazione delle tecnologie a disposizione per la riqualificazione di edifici obsoleti appare differente. Una volta individuate le tecnologie, la domanda potrebbe apparire poco incline all'investimento per questioni legate sia alle tempistiche potenzialmente lunghe e poco certe, sia ai costi, onerosi e perlopiù comparabili a quelli della nuova costruzione. Per questo, in diversi Paesi dell'UE si cerca di intervenire rispetto al problema della scarsa produttività del settore edilizio mediante soluzioni tali da garantire una maggiore efficienza e costi più bassi. Le azioni dedicate al riutilizzo del patrimonio edilizio esistente con l'avvalersi di nuove tecnologie sono varie: gli interventi di retrofit hanno lo scopo di rendere meno energivori gli edifici e possono essere realizzati insieme a operazioni destinate al riuso di materiali edilizi esistenti in un'ottica circolare. Le soluzioni del retrofit basato su processi industrializzati di rigenerazione edilizia non sono le sole alternative al problema del riuso dello stock urbano e edilizio delle nostre città. Qualora i costi della produzione industrializzata off-site risultassero decrescenti per ragioni legate alle economie di scala, parti urbane e quote dello stock edilizio altamente vecchio, potrebbero essere sottoposte a una sostituzione edilizia, oggi insostenibile dal punto di vista economico.

La modernizzazione del settore delle costruzioni risulta fondamentale per accrescerne la produttività, per cui fa in modo che i costi delle azioni di riuso siano alla portata di una domanda che difficilmente avrà grandi risorse per il finanziamento degli interventi sul patrimonio. Un nuovo impegno in relazione alla produttività e all'innovazione nelle costruzioni potrebbe avere come risultato non solo rendere meno generico l'iter di rigenerazione e riqualificazione delle molteplici aree urbane che combattono con i fenomeni di degrado, ma anche di rendere le modalità stesse di intervento sul parco edilizio del tutto coerenti con gli obiettivi dello sviluppo sostenibile e dell'economia circolare²⁶⁸.

²⁶⁷ CRESME, 2014. Ristrutturazione edilizia riqualificazione energetica rigenerazione urbana. Rapporto Riuso03. Disponibile su: <<http://www.awn.it/component/attachments/download/65>> [Data di accesso: 25 Gennaio 2022]

²⁶⁸ Mangialardo, A., Micelli, E., 2019. Condannati al riuso. Mercato immobiliare e forme della riqualificazione edilizia e urbana. *AESTIMUM*, Vol. 74. [DOI: <https://doi.org/10.13128/aestim-7384>]

3.5. La riqualificazione del patrimonio edilizio residenziale europeo

Oltre 220 milioni degli edifici residenziali dell'UE sono stati realizzati prima del 2001 e, l'85-95% di quelli attuali, saranno ancora utilizzati nel 2050. Di questi, un numero consistente non risulta efficiente dal punto di vista energetico; molti utilizzano combustibili fossili per il riscaldamento e raffrescamento, nonché sistemi tecnologici vetusti e apparecchiature energivore²⁶⁹.

Il patrimonio edilizio in Europa consuma una quantità di energia pari al 40% e risulta responsabile del 36% delle emissioni di CO₂, date dalla costruzione, dall'utilizzo, dalla ristrutturazione e demolizione. Il 35% di tali edifici esiste da oltre un cinquantennio, il 75% non è efficiente energeticamente e il tasso di ristrutturazione globale stimato, traducibile in decremento dei consumi di energia primaria all'anno del patrimonio edilizio, negli Stati Membri dell'UE, è pari all'1%. L'attività di riqualificazione è in grado di garantire una riduzione del consumo energetico di circa il 6% e una riduzione di anidride carbonica del 5%²⁷⁰. Appare quindi necessario avviare e intensificare attività di riqualificazione del parco immobiliare esistente, inadeguato e inefficiente, attraverso strategie a lungo termine, al fine di raggiungere gli obiettivi fissati entro il 2050.

Il retrofit energetico ha fornito il proprio apporto alla trasformazione del mercato delle costruzioni, favorendo il recupero e rinnovamento edilizio a discapito della nuova costruzione, garantendo nel 2019, il 73% del valore produttivo dell'intera filiera dell'edilizia²⁷¹. La riqualificazione risulta essere una capitalizzazione dal punto di vista qualitativo e del risparmio energetico-economico²⁷². Questo tipo di intervento non è più prorogabile, ma deve essere attuato e diffuso nell'immediato, indagando il patrimonio esistente e i relativi processi economici, sociali, tecnico-costruttivi e ambientali.

Attualmente, la misura percentuale annua di rinnovamento profondo è circa pari allo 0,2% nell'UE. Considerando di procede a questo ritmo, ci vorrebbero secoli per azzerare le emissioni di carbonio del settore delle costruzioni; pertanto, al fine di raggiungere gli obiettivi per il 2030 e la neutralità climatica entro il 2050, tale valore percentuale deve crescere notevolmente per giungere al 3% entro il 2030. Affinché ciò avvenga, sulla base degli studi condotti dal *Buildings Performance Institute Europe*, è necessaria una diminuzione delle emissioni di CO₂ del 60% mirando a ridurre il carbonio incorporato e operativo negli edifici, una diminuzione del consumo energetico finale del 14% e quello per riscaldare e raffrescare del 18%. Rendere gli edifici efficienti dal punto di vista energetico, sostenibili in nome dei fondamenti dell'economia circolare appare un imperativo improrogabile.

²⁶⁹ Commissione Europea, 2020. Un'ondata di ristrutturazioni per l'Europa: investire gli edifici, creare posti di lavoro e migliorare la vita. {SWD(2020) 550 final}. *Official Journal*. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0662&from=FR>> [Data di accesso 20 Gennaio 2022]

²⁷⁰ Commissione Europea, 2018. Energy performance of buildings directive. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en> [Data di accesso 23 Gennaio 2022]

²⁷¹ Camera dei deputati, 2020. Il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio: una stima dell'impatto delle misure di incentivazione. XVIII Legislatura, n. 32/2. Disponibile su: <<https://www.camera.it/temiap/2020/11/26/OCD177-4699.pdf>> [Data di accesso 23 Gennaio 2022]

²⁷² Clemente, C., 2014. Riqualificazioni strategiche. *Academia*. Disponibile su: <https://www.academia.edu/17411100/Lecture_31_Riqualificazioni_strategiche> [Data di accesso 25 Gennaio 2022]

Le azioni per rendere il patrimonio edilizio esistente energeticamente efficiente e de-carbonizzato all'interno dell'UE, non risultano allineate agli obiettivi a lungo termine e sono ancora numericamente ridotte ogni anno. In particolare, è stato stimato che, tra il 2012 e il 2016, le riqualificazioni energetiche siano costate più di 127 miliardi di euro, di cui il 66,3% è stato impiegato in attività di ristrutturazione leggera, il 28,3% in attività di ristrutturazione media e il 5,4% in attività di ristrutturazione profonda. I valori stimati dal BPIE, mostrano la necessità di investire 243 miliardi di euro all'anno nell'UE per i retrofit medi e profondi, al fine di rendere il patrimonio edilizio esistente neutro dal punto di vista climatico²⁷³. Le attività di ristrutturazione profonda dovrebbero raggiungere il 70% e quelle medie il 30% entro il 2030. Tra i principali benefici derivanti da azioni profonde di intervento vi sono un maggiore risparmio energetico, i lavori si svolgono in tempi minori grazie al fatto che si interviene nello stesso tempo su una molteplicità di elementi rispetto alle ristrutturazioni meno profonde che richiedono un maggior numero di azioni svolte in fasi differenti; inoltre, i benefici permangono a lungo con un ridimensionamento delle bollette energetiche. La ristrutturazione profonda richiede capacità professionali e tecniche avanzate con una conseguente crescita di innovazione, offrendo la possibilità di potenziare processi industrializzati²⁷⁴.

L'impiego nel settore edile ha subito un declino del 15,7% rispetto al 2019 mentre gli investimenti relativi all'efficientamento energetico del 12% nel 2020. Tuttavia, la crescita di ristrutturazioni entro il 2030, potrebbe generare un conseguente aumento delle attività di lavoro nell'UE, con circa 160 000 nuovi posti occupazionali.

Per dar luogo a tali interventi di riqualificazione a livello diffuso è opportuno enfatizzare e chiarire i benefici che ne derivano, cercando di eliminare gli impedimenti che pongono resistenza alla loro attuazione. Spesso i vantaggi generati dai risparmi energetici non sono ben compresi dall'utenza finale o sono difficilmente quantificabili sia quantitativamente sia economicamente; si tratta inoltre di operazioni onerose, dall'iter complesso e con problematiche in termini di finanziamenti e carenza di fondi pubblici.

Affinché le ristrutturazioni diventino sempre più diffuse e profonde, la Commissione Europea sostiene una serie di principi quali l'esigenza di rendere la comunicazione più efficace, tale da favorire la decisione dei singoli di intraprendere l'attività di ristrutturazione profonda con una maggiore consapevolezza, ponderando costi e benefici. Spesso però la mancata presenza di dati in termini energetici e benefici derivanti da tali interventi generano sfiducia. Per questo, è emersa da parte di alcuni Stati membri, la necessità di fissare valori minimi prestazionali in specifici periodi del ciclo di vita dell'edificio, fornendo così garanzie per imprese e investitori. Tali valori, se accompagnati da certificati di prestazione energetica, avrebbero migliori funzionalità, garantendo la conoscenza dei dati relativi alla prestazione energetica, alle energie rinnovabili e ai costi energetici di ciascun edificio. Tuttavia, meno del 10% degli edifici di vari Stati membri dispongono di attestati di prestazione energetica.

L'obiettivo è quello di incrementare la percentuale di riqualificazioni energetiche profonde, almeno del doppio, sia per quanto riguarda gli edifici residenziali sia quelli non residenziali; ciò significa

²⁷³ Buildings Performance Institute Europe, 2021. Deep Renovation: shifting from exception to standard practice in EU policy. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/11/BPIE_Deep-Renovation-Briefing_Final.pdf> [Data di accesso 3 Febbraio 2022]

²⁷⁴ Ibidem

riqualificare 35 milioni di immobili entro il 2030 e continuare a garantire anche negli anni successivi tale crescita e profondità rispetto alle azioni di retrofit. Per poter raggiungere una riduzione delle emissioni di CO₂ entro il 2030, gli investimenti necessari all'anno ammontano attorno ai 275 miliardi di euro²⁷⁵.

3.6. Evoluzione degli sviluppi normativi dell'UE

L'Unione Europea per affrontare la crisi pandemica ha ideato un piano temporaneo da 750 miliardi di euro, per la ripresa e la trasformazione dal punto di vista economico, il *NextGenerationEU*. Per beneficiare di tali fondi europei, ciascuno Stato Membro ha definito un piano di intervento esplicitando riforme e investimenti da attuare nell'arco di tempo che va dal 2021 al 2026. Inoltre, grazie al QFP, Quadro finanziario pluriennale 2021-2027, che ha trovato l'approvazione da parte del Consiglio dell'Unione Europea e del Parlamento Europeo nel dicembre 2020, sarà possibile affrontare in modo adattivo situazioni non programmate sia attuali che future e, congiuntamente al *NextGenerationEU*, verranno destinati più di 1800 miliardi di euro per una nuova Europa. Un ulteriore piano volto a fornire contributi aggiuntivi per un'economia verde, digitale e resiliente è il *REACT-EU*, Pacchetto di assistenza alla ripresa per la coesione e i territori di Europa, traducibile in 47,5 miliardi di euro, imponendo la concessione delle spese a partire dal primo febbraio 2020 al 31 dicembre 2023²⁷⁶.

Per la prima volta, L'Europa è intervenuta sulla questione del rendimento energetico degli edifici con la direttiva 2002/91/UE, o EPBD (*Energy Performance of Buildings Directive*) che imponeva agli Stati membri di far attenere le nuove costruzioni agli standard minimi di prestazione energetica. Successivamente, questa direttiva, considerata come mezzo basilare a livello legislativo dell'UE, è stata integrata con la direttiva 2010/31/UE affinché potesse garantire una metodologia totale e cooperativa in modo che sia il parco edilizio europeo di nuova realizzazione sia quello preesistente, relativo alle residenze e ai servizi, potesse sfruttare in maniera ottimale l'energia di cui aveva bisogno per fornire calore o raffrescare gli spazi interni, per isolare termicamente gli stessi, per l'acqua calda sanitaria, per avere una corretta quantità di luce e aerazione. Dare impulso alla riqualificazione edilizia del patrimonio esistente per rispondere agli obiettivi climatici per il 2050 e incentivare tutti gli edifici a ricorrere a strategie tecnologiche verdi e innovative sono imperativi che tale direttiva si pone. Quest'ultima direttiva è stata a sua volta integrata dalla direttiva 2012/27/UE o EED (*Energy Efficiency Directive*) che forniva maggiori indicazioni su come attivare finanziamenti per la ristrutturazione attraverso strategie a lungo termine; questo punto è stato in seguito aggiornato ulteriormente attraverso la direttiva (UE) 2018/844, la quale ha sostituito la EPBD e la EED.

²⁷⁵ Commissione Europea, 2020. Un'ondata di ristrutturazioni per l'Europa: invertire gli edifici, creare posti di lavoro e migliorare la vita. {SWD(2020) 550 final}. *Official Journal*. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0662&from=FR>> [Data di accesso 20 Gennaio 2022]

²⁷⁶ Agenzia Nazionale Efficienza Energetica, 2021. Analisi e risultati delle policy di efficienza energetica del nostro Paese. Rapporto annuale. Disponibile su: <<https://www.energiaenergetica.enea.it/component/jdownloads/?task=download.send&id=511&catid=40&Itemid=101>> [Data di accesso 3 Febbraio 2022]

Risalenti al 2019 vi sono poi due raccomandazioni presentate da parte della Commissione: la prima raccomandazione, (UE) 2019/786, è relativa alle azioni di retrofit sul patrimonio costruito mentre la seconda, (UE) 2019/1019, si riferisce al rinnovo degli edifici.

Infine, nel 2021, la Commissione ha proposto un'ulteriore rifusione della direttiva sull'efficienza energetica e la direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia, si tratta della direttiva 2021/0426, che si pone all'interno del pacchetto *Fit for 55*²⁷⁷.

3.7. Renovation Wave

La Commissione Europea ha introdotto nel campo dell'*European Green Deal* un progetto di azione mirato alla riqualificazione del patrimonio edilizio in modo che possa decrescere la povertà dal punto di vista energetico e che possa essere potenziata sia l'efficienza energetica sia la qualità e il benessere degli utilizzatori finali: *A Renovation Wave for Europe*.

La *Renovation Wave*, attuata a partire da ottobre 2020, mette al centro una serie di iniziative che si configurano come obiettivi chiave²⁷⁸.

La Commissione per incoraggiare e diffondere gli interventi di riqualificazione in tutta l'Europa ha evidenziato alcune azioni necessarie. Un punto significativo è potenziare la comunicazione, assicurare il diritto e il sostegno economico per la ristrutturazione per i locatori e i conducenti pubblici e privati. Sebbene intraprendere tale progetto sia una valutazione dell'individuo che intende beneficiarne, spesso questa valutazione deve scontrarsi con una serie di impedimenti quali la carenza di dati in termini di energia e di risorse degli immobili e dei relativi profitti che ne derivano.

All'interno di questo scenario, la Commissione Europea ha introdotto, alla fine del 2021, la revisione della Direttiva sulla Prestazione Energetica degli Edifici (EPBD), prevedendo l'aggiunta e la diffusione di Standard Minimi obbligatori di Prestazione Energetica (MEPS); attribuendo una definizione univoca e condivisa di *deep renovation*, ossia una ristrutturazione profonda che generi un risparmio energetico di un certo grado rispetto allo stato di partenza. Qualora non fosse possibile intervenire in maniera profonda in una sola fase, sono ammesse azioni che possono essere svolte in vari step differenti, non solo da un punto di vista operativo ma anche in termini di finanziamento.

Il progetto di ristrutturazione deve essere realizzato in modo che ciascuna fase non entri in conflitto con le altre provocando problematiche. Si tratta dunque di operazioni volte ad azzerare le emissioni di gas a effetto serra emesse dagli edifici, con grandi possibilità in termini di prestazione energetica²⁷⁹. All'interno dell'EPBD, la prestazione energetica di un edificio è definita come la

²⁷⁷ Parlamento Europeo, 2021. Relazione sull'attuazione della direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia (2021/2077(INI)). *Europa.eu*. Disponibile su: <https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2021-0321_IT.pdf> [Data di accesso 6 Febbraio 2022]

²⁷⁸ Commissione Europea, 2020. Un'ondata di ristrutturazioni per l'Europa: investire gli edifici, creare posti di lavoro e migliorare la vita {SWD(2020) 550 final}. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:0638aa1d-0f02-11eb-bc07-01aa75ed71a1.0008.02/DOC_2&format=PDF> [Data di accesso 6 Febbraio 2022]

²⁷⁹ Commissione Europea, 2020. Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia (rifusione). {SEC(2021) 430 final} - {SWD(2021) 453 final} - {SWD(2021) 454 final}. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c51fe6d1-5da2-11ec-9c6c-01aa75ed71a1.0015.02/DOC_1&format=PDF> [Data di accesso 6 Febbraio 2022]

«quantità di energia, calcolata o misurata, necessaria per soddisfare il fabbisogno energetico connesso ad un uso normale dell'edificio, compresa, in particolare, l'energia utilizzata per il riscaldamento, il raffrescamento, la ventilazione, la produzione di acqua calda e l'illuminazione»²⁸⁰.

Inoltre, la Commissione considera gli Attestati di Prestazione Energetica (APE) di fondamentale importanza per avere un quadro più chiaro sull'efficienza del patrimonio edilizio. Si tratta di strumenti che garantiscono indicazioni sulla performance energetica, la quantità di energie provenienti da fonti rinnovabili e i valori di costo energetico di ciascun edificio. Questi attestati sono essenziali per comprendere quali edifici necessitino di intervento immediato e possono fornire un contributo per analizzare i benefici ottenuti in relazione agli investimenti. Tuttavia, in vari Stati membri gli APE sono utilizzati in meno del 10% del patrimonio edilizio; ne deriva la necessità di avere dati raccolti in una forma omogenea che possa garantire la leggibilità e la condivisione degli stessi per gli attestati. La Commissione Europea, all'interno della revisione della direttiva sull'efficienza energetica, ha deciso che tutti gli edifici di proprietà pubblica devono rispondere e conformarsi a quelle che sono le caratteristiche richieste a livello di ristrutturazione. A ciò si correla la volontà di adottare, a partire dal 2023, i cosiddetti Passaporti per la Ristrutturazione degli Edifici, strumenti già operativi in alcuni Stati Membri, che sulla base di studi energetici stabiliscono una strategia di intervento per la ristrutturazione di un edificio per fasi differenti che si susseguono nel lungo termine²⁸¹.

Alla realizzazione di questi interventi si oppone la scarsa presenza di incentivi pubblici per il settore residenziale, nonché la disponibilità esigua di indicazioni chiare, i vincoli e le pratiche complicate a essi legati. Nel settore non residenziale gli edifici di proprietà pubblica sono privi di finanziamenti, mentre quelli per edifici commerciali non risultano appropriati.

Il Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza, cui sono stati predisposti 672,5 miliardi di euro di cui il 37% sarebbe da riservare alle azioni per il clima, è in grado di supportare gli investimenti per la riqualificazione e le revisioni relative all'efficientamento energetico degli Stati membri. La Commissione fornirà esemplificazioni sulla strutturazione di piani per la ripresa e resilienza per agire sugli edifici inefficienti sotto il profilo energetico, che necessitano pertanto di una ristrutturazione e invita gli Stati membri a illustrare le proprie strategie di ristrutturazione a lungo termine, condizione necessaria per poter usufruire dei fondi di coesione dal 2021.

La Commissione considera di fondamentale importanza l'impostazione e l'avvio, da parte degli Stati membri, di piani nazionali di ristrutturazione del parco edilizio residenziale e non residenziale, pubblico e privato, con una maggiore evoluzione rispetto alle strategie di ristrutturazione a lungo termine, per poter giungere a un patrimonio edilizio a zero emissioni di carbonio²⁸².

²⁸⁰ Commissione Europea, 2020. Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia (rifusione). {SEC(2021) 430 final} - {SWD(2021) 453 final} - {SWD(2021) 454 final}. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c51fe6d1-5da2-11ec-9c6c-01aa75ed71a1.0015.02/DOC_1&format=PDF> [Data di accesso 6 Febbraio 2022]

²⁸¹ Agenzia Nazionale Efficienza Energetica, 2021. Analisi e risultati delle policy di efficienza energetica del nostro Paese. Rapporto annuale. Disponibile su: <<https://www.energiaenergetica.enea.it/component/jdownloads/?task=download.send&id=511&catid=40&Itemid=101>> [Data di accesso 3 Febbraio 2022]

²⁸² Commissione Europea, 2020. Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia (rifusione). {SEC(2021) 430 final} - {SWD(2021) 453 final} - {SWD(2021) 454 final}. *Europa.eu*. Disponibile su:

Ciascun piano di ristrutturazione deve essere caratterizzato dalla presenza di una serie di informazioni quali, una analisi degli edifici a livello nazionale in cui viene indicata tipologia, periodo di realizzazione e area climatica; la definizione dei goal nazionali accompagnati da parametri quantitativi di supporto che consentano di valutare l'evoluzione; le azioni e gli strumenti per mettere in atto gli obiettivi dichiarati; un quadro relativo ai finanziamenti di cui ciascuno Stato membro necessita per rendere concreto il piano di ristrutturazione. La Commissione, ogni cinque anni, riceve i vari piani di ristrutturazione degli edifici ed esprime un proprio giudizio sul grado di aderenza degli stessi agli obiettivi nazionali in termini climatici ed energetici. I primi piani dovranno essere corrisposti entro il 30 giugno 2025²⁸³.

La Commissione, per rendere più agevole l'attuazione di norme che integrino strategie e strumenti dell'UE, fondi nazionali e di proprietà privata per le attività di ristrutturazione, coopera attivamente con gli Stati membri, con la Banca europea per gli investimenti (BEI) e con gli attori che partecipano al mercato.

Tuttavia, realizzare un progetto di riqualificazione avvalendosi dei finanziamenti a disposizione, è un'azione complessa nel caso dei singoli o delle piccole entità locali; si rende pertanto inevitabile la garanzia di assistenza tecnica non solo da parte degli Stati membri ma soprattutto da parte dell'Unione Europea. La Commissione e la BEI sostengono l'attivazione di sportelli che possano garantire assistenza immediata e maggiori chiarimenti in termini di finanziamento per i proprietari di immobili e per le PMI durante l'iter progettuale nel suo complesso, a livello nazionale, regionale o locale. In aggiunta, lo strumento di sostegno tecnico all'interno del piano per la ripresa, lo strumento *City Facility* dell'UE e lo strumento di assistenza allo sviluppo di progetti di *LIFE*, sono volti a offrire ulteriore supporto.

Nel settore delle costruzioni, l'efficienza energetica è responsabile del più alto tasso di occupazione per ciascun milione di euro investito. La realizzazione di un patrimonio edilizio a zero emissioni di carbonio richiede una crescita e una specializzazione delle pratiche verdi e circolari e nuove figure professionali per rendere possibile il progredire e la diffusione di soluzioni tecnologiche sempre più innovative nell'ambito della riqualificazione degli edifici.

Innovazione e sostenibilità sono imperativi che l'Europa deve porsi per avviare e diffondere l'ondata di ristrutturazioni su vasta scala. Le imprese europee pur essendo avanzate da un punto di vista dell'innovazione, per ridurre il costo e il tempo di realizzazione dei lavori, necessitano dell'impiego di tecniche industrializzate, di un uso più diffuso del digitale, di far propri i criteri di circolarità in tutta la filiera.

3.7.1. Aspetti chiave per la ristrutturazione degli edifici

<https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c51fe6d1-5da2-11ec-9c6c-01aa75ed71a1.0015.02/DOC_1&format=PDF> [Data di accesso 6 Febbraio 2022]

²⁸³ Commissione Europea, 2020. Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia (rifusione). {SEC(2021) 430 final} - {SWD(2021) 453 final} - {SWD(2021) 454 final}. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c51fe6d1-5da2-11ec-9c6c-01aa75ed71a1.0015.02/DOC_1&format=PDF> [Data di accesso 6 Febbraio 2022]

In merito alla ristrutturazione degli edifici, bisogna considerare tre importanti questioni che riguardano la povertà energetica e le condizioni degli immobili dalle performance inadeguate, la ristrutturazione di edifici pubblici e la decarbonizzazione del riscaldamento e raffrescamento.

Il primo punto appare di rilevante importanza e necessita di rapido intervento da parte degli Stati membri dal momento che oltre 34 milioni di cittadini dell'UE non hanno la possibilità di generare calore all'interno della propria casa. È stato stimato che i finanziamenti aggiuntivi all'anno per la riqualificazione degli edifici sociali, pari a 800 000, ammontano a 57 miliardi di euro. La scarsa efficienza di questi alloggi è dovuta alla povertà energetica e alle questioni di natura sociale; ne deriva un mancato comfort e condizioni malsane all'interno dei luoghi dell'abitare che generano scarsa attività produttiva, condizioni precarie di salute, indice di mortalità e malattie crescenti.

Le famiglie più fragili vengono travolte dai prezzi energetici sempre crescenti; attraverso operazioni di ristrutturazione è possibile apportare benefici alla vita delle famiglie in condizioni precarie, alle quali è opportuno indirizzare con particolare urgenza i finanziamenti a disposizione, garantendo "una transizione equa verso la neutralità climatica"²⁸⁴.

Le norme minime di prestazione energetica accompagnate agli incentivi finanziari tali da ridurre la spesa netta al mese, giocano un ruolo importante per intervenire su tali edifici con azioni di retrofit. L'articolo 3 della rifusione EPBD del 2021 fornisce la definizione di norme minime di prestazione energetica. Si tratta di «regole in forza delle quali gli edifici esistenti soddisfano un requisito di prestazione energetica nell'ambito di un ampio piano di ristrutturazione di un parco immobiliare o a una soglia di intervento sul mercato (vendita o locazione) in un periodo di tempo o entro una data specifica, incentivando in tal modo la ristrutturazione degli edifici esistenti»²⁸⁵.

Affinché il parco edilizio europeo diventi climaticamente neutro appare fondamentale l'utilizzo di energia rinnovabile in modo che l'UE possa rinunciare alla richiesta di combustibili fossili provenienti da Paesi altri. I sistemi di raffrescamento e riscaldamento dell'UE devono essere sostituiti in quanto non efficienti. L'80% dell'energia viene utilizzata dagli edifici residenziali per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria, della quale circa due terzi è alimentata mediante combustibili fossili. Infatti, proprio il settore residenziale dovrebbe essere accompagnato da una diminuzione della domanda di energia per riscaldare e raffrescare di una percentuale compresa tra il -19% e il -23% se confrontata al 2015. Il valore annuale relativo alla sostituzione di questi impianti dovrebbe raggiungere il 4% sia per quanto riguarda le residenze sia per quanto riguarda i servizi; allo stesso tempo, dovrebbe crescere la quantità di energie rinnovabili e di calore di scarto giungendo al 38-42% in modo da rispettare gli accordi²⁸⁶.

3.8. Carbonio incorporato e operativo

²⁸⁴ Commissione Europea, 2020. Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia (rifusione). {SEC(2021) 430 final} - {SWD(2021) 453 final} - {SWD(2021) 454 final}. Europa.eu. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c51fe6d1-5da2-11ec-9c6c-01aa75ed71a1.0015.02/DOC_1&format=PDF> [Data di accesso 6 Febbraio 2022]

²⁸⁵ Ibidem, pag. 42

²⁸⁶ Ibidem, pagg. 1-31

Le azioni volte a combattere il cambiamento climatico rappresentano una criticità in termini di tempo. Si rendono quindi necessarie strategie politiche e di mercato tali da ridurre le emissioni di carbonio lungo l'intero ciclo di vita degli edifici nell'immediato, prima di giungere a una crisi climatica irreversibile. Appare di fondamentale importanza intervenire sulle fonti cui provengono le cosiddette emissioni di carbonio a vita intera del settore edilizio.

Una sfida importante riguarda la riduzione nello specifico, delle emissioni di carbonio incorporato. Il carbonio incorporato è relativo alle emissioni legate ai materiali e ai processi di costruzione lungo l'intera vita di un edificio. Gran parte delle emissioni di CO₂ incorporato negli edifici è associata a molteplici fasi quali:

- la fase di produzione che comprende l'estrazione e la lavorazione dei materiali, i consumi di energia e i consumi idrici per la costruzione dell'edificio e infine il trasporto dei materiali in loco;
- la fase della costruzione con lo sviluppo dell'edificio;
- la fase di utilizzo che include le attività di manutenzione e sostituzione;
- la fine del ciclo di vita e quindi le operazioni di demolizione, smontaggio, smaltimento e trasporto dei rifiuti.

Il carbonio incorporato, immediato e senza possibilità di recupero, risulta differente rispetto a quello operativo che si estende invece nel lungo termine. Il carbonio operativo è caratterizzato da anidride carbonica e altri gas serra che riguardano il funzionamento dell'edificio includendo quindi le emissioni legate al riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria, sistemi di illuminazione e ventilazione, cucina ed elettrodomestici.

Il carbonio incorporato generalmente viene emesso attraverso raffiche brevi durante le operazioni di costruzione, ristrutturazione o demolizione degli immobili e non può essere attuato alcun intervento volto alla sua mitigazione durante la vita dell'edificio. Nel momento in cui i materiali edilizi giungono nel sito cui insiste il progetto, il carbonio incorporato è già disperso nell'atmosfera. Inoltre, le emissioni incorporate crescono maggiormente e in modo proporzionale con gli elevati standard di efficienza energetica. Per quanto riguarda gli edifici costruiti attualmente, in gran parte dei casi le emissioni di carbonio incorporato e operativo pressoché si equivalgono; invece, i Paesi che si sono dotati di norme ambiziose e sistemi di rete elettrica a bassa intensità di carbonio quali Francia o Danimarca, le emissioni di CO₂ incorporato possono superare di 2-4 volte le emissioni di carbonio operativo.

La Figura 64 mostra la suddivisione delle emissioni di gas e effetto serra in tre tipi di edificio, avvalorando il fatto che un edificio in vita per più di sessant'anni, può giungere al 75% delle emissioni totali di carbonio incorporato²⁸⁷.

²⁸⁷ ACAN, 2021. The Carbon Footprint of Construction. Disponibile su: <https://www.architectscan.org/_files/ugd/b22203_c17af553402146638e9bc877101630f3.pdf> [Data di accesso 15 Febbraio 2022]



Figure 64_ Emissioni di carbonio operativo e incorporato. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: ACAN, 2021. The Carbon Footprint of Construction. Disponibile su: <https://www.architectscan.org/_files/ugd/b22203_c17af553402146638e9bc877101630f3.pdf> [Data di accesso 15 Febbraio 2022]

Fino a poco tempo fa, il carbonio incorporato è stato trattato a livello dell'UE solo attraverso misure di tipo volontario. Nonostante l'introduzione di disposizioni tradotte in sistemi di certificazione, regolamenti, standard e linee guida siano state raddoppiate negli ultimi cinque anni, manca ancora una chiara politica a livello europeo rivolta all'impronta di carbonio per l'intero ciclo di vita degli edifici. Con la strategia *Renovation Wave*, la Commissione Europea ha introdotto il principio di circolarità del ciclo di vita degli edifici in modo da renderli a minore intensità di carbonio; tuttavia, le ristrutturazioni previste per migliorare l'efficienza energetica del patrimonio edilizio esistente, oltre a generare una diminuzione delle emissioni di carbonio operativo, contribuiscono anche alla crescita delle emissioni di carbonio incorporato, dovute all'aggiunta di ulteriori materiali e sistemi nell'edificio. È quindi opportuno monitorare e misurare tali emissioni²⁸⁸.

3.8.1. Whole Life Carbon

Il carbonio a vita intera è caratterizzato dalla presenza di due elementi chiave; si tratta della somma del carbonio operativo e del carbonio incorporato, descritti in precedenza.

L'obiettivo di avvalersi dell'uso del WLC consiste nell'orientarsi verso un edificio o un prodotto che dia luogo a ridotte emissioni di carbonio durante l'intero ciclo di vita. Il grafico sottostante illustra la diffusione e l'interazione esistente tra il carbonio operativo e il carbonio incorporato per l'intero ciclo di vita di un edificio di sessanta/settant'anni; la prima colonna a inizio grafico rappresenta la consistente quota di emissioni di carbonio durante la fase di realizzazione dei componenti edilizi e le fasi di costruzione. In seguito viene mostrato il carbonio stoccato ed emesso durante l'intero ciclo di vita di un edificio²⁸⁹.

²⁸⁸ United Nations Environment Programme, 2021. *2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*. Nairobi. Disponibile su: <https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC_Buildings-GSR-2021_BOOK.pdf> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

²⁸⁹ LETI (London Energy Transformation initiative), 2020. *Embodied Carbon Primer*. *LETI.london*. Disponibile su: <https://www.leti.london/_files/ugd/252d09_8ceffcbcafdb43cf8a19ab9af5073b92.pdf> [Data di accesso: 8 Settembre 2021]

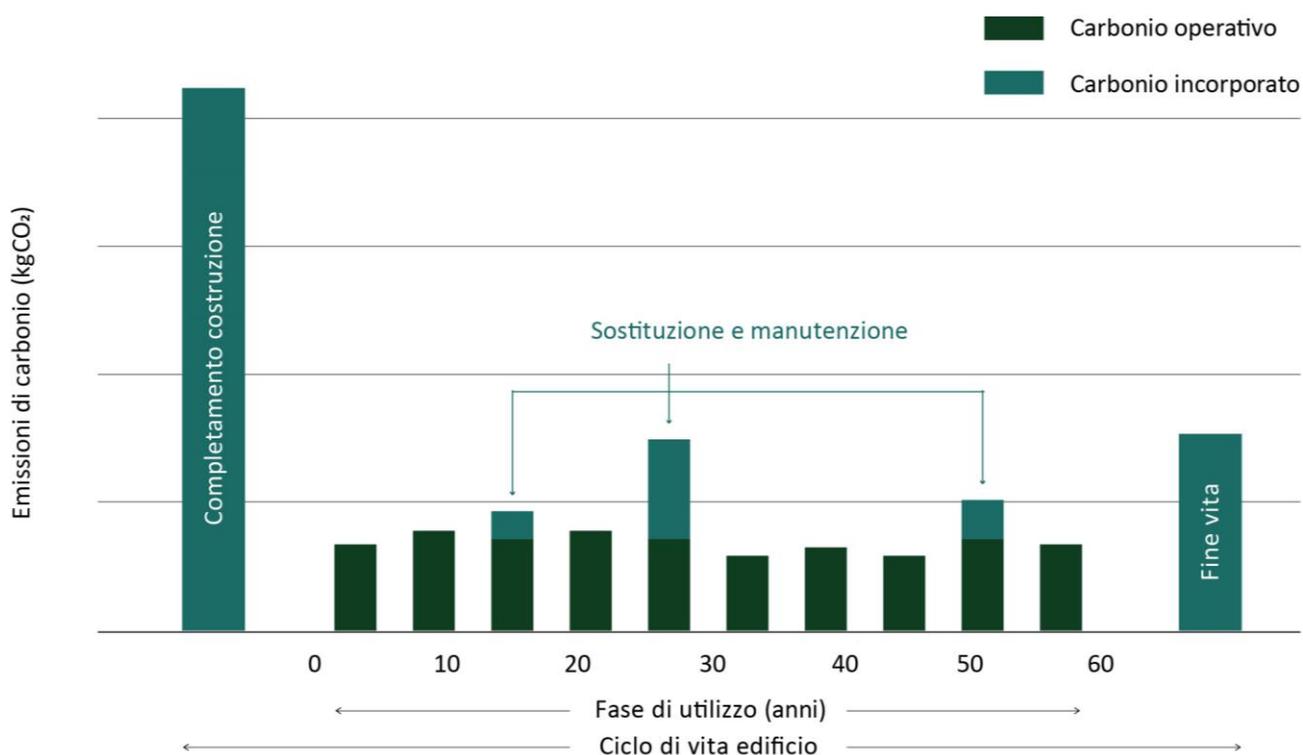


Figure 65_ Distribuzione delle emissioni di carbonio durante il ciclo di vita di un edificio.

Fonte: LETI (London Energy Transformation initiative), 2020. Embodied Carbon Primer. *LETI.london*. Disponibile su: <https://www.leti.london/_files/ugd/252d09_8ceffcbcafdb43cf8a19ab9af5073b92.pdf> [Data di accesso: 8 Settembre 2021], pag. 9.

Un edificio di nuova costruzione a zero emissioni nette di carbonio operativo non prevede l'uso di combustibili fossili ed è alimentato completamente da energia proveniente da fonti rinnovabili, con un livello di prestazione energetica del tutto allineato con gli obiettivi in materia di clima. Questo si traduce nella soddisfazione del bilancio di carbonio operativo. Per esempio, per alcune tipologie edilizie come gli edifici residenziali su piccola scala, è possibile soddisfare in loco la totalità del consumo di energia attraverso la collocazione di pannelli fotovoltaici sul tetto.

La costruzione di un edificio si avvale dell'uso di energia e di risorse. Una volta che l'edificio giunge al termine del proprio ciclo di vita, permane la disponibilità delle risorse che possono essere riutilizzate; in questo modo, oltre ad avere una riduzione delle emissioni di carbonio incorporato, è possibile considerare le risorse come un "negoziato" di un "flusso" dove gli edifici dovrebbero essere considerati come "banche delle risorse materiali". In nome dei principi di economia circolare, i materiali e i prodotti ricavati dallo smantellamento degli edifici, di cui viene progettato lo smontaggio, vengono riutilizzati per altri interventi sul patrimonio edilizio. Per cui, lo sfruttamento dell'energia rinnovabile in relazione alle attività di costruzione, trasporto, manutenzione e demolizione degli edifici, comporta l'annullamento delle emissioni di carbonio incorporato.

Il carbonio a vita intera include tutte le emissioni di carbonio che derivano dalla risultante dell'energia utilizzata per le fasi di costruzione, esercizio, manutenzione e demolizione di un edificio.

Nel 2060, il numero di edifici di nuova costruzione è destinato a raddoppiare a livello mondiale. Dal momento che il miglioramento e l'implementazione dell'efficienza energetica del parco edilizio è

accompagnata da un aumento delle emissioni di carbonio incorporate è necessario mettere in campo una serie di innovazioni tecniche per le differenti fasi edilizie di produzione, progettazione, costruzione, standard e norme.

La realizzazione di un edificio e il suo utilizzo continuativo nel tempo generano impatti di lunga durata sulla salute dell'uomo e sull'ambiente.

Il *Life-Cycle Assessment* (LCA) e il *Whole-Life Carbon Assessment* (WLC) danno informazioni circa l'effetto di un prodotto da costruzione o di un edificio lungo l'intero ciclo di vita, al di là della loro fase operativa; il WLC è associato alle emissioni di carbonio mentre l'LCA si riferisce anche ad altri impatti a livello ambientale. Il fatto di disporre di informazioni precise su quelle che sono le emissioni di carbonio nelle differenti fasi del ciclo di vita, offre la possibilità agli sviluppatori di fare una valutazione comparativa tra gli edifici di nuova costruzione e le operazioni di ristrutturazione.

Con l'obiettivo di fornire garanzie sulle caratteristiche ambientali dei prodotti da costruzione, la Commissione europea ha stabilito degli standard, tra cui EN 15804 e EN 15978, particolarmente rilevanti dal punto di vista del WLC e delle emissioni di carbonio incorporato del settore edilizio.

La EN 15804 è lo standard EPD per la sostenibilità dei prodotti e dei materiali da costruzione in modo da avere informazioni chiare e paragonabili all'interno del settore edile, obbligando i produttori a chiarire gli eventuali impatti derivanti dalle operazioni in fase di estrazione e produzione del materiale in questione; inoltre, le dichiarazioni ambientali di prodotto di tale standard devono essere valutate e approvate da terze parti.

Lo standard EN 15978 considera le performance ambientali degli edifici, definendo i requisiti relativi alla strategia di LCA utilizzata e i dati ambientali impiegati. Si tratta di una norma che investe ciascuna fase del ciclo di vita degli edifici e che può essere adottata sia per le nuove costruzioni sia per le ristrutturazioni dell'esistente.

La norma EN 15804 subirà delle modifiche con l'aggiunta di nuovi requisiti a partire da luglio 2022, atte ad aumentare la qualità delle EPD (*Environmental product declarations*) che oltre a esplicitare una serie di dati, presentano notevoli vantaggi, sia per i produttori sia per gli sviluppatori, i progettisti e i responsabili politici. Rispettivamente analizzano le caratteristiche ambientali dei differenti prodotti e generano tra essi un confronto per poterli introdurre nel mercato concorrenziale; consentono di avere prodotti tali da ridurre le emissioni di carbonio lungo tutta la vita dell'edificio e risultano essere fondamentali per comprendere il livello di decarbonizzazione nel tempo.

Alcuni Paesi europei hanno introdotto rigide norme in termini di efficienza energetica. Paesi Bassi, Danimarca e Francia hanno presentato limitazioni di CO₂ per gran parte delle nuove costruzioni; Finlandia e Svezia stanno elaborando piani per attuarle; Svizzera, Germania e Regno Unito presentano dei requisiti LCA per gli edifici pubblici.

I Paesi Bassi hanno introdotto il WLC rendendo obbligatoria la dichiarazione delle performance ambientali degli edifici. Dal 2018, gli edifici di nuova costruzione residenziali e per uffici che presentano dimensioni maggiori di 100 m², devono stabilire undici categorie di impatto ambientale sulla base di un metodo di calcolo nazionale che si esprime in "*shadow costs*" per il progetto. Il

governo ha stabilito un livello di impatto massimo per i vari progetti che verrà man mano diminuito per dimezzare l'impatto ambientale del settore edilizio entro il 2030.

La Francia ha introdotto la normativa RE2020 applicata a partire dal 2021 ai nuovi edifici, fissando riferimenti numerici massimi delle emissioni di carbonio incorporato pari a 640 kgCO₂eq/m² per gli edifici monofamiliari e 740 kgCO₂eq/m² per gli edifici plurifamiliari. Tale norma è avvalorata dall'etichetta E+C-, emessa da CERTIVEA, la quale si pone lo scopo di dichiarare le prestazioni energetiche degli edifici e il grado di emissioni di CO₂, incoraggiando la crescita di edifici a energia positiva e con basse emissioni di carbonio incorporato e operativo.

La Danimarca ha lavorato a lungo per ottenere una nuova strategia nazionale per l'edilizia sostenibile, assumendo dei limiti WLC sia per i nuovi edifici residenziali che per gli edifici non residenziali aventi più di 1000 m² a partire dal 2023; l'edificato con una superficie calpestabile inferiore ai 1000 m² deve effettuare lo studio LCA. I valori di riferimento massimi vanno da 5 a 12 kgCO₂eq/m²a, i quali dal 2023, subiranno una diminuzione graduale ogni due anni grazie a una sempre maggiore esperienza tecnica, in termini di sostenibilità, che il settore delle costruzioni acquisirà e implementerà con il tempo.

Dal 2022 la Svezia intende stabilire dei requisiti dal punto di vista ambientale per i nuovi edifici, in un primo momento, senza imporre dei limiti specifici. A partire dal 2027, il Consiglio nazionale svedese indica dei valori massimi di impatto ambientale per il nuovo edificato, valori che dovranno subire un calo del 40% nel 2035 e dell'80% entro il 2043.

Per finire, la Finlandia sta elaborando una metodologia per misurare le emissioni di carbonio per i vari tipi edilizi, mettendo in pratica valori massimi dal 2025.

Per monitorare e analizzare costantemente il grado di sostenibilità di ciascuna fase del ciclo di vita degli edifici, la Commissione Europea ha introdotto uno strumento, *Level(s)*, in modo che possa garantire un lessico condiviso in merito alla sostenibilità e all'economia circolare degli edifici rivolti al mercato. Non si tratta di uno strumento di certificazione né di uno strumento che mira a fissare livelli di performance, piuttosto intende stabilire una connessione tra l'impatto ambientale del patrimonio edilizio con il comfort, l'adattamento e la resilienza ai cambiamenti climatici.

Level(s) mette a disposizione a livello dell'UE, strumenti e orientamenti utili per descrivere e valutare un ampio spettro di scenari relativi al ciclo di vita degli edifici in un'ottica di maggiore efficienza delle risorse che vengono utilizzate. Tali strumenti per il ciclo di vita si focalizzano su diversi aspetti quali, la stima della vita utile sia dell'edificio e sia di ciascun elemento che lo costituisce; la valutazione dell'adattabilità dell'edificio alle future esigenze richieste dal mercato; la necessità di mirare ad azioni di recupero, riuso e riciclo degli elementi edilizi dell'edificio a fine vita. In questo modo ciascuno scenario può fornire un contributo al fine di prolungare la vita utile di un edificio e dei suoi rispettivi componenti e quindi il loro utilizzo. Questi tre scenari del ciclo di vita sono allineati ai principi dell'economia circolare in relazione all'edificio, agendo sul miglioramento dell'efficienza dei materiali e sul loro utilizzo circolare. Fra queste vi sono iniziative lungo il ciclo di vita che sono relative alla realizzazione dei prodotti da costruzione, la progettazione dell'edificio, l'ingegneria strutturale e la direzione lavori, e che puntano a operazioni quali sostituzione, adattabilità e demolizione degli immobili. L'obiettivo principale è quello di ridurre la produzione di rifiuti,

ottimizzando l'uso dei materiali e riducendo l'impatto ambientale dei progetti e dei componenti edilizi lungo l'intero ciclo di vita degli edifici²⁹⁰.

Il settore delle costruzioni ha un grosso impatto a livello climatico-ambientale che deve essere misurato, gestito e contenuto attraverso rigide azioni politiche. Finora, si è trattato di interventi messi in atto da alcuni Stati membri, perlopiù su base volontaria, che hanno generato evidenti difformità e conseguente lentezza nell'adozione di strumenti volti alla riduzione delle emissioni di carbonio degli edifici.

La decarbonizzazione del settore delle costruzioni per poter essere resa operativa necessita della disponibilità di dati certi, fruibili e che siano digitalizzati. Sotto questo punto di vista, il settore edile non ha raggiunto particolari progressi nonostante i principali stakeholders si siano attivati per potenziare strumenti quali registri di costruzione digitali, passaporti dei materiali, *Building Information Modelling* (BIM) che possono fornire un contributo positivo in termini di accumulo, controllo e utilizzo dei dati, con una conseguente diminuzione dei costi di progetto, dei livelli di incertezza e massimizzando l'efficienza.

Un registro di costruzione digitale è uno strumento in cui vengono registrate tutte le informazioni di un edificio durante tutto il suo ciclo di vita. Al suo interno può ospitare i dati LCA, documentazioni amministrative, materiali relativi all'edificio e al suolo in cui si trova, informazioni tecniche e prestazionali. Un elemento negativo di tale strumentazione è rappresentato dall'assenza di un metodo condiviso di raccolta e gestione dei dati, che si accompagna spesso alla perdita di informazioni necessarie o eventuali problemi di compatibilità di sistema riscontrati dai vari stakeholders.

I passaporti dei materiali, che sono registri indipendenti o documenti presenti all'interno di altri registri, informano su provenienza, qualità e collocazione dei materiali e dei prodotti edilizi, specificando se gli stessi possano essere riutilizzati in caso di interventi di ristrutturazione o se siano giunti alla fine del proprio ciclo vitale, annullando gli sprechi²⁹¹.

Il *Building Information Modeling* è uno strumento di progettazione digitale altamente collaborativo in termini di ricerca e controllo degli elementi digitali in un ambiente cloud condiviso tra gli attori che partecipano al processo. La realizzazione digitale di un progetto edilizio viene condivisa da tutta la filiera partendo dal concept, per proseguire durante tutto il ciclo di vita, includendo le operazioni di manutenzione, e arrivare infine alla demolizione o al cambio della destinazione d'uso. Si tratta di un elemento strategico che si pone in relazione alla sostenibilità di progetto in ogni sua fase, nonché in continuità con gli strumenti di certificazione energetico-ambientali, permettendo di chiarire fin

²⁹⁰ Commissione Europea, 2021. Level(s) European framework for sustainable buildings. *Europa.eu*. Disponibile su: <<https://ec.europa.eu/environment/eussd/buildings.htm>> [Data di accesso: 15 Febbraio 2022]

²⁹¹ Buildings Performance Institute Europe, 2022. Implementing the Paris Agreement and reducing greenhouse gas emissions throughout the life cycle of buildings: European public policies, tools and market initiatives. *Bpie.eu*. Disponibile su: <<https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2022/01/SPIPA-LCA-2022FINAL.pdf>> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

dal principio, le performance e le caratteristiche qualitative dei materiali e degli elementi edilizi, esaltando le istanze di sostenibilità, riciclabilità e di circolarità²⁹².

Il BIM integrato con i requisiti di prestazione energetica contribuisce al miglioramento in termini di efficacia ed efficienza delle performance a livello di energia degli edifici.

3.8.2. Disposizioni nZEB per gli edifici di nuova costruzione

Il raggiungimento dello standard nZEB permette di ottenere vantaggi non solo dal punto di vista della domanda di energia, che viene ridotta, ma anche un calo delle emissioni di gas a effetto serra.

La diffusione degli standard nZEB è correlata all'evoluzione legislativa all'interno dell'UE. Attraverso l'introduzione della direttiva EPBD 2002/91/EC è stato chiesto agli Stati membri di soddisfare gli standard minimi di prestazione energetica per le nuove costruzioni in modo da rendere adeguata la spesa legata al consumo di energia.

Nel rispetto dell'articolo 9 della Direttiva *Energy Performance of Buildings 2010/31/UE*, a partire dal primo gennaio 2021, tutto l'edificato di nuova costruzione deve avvalersi dei requisiti nZEB. Tale standard, tuttavia, non è stato ancora rispettato da Paesi come la Bulgaria dove, il Ministero dello sviluppo regionale deve apportare le modifiche all'Ordinanza 7 del 2004, e la Grecia che a causa di una variazione alla normativa apportata nel maggio 2020, ha rimandato la data di attuazione dello standard nZEB al primo giugno 2021, mentre l'Ungheria, per gli edifici pubblici, dal primo gennaio 2018 al 30 giugno 2022. Tra gli Stati membri che hanno messo in atto lo standard nZEB entro la data stabilita vi sono rispettivamente Danimarca (2006), Svezia (2017), Finlandia (2018), Estonia (2019), Repubblica Ceca, Spagna e Croazia (2020).

La Clausola 2 dell'articolo 2 della direttiva EPBD 2010/31/UE definisce un edificio a energia quasi zero, un edificio notevolmente performante dal punto di vista energetico, dove l'energia richiesta deve provenire da fonti rinnovabili generate nel posto o nei dintorni.

All'interno dell'EPBD, la Clausola 3 dell'articolo 9, impone agli Stati membri di stabilire i propri requisiti nZEB includendo una quantità numerica relativa al consumo di energia primaria, da esprimere in kWh/m² anno. Tale valore cambia per i vari tipi edilizi in relazione a fattori differenti quali le zone climatiche, gli impianti di riscaldamento, le caratteristiche degli edifici e così via.

La prestazione energetica di un edificio viene definita come «quantità di energia, calcolata o misurata, necessaria per soddisfare il fabbisogno energetico connesso ad un uso normale dell'edificio, compresa, in particolare, l'energia utilizzata per il riscaldamento, il raffrescamento, la ventilazione, la produzione di acqua calda e l'illuminazione» mentre per energia primaria si intende «energia da fonti rinnovabili e non rinnovabili che non ha subito alcun processo di conversione o trasformazione».

La definizione nZEB è rimasta invariata rispetto alla sua introduzione risalente al 2010, anno in cui i vertici istituzionali europei avevano stabilito come obiettivi in termini di energia e clima per il 2020,

²⁹² Green Building Council Italia, 2020. Linee guida per la progettazione circolare di edifici. Disponibile su: <https://www.gbcsitalia.org/documents/20182/565254/GBC+Italia_Linee+Guida+Economia+Circolare.pdf> [Data di accesso: 22 Febbraio 2022]

la diminuzione del 20% delle emissioni di carbonio, il miglioramento dell'efficienza energetica (20%), assicurando il fatto che il 20% dell'energia a livello europeo sarebbe stata rinnovabile. Con il passare del tempo questi obiettivi hanno raggiunto livelli di ambizione sempre crescenti; infatti, nel 2018, con il pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei" i valori percentuali stabiliti in precedenza sono stati sottoposti a delle modifiche, con un aumento delle quote rispettivamente al 40% per la CO₂, 32,5% di efficienza energetica e 32% di energia rinnovabile.

Nel 2021, con la Legge sul clima²⁹³ l'UE mira alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra del 55% entro il 2030 e al raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050. In questo stesso anno, grazie alla revisione dell'EPBD è stato possibile introdurre vari elementi non solo a beneficio del patrimonio edilizio esistente, ma includendo anche gli edifici di nuova costruzione²⁹⁴.

Qualora gli Stati membri stabiliscano un range di dati, viene evidenziato il relativo punto medio, nonché il valore iniziale e finale (Figura 66 e 67).

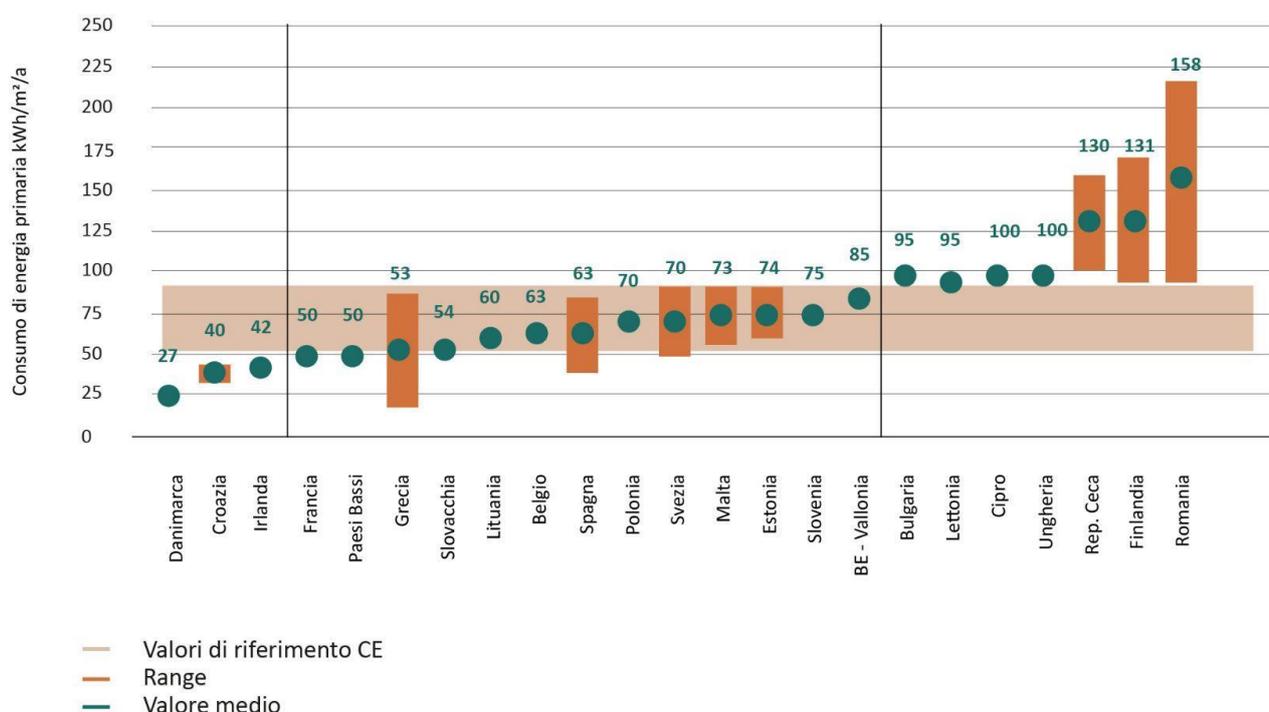


Figura 66_ Standard nZEB per edifici unifamiliari.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2022. Ready for carbon neutral by 2050? Assessing ambition levels in new building standards across the EU. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/12/BPIE_Assessing-NZEB-ambition-levels-across-the-EU_HD.pdf> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

²⁹³ Parlamento e Consiglio Europei, 2021. Establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulations (EC) No 401/2009 and (EU) 2018/1999 ('European Climate Law'). *Europa.eu*. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119&from=EN>> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

²⁹⁴ Buildings Performance Institute Europe, 2022. Ready for carbon neutral by 2050? Assessing ambition levels in new building standards across the EU. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/12/BPIE_Assessing-NZEB-ambition-levels-across-the-EU_HD.pdf> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

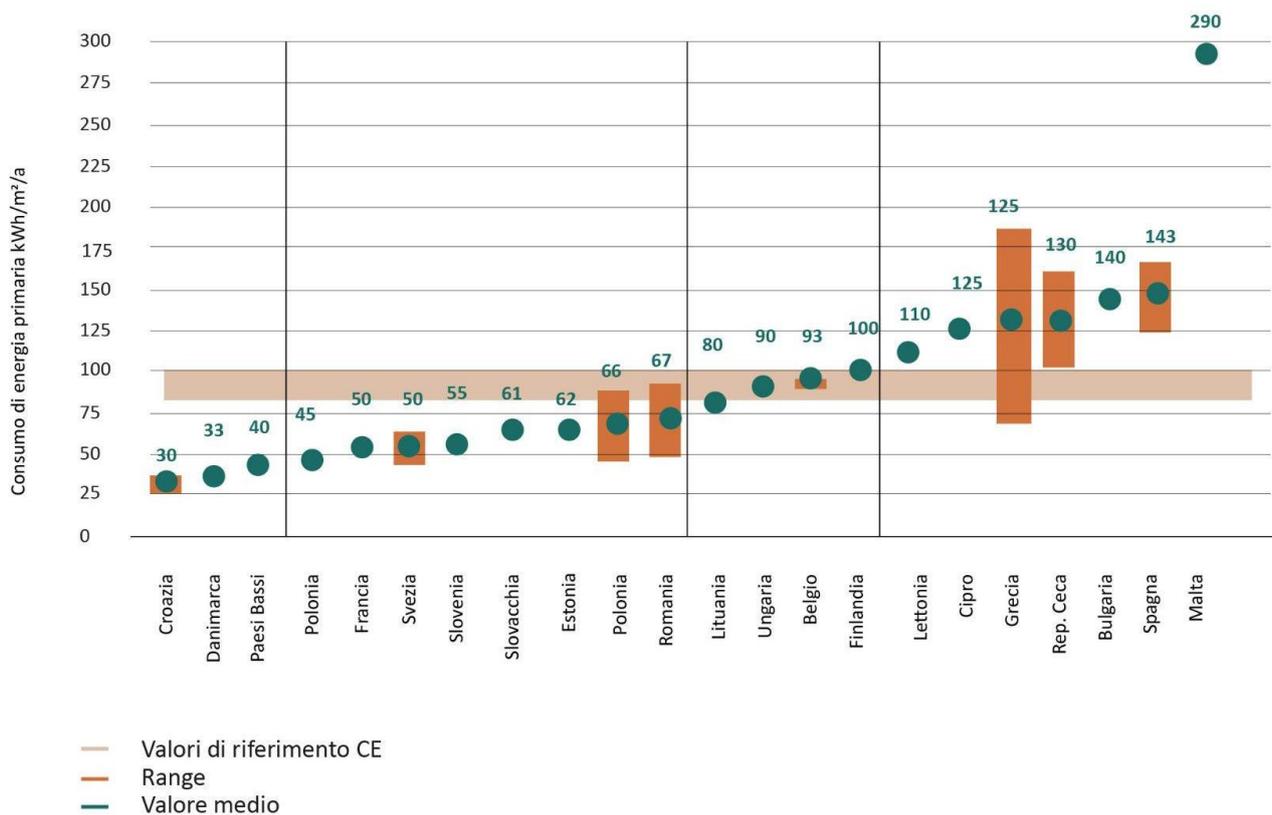


Figura 67_ Standard nZEB per uffici.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2022. Ready for carbon neutral by 2050? Assessing ambition levels in new building standards across the EU. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/12/BPIE_Assessing-NZEB-ambition-levels-across-the-EU_HD.pdf> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

In particolare, la Commissione Europea ha stabilito, nel 2016, dei valori di riferimento relativi all'energia primaria in tutta l'UE distinguendo quattro aree climatiche: mediterranea, oceanica, continentale e nordica, distinguendo quelli associati agli edifici monofamiliari dagli uffici (Figura 68). Nei Paesi con un clima mite, il fabbisogno netto di energia primaria sarà minore con una maggiore quantità di energia prodotta da fonti rinnovabili. Non prendendo in considerazione la quota di energia primaria proveniente da fonti rinnovabili, il range di riferimento nelle quattro aree climatiche definite, sia per le case unifamiliari sia per gli uffici appare ridotto, rispettivamente di 50-90 kWh/m²a e 80-100 kWh/m²a per gli uffici.

	Energia primaria netta	Energia fornita da fonti rinnovabili	Soglia di energia primaria compresa quella fornita da fonti rinnovabili	Rinnovabili come % dell'energia primaria totale (basato sul punto medio)	
	kWh/m ² /a	kWh/m ² /a	kWh/m ² /a	kWh/m ² /a	
E D I F I C I U N I F A M I L I A R I	Mediterraneo	0 - 15	50	50 - 65	87%
	Oceanico	15 - 30	35	50 - 65	61%
	Continentale	20 - 40	30	50 - 70	50%
	Nordico	40 - 65	25	65 - 90	32%
U F F I C I	Mediterraneo	20 - 30	60	80 - 90	71%
	Oceanico	40 - 55	45	85 - 100	49%
	Continentale	40 - 55	45	85 - 100	49%
	Nordico	55 - 70	30	85 - 100	32%

Figura 68_ Valori di riferimento della Commissione Europea.

Fonte: Buildings Performance Institute Europe, 2022. Ready for carbon neutral by 2050? Assessing ambition levels in new building standards across the EU. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/12/BPIE_Assessing-NZEB-ambition-levels-across-the-EU_HD.pdf> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

Ci sono inoltre alcuni Stati membri che non definiscono specifici valori o range di valori per le prestazioni energetiche del nuovo edificato ma adottano un approccio rapportandosi con i dati degli edifici di riferimento, valutando il tipo di edificio, i valori di energia potenziale (U), la geometria, la tipologia di clima e altre variabili. Austria, Belgio, Germania, Italia, Lussemburgo e Portogallo utilizzano tale metodologia.

Tra i diversi Stati membri che hanno definito specifici valori di riferimento relativi al fabbisogno di energia primaria per gli edifici monofamiliari, tredici di questi si collocano all'interno dell'intervallo fissato dalla Commissione europea; Danimarca, Croazia e Irlanda collocano i loro valori energetici a livelli inferiori; sette Paesi tra cui Bulgaria, Lettonia, Cipro, Ungheria, Repubblica Ceca, Finlandia e Romania, al contrario, possiedono valori superiori a quelli di riferimento. Appare evidente il divario tra i requisiti di prestazione energetica tra i diversi Paesi dell'UE, in particolare il valore che si assume in Romania, pari a 157 kWh/m²a, è quasi sei volte superiore a quello della Danimarca di 27 kWh/m²a. Tale disomogeneità permane anche nel caso dei valori nZEB relativi agli uffici; in particolare, quattro Paesi stanno entro l'intervallo di 80-100 kWh/m²a; Croazia, Danimarca, Paesi Bassi, Polonia, Francia, Svezia, Slovenia, Slovacchia, Estonia, Irlanda e Romania hanno valori inferiori e per finire Lettonia, Cipro, Grecia, Repubblica Ceca, Bulgaria, Spagna e Malta superano il range.

In merito all'energia rinnovabile, gli Stati membri che hanno adottato a livello legislativo requisiti confrontabili a quelli stabiliti dalla Commissione europea, sono in numero esiguo. La percentuale

minima di energia rinnovabile rispetto alla totalità di energia primaria richiesta va dal 32% per i Paesi con clima nordico all'87% per le zone con clima mediterraneo, per gli edifici monofamiliari. Tuttavia, la maggior parte dei Paesi, escluse la Lituania e la Bulgaria, presenta valori percentuali minori rispetto a quelli stabiliti; Irlanda 20%, Francia 20% per gli edifici plurifamiliari e il 30% per quelli unifamiliari, Ungheria 25%, Croazia 30%, Paesi Bassi 40% per il residenziale e il 30% per gli uffici, Lituania 50%, Portogallo 50% solo per il residenziale, Bulgaria 55%. Altri Stati membri adottano strategie altre per stabilire quali criteri assumere in termini di energia rinnovabile; l'Austria ha stabilito che l'energia necessaria per riscaldamento e acqua calda provenga per l'80% da fonti rinnovabili o per il 20% da elettricità prodotta da fotovoltaico; la Danimarca ha stabilito un livello massimo di energia rinnovabile di 25 kWh/m²a; per la Germania il 15% attraverso solare termico o fotovoltaico e il 50% da geotermia, calore residuo o biomassa; il Portogallo determina un requisito minimo solo per il residenziale dove il 50% del totale dell'energia primaria deve essere rinnovabile; altri Paesi quali Grecia, Italia, Slovenia, Spagna hanno fissato invece solo valori minimi relativi all'acqua calda sanitaria garantita da energia rinnovabile; la Svezia non ha ritenuto necessario fissare requisiti nZEB in termini di energia rinnovabile dal momento che si avvale di una consistente quantità di fonti a basso consumo di carbonio. I restanti Paesi appartenenti all'UE non specificano valori numerici chiari e definiti.

L'evidente discrepanza esistente appare una tematica fondamentale per i responsabili politici dell'UE che sostengono la revisione dell'EPBD, nonché il contributo dello standard nZEB al fine di raggiungere un'Europa *Carbon Neutral* entro il 2050²⁹⁵.

Di seguito vengono analizzate e messe a confronto sei aree geografiche (Belgio, Francia, Germania, Italia, Polonia e Spagna) in relazione a quattro fattori: le performance legate all'efficienza energetica, la percentuale di energia rinnovabile richiesta rispetto al consumo energetico totale, la riduzione delle emissioni di CO₂ e i piani che mirano a escludere la produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

3.8.2.1. Belgio

Il Belgio non evidenzia un valore quantitativo definito del consumo massimo di energia primaria sia per gli edifici residenziali sia per quelli non residenziali nZEB, ma definisce il valore minimo prestazionale dal punto di vista energetico come percentuale della performance stabilita per l'edificio di riferimento. Inoltre, definisce i valori assoluti energetici che devono provenire da fonti di energia rinnovabili, 15 kWh/m² anno per il patrimonio residenziale nZEB e 20 kWh/m² anno per quello non residenziale, ma non chiarisce delle quantità specifiche.

Il Belgio definisce il proprio livello standard di prestazione energetica per gli edifici nZEB basandosi su edifici di riferimento; questa tipologia di calcolo prende il nome di "E Level". Nel 2018, il 90% dell'edificato di nuova costruzione aveva raggiunto lo standard di prestazione energetica E30, ottenendo livelli ottimali e superando il requisito E40 richiesto per quello stesso anno. Grazie al raggiungimento di questo traguardo, i locatori degli immobili hanno potuto beneficiare di un

²⁹⁵ Buildings Performance Institute Europe, 2021. Nearly Zero: a review of EU member state implementation of new build requirements. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/06/Nearly-zero_EU-Member-State-Review-062021_Final.pdf> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

risparmio pari al 50% sulla tassa di proprietà annua per un arco di tempo di cinque anni; il 100% era invece destinato ai proprietari degli edifici che erano stati in grado di ottenere l'ambizioso livello E20. A partire dal 2021 invece, è stata garantita una riduzione delle tasse del 100% per gli edifici con un livello di prestazione energetica E10, del 50% per quelli con livello E20.

Gli incentivi e l'intensificazione progressiva del livello di prestazione energetica hanno avuto un importante ruolo per l'impiego e la diffusione crescente dello standard nZEB. I responsabili governativi hanno introdotto nuove direttive in merito al riscaldamento dei nuovi edifici, i quali possono ricorrere all'impiego del gas solo se possessori di pompe di calore con un sistema ibrido; mentre dal 2026 verrà esclusa totalmente la possibilità di usufruire di gas nel nuovo edificato. L'obiettivo principale di queste decisioni è quello di incentivare la richiesta di energia proveniente da fonti rinnovabili, escludendo il ricorso a combustibili fossili a favore di tecnologie quali solare fotovoltaico, pompe di calore e solare termico. Gli edifici residenziali di nuova costruzione hanno adottato tali sistemi tecnologici in una percentuale esigua nel 2013, per poi crescere progressivamente nel tempo raggiungendo livelli considerevoli soprattutto in relazione all'applicazione e all'uso del solare fotovoltaico che, nel 2018, ha sfiorato il 70%; anche l'integrazione tra solare fotovoltaico e pompe di calore ha registrato un aumento, mentre il solare termico ha subito un calo passando da una percentuale di 11% nel 2014 all'1% nel 2018²⁹⁶.

3.8.2.2. Francia

La Francia ha pubblicato a luglio del 2021 il suo nuovo piano normativo ambientale RE2020 "Réglementation Environnementale" attraverso il quale definisce i nuovi standard di prestazione energetica per gli edifici residenziali, 75 kWh/m² anno, a partire da gennaio 2022. Gli standard relativi agli edifici non residenziali rispondono ai più rigidi standard energetici a livello europeo; nonostante ciò, non viene definita una quota di energia rinnovabile rispetto al bisogno di energia primaria contrariamente al patrimonio edilizio residenziale. Nello specifico, prima dell'entrata in vigore del RE2020, negli edifici monofamiliari nZEB, il 30% della domanda di energia primaria totale sarebbe dovuta provenire da fonti rinnovabili mentre per gli edifici plurifamiliari nZEB il 20%; da gennaio 2022 viene richiesto al parco edilizio residenziale il 75% di energia rinnovabile. Le principali azioni di tale regolamento riguardano diversi aspetti, quali la mitigazione delle emissioni di carbonio sia incorporate che operative delle nuove costruzioni attraverso una visione totale del ciclo di vita degli edifici stessi per limitare l'impatto dal punto di vista ambientale e climatico. È fondamentale limitare il consumo energetico nei nuovi edifici e ottimizzare le performance energetiche, andando a lavorare sull'involucro degli edifici, garantendo il benessere termico all'interno degli ambienti. Si tratta di misure già contemplate e sostenute dalle LTRS del 2020 che puntano a una diminuzione delle emissioni di CO₂ del 94% e a un calo della domanda di energia del 41% rispetto ai valori del 2015, in modo da rispettare gli obiettivi climatici per il 2050. Si rende manifesta, da parte del ministro dell'Ecologia e dell'Energia della Francia, la volontà di realizzare edifici che siano positivi

²⁹⁶ Buildings Performance Institute Europe, 2021. Nearly Zero: a review of EU member state implementation of new build requirements. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/06/Nearly-zero_EU-Member-State-Review-062021_Final.pdf> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

dal punto di vista energetico; tuttavia, gli esperti contestano gli elevati costi di costruzione che frenano il settore delle costruzioni a discapito degli obiettivi per un'Europa *Carbon neutral*²⁹⁷.

3.8.2.3. Germania

Le norme vigenti in Germania fissano la quota massima di energia primaria a 40 kWh/m² anno per il settore delle residenze, ossia i consumi di energia per riscaldare, raffrescare, ventilare e produrre acqua calda sanitaria devono essere pari al 75% rispetto a quelli dell'edificio di riferimento, una quota pari a 75 kWh/m² anno è invece associata ai consumi energetici del settore non residenziale. Anche in questo caso la metodologia utilizzata per il calcolo delle prestazioni energetiche si basa un edificio di riferimento con caratteristiche affini all'edificio in analisi. Dal 2020, la *Gebäudeenergiegesetz* (GEG) chiamata anche *Building Energy Law*, è la normativa fondante tedesca che affronta il tema dell'efficienza energetica degli edifici e mira a una riduzione delle emissioni di carbonio del 65% e dell'88%, rispettivamente entro il 2030 e il 2050. Tuttavia, i requisiti per lo standard nZEB non apportano restrizioni più severe rispetto alla normativa precedente del 2015. La chiusura delle centrali a carbone entro il 2038 costituirà un traguardo importante con implicazioni positive in merito al ricorso a fonti di energia alternative e sostenibili fino ad annullare totalmente l'uso di combustibili fossili.

Inoltre, una parte del patrimonio residenziale ha potuto trarre vantaggio da finanziamenti da parte della KfW, una banca di sviluppo pubblica tedesca, nei confronti dei proprietari di edifici il cui consumo energetico coprisse una percentuale di 55% o 40% rispetto a quella dell'edificio di riferimento, raggiungendo livelli più ambiziosi in termini energetici rispetto a quanto stabilito dalla nuova normativa. Nel primo caso KfW 55, i consumi annui di energia primaria sarebbero di 35 kWh/m² anno mentre per il secondo, KfW 40, sarebbero di 25 kWh/m² anno. Questo scenario non ha incontrato l'approvazione del Ministero dell'Economia e dell'Energia della Germania che ha manifestato la volontà di smantellare questo modello di intervento a partire da febbraio del 2022, divenuto dominante nel mercato immobiliare residenziale.

3.8.2.4. Italia

Anche nel caso italiano, gli standard nZEB sono definiti in base a edifici di riferimento e stabiliscono che l'energia primaria negli edifici residenziali debba essere pari a 35 kWh/m² anno e 115 kWh/m² anno per il patrimonio non residenziale; inoltre per il riscaldamento, raffrescamento e ACS almeno la metà dell'energia totale richiesta deve essere energia rinnovabile, requisito fondamentale attraverso cui l'Italia raggiunge buone posizioni rispetto ad altri Paesi europei, senza riuscire però a soddisfare le raccomandazioni della Commissione Europea.

All'interno dello scenario italiano, gli edifici di nuova costruzione che rispettano gli standard nZEB coprono un numero esiguo rispetto ad altri Paesi europei, rendendo particolarmente complicata la

²⁹⁷ Ibidem

possibilità di disporre di dati ad essi associati. Gli sforzi politici per il settore edilizio si sono concentrati infatti sulle azioni di ristrutturazione del patrimonio esistente²⁹⁸.

Il Superbonus, introdotto con il decreto-legge “Rilancio”, consente a coloro i quali ne usufruiscono di poter beneficiare di una detrazione fiscale del 110% rispetto ai costi spesi per le attività volte al miglioramento dell’efficienza energetica²⁹⁹.

Per quanto riguarda invece l’utilizzo di combustibili fossili, non sono ancora state presentate misure politiche da mettere in atto.

3.8.2.5. Polonia

La Polonia definisce come quota per la domanda di energia primaria del patrimonio residenziale di nuova costruzione un valore di 70 kWh/m² anno, che corrisponde all’estremo superiore del range di valori raccomandati dalla Commissione europea per l’area climatica continentale. La quota associata al patrimonio edilizio non residenziale invece è pari a 45 kWh/m² anno, uno dei livelli più ambiziosi a livello europeo, considerando l’intervallo raccomandato dalla Commissione compreso tra 85 e i 100 kWh/m² anno; il fatto invece di non dichiarare alcun requisito in merito alle energie rinnovabili costituisce un punto di debolezza del sistema normativo edilizio polacco. Risulta preponderante l’utilizzo di carbone e gas come fonti privilegiate per il riscaldamento. La Polonia, attraverso l’attuazione di misure strategiche a lungo termine ha stabilito, entro il 2040, l’esclusione del ricorso al carbone come fonte per il riscaldamento nel settore delle residenze, per poi rimuoverlo totalmente entro il 2050; si pone lo stesso obiettivo per quanto riguarda l’abolizione dell’uso del gas naturale sia per gli edifici residenziali sia per quelli non residenziali entro il 2050.

3.8.2.6. Spagna

Il parco edilizio residenziale spagnolo di nuova costruzione deve rispondere a un fabbisogno di energia primaria pari a 40 kWh/m² anno, all’interno della zona climatica mediterranea con temperature maggiori, e di 86 kWh/m² anno per gli edifici residenziali che si trovano nelle aree con temperature più rigide. Se i livelli di performance degli edifici residenziali rientrano all’interno del range raccomandato dalla Commissione, quelli relativi al settore non residenziale, che oscillano tra i 120 e i 165 kWh/m² anno, risultano tra i peggiori risultati raggiunti dopo Malta. Inoltre, la Spagna non ha definito un valore di energia rinnovabile per coprire parte del fabbisogno di energia primaria, ma stabilisce una percentuale di energia rinnovabile del 60-70% per la generazione di ACS.

²⁹⁸ Buildings Performance Institute Europe, 2022. Ready for carbon neutral by 2050? Assessing ambition levels in new building standards across the EU. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/12/BPIE_Assessing-NZEB-ambition-levels-across-the-EU_HD.pdf> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

²⁹⁹ Agenzia Nazionale Efficienza Energetica, 2021. Analisi e risultati delle policy di efficienza energetica del nostro Paese. Rapporto annuale. Disponibile su: <<https://www.energiaenergetica.enea.it/component/jdownloads/?task=download.send&id=511&catid=40&Itemid=101>> [Data di accesso 3 Febbraio 2022]

3.8.2.7. Comparazione tra le aree di riferimento

Sulla base di queste informazioni, il BPIE ha effettuato un'analisi di confronto dei sei Paesi illustrati, prendendo in considerazione le performance di efficienza energetica, la quantità di energia rinnovabile rispetto al fabbisogno di energia primaria totale, la riduzione delle emissioni di CO₂ e la fine progressiva dell'uso di combustibili fossili.

L'allegato 12, presente al fondo della trattazione, mostra il grado di aspirazione delle differenti aree geografiche rispetto alle varie categorie; viene distinto il livello di aspirazione elevato da quello medio, basso e infine scarso, che indica la soglia più bassa di ambizione.

In Belgio, i limiti rivolti al fabbisogno di energia primaria appaiono particolarmente ambiziosi; allo stesso modo appare ambizioso anche il piano rivolto all'eliminazione graduale dei combustibili fossili. Tuttavia, l'approccio adottato in merito all'energia rinnovabile appare ancora poco aggiornato così come i limiti imposti alle emissioni di carbonio risultano essere inesistenti.

In Francia è presente un'elevata richiesta di energia primaria, per questo non raggiunge massimi livelli di ambizione, i quali sono però compensati dalla grande domanda di energia proveniente da fonti rinnovabili. Inoltre, essendo che i limiti delle emissioni di CO₂ non stanno conducendo verso l'azzeramento delle stesse, il livello è caratterizzato da un basso livello di ambizione, attribuito anche all'eliminazione progressiva dei combustibili fossili.

In Germania i requisiti sul fabbisogno di energia primaria presentano bassi livelli di ambizione poiché non allineati in modo opportuno agli obiettivi di decarbonizzazione più ampi del Paese; è caratterizzata da una domanda di quote FER al di sotto rispetto ai parametri di riferimento stabiliti dalla Commissione Europea e i limiti volti al raggiungimento della decarbonizzazione risultano essere inesistenti.

Nel caso dell'Italia, è presente un'elevata e scarsa ambizione a livello di efficienza energetica rispettivamente per il settore residenziale e quello non residenziale; inoltre, essendo ridotta la domanda di energia proveniente da fonti rinnovabili, tale categoria appare poco ambiziosa. Il più basso livello di ambizione contraddistingue infine sia la categoria relativa alle limitazioni delle emissioni di gas a effetto serra, sia la mancanza di piani in grado di condurre il Paese all'esclusione dell'uso di combustibili fossili.

La Polonia possiede requisiti di energia primaria ambiziosi; tuttavia, presenta una scarsa disponibilità di requisiti di energia rinnovabile. La categoria relativa al piano di eliminazione dei combustibili fossili non appare particolarmente ambiziosa e i limiti di emissioni di carbonio risultano assenti.

Infine, la Spagna presenta buoni livelli nella domanda di energia primaria ma non dispone di specifici requisiti di energia rinnovabile; l'ambizione sul piano di eliminazione graduale dei combustibili fossili è bassa e non stabilisce regole per limitare le emissioni di carbonio negli edifici.

È possibile concludere il fatto che la decarbonizzazione delle nuove costruzioni a livello europeo sta avvenendo in modo particolarmente lento. Infatti, considerando i gradi di ambizione dei vari Stati membri sugli nZEB, appare evidente il livello di complessità per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Al fine di ridurre le discrepanze esistenti tra gli standard adottati dai vari Stati membri, sarebbe opportuno incoraggiare i Paesi ad allinearsi a quelli che hanno generato regolamenti edilizi

ambiziosi e maggiormente performanti dal punto di vista energetico, con ricorso a fonti rinnovabili, per giungere a dei livelli che possano essere in equilibrio tra loro e vicini ai requisiti di riferimento della Commissione Europea, rappresentanti un punto di partenza per giungere a livelli sempre più ambiziosi in relazione alla decarbonizzazione del nuovo edificato.

Per rispondere agli obiettivi climatici per il 2030 e 2050 appare necessario un cambio di paradigma nonché lo sviluppo di nuovi standard per le nuove costruzioni affinché si possa giungere alla decarbonizzazione del patrimonio edilizio presente e futuro. I governi devono impegnarsi per garantire che il parco edilizio si possa avvalere di un livello considerevole di prestazione energetica dove, il fabbisogno energetico residuo venga soddisfatto dal ricorso a fonti di energia rinnovabile, in nome di una transizione verso un settore edilizio sostenibile³⁰⁰.

In base a quanto emerso dal rapporto in questione, il BPIE sostiene alcuni doveri che gli Stati membri sono chiamati a rispettare. Tra questi il dovere di rendere maggiormente chiari i loro requisiti nZEB, rispettare la definizione nZEB e avvalersi dell'uso di indicatori numerici obbligatori relativi alle performance energetiche espresse in kWh/m² anno e indicare, rispetto al fabbisogno energetico, la percentuale di energia rinnovabile utilizzata. Ciascun Paese deve stabilire requisiti più severi in modo che la domanda di energia massima consentita risulti allineata agli attuali livelli di riferimento della Commissione Europea, in cui sono inclusi i limiti relativi alle emissioni di carbonio operativo e incorporato durante tutto il ciclo di vita di ogni edificio. Inoltre, a partire dal 2025 per il nuovo edificato, vi è l'obbligo di coprire il totale della domanda di energia attraverso fonti di energia rinnovabile. Tra gli altri obblighi, gli Stati membri devono anche creare un piano volto ad eliminare totalmente e in modo graduale i combustibili fossili, nonché vietare categoricamente il loro utilizzo nelle nuove costruzioni dal 2025. Appare poi fondamentale la cooperazione tra i Ministeri competenti e gli altri enti governativi che hanno un ruolo attivo in materia nZEB e in ulteriori attività legate all'efficienza energetica degli edifici. Infine, è bene che le autorità pubbliche intervengano attraverso azioni tali da promuovere la formazione dei professionisti, attori della progettazione nZEB e quindi della progettazione e installazione di sistemi tecnologici efficienti in termini energetici³⁰¹.

3.8.3. Life Cycle Assessment nel settore edilizio

Lo strumento LCA viene usato per la valutazione dell'impatto ambientale di un prodotto, processo o attività durante il proprio intero ciclo di vita. Questo è possibile attraverso la misurazione quantitativa dell'uso delle risorse quali immissioni di energia, materie prime e acqua ed emissioni nell'ambiente.

La valutazione del ciclo di vita di un edificio consente di misurare e tenere traccia delle emissioni di carbonio a vita intera di un edificio in ciascuna fase della vita dei materiali e prodotti che costituiscono l'edificio stesso. Ciascun componente edilizio è responsabile dell'emissione di

³⁰⁰ Buildings Performance Institute Europe, 2022. Ready for carbon neutral by 2050? Assessing ambition levels in new building standards across the EU. Bpie.eu. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/12/BPIE_Assessing-NZEB-ambition-levels-across-the-EU_HD.pdf> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

³⁰¹ Ibidem

carbonio incorporato; la figura 69 mostra la proporzione di carbonio incorporato per componente e da quali elementi è possibile trarre una maggiore riduzione di tali emissioni, identificando così i “big ticket item”. Il diagramma fa riferimento a un esempio di uso misto, commerciale più residenziale, e illustra come le prime cinque componenti edilizie, tra cui palificazione, fondazione, struttura, involucro e solai, forniscono un maggiore contributo in termini di riduzione del carbonio incorporato. Al fine di stabilire una strategia per la riduzione del carbonio incorporato, è necessario prendere in considerazione anche gli altri elementi di minore impatto, quali le finiture del soffitto, pareti interne, finiture del pavimento e lavori esterni.

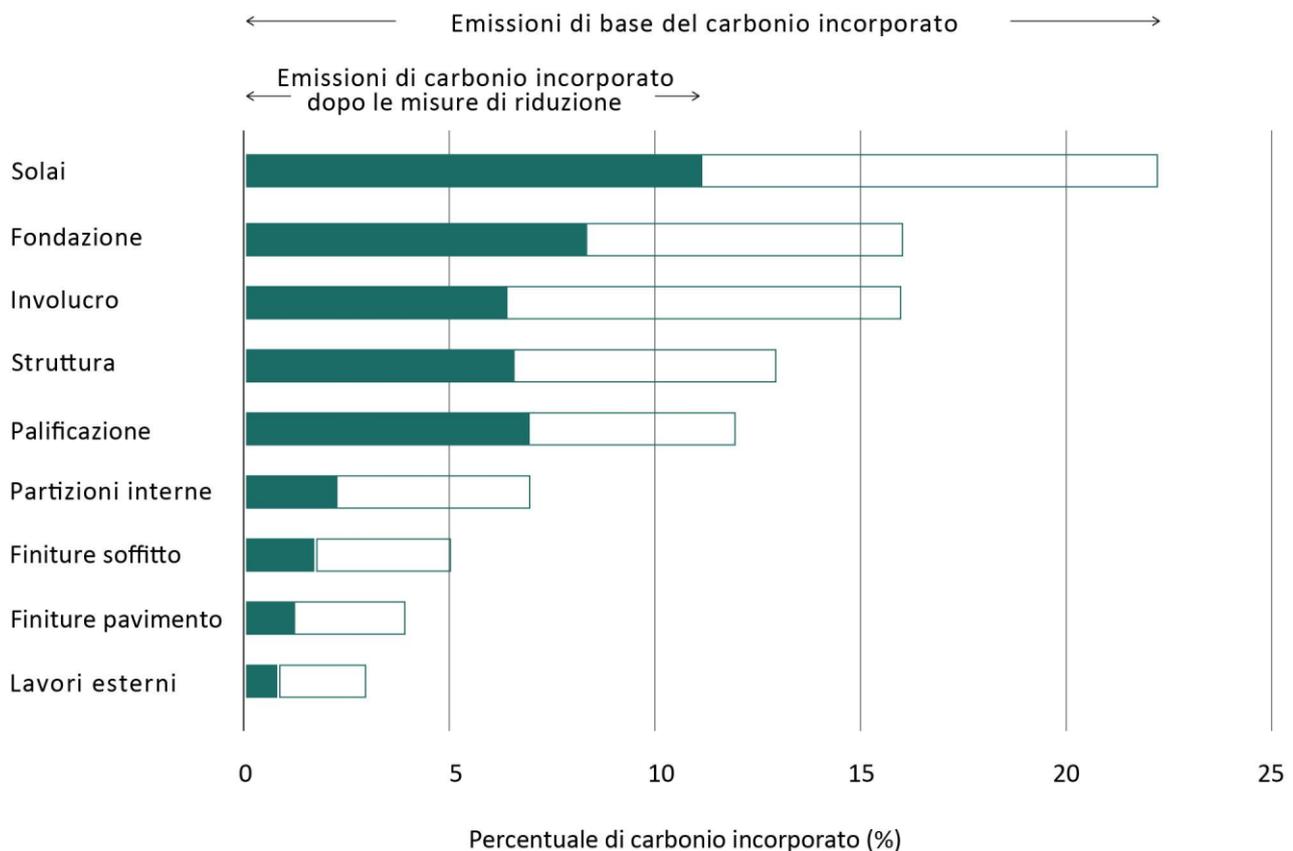


Figura 69_ Impatto dei “big ticket item”.

Fonte: Fonte: LETI (London Energy Transformation initiative), 2020. Embodied Carbon Primer. *LETI.london*. Disponibile su: <https://www.leti.london/_files/ugd/252d09_8ceffcbcafdb43cf8a19ab9af5073b92.pdf> [Data di accesso: 8 Settembre 2021]

La metodologia LCA consta di quattro parti: la definizione dell’obiettivo da raggiungere e i confini imposti; la stima delle quantità dei materiali, prodotti e processi dell’edificio; la valutazione dell’impatto ambientale e infine l’interpretazione e il perfezionamento dei risultati. Per tracciare un quadro di misurazione del carbonio incorporato, al fine di ridurlo, si seguono alcuni punti significativi. Come primo passo viene creato un “modello di riferimento”; si seguono poi quelle che sono definite come “regole pratiche”; si prendono in considerazione i cosiddetti “big ticket item”; si

individua la strategia volta a ridurre le emissioni di carbonio; viene determinato un “modello ottimizzato” e le misure necessarie per raggiungere i valori di riduzione richiesti³⁰².

Nel settore edilizio, lo strumento LCA può essere applicato a scale differenti che vanno da quella più piccola che comprende il prodotto edilizio a quella più ampia della città, includendo anche la scala della soluzione costruttiva, dell’edificio e del quartiere. Al variare della scala di applicazione, variano anche i metodi di analisi e i confini di sistema. In particolare, la valutazione LCA per un prodotto e una soluzione costruttiva, analizza il ciclo di vita dell’estrazione delle materie prime, l’impatto ambientale legato ai trasporti, la produzione in stabilimento, la messa in opera nel sito di progetto, la manutenzione o sostituzione durante la fase di utilizzo, per giungere poi alla demolizione e allo smaltimento o riciclo al termine della vita utile. L’analisi dell’edificio comprende anche gli impatti ambientali associati sia ai materiali da costruzione sia alla fase di utilizzo, valutando il consumo energetico e idrico degli occupanti durante l’intera vita utile dell’edificio. Del quartiere invece, oltre agli edifici che lo costituiscono, si analizzano anche le zone adibite a verde, l’arredo urbano, le infrastrutture pubbliche, per arrivare infine al sistema articolato della città.

In genere, i progettisti utilizzano la valutazione LCA per optare su una determinata soluzione tecnica; i produttori invece, si avvalgono di tale metodologia per comprendere effettivamente quanto sia l’impatto di un determinato prodotto per poi migliorare, sulla base di queste informazioni, il processo produttivo a livello ambientale. Anche la pubblica amministrazione può trarre vantaggio dall’uso di questo strumento dal momento che le consente di introdurre azioni strategiche più mirate all’interno di piani e politiche.

Lo strumento LCA offre un supporto indispensabile durante ogni fase del processo edilizio. Nella fase di progettazione è utile per indirizzare i progettisti su soluzioni costruttive che siano il meno impattanti possibile; nella fase di produzione offre ai produttori la possibilità di capire quali processi siano responsabili di un impatto maggiore e di intervenire attraverso azioni volte a migliorare il proprio processo di produzione e fornitura; nella fase di costruzione per stabilire metodi per la gestione del cantiere e la posa in opera mantenendo un impatto ridotto; in fase di utilizzo per la definizione delle dinamiche di manutenzione e sostituzione degli elementi edilizi; nella fase di demolizione per indirizzare chi si occupa del termine della vita dell’edificio e dei suoi elementi verso operazioni a basso impatto ambientale³⁰³.

3.8.3.1. Sviluppo normativo europeo a livello ambientale

Il Comitato Tecnico ISO/TC59 *Building construction*, denominato attualmente *Sustainability in buildings and civil engineering works*, e il sottocomitato SC17 *Sustainability in Building construction* hanno pubblicato nel 2002, otto normative tecniche al fine di indagare sul tema della sostenibilità nel settore edilizio, introducendo certificazioni ambientali dei prodotti dell’edilizia, mediante l’EPD, *Environmental Product Declaration*, come fondamento per poter generare una valutazione LCA alla scala dell’edificio.

³⁰² Green Building Council Italia, 2019. Life Cycle Assessment in edilizia. Disponibile su: <https://gbcitalia.org/documents/20182/565254/GBC+Italia_Position+Paper+LCA_05.pdf/3526a830-9ba1-471b-b1e4-975de1e36846> [Data di accesso: 22 Febbraio 2022]

³⁰³ Ibidem, pag. 8

Le otto norme tecniche del Comitato ISO/TC59/SC17 sono le seguenti:

- ISO/TS 12720:2014

Sustainability in buildings and civil engineering works - Guidelines on the application of the general principles in ISO 15392;

- ISO 15392:2008

Sustainability in building construction - General principles;

- ISO 16745:2015

Environmental performance of buildings - Carbon metric of a building - Use stage;

- ISO 21929-1:2011

Sustainability in building construction - Sustainability indicators - Part 1: Framework for the development of indicators and a core set of indicators for buildings;

- ISO/TS 21929-2:2015

Sustainability in building construction - Sustainability indicators - Part 2: Framework for the development of indicators for civil engineering works;

- ISO 21930:2007

Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products;

- ISO 21931-1:2010

Sustainability in building construction - Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works - Part 1: Buildings;

- ISO/TR 21932:2013

*Sustainability in buildings and civil engineering works - A review of terminology*³⁰⁴.

Nel 2004, la Direzione Generale Impresa e Industria della Commissione europea, ha favorito la formazione del Comitato Tecnico TC 350 *Sustainability of construction works* del Comitato Europeo di Normazione (CEN), con lo scopo di introdurre metodologie standard in merito all'analisi delle performance ambientali dell'edificato. Sono state pubblicate varie norme relative all'analisi dell'aspetto ecologico, economico e sociale dei tre aspetti della sostenibilità, quella ecologica, economica e sociale. Tra queste si distinguono:

- CEN/TR 15941:2010

Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Methodology for selection and use of generic data;

- CEN/TR 16970:2016

Sustainability of construction works - Guidance for the implementation of EN 15804;

- UNI EN 15643-1:2010

Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione della sostenibilità degli edifici - Parte1: Quadro di riferimento generale;

- UNI EN 15643-2:2011

Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione degli edifici - Parte 2: Quadro di riferimento per la valutazione della prestazione ambientale;

- UNI EN 15643-3:2012

³⁰⁴ Green Building Council Italia, 2019. Life Cycle Assessment in edilizia. Disponibile su: <https://gbcitalia.org/documents/20182/565254/GBC+Italia_Position+Paper+LCA_05.pdf/3526a830-9ba1-471b-b1e4-975de1e36846> [Data di accesso: 22 Febbraio 2022]

Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione degli edifici - Parte 3: Quadro di riferimento per la valutazione delle prestazioni sociali;

- UNI EN 15643-4:2012

Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione degli edifici - Parte 4: Valutazione delle prestazioni economiche;

- UNI EN 15804:2012

Sostenibilità delle costruzioni - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Regole chiave di sviluppo per categoria di prodotto;

- UNI EN 15942:2011

Sostenibilità delle costruzioni - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Modelli di comunicazione azienda verso azienda (B2B) ;

- UNI EN 15978:2011

Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione della prestazione ambientale degli edifici - Metodo di calcolo;

- UNI EN 16309:2014

Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione delle prestazioni sociali degli edifici - Metodologia di calcolo;

- UNI EN 16627:2015

Sostenibilità nelle costruzioni - Valutazione della prestazione economica degli edifici - Metodi di calcolo³⁰⁵.

Tra le politiche europee maggiormente legate al tema LCA vi sono:

- Thematic Strategy on the Prevention and Recycling of Waste. COM (2005) 666;
- Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources. COM (2005) 670;
- Sustainable Consumption and Production and Sustainable Industrial Policy Action Plan. COM (2008) 397/3;
- Public Procurement for a Better Environment. COM (2008) 400;
- A Resource-Efficient Europe—Flagship Initiative Under the Europe 2020 Strategy. COM (2011) 21 final;
- Roadmap to a Resource Efficient Europe. COM (2011) 571;
- Strategy for the Sustainable Competitiveness of the Construction Sector and its Enterprises. COM (2012) 433;
- Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy. COM/2015/0614 final³⁰⁶.

3.8.4. Criteri ambientali minimi

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) riferiti all'“Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”, approvato con DM 11 ottobre 2017, in G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017, promuovono l'uso di etichette ambientali di tipo I, II e III, nello specifico l'EPD, che garantiscono alle stazioni appaltanti di verificare

³⁰⁵ Green Building Council Italia, 2019. Life Cycle Assessment in edilizia. Disponibile su: <https://gbcitalia.org/documents/20182/565254/GBC+Italia_Position+Paper+LCA_05.pdf/3526a830-9ba1-471b-b1e4-975de1e36846> [Data di accesso: 22 Febbraio 2022]

³⁰⁶ Ibidem, pagg. 10-11

in modo semplice il fatto che il progetto si attenga ai CAM. Sulla base di ciò, i produttori sono stati indirizzati verso la certificazione EPD nonché l'elaborazione di studi LCA dei loro prodotti.

I CAM si distinguono in criteri cogenti e premianti; quelli premianti si avvalgono del conferimento di punti aggiuntivi, proporzionali al numero di criteri di base per cui è prevista una performance ambientale che supera quella stabilita nei criteri di base. Questa previsione viene posta tra i criteri premianti per la definizione dei punteggi, ai fini dell'applicazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa (OEPV). Si tratta di criteri da adottare nelle diverse fasi del processo per l'organizzazione dei consumi di materia ed energia dalla fase di pianificazione fino a quella di verifica in modo da raggiungere gli obiettivi stabiliti in fase di pianificazione. La verifica del Criterio viene effettuata fornendo la documentazione atta ad esibire la corrispondenza ai requisiti richiesti e il rispetto della prescrizione³⁰⁷.

3.8.4.1. Protocolli energetico-ambientali

I protocolli energetico-ambientali sono strumenti di certificazione su base volontaria che hanno lo scopo di rilevare le performance di un edificio dalla fase di ideazione a quella di esercizio, mediante l'impiego di standard per la fase di progettazione, costruzione e di esercizio. Questi strumenti valutano la sostenibilità degli *asset* e analizzano una varietà di parametri di prestazione, tra cui l'efficienza energetica, misurata in kWh, l'efficienza idrica, misurata in litri, il comfort e la salubrità ambientale interna, misurati in °C, UR%, lux, m²/m³, micro grammi/m³ e così via; analizzano l'impatto derivante dalle operazioni di costruzione sull'ambiente naturale, i principi di economia circolare inclusi il riuso e il riciclo dei materiali e un opportuno smaltimento ed eventuale riuso dei rifiuti, compresi quelli da demolizione; trattano il legame con le infrastrutture di trasporto collettivo e leggero. I protocolli energetico-ambientali nazionali e internazionali contemplano una certificazione da parte di enti terzi, sia in fase progettuale sia durante lo sviluppo realizzativo delle opere, garantendo così un miglioramento in termini di velocità di esecuzione, una crescita della chiarezza legata ai processi di appalto e una diminuzione di eventuali forme di corruzione, nonché una garanzia di fondamenti metodologici per la formazione degli attori che prendono parte ai processi di rigenerazione a livello urbano e territoriale. L'attuazione dei protocolli energetico-ambientali è costantemente in aumento sul territorio nazionale dal 2008 rispetto alla quantità di registrazioni e certificazioni. La valutazione di scelta del protocollo da adottare avviene in base alla destinazione d'uso dell'edificio, alla tipologia di intervento e agli obiettivi propri del progetto in analisi. I protocolli favoriscono l'ottenimento di performance che consentano una diminuzione dell'impatto degli edifici rispetto all'ambiente. Partendo dalla definizione degli obiettivi, mediante quantità numeriche o indicazioni materiali a seguito di calcoli semplificati, è possibile mirare alla convalida di ogni impatto ambientale attraverso metodi limpidi di bilancio. Ne deriva la domanda di documenti specifici, che devono accompagnare il processo di sviluppo di ciascun progetto, a partire dalla stesura del Documento di Indirizzo alla Progettazione fino alle fasi di progettazione, costruzione e verifica. La codifica del bilancio relativo ai protocolli energetico-ambientali avviene entro specifici documenti, in cui emergono le performance richieste, i calcoli e i documenti

³⁰⁷ Green Building Council Italia, 2022. Prontuario GBC Italia per applicazione dei protocolli energetico ambientale e dei CAM al processo edilizio in ambito pubblico. Disponibile su: <https://www.gbcsitalia.org/documents/20182/67569/Linee+Guida_PA_WEB.pdf> [Data di accesso: 1 Luglio 2022]

opportuni, tali da avere una dimostrazione inequivocabile delle prestazioni ambientali. Dunque, la rendicontazione dei protocolli in analisi, si configura anche come strumento per la convalida della messa in pratica dei Criteri Ambientali Minimi che da una parte, domandano determinate prestazioni, dall'altra parte non sono soliti dichiarare, nella totalità dei casi, gli strumenti e i processi per il loro resoconto³⁰⁸.

3.8.4.2. Certificazioni ambientali di prodotto

Al giorno d'oggi è sempre maggiore la presenza di certificazioni, marcature, loghi ed etichette di tipo ambientale, che si basano sui propri protocolli "privati" o standard internazionali ISO o EN. All'interno di questo scenario, i produttori considerano le Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (DAP o EPD) come la sola metodologia cui riporre la loro fiducia, che permette in modo limpido e con linguaggio tecnico, di comunicare ad architetti e studi di progettazione le performance ambientali del prodotto in questione. Quest'ultimo si configura standardizzato e completo grazie all'applicazione di standard ISO 14025 e EN 15804 e allo strumento LCA, definito in ISO 14040-44, che risultano essere base della EPD stessa. La EPD, inoltre, si avvale di una informazione ambientale oggettiva in quanto si tratta di un documento che riporta dati di natura ambientale, i quali possono essere usati dai professionisti per rispondere a requisiti di sostenibilità ambientale di appalti pubblici e privati. L'analisi LCA effettuata su un prodotto certificato viene definita "dalla culla al cancello" (*from cradle to gate*), se valuta gli impatti ambientali dalle attività di estrazione delle materie prime alla produzione in stabilimento; "dalla culla alla tomba" (*from cradle to grave*), se ai precedenti impatti si sommano le emissioni generate dal processo relativo alla costruzione, dall'utilizzo e dalla fine della vita utile; "dalla culla alla culla" (*from cradle to cradle*), se si valutano i benefici ambientali ai sensi delle operazioni di riciclo o di riutilizzo del materiale alla fine della sua vita utile.

Le EPD, configurandosi come etichette ambientali di tipo III, non impongono di raggiungere un certo livello prestazionale mostrando quindi la prestazione ambientale di un prodotto. Tuttavia, lo studio LCA di un materiale chiarisce la spiccata sensibilità posta sulle tematiche legate all'ambiente da parte di aziende e consumatori, indirizzando il mercato verso nuovi principi di sostenibilità dei prodotti³⁰⁹.

3.9. Riepilogo

Il settore dell'edilizia risulta avere un ruolo cruciale rispetto al raggiungimento degli obiettivi energetici e ambientali a livello dell'UE.

All'interno del *Global Status Report for Buildings and Construction*, viene chiarito il fatto che per raggiungere gli obiettivi prefissati, si rende necessario un cambiamento radicale dell'intera filiera

³⁰⁸ Green Building Council Italia, 2022. Prontuario GBC Italia per applicazione dei protocolli energetico ambientale e dei CAM al processo edilizio in ambito pubblico. Disponibile su: <https://www.gbccitalia.org/documents/20182/67569/Linee+Guida_PA_WEB.pdf> [Data di accesso: 1 Luglio 2022]

³⁰⁹ Green Building Council Italia, 2019. Life Cycle Assessment in edilizia. Disponibile su: <https://gbccitalia.org/documents/20182/565254/GBC+Italia_Position+Paper+LCA_05.pdf/3526a830-9ba1-471b-b1e4-975de1e36846> [Data di accesso: 22 Febbraio 2022]

del settore delle costruzioni, agendo sulle politiche di pianificazione urbana integrata a basse emissioni di carbonio, estendendo in via obbligatoria le normative che regolano il consumo energetico a tutti gli edifici, migliorando le prestazioni energetiche degli edifici esistenti, rendendo il parco edilizio resiliente ed efficiente con un azzeramento delle emissioni di carbonio lungo l'intero ciclo di vita degli edifici e adottando strumenti che facciano uso di energia pulita e rinnovabile³¹⁰.

Il *retrofit* energetico ha fornito il proprio apporto alla trasformazione del mercato delle costruzioni, favorendo il recupero e rinnovamento edilizio a discapito della nuova costruzione³¹¹. Gli interventi di riqualificazione risultano essere una capitalizzazione dal punto di vista qualitativo e del risparmio energetico-economico³¹². Questo tipo di intervento non è più prorogabile, ma deve essere attuato e diffuso nell'immediato, indagando il patrimonio esistente e i relativi processi economici, sociali, tecnico-costruttivi e ambientali.

Tuttavia, le azioni per rendere il patrimonio edilizio esistente energeticamente efficiente e decarbonizzato all'interno dell'UE, non risultano allineate agli obiettivi a lungo termine e sono ancora numericamente ridotte ogni anno³¹³. Rendere gli edifici efficienti dal punto di vista energetico, sostenibili in nome dei fondamenti dell'economia circolare appare un imperativo improrogabile.

³¹⁰ United Nations Environment Programme, 2021. *2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*. Nairobi. Disponibile su: <https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC_Buildings-GSR-2021_BOOK.pdf> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

³¹¹ Camera dei deputati, 2020. Il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio: una stima dell'impatto delle misure di incentivazione. XVIII Legislatura, n. 32/2. Disponibile su: <<https://www.camera.it/temiap/2020/11/26/OCD177-4699.pdf>> [Data di accesso 23 Gennaio 2022]

³¹² Clemente, C., 2014. Riqualificazioni strategiche. *Accademia*. Disponibile su: <https://www.academia.edu/17411100/Lecture_31_Riqualificazioni_strategiche> [Data di accesso 25 Gennaio 2022]

³¹³ Buildings Performance Institute Europe, 2021. Deep Renovation: shifting from exception to standard practice in EU policy. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/11/BPIE_Deep-Renovation-Briefing_Final.pdf> [Data di accesso 3 Febbraio 2022]

CAPITOLO 4

EDILIZIA 4.0: L'OFF-SITE

«Sul volgere del nuovo millennio appare ineluttabile la condizione di dover lavorare, sempre e comunque, in stretto rapporto con l'esistente. Se fino a una ventina di anni fa questa poteva apparire una scelta di principio o di ideologia, [...] oggi, a me pare, questa non è più una scelta, ma una condizione imprescindibile, di cui non si può fare a meno³¹⁴».

³¹⁴ Zambelli, E. (a cura di), 2004. *Ristrutturazione e trasformazione del costruito – Tecnologie per la rifunzionalizzazione e la riorganizzazione architettonica degli spazi*. Milano, p.3.

Il quarto capitolo nasce dalla volontà di affrontare una serie di temi aventi un ruolo centrale nella realtà odierna aprendo il campo di azione a nuovi scenari progettuali, attraverso un processo di innovazione incentrato sull'edilizia off-site, abbracciando un approccio di circolarità e ripensando non solo ai materiali impiegati, ma anche ai processi di costruzione, gestione e smaltimento dell'edificio nelle sue parti. Al fine di rendere le città più sostenibili, si rende necessario un intervento immediato sul patrimonio edilizio esistente, fortemente energivoro, privilegiando le pratiche del riuso, recupero e quindi la riqualificazione del costruito, contenendo l'utilizzo di nuovo suolo.

I disequilibri ambientali, evidenziati anche dal cambiamento climatico in corso, sono in larga parte il risultato di operazioni di trasformazione del territorio. Utilizzando in modo improprio le risorse si è prodotta una importante incidenza sull'ecosistema. È necessario oggi, assumere un atteggiamento di responsabilità nell'intervenire con urgenza all'interno del settore edilizio per invertire i processi che alterano il sistema ambientale in cui viviamo. Ciò che si deve fare è equilibrare il rapporto tra sviluppo e rispetto per l'ambiente, innescando cambiamenti nei comportamenti e nelle trasformazioni dei processi. Questo non significa di certo rinunciare ai *comfort* che offre la vita contemporanea, ma sviluppare strategie al fine di utilizzare risorse rinnovabili da un lato e, dall'altro, produrre in maniera sostenibile ciò che serve, al fine di non compromettere ulteriormente gli equilibri ambientali.

All'interno di questo scenario, anche l'architettura ha un ruolo importante nell'esercitare un ruolo attivo di regolatrice dei cambiamenti. L'obiettivo è quello di trasformare il costruito da dissipatore a generatore di energia e risorse. La prima scelta del settore edilizio nel mondo occidentale è orientata alla riduzione delle nuove costruzioni, promuovendo così l'ottimizzazione di quelle esistenti. L'intervento sul patrimonio edilizio esistente in modo diffuso può scaturire risultati sul miglioramento complessivo dell'ambiente. In questo contesto è auspicabile l'utilizzo di tecnologie off-site che, grazie alle attività realizzate per mezzo di approcci *lean* e *circular*, riducono al minimo gli sprechi, eliminando il concetto di scarto. Così facendo, il prodotto architettonico può diventare oggetto di qualità.

All'interno del suolo italiano, l'edilizia off-site ha tutte le potenzialità per poter incarnare il cambio di paradigma necessario per superare il retaggio di una cultura del costruire radicata in una pratica artigianale che vede come luogo esclusivo la produzione in cantiere. Per questo, però, sono necessarie innovate modalità attuative, riferite all'intero processo edilizio, con l'obiettivo di perseguire un miglioramento continuo attraverso l'aumento dell'efficienza nel tempo e la riduzione dei costi, nonché obiettivi di sostenibilità e di produttività e applicazione di principi *Lean*³¹⁴.

Puntare a una nuova sintesi tra costruzioni e manifattura, richiede un cambio radicale di tutta la filiera, l'adozione di nuove tecnologie, del digitale, di nuovi processi lavorativi e l'acquisizione di nuove competenze professionali altamente specializzate. Non è dunque sufficiente utilizzare i soli strumenti e metodi innovativi per attuare tale processo di cambiamento che risulta essere frenato da altri fattori interni al settore delle costruzioni, quali l'insufficiente innovazione di processo, la scarsa collaborazione tra gli operatori, l'inefficace circolazione delle informazioni, ma risultano necessari approcci integrati che considerino congiuntamente innovazione di prodotto e innovazione di processo³¹⁵.

³¹⁴Lauria, M., Azzalin, M., 2019. Project and maintainability in the era of Industry 4.0. *Techne*. Vol. 18, p. 188.

³¹⁵Ivi, p. 186.

La sfida che ci si pone è quella di applicare tale metodologia, ancora troppo frammentata in Italia, al patrimonio residenziale monofamiliare esistente, con la speranza che il nostro Paese diventi presto laboratorio attivo di una molteplicità di saperi che siano capaci di fornire una possibilità per il futuro delle città, puntando su obiettivi a lungo termine anziché in profitti a breve termine.

4.1. L'integrazione delle competenze

“La costruzione in loco predomina oggi la produzione edilizia. [...] L'intensa pressione della concorrenza porta in molti casi al metodo di costruzione in loco, che sembra essere più economico per il cliente rispetto alle alternative prefabbricate, nonostante la sua struttura di processo inefficiente. [...] I metodi di costruzione in loco contengono molti aspetti non completamente prevedibili rispetto ai costi, alle ore di lavoro richieste e alla qualità del prodotto³¹⁶.”

La volontà di migliorare il processo edilizio nel mondo delle costruzioni, attraverso la prefabbricazione, non è una novità e la storia lo dimostra. Dal XIX secolo ai giorni nostri, partendo dal Crystal Palace di Joseph Paxton, alle case in cemento di Thomas Edison, a Wright e Gropius. È importante ricordare anche i pionieri Paul Rudolph, Moshe Safdie e Metabolists che si sono impegnati nella ricerca di una modularità per alloggi in Giappone.

Il problema alla base è che ogni esperimento del passato in materia non è riuscito a derivarne un'approvazione di massa. Dopo tutti i fallimenti e promesse non mantenute, cosa può spingerci a credere nuovamente che la diffusione dell'off-site possa realmente sostituire l'on-site, in un settore edilizio ancora troppo lento e conservativo? Oggi, il bisogno di un cambiamento è ormai sempre più evidente. Perciò, il passato con i suoi limiti non può far altro che insegnarci errori che non bisogna più ripetere.

“L'imperativo di costruire in modo tale da non contribuire alla continua destabilizzazione del nostro ambiente naturale condiviso - un imperativo sempre più accettato dai clienti e dai tecnici - dà la priorità a una serie di nuovi problemi per i quali la costruzione fuori sede ha sempre avuto diritto soluzioni³¹⁷.”

In quest'ottica, l'emergenza climatica nella quale viviamo è dunque ciò che potrebbe spingere all'affermazione delle tecnologie off-site. Altri fattori che giocano a favore dell'affermazione dell'off-site sono senza dubbio: la crescita esponenziale della popolazione e la conseguente richiesta di riduzione dei tempi per una più rapida mobilità ed urbanizzazione. Un altro fattore, inoltre, è rappresentato dal fatto che ad oggi l'Europa si trovi in una situazione di difficoltà energetica, a seguito della guerra in Ucraina. Gli avvenimenti recenti fanno riflettere e fanno riemergere la necessità di essere indipendenti dal punto di vista energetico. Il settore edilizio, contestualmente, grazie all'off-site ha le carte in regola per convertire il patrimonio esistente, ad ora energivoro, in edifici energeticamente autosufficienti grazie all'utilizzo di fonti rinnovabili e nuove tecnologie *green*.

³¹⁶ Knaack, U., Chung-Klatte, S., Hasselbach, R., 2012. *Prefabricated Systems: Principles of Construction*. Switzerland: Birkhauser.

³¹⁷ Smith, R. E., Quale, J. D., 2017. *Offsite architecture: constructing the future*. London & New York: Routledge.

[...] Quindi, oggi potremmo vedere la costruzione fuori sede meglio che mai per fornire una serie di innovazioni significative in risposta a una confluenza di sfide sociali, fornendo un più ampio portafoglio di soluzioni a una serie di esigenze sociali ampiamente riconosciute. [...] Inoltre, oggi, ci troviamo meglio serviti che in qualsiasi altro momento con gli strumenti tecnologici che possono rendere la costruzione fuori sede un successo duraturo.”³¹⁸

Mark e Peter Anderson affermano che un settore edilizio ecologico e altamente integrato può portare a riduzioni significative dei costi energetici insieme a quelli di trasporto, riduzioni di sprechi, riutilizzo e riciclo di componenti edilizi, ed infine, grandi risparmi di tempi, stress e incidenti sul luogo di lavoro³¹⁹.

Le decisioni più complicate inerenti all’efficienza delle fabbriche edilizie e al loro processo di progettazione e cantierizzazione, vengono prese all’inizio della fase progettuale. Per ottenere ottimi risultati, dunque, la collaborazione tra attori, attanti e istanze è di fondamentale importanza fin da subito. Ad oggi ci sono diversi software a supporto dei principali attori che si occupano del progetto edilizio. Alcuni sono in grado di quantificare preventivamente l’impatto ambientale di un edificio. Altri, invece, permettono la visualizzazione della gestione dell’intero processo, fino alla pianificazione della manutenzione a seguito della cantierizzazione.

Il *Building Information Modelling* (BIM) è tra questi: mette a disposizione una piattaforma che, se condivisa, permette il coordinamento in tempo reale del processo edilizio tra più figure specializzate. Un approccio olistico e integrato della progettazione può portare ad una grande innovazione in campo edilizio garantendo non solo efficienza, ma anche qualità all’intero processo. Promuovendo l’innovazione del processo oltre a quella del prodotto, il risultato sarebbe raffigurato da un’architettura aperta capace di promuovere l’ottimizzazione del design e della produzione contemporaneamente³²⁰.

È arrivato il momento di trasformare le sfide ambientali e sociali contemporanee in opportunità. È necessario muoversi verso un’economia circolare che punti ad interrompere il cambiamento climatico, ad arrestare la perdita della biodiversità, a limitare i livelli di inquinamento e a rendere l’Europa un Paese energeticamente indipendente.

È così necessario che l’integrazione delle competenze avvenga anche a livello extra progettuale, coinvolgendo non solo il settore edilizio ma anche i governi e l’intera popolazione. L’architettura del futuro non può più solo mirare ad un’alta efficienza intrinseca al progetto senza tener conto dell’impronta ambientale. L’UE mira ad essere climaticamente neutra entro il 2050. In questo scenario, il miglioramento del processo edilizio non può più essere una volontà ma deve diventare una prerogativa. Così, nei prossimi decenni, il passaggio dall’on-site all’off-site potrà finalmente affermarsi in una prospettiva duratura nel tempo per un vero cambiamento a livello globale all’interno del settore.

³¹⁸ Ibidem.

³¹⁹ Smith R. E., 2010. *Prefab Architecture: a guide to modular design and construction*. USA: Wiley.

³²⁰ Smith, R. E., Quale, J. D., 2017. *Offsite architecture: constructing the future*. London & New York: Routledge.

È chiaro che per un'Europa *Carbon Neutral* servano obiettivi comuni non solo tra gli attori del progetto, ma tra tutti gli *stakeholders* che hanno il potere e la volontà di portare cambiamento. La speranza rimane quella di lasciare un mondo migliore alle generazioni che verranno dopo di noi.

Come sottolinea Norberto Patrignani, *“nel XXI secolo sono ormai disponibili sia le conoscenze che gli strumenti per effettuare una transizione verso un nuovo rapporto tra umani e pianeta: è diventata solo una questione di scelte, che diventano sempre più urgenti. La sfida è gigantesca ma inaggirabile: devono cambiare la gestione delle risorse, la progettazione e l'uso dei prodotti e servizi, e la destinazione finale dei materiali. Una sfida che coinvolge le imprese, i governi e le persone³²¹.”*

4.2. Economia circolare: il ReSOLVE Framework

Il consumo delle risorse naturali è storicamente caratterizzato da un approccio lineare. I materiali sono acquistati, utilizzati e infine smaltiti come rifiuti. Questo processo è responsabile di impatti negativi che includono l'aumento delle emissioni di CO₂, una maggiore pressione nelle discariche, livelli insostenibili di estrazione dell'acqua e un diffuso inquinamento dell'ecosistema. Oggi ci troviamo davanti ad una crescita esponenziale della popolazione dove l'accesso alle risorse diventa sempre più costoso. Il settore delle costruzioni risulta essere un grande consumatore di risorse naturali, per questo, risulta necessario evolvere i processi, i sistemi ed i componenti e i sistemi eliminando gli sprechi e aumentandone l'efficienza³²².

Il concetto di economia circolare offre il cambio di rotta necessario per riconsiderare la maniera in cui la società attuale consuma la merce e le risorse naturali. Infatti, mira a separare la crescita economica dal consumo di risorse. Per ridurre lo spreco di risorse, i prodotti risultano progettati per essere il più durevoli possibile e per essere quindi riparati, ristrutturati, smontati e poi riutilizzati. Passando dal modello lineare a quello circolare, il capitale naturale risulta preservato e valorizzato.

La qualità dell'ambiente costruito risulta avere un impatto significativo sulla salute umana e sulla produttività.

A livello mondiale, il settore delle costruzioni risulta essere il maggior consumatore di materie prime. Esso è responsabile del 50% della produzione mondiale di acciaio e contestualmente consuma oltre tre miliardi di tonnellate di materie prime. Le risorse naturali, allo stato attuale, sono consumate al doppio della velocità con cui vengono prodotte. Entro il 2050, questo *trend* potrebbe addirittura triplicare. L'aumento della popolazione e la competizione per le risorse naturali causano interruzioni nella fornitura che contribuiscono al repentino cambiamento dei prezzi dei materiali, creando un'elevata incertezza nel breve termine e un aumento dei costi nel complesso. Un approccio circolare

³²¹ Dixon, T., Connaughton, J., Green, S., 2018. *Sustainable Futures in the Built Environment to 2050*. Chichester.

³²² ARUP, 2016. *The circular economy in the built environment*. Disponibile su: <https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/circular-economy-in-the-built-environment> [Data di accesso: 3 Giugno 2022]

all'interno del settore edile, oltre che ridurre l'impatto ambientale, eviterebbe aumenti di costi, ritardi e volatilità di costi³²³.

Il ReSOLVE Framework³²⁴ è il risultato della ricerca effettuata dalla Ellen Mac Arthur Foundation. La fondazione ha portato il concetto di Economia Circolare ad un livello tale da riuscire a mettere in discussione il sistema economico al fine di aumentare la durata del valore all'interno del ciclo di vita, portando ai minimi l'approvvigionamento di risorse vergini, consumi e sprechi. Il ReSOLVE framework è un insieme di sei attività che rendono attuabile la transizione verso l'Economia Circolare. Le sei attività possono essere applicate a prodotti, edifici, città o anche intere economie.

Il fermento generato negli ultimi anni in materia di economia circolare, inoltre, ha portato la Commissione europea ad adottare il *nuovo piano d'azione per l'economia circolare* (CEAP) nel Marzo del 2020. Il piano d'azione risulta essere uno dei principali elementi che costituiscono il Green Deal europeo. La transizione dell'Unione europea verso l'economia circolare si pone l'obiettivo di ridurre la pressione sulle risorse naturali creando una crescita sostenibile. Il documento annuncia iniziative che permangono durante l'intero ciclo di vita dei prodotti, dalla promozione di una progettazione circolare, ad un consumo sostenibile con sprechi controllati³²⁵.

Di seguito si illustra come il ReSOLVE framework può essere declinato al settore delle costruzioni; perciò, come l'economia circolare può essere applicata all'ambiente costruito³²⁶.

4.2.1. Regenerate- Rigenerare



Figura 70_ Prima azione del ReSOLVE Framework: Rigenerare.

Fonte: Elaborazione di Palumbo e Sanna.

³²³ Ibidem.

³²⁴ Vinante C., Gribaudo, E., Pavanetto, R., Basso., D., HBI Consulting. *6 azioni per la transizione verso l'Economia Circolare: il Modello REsolve*. Disponibile su: <http://www.hbigroup.it/wp-content/uploads/2019/06/HBI_GP16.pdf> [Data di accesso: 4 Giugno 2022]

³²⁵ Commissione europea, 2021. *Piano d'azione per l'economia circolare*. Disponibile su: <https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en> [Data di accesso: 5 Giugno 2022]

³²⁶ ARUP, 2016. *The circular economy in the built environment*. Disponibile su: <<https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/circular-economy-in-the-built-environment>> [Data di accesso: 3 Giugno 2022]

Salvaguardare il capitale naturale significa incrementare la resilienza degli ecosistemi e restituire alla natura i nutrienti biologici naturali, riducendo così gli sprechi e il consumo di risorse primarie, nonché gli impatti economici e sociali legati ai costi per i rifiuti.

Le risorse biologiche possono anche essere riutilizzate attraverso processi di digestione anaerobica o compostaggio, generando così energia e tagliando le emissioni, consentendo al materiale di tornare alla terra³²⁷.

4.2.2. Share- Condividere

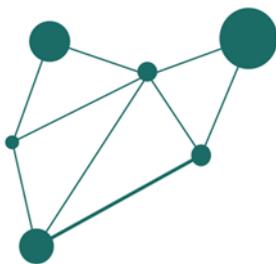


Figura 71_ Seconda azione del ReSOLVE Framework: Condividere.

Fonte: Elaborazione di Gaia Camilla Palumbo e Carla Sanna.

Riutilizzare le risorse condividendole e massimizzandone l'utilizzo: questo potrebbe aiutare il settore delle costruzioni a utilizzare gli spazi e le infrastrutture in maniera più efficiente, in quanto i proprietari delle risorse possono affittarle o condividere spazi, edifici, materiali e strumenti. In questo modo vengono utilizzate meno risorse per lo stesso servizio, e quindi sono prodotti meno sprechi.

4.2.3. Optimise- Ottimizzare

³²⁷ ARUP, 2016. *The circular economy in the built environment*. Disponibile su: <https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/circular-economy-in-the-built-environment> [Data di accesso: 3 Giugno 2022]



Figura 73_ Terza azione del ReSOLVE Framework: Ottimizzare.

Fonte: Elaborazione di Gaia Camilla Palumbo e Carla Sanna.

Ottimizzare la performatività dei sistemi prolungando la vita delle risorse, riducendone l'uso e incrementando la logica del ritorno. La chiave è mantenere alto il valore di materiali e componenti e durante il processo costruttivo massimizzare l'efficienza, eliminando gli sprechi e promuovendo il riutilizzo.

4.2.4. Loop- Circolare



Figura 74_ Quarta azione del ReSOLVE Framework: Circolare.

Fonte: Elaborazione di Gaia Camilla Palumbo e Carla Sanna.

Mantenere i prodotti e i materiali all'interno di cicli, favorendone la rigenerazione e il ricondizionamento attraverso il riciclaggio. Questi cicli includono la manutenzione regolare che consente al materiale di avere sempre la massima performatività. Concentrarsi sul concetto di smontabilità all'interno della fase progettuale aumenta le possibilità di poter effettivamente riutilizzare i componenti e i materiali, consentendo, inoltre, una maggiore integrazione tra materiali e componenti provenienti da fabbriche diverse³²⁸.

³²⁸ Ibidem.

4.2.5. Virtualise- Virtualizzare

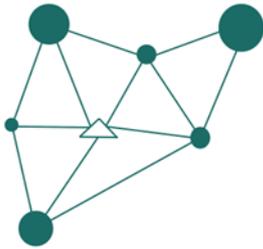


Figura 75_ Quinta azione del ReSOLVE Framework: Virtualizzare.

Fonte: Elaborazione di Gaia Camilla Palumbo e Carla Sanna.

Rimpiazzare l'uso delle risorse con metodi virtuali, sostituendo prodotti e servizi fisici con servizi virtuali. Attualmente si stanno diffondendo applicazioni e servizi che approfittano delle nuove tecnologie per rimpiazzare il mercato fisico: infatti ciò rende la condivisione e gli scambi di beni e servizi più semplice, consentendo inoltre ai clienti di risparmiare tempo e denaro.

4.2.6. Exchange- Scambiare



Figura 76_ Sesta azione del ReSOLVE Framework: Scambiare.

Fonte: Elaborazione di Gaia Camilla Palumbo e Carla Sanna.

Selezionare le risorse e la tecnologia da utilizzare in maniera saggia, utilizzando fonti di energia rinnovabili, materiali alternativi, rimpiazzando le soluzioni tradizionali con tecnologie innovative e sostituendo i modelli di consegna basati sul prodotto con i nuovi modelli basati sul servizio. Per gli edifici ciò potrebbe voler dire generare energia attraverso sistemi chiusi e utilizzando risorse che minimizzino, se non azzerino, l'emissione di carbonio

4.3. Il retrofit e le diverse strategie di intervento come risposta operativa al problema

La trasformazione dell'esistente per adeguarlo alle mutate esigenze funzionali e energetico-ambientali nel tempo, non risulta essere una scelta scontata.

Dal dibattito culturale in atto sulle strategie da adottare, emergono due posizioni contrapposte: da un lato, la tendenza a interventi di demolizione e ricostruzione degli edifici energivori e obsoleti, dall'altro, la loro trasformazione con adeguamenti prestazionali di *retrofitting*.

Con il termine *retrofitting*, a livello generico, si indica un'azione di modifica su una macchina o un sistema, ai fini di cambiarne gli elementi per integrarne di nuovi, ottenendo una versione aggiornata che sia analoga alle nuove produzioni, che cerchi di soddisfare le nuove esigenze del mercato e i nuovi requisiti normativi.

In campo architettonico, il termine è usato per identificare un insieme di pratiche virtuose legate alla rigenerazione del tessuto edilizio esistente. In questa accezione, il *retrofitting* pone la sostenibilità, sia energetica che economica, al centro del percorso progettuale, in quanto gli interventi svolti in quest'ottica restituiscono immobili esistenti ripensati e ridisegnati in modo tale da aumentarne il valore di mercato, rielaborandone gli elementi così da rispondere alle esigenze contemporanee di utenti e committenza, sia in termini spaziali che funzionali. Benché riferendosi all'ambiente costruito il termine venga spesso utilizzato come sinonimo di *refurbishment* e *conversion*, il *retrofitting* è una pratica che va al di là del restauro o della ristrutturazione: si tratta, infatti, di una metodologia applicabile ad ogni scala progettuale, dal singolo edificio al blocco per arrivare poi alla scala urbana del quartiere o della città. Rivitalizzare e recuperare il tessuto costruito in questo modo significa, perciò, contribuire al ridisegno delle città e del loro futuro.

Se la strategia della demolizione e sostituzione *tout court* permette di approfondire le tematiche del come gestire la distruzione e lo smaltimento di strutture non de-costruibili, il secondo approccio, quello della trasformazione dell'esistente, coinvolge riflessioni sulla tipologia dei modi possibili della mutazione degli edifici. Sebbene la scelta tra demolizione e trasformazione sia imprescindibile da un'obiettiva e razionale analisi del contesto specifico e della fattibilità normativa e tecnica, la riqualificazione degli edifici spesso appare come la soluzione economicamente ed ecologicamente più vantaggiosa, tenendo conto del fatto che essa permette sia un risparmio di nuove risorse materiali e suolo sia il prolungamento della durabilità dei materiali già in uso. Inoltre, rispetto all'esigenza di operare interventi numerosi e diffusi sul territorio, il gravoso problema della gestione del cantiere e dello spostamento degli abitanti insediati, indica ulteriormente la trasformazione del costruito come scelta preferibile. Lavorare sul costruito rinunciando a demolire e rifare, significa non rinunciare alla possibilità di poter ancora agire, significa saper riconoscere e non perdere delle opportunità. In un certo modo è una dimostrazione del voler prendersi cura.

Storicamente causata da cambiamenti di ordine culturale, economico e sociale, con peculiarità di volta in volta differenti, nel tempo le motivazioni che hanno spinto verso la riqualificazione sono state prevalentemente di ordine tecnologico-funzionale, dettate da richieste di adeguamento alle mutate esigenze e spesso provocate dall'obsolescenza del bene.

Attualmente il risparmio di risorse e la salvaguardia dell'ambiente sono imperativi che condizionano la ricerca scientifica, spingendo verso l'innovazione delle logiche progettuali e indirizzando all'uso materiale di prodotti, sistemi ed elementi costruttivi innovativi. Le premesse di tutela ambientale e

l'uso razionale delle risorse rendono l'ambito dell'intervento sul costruito un argomento di ricerca preferenziale.

L'esigenza di intervenire sul patrimonio edilizio esistente, ampio ed esteso, è influenzata non solo dalla necessità e dal dovere di un adeguamento funzionale e tecnologico-energetico, ma anche dalla consapevolezza dell'impossibilità di espandere ulteriormente i nuclei urbani e dell'ostacolo che rappresenta dismettere un così vasto patrimonio abitato.

Nello scenario attuale, appare di fondamentale importanza l'attenzione e la volontà di stabilire un equilibrio all'interno del contesto ambientale, contrastando il fenomeno del *global warming*. La città è un luogo dinamico, di trasformazione e di cambiamento in cui il *ciò che è stato* e il *ciò che sarà* si devono incontrare armonicamente.

Il patrimonio edilizio esistente necessita di una modificazione non più procrastinabile in un futuro prossimo. È necessario agire nell'immediato attraverso un processo di trasformazione più sensibile alle istanze climatico-ambientali, avvalendosi dell'uso di tecniche e strumenti idonei per il raggiungimento degli obiettivi prestabiliti dall'accordo di Parigi³²⁹ nel dicembre del 2015, in occasione del quale quasi 200 Stati sono riusciti ad accordarsi sui provvedimenti da prendere entro il 2050.

In relazione al rendimento energetico nell'ambito edilizio, già nelle premesse alla Direttiva 2002/91 CE del Parlamento Europeo, si sottolineava che *"L'energia impiegata nel settore residenziale e terziario, composto per la maggior parte di edifici, rappresenta oltre il 40% del consumo finale di energia della Comunità. Essendo questo un settore in espansione, i suoi consumi di energia e quindi le sue emissioni di biossido di carbonio sono destinati ad aumentare"*³³⁰.

I rapporti IPCC e l'accordo di Parigi evidenziano l'urgenza di contrastare le emissioni di gas serra, per impedire l'aumento della temperatura globale oltre 1,5 °C e far fronte agli effetti dei cambiamenti già in atto.

In questi termini, la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, si pone tra le principali linee di azione strategiche da mettere in atto, essendo l'edificato urbano, responsabile di una preoccupante percentuale di emissioni di CO₂ in costante crescita e delle problematiche connesse. Gli interventi di *retrofit* consentono di ridurre il consumo di suolo nuovo, privilegiando il riuso, il recupero e la riqualificazione del costruito, garantendo qualità ed efficienza e instaurando con il contesto circostante un rapporto proattivo e cooperativo³³¹.

Dal punto di vista operativo, la disciplina dell'Innovazione tecnologica nel progetto di architettura, rappresenta l'ambito entro il quale tracciare l'azione strategica. La continua innovazione nel settore delle tecnologie e dei materiali da costruzione, la crescita dei settori di sperimentazione e ricerca,

³²⁹ Commissione europea, Sito ufficiale dell'unione europea. *Accordo di Parigi*. Disponibile su: < https://ec.europa.eu/clima/eu-action/international-action-climate-change/climate-negotiations/paris-agreement_it> [Data di accesso: 20 Maggio 2022]

³³⁰ Parlamento Europeo e Consiglio dell'Unione Europea, 2003. Direttiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia. *Lex.europa.eu*. Disponibile su: < <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:001:0065:0071:IT:PDF>> [Data di accesso: 20 Maggio 2022]

³³¹ D'Olimpio, D., 2017. Il retrofit energetico e bioclimatico nella riqualificazione edilizia. *Legislazione Tecnica*. Roma, p. 11.

danno luogo a un crescente livello prestazionale a partire dai componenti edilizi, dai sistemi impiantistici per arrivare fino agli edifici in generale, in linea con i quadri esigenziali che mettono al centro il rapporto tra edificio-ambiente e le istanze normative che pongono come obiettivo la progettazione e costruzione di edifici a consumo energetico quasi zero³³².

Il recente avvio delle politiche che supportano l'efficienza ambientale e l'economia circolare, innescano nel settore delle costruzioni un cambiamento radicale di paradigma che implica il fatto di avviarsi verso un abbandono dell'economia lineare, esaltando un processo di circolarità ripensando all'intero ciclo dell'edificio, nella fase di progettazione, selezione dei materiali, costruzione, gestione, riuso e riciclo a fine vita³³³. La costruzione a strati, la necessità di ridurre o eliminare il concetto di rifiuto, il *design for adaptability* e il *design for disassembly* sono elementi cui l'edilizia off-site permette oggi di rispondere in modo particolarmente significativo.

L'azione di *retrofit* può essere applicata in fasi differenti e attraverso varie strategie innovative, dal concept alla realizzazione, ponendo la sostenibilità sia energetica che economica, valutata nel suo intero ciclo di vita, definito *Life Cycle Assessment (LCA)*, al centro del percorso progettuale.

L'intervento di *retrofit* ha come obiettivi la riduzione di gas climalteranti nell'ambiente, attraverso l'utilizzo di materiali a bassa emissione di CO₂; lo sfruttamento di fonti rinnovabili per l'efficientamento energetico, al fine di aumentare il comfort termico nell'ambiente interno; il controllo dei consumi, dei costi dei tempi di intervento delle varie fasi progettuali. Inoltre, con il processo, i manufatti riacquistano qualità architettonica e formale oltre che tecnica e funzionale, instaurando un legame architettonico con il luogo in cui sorgono.

È necessario, dunque, guardare al settore delle costruzioni in modo diverso dal passato, quello che è sempre stato considerato come un settore ad alto impatto ambientale, consumo di materiali e di suolo, può essere oggi considerato un tassello fondamentale della rivoluzione architettonica ed economia moderna. Sulla base di queste considerazioni, riconvertire il patrimonio edilizio esistente appare la vera sfida del futuro. È necessario un nuovo modello di città, una nuova utopia urbana che metta insieme la problematica ambientale della sostenibilità con quella della digitalizzazione e dall'altro lato il sistema socioeconomico urbano.

Secondo lo studio di Ettore Zambelli completato nel 2004, i requisiti da integrare all'interno di un processo di retrofitting risultano essere: elevata flessibilità ed adattabilità morfologica e materica, basso impatto ambientale, maggiore leggerezza rispetto ad un intervento tradizionale e, infine, reversibilità.

In seguito, si analizzano le diverse strategie di intervento che caratterizzano il *retrofit* in ambito architettonico. Esse risultano essere il *retrofit* dell'involucro ed il *retrofit* con addizione volumetrica, orizzontale e verticale.

³³² Ibidem.

³³³ Campioli, A., 2020. Costruire off-site – Punti di forze e debolezza dell'assemblaggio a secco. *Costruzioni metalliche*. n.1.

4.3.1. Retrofit dell'involucro

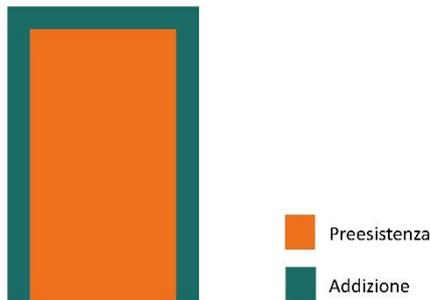


Figura 77_ Retrofit dell'Involucro. Rielaborazione di Gaia Camilla Palumbo e Carla Sanna.

Fonte: Gaspari, J., 2005. *Trasformare l'involucro: la strategia dell'addizione nel progetto di recupero*. Venezia.

La strategia atta a garantire la qualità complessiva dell'involucro edilizio è importante in quanto diventa quello strumento con cui si trasformano anche morfologicamente gli edifici. L'involucro, interagendo con l'esterno, rappresenta quel componente attraverso cui risulta necessario ridurre le dispersioni termiche. Inoltre, risulta spesso la parte più deteriorata del manufatto in quanto rimane a contatto con gli agenti atmosferici per tutto il ciclo di vita. L'involucro edilizio, perciò, è utile sia per scopi ecosostenibili che per un miglioramento dell'aspetto estetico-formale.

L'insieme delle azioni condotte per conseguire un miglioramento prestazionale e di rinnovamento dell'immagine, si caratterizzano per mezzo di interventi superficiali bidimensionali. Gli interventi comprendono l'isolamento delle pareti e delle coperture con cappotto a contatto con l'involucro preesistente e a volte stratificazioni dinamiche composte da pareti o coperture ventilate aventi sistemi mobili con esoscheletro adattivo. Inoltre, gli interventi di retrofit comprendono la sostituzione dei serramenti e l'implementazione di pannelli fotovoltaici e termici che, captando l'energia solare e la luce solare, accumulano calore ed energia. L'integrazione di facciate prefabbricate, inoltre, vede l'aggiunta di componenti contenti colonnine impiantistiche, lasciate all'esterno per comodità durante le fasi di manutenzione³³⁴.

Questa strategia vede la messa in opera di un *re-cladding*, ovvero dal posizionamento di una nuova pelle, oppure il montaggio di un *over-cladding*, caratterizzato dall'aggiunta di una seconda pelle. Poiché le nuove pelli dell'edificio servono per funzioni tecnologiche, si utilizzano sistemi a pannelli sandwich coibentanti costituiti di lamierino oppure da una struttura lignea.

4.3.2. Retrofit con addizione volumetrica

³³⁴ Imperadori, M., 2010. *Milano: La meccanica dell'architettura. La progettazione con tecnologia stratificata a secco*. Milano.

L'involucro edilizio, in origine inteso come pelle bidimensionale del manufatto, nel tempo si è ampliato nel significato fino ad arrivare a comprendere l'intera superficie che si trova ad avvolgere spazialmente l'intero edificio, le cui trasformazioni tridimensionali variano modificando il volume esistente, integrandosi con una nuova struttura. Così, il manufatto edilizio diventa trasformabile per mezzo di introflessioni o estroflessioni di volume, portando in luce una nuova tridimensionalità, compatibilmente con l'esistente.

La strategia di addizione volumetrica all'interno del processo di retrofit può risultare necessaria come risposta a problemi di distribuzione, energetici o spaziali-funzionali.

Oltre al potenziamento della parte impiantistica, con questa strategia vengono messe in campo nuove volumetrie continue o interferenti all'edificio preesistente che permettano di modificare una insufficiente distribuzione o ampliare la superficie calpestabile con la creazione di nuovi vani o logge atte a modificare i layout originali e aumentandone l'accessibilità e la flessibilità. Questa strategia risulta dunque caratterizzata dall'innesto di volumi che si identificano in sopraelevazioni o espansioni in aggetto o al suolo. Essa ha lo scopo di introdurre nuove parti tridimensionali, flessibili e reversibili, con lo scopo di attuare un miglioramento prestazionale e nel frattempo coglie l'occasione per rinnovare l'immagine. Questa strategia va oltre alla superficie dei prospetti esistenti.

L'addizione volumetrica è caratterizzata da vincoli relativi alla potenzialità del manufatto esistente e al tessuto urbano in cui insiste. Inoltre, è importante sottolineare una serie di limiti con cui si interfaccia, in fase progettuale, di cantiere e sotto il punto di vista giuridico-amministrativo. Il processo, infatti, risulta essere complicato sia dal punto di vista economico che dal punto di vista burocratico a causa di una scarsa vocazione all'addizione della preesistenza, scarsa disponibilità di spazio operativo, elevati disturbi per gli abitanti, limitata capacità statica dell'esistente rispetto alle aggiunte e, infine, una normativa restrittiva e complessa che impossibilita il compimento del progetto.

In seguito, vengono analizzate le varie strategie che prevedono addizioni volumetriche nel processo di retrofit off-site.

4.3.2.1. Retrofit con addizione verticale

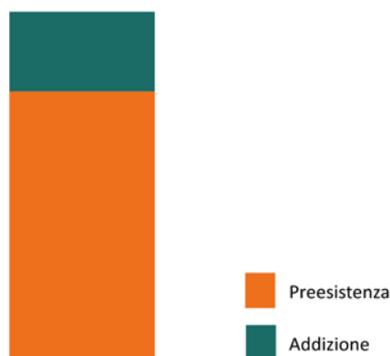


Figura 78_ Retrofit con Addizione Verticale. Rielaborazione di Gaia Camilla Palumbo e Carla Sanna.

Fonte: Gaspari, J., 2005. *Trasformare l'involucro: la strategia dell'addizione nel progetto di recupero*. Venezia.

Il *retrofitting* con strategia di addizione verticale è caratterizzato da aggiunte in copertura. L'addizione verticale può riguardare il dover lavorare su problemi abitativi quali la necessità di superficie calpestabile maggiore. Così, nuovi vani, locali di servizio e balconi possono modificare il layout spaziale dell'edificio³³⁵.

I volumi posti in copertura risultano essere geometricamente e strutturalmente dipendenti dall'esistente e dalla sua capacità portante. Essi garantiscono l'introduzione di nuovi spazi residenziali o tecnici grazie all'innesto di nuovi collegamenti verticali.

4.3.2.2. Retrofit con addizione orizzontale

Il retrofitting per mezzo di strategie di addizioni volumetriche orizzontali prevede le aggiunte al piede o in facciata. L'addizione orizzontale può riguardare il dover lavorare su problemi di natura distributiva, morfologico-spaziale ed estetico-formale.

4.3.2.2.1. Al Piede



Figura 79_ Retrofit con Orizzontale al Piede. Rielaborazione di Gaia Camilla Palumbo e Carla Sanna.

Fonte: Gaspari, J., 2005. *Trasformare l'involucro: la strategia dell'addizione nel progetto di recupero*. Venezia.

I nuovi volumi posti al piede dell'edificio preesistente possono essere posizionati su uno o più lati del perimetro. Essi risultano essere geometricamente e strutturalmente indipendenti. Inoltre, possono essere utilizzati come spazi residenziali o spazi tecnici e impiantistici. I volumi additivi posti

³³⁵ Gaspari, J., 2005. *Trasformare l'involucro: la strategia dell'addizione nel progetto di recupero*. Venezia.

al piede dell'edificio, inoltre, consentono nuovi accessi indipendenti insieme a nuove relazioni con il contesto circostante.

4.3.2.2.2. In Facciata



Figura 80_Retrofit con Addizione Verticale. Rielaborazione di Gaia Camilla Palumbo e Carla Sanna.

Fonte: Gaspari, J., 2005. *Trasformare l'involucro: la strategia dell'addizione nel progetto di recupero*. Venezia.

I volumi additivi orizzontali di facciata possono essere posizionati su uno o più prospetti della preesistenza. Possono, inoltre, essere costituiti da un elemento unico o da più elementi assemblati. Geometricamente e strutturalmente, inoltre, possono risultare appoggiati a terra, perciò risultando indipendenti oppure a sbalzo, nonché connessi alle strutture preesistenti. Essi hanno lo scopo di introdurre nuove distribuzioni interne sia orizzontali che verticali.

4.4. La strategia della progettazione Off-Site

L'edilizia Off-site può essere vista come una metodologia che risponde in maniera vincente alla necessità di riconfigurazione i processi contemporanei di costruzione.

Costo, tempo e qualità sono le tre principali tematiche alla base di questo approccio tecnologico. Infatti, all'interno di tutte le fasi di progetto hanno la necessità di coesistere ed essere bilanciate tra di loro³³⁶.

Uno dei temi più importanti, inoltre, è quello dei materiali e del loro smaltimento. Continuando ad applicare un andamento di *business as usual*, tutto il *range* di consumo minimo imposto dall'accordo di Parigi sarebbe consumato solo ed unicamente dal settore edilizio. Nell'economia circolare, invece, il rifiuto, per mezzo del disassemblaggio diventa così una risorsa e quindi l'edificio diventa un sistema a ciclo chiuso.

³³⁶ Gaspari, J., 2005. *Trasformare l'involucro: la strategia dell'addizione nel progetto di recupero*. Venezia.

Lo studio condotto da Ettore Zambelli nel 2004 mette in evidenza il tema della trasformazione architettonica, nonché cinque fattori fondamentali che risultano essere il presupposto per delineare i criteri di intervento. Velocità di attuazione, leggerezza dei dispositivi aggiunti, sicurezza dell'intervento, sostituibilità e riciclabilità. Nello studio è illustrata la tassonomia degli interventi nell'ambito tecnologico-costruttivo relativi sia agli elementi bidimensionali che tridimensionali con dettagli di complessità differente³³⁷.

«L'obiettivo non può che essere il consolidamento dell'abitato urbano [...] in cui il progetto come cura deve innanzitutto fissare l'intervallo tra persistenza e modificazione tramite azioni di densificazione, sottrazione, addizione, trasformazione, manutenzione, infrastrutturazione, verso un principio di sostenibilità basato sul raggiungimento di un possibile equilibrio delle parti in gioco»³³⁸.

All'interno di questo scenario, la risposta alla necessità di una trasformazione architettonica trasversale del patrimonio esistente, fornita attraverso le tecnologie off-site, non è da intendersi come il solo processo industrializzato. Infatti, di fondamentale importanza risultano essere le istanze sociali e culturali che articolano il processo, introducendo qualità architettonica e varietà formale negli interventi di retrofit industrializzati. Tali interventi, che possiedono una propria autonomia, risultano identificabili dal punto di vista materico e formale rispetto all'esistente generando effetti estetici e morfologici qualificanti.

L'architetto che progetta l'esistente deve avvalersi di operazioni di lettura delle tracce, di reinterpretazione e di sovra-scrittura attraverso adeguate pratiche di innovazione tecnologica, secondo un approccio integrale volto alla flessibilità, sostenibilità, resilienza e compatibilità ecologico-ambientale, con soluzioni passive e bioclimatiche³³⁹.

La prospettiva che è stata delineata all'inizio della trattazione richiede l'adozione di nuove tecnologie innovative, del digitale, di nuovi processi lavorativi e l'acquisizione di nuove competenze professionali, tali da mettere in atto il cambiamento. In particolare, il *Design for Manufacture and Assembly*, approccio alla progettazione che riduce le attività in cantiere a favore di una maggiore produzione off-site, non genera impedimenti rispetto al livello di qualità che si intende raggiungere attraverso l'intervento, ma permette di adottare una serie di soluzioni innovative nonché approcci di *mass-customization*³⁴⁰.

L'off-site, oltre a consentire i più alti standard di qualità, gioca un ruolo fondamentale in relazione agli aspetti di carattere ambientale, portando oggi a un ripensamento del costruire volto in questa direzione. Il recente avvio delle politiche a sostegno dell'efficienza ambientale e dell'economia

³³⁷ Zambelli, E. (a cura di), 2004. *Ristrutturazione e trasformazione del costruito – Tecnologie per la rifunzionalizzazione e la riorganizzazione architettonica degli spazi*. Milano, p.3.

³³⁸ Valente, I., 2014. Consolidare e rimisurare i margini urbani: una ricerca progettuale per Tor Bella Monaca, in Marta Calzolari, Domizia Mandolesi (a cura di). *Rigenerare Tor Bella Monaca*. Macerata, p.92.

³³⁹ Frate, M. C., 2015. Atti del convegno internazionale Abitare insieme. 3° edizione *Processualità nel progetto di architettura ecosostenibile*. Napoli: Diarc, Università Federico II di Napoli.

³⁴⁰ ReBuild, Off-site Academy, *Rebuild Italia*. Disponibile su: < https://service.planning.it/files/EventDocuments/Off-site%20Academy%202019%20Programma_Milano_Ingegneri_67957.pdf > [Data di accesso: 15 Maggio 2022]

circolare³⁴¹ pone infatti al settore delle costruzioni l'imperativo di orientare la propria ricerca verso soluzioni costruttive che consentano di ridurre i rifiuti e di riciclare i componenti e i materiali a fine vita. Smontaggio, sostituzione, reimpiego e riciclo risultano logiche necessarie per ottimizzare le prestazioni ambientali di un edificio, sia rispetto all'intero ciclo di vita dell'insieme sia delle singole parti.

Sebbene la progettazione fuori opera presenti degli svantaggi quali il trasporto, la complessità nella logistica e la pianificazione articolata, di certo i vantaggi risultano maggiori.

In seguito, vengono analizzate le differenze rispetto ai metodi tradizionali di costruzione. A seguire, viene approfondito il Processo Off-site nelle varie fasi, che sono: la progettazione insieme all'organizzazione dell'iter e al coordinamento delle molte professionalità coinvolte, la formazione di gare d'appalto e l'aggiudicazione dei lavori, la produzione fuori opera delle componenti prefabbricate, il trasporto, il montaggio ed infine, il completamento dei lavori di finitura³⁴².

4.4.1. Benefici e ostacoli rispetto ai metodi tradizionali di costruzione



Figura 81_ Punti deboli e punti di forza della progettazione off-site. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Smith, R. E., Quale, J. D., 2017. *Offsite architecture: constructing the future*. London & New York: Routledge.

Tra i principali ostacoli al successo del *retrofit* sostenibile vi è una mancanza di conoscenza diffusa e, inoltre, la fattibilità economica di questi interventi, spesso non vantaggiosa, pone dei problemi di finanziamento o, in altri casi, gli investitori non traggono profitto dagli investimenti. Questi elementi, che riguardano il settore delle costruzioni, sono strettamente legati all'efficienza economica dei processi³⁴³.

Inoltre, il trasporto delle componenti, generalmente attuato nelle ore notturne, rappresenta un altro svantaggio soprattutto nei contesti urbani. Infatti, il trasporto dei moduli, a causa delle loro dimensioni, potrebbe inficiare rispetto alla logistica di progetto e generare un aumento dei costi rispetto al *budget* inizialmente previsto³⁴⁴.

³⁴¹ Commissione Europea, 2015. *L'anello mancante. Piano d'azione dell'Unione Europea per l'economia circolare*. COM 614 final.

³⁴² Isopp, A., 2013. Zuschnitt50. *ProHolz Austria*, 50, pp. 8-17.

³⁴³ Miorin, T., 2022. *Intervista*, in Appendice.

³⁴⁴ Isopp, A., 2013. Zuschnitt50. *ProHolz Austria*, 50, pp. 8-17.

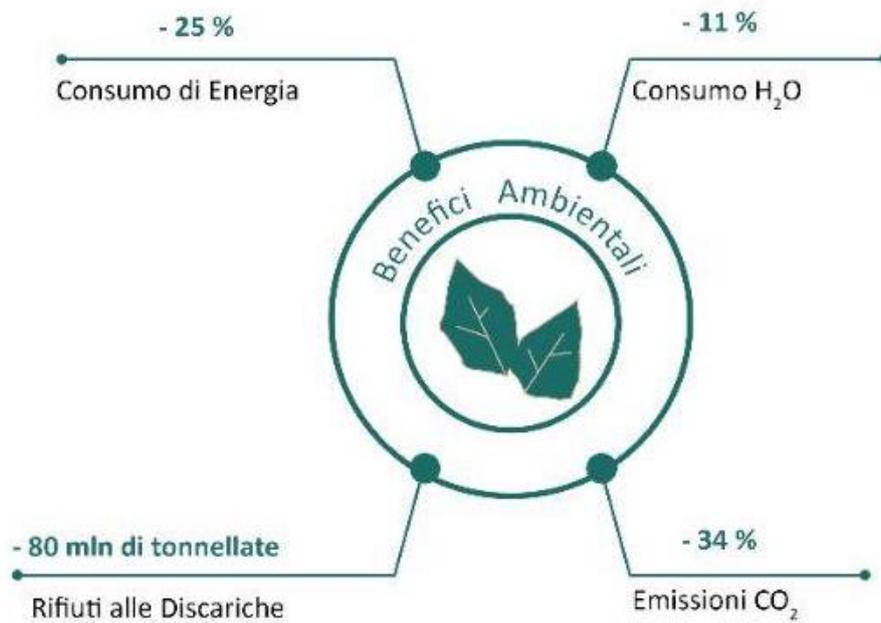
La pianificazione e la logistica, infine, rappresentano la fase più complessa e lunga del processo che risulta essere caratterizzato dalla partecipazione di molti attori e da un'ampia molteplicità di professionisti e istanze. Se la pianificazione e la logistica non risultano programmate in modo capillare ed estremamente preciso, si ha il rischio di generare interferenze tra il processo di produzione degli elementi off-site e le seguenti fasi di costruzione e montaggio on-site.

I benefici dell'off-site rispetto ai sistemi tradizionali sono ben noti da tempo. Oltre alla migliore efficienza e velocità del processo, alla maggior sicurezza sul lavoro e alla qualità, flessibilità del prodotto finito, l'off-site garantisce una maggior sostenibilità nell'intero ciclo di vita dell'edificio. Inoltre, prevede una riduzione dei rifiuti pari al 50% rispetto ai metodi convenzionali³⁴⁵ grazie alla diminuzione degli scarti durante la fase di costruzione e la possibilità di riciclaggio alla fine del ciclo di vita della fabbrica edilizia, al posto della demolizione.

I benefici del processo di edilizia off-site rispetto ai metodi tradizionali, infine, si possono raggruppare fondamentalmente in tre gruppi: Benefici sociali, benefici ambientali e benefici di *governance*. I benefici sociali sono caratterizzati da spazi più salutaris, miglioramento della qualità dell'aria interna, inquinamento ridotto e occupanti più felici. I benefici ambientali sono composti da un minor uso di H₂O, di CO₂, energia e da una minore quantità di rifiuti per le discariche. Infine, i benefici di *Governance* sono composti da vantaggi competitivi, gestione delle prestazioni, aggiunta al valore dell'immobile e la capacità di attirare le competenze.



³⁴⁵ Smith, R. E., Quale, J. D., 2017. *Offsite architecture: constructing the future*. London & New York: Routledge.



Vantaggio Competitivo

Il 61% dei leader aziendali crede che la sostenibilità porti alla differenziazione nel mercato e al miglioramento della performance finanziaria

Attirare Competenze

Giovani talenti e professionisti preferiscono lavorare in ambienti smart e sostenibili



Gestione delle Prestazioni

L'edilizia 4.0 fornisce un quadro completo per la progettazione, esecuzione e manutenzione

Maggior Valore dell'Edificio

L'aumento del valore riconosciuto è del 7/11%

Figure 82_ Benefici Sociali, ambientali e di governance del processo off-site. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: Proholz Austria, Seminario Edilizia Off-Site ed Economia Circolare, 2020.

Inoltre, rispetto ai processi ordinari, il processo della Progettazione Off-site è caratterizzato da: rapidità di produzione e installazione (vedi figura 82), riduzione e maggiore certezza dei tempi e dei costi nel ciclo di vita dell'edificio, migliore qualità dell'edificio, maggiore facilità di manutenzione, migliori prestazioni energetiche e antisismiche, maggiore sicurezza in cantiere, flessibilità, resistenza, adattabilità, sostenibilità, design e personalizzazione, circolarità e riduzione degli scarti³⁴⁶.

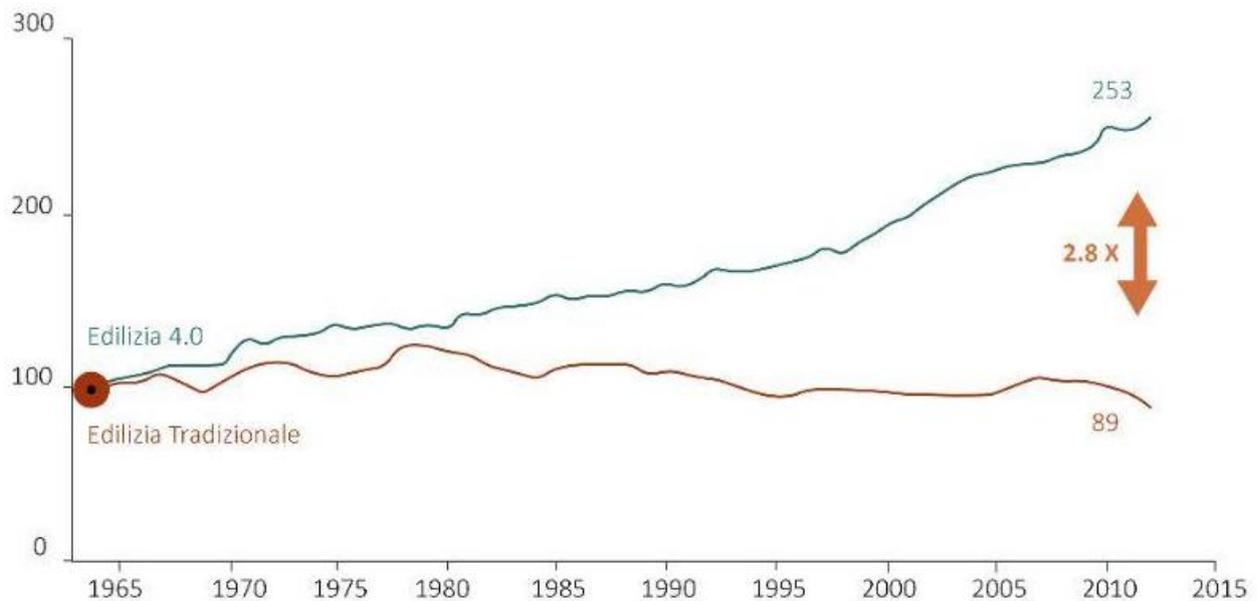


Figura 83_ Tempi di produttività edilizia tradizionale e Edilizia 4.0. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Miorin, T., Seminario Edilizia Off-Site ed Economia Circolare, 2020.

Nel grafico 83 l'asse y configura i dollari aggiunti per ora lavorata, cioè il valore che ogni ora lavorata dell'addetto aggiunge al prodotto finito. Al giorno d'oggi nonostante l'implemento della tecnologia impiegata vi è una diminuzione costante del valore assoluto per ora lavorata nei confronti di una manifattura che aumenta in modo significativo la produttività.

All'interno di un processo Off-site è importante avere una visione a lungo termine. Quando si fa un investimento significativo su un edificio che diventa una *PassivHaus*, solo guardandolo nel tempo si capisce come quest'ultimo si riesca a capitalizzare. I costi di gestione sono ridotti ed i processi molto più controllati nella qualità. Inoltre, la produzione di elementi in condizioni controllate permette di evitare qualsiasi tipo di improvvisazione durante la cantierizzazione. Il processo, dunque, non è più in balia delle condizioni atmosferiche.

³⁴⁶ Miorin, T., 2020. Edilizia Off-Site ed Economia circolare. *Rebuild*. Seminario avvenuto nel corso di "Innovazione tecnologica nel progetto di Architettura Off-site", proff. G. Callegari, P. Simeone.

Per quanto riguarda la rapidità di produzione e installazione, la produzione avviene in catena all'interno di un ambiente controllato. Questo permette di ridurre il tempo impiegato per la costruzione e per l'assemblaggio dei vari componenti. Consente, inoltre, di garantire maggiori performance riguardo i tempi di consegna. La rapidità di installazione, inoltre, garantisce una maggiore sicurezza in cantiere che è previsto senza ponteggi, con manodopera specializzata che conclude il lavoro in breve tempo. Nell'architettura per il retrofit, è di rilevante importanza l'abbattimento dei tempi di cantiere poiché, se è necessario rinnovare delle abitazioni in cui le persone vivono, la velocità può evitare numerosi disagi e, in alcuni casi, non vi è neanche la necessità di sgomberare l'edificio. Ulteriori aspetti da non sottovalutare sono la conseguente riduzione degli incidenti in cantiere ed un minor inquinamento acustico per i residenti.

L'ottimizzazione dei costi è garantita, invece, in primo luogo dal fatto che i moduli prefabbricati hanno la possibilità di essere trasferiti e riutilizzati. Questo consente, in una visione circolare del prodotto, di ammortizzare l'investimento iniziale e di ottimizzare le risorse dell'azienda. Inoltre, si ha anche una riduzione dei costi di gestione del magazzino, in quanto l'organizzazione delle componenti prefabbricate risulta più dinamica e semplificata.

Per quanto concerne la resistenza, i moduli prefabbricati sono specificatamente progettati per resistere nel tempo, a condizioni ambientali avverse e al massiccio utilizzo di tutte le loro componenti. Inoltre, la modularità garantisce la possibilità di sostituzione di alcune componenti in caso di necessità. Importante menzionare anche la maggiore facilità di manutenzione garantita dal posizionamento degli impianti in facciata.

Le componenti sono dotate di un alto grado di flessibilità e adattabilità grazie alla possibilità di aggiunta e collegamento di moduli differenti. Le configurazioni possono pertanto variare nel tempo a seconda di spazio, necessità che cambiano e superficie utile disponibile.

La personalizzazione del design è possibile grazie ad infinite combinazioni e personalizzazioni ad ampia scala dei prodotti richiesti, anche grazie all'alto livello di dettaglio garantito dall'utilizzo di *software* digitali.

La sostenibilità, infine, è garantita attraverso la selezione di materiali, tecniche costruttive e filiere di produzione preventivamente ideate. La costruzione off-site risulta avere un impatto ambientale minore rispetto ai processi di edificazione tradizionali. Inoltre, la prefabbricazione in ambienti controllati riduce il volume dei rifiuti, l'inquinamento acustico e l'emissione di polveri sottili.

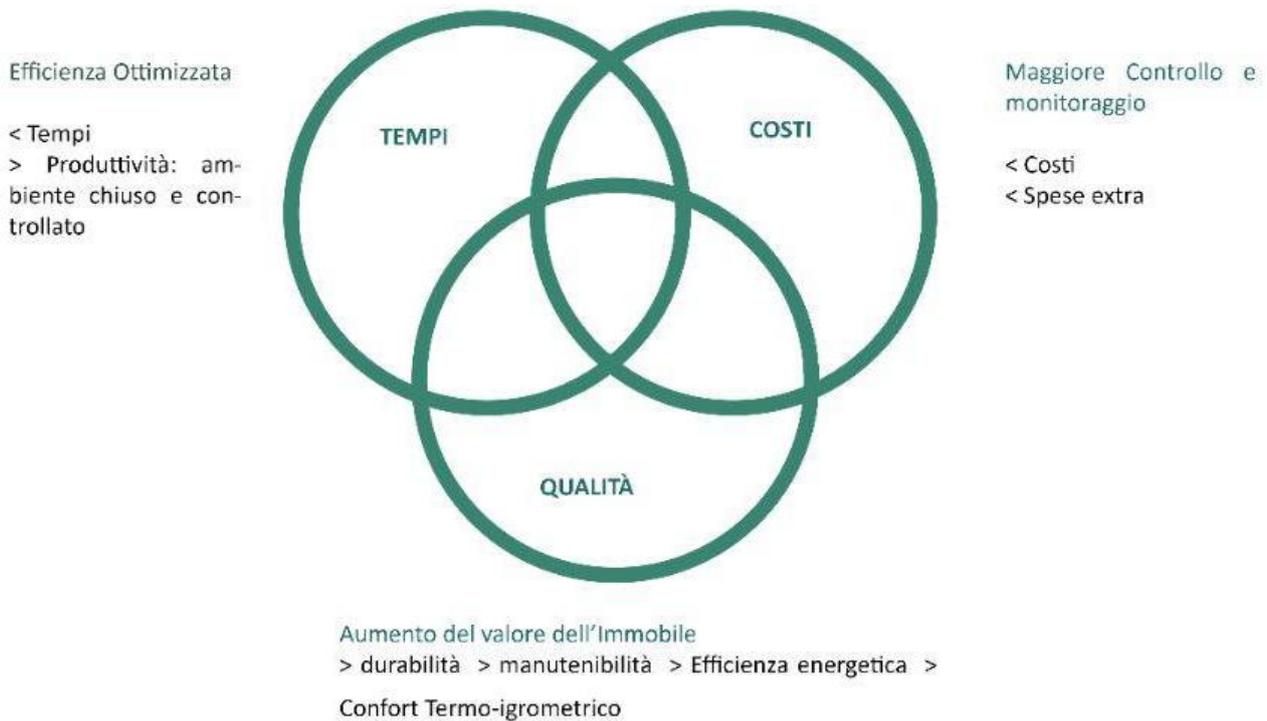


Figura 84_Equilibrio di tempi, costi e qualità nel processo off-site. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Miorin, T., Seminario Edilizia Off-Site ed Economia Circolare, 2020.

Costo, tempo e qualità sono le tre principali tematiche alla base di questo approccio tecnologico. All'interno di tutte le fasi di progetto hanno la necessità di coesistere ed essere bilanciate. Il tema della qualità, portando un processo in cantiere è necessario e riconducibile ad una serie di standard da rispettare. E' inoltre interessante capire come in un processo industrializzato, soprattutto all'interno del panorama italiano, si ha la possibilità di unire progresso e qualità in termini di design ed estetica del prodotto finale.

4.4.2. Fasi del processo

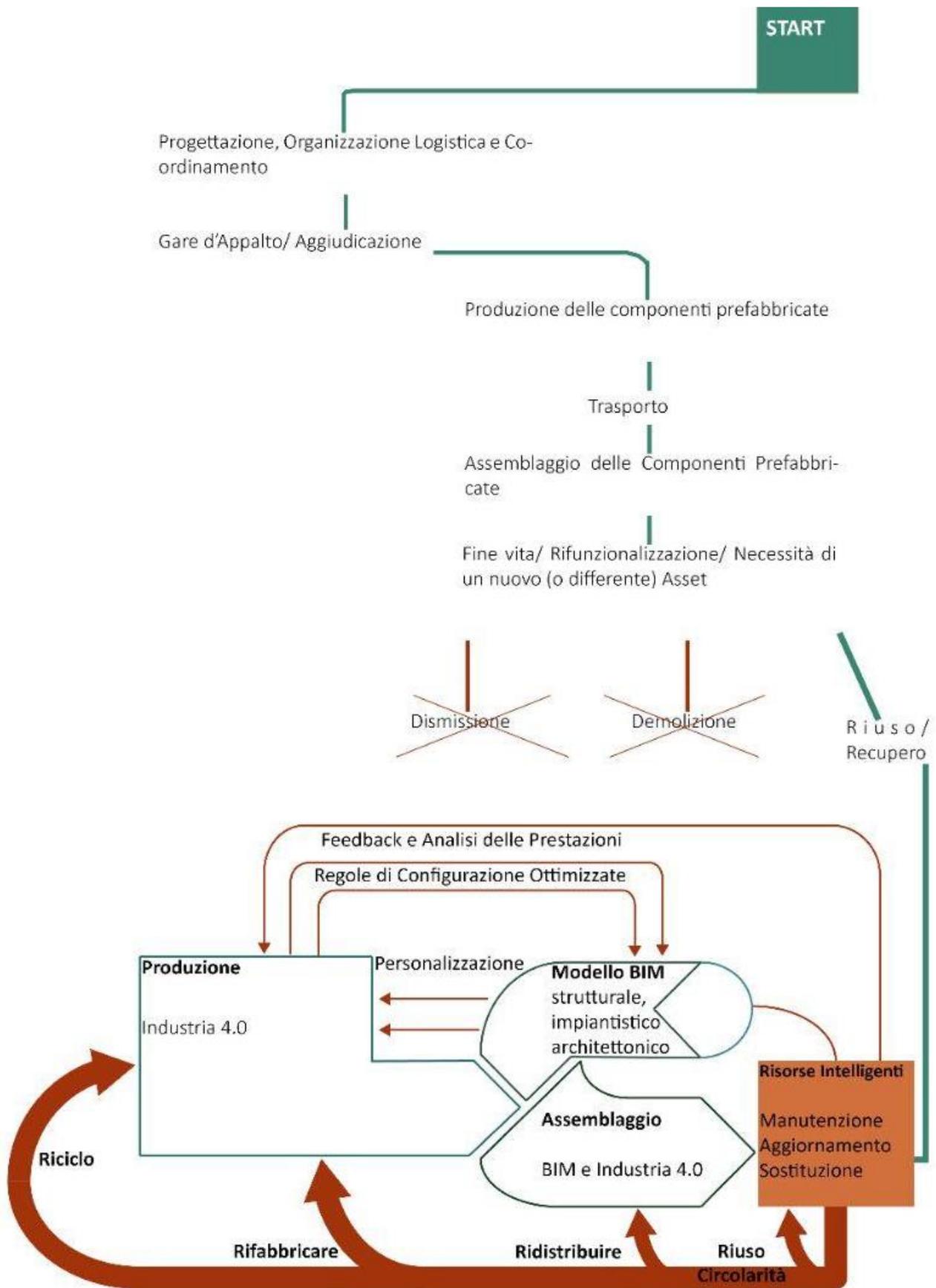


Figura 85_ Fasi del processo off-site e circolarità. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Miorin, T., Seminario Edilizia Off-Site ed Economia Circolare, 2020.

I numeri 34 e 50³⁴⁷ della rivista *proHolz Austria* analizzano i benefici delle pareti multifunzionali legate al *retrofit* e si analizza il processo off-site scandito nelle varie fasi, che sono: la progettazione insieme all'organizzazione dell'iter e al coordinamento delle molte professionalità coinvolte, la formazione di gare d'appalto e l'aggiudicazione dei lavori, la produzione fuori opera delle componenti prefabbricate, il trasporto, il montaggio ed infine, il completamento dei lavori di finitura.

L'aspetto più importante del processo off-site è la sua circolarità che permette il riciclo delle componenti di edifici a fine vita, eliminando il concetto stesso di scarto (vedi figura 85).

In seguito, si analizzano nello specifico le varie fasi del processo off-site.

4.4.2.1. Progettazione, organizzazione logistica e coordinamento

La progettazione, insieme all'organizzazione della logistica e il coordinamento risulta essere la fase più lunga e complessa dell'intero processo. La prefabbricazione, infatti, richiede tempi più lunghi di pianificazione rispetto alle tecniche tradizionali, ma, a differenza, garantisce in seguito un tempo di costruzione estremamente breve.

Lo sviluppo delle componenti prefabbricate è caratterizzato da una prima analisi dei sistemi esistenti, generalmente viene utilizzato un laser 3D che permetta di avere un modello digitale dello stato di fatto, il quale servirà per l'ideazione e lo sviluppo dei moduli aggiuntivi off-site. In seguito, vengono esplorate le esigenze per mezzo di un processo decisionale con il coinvolgimento di sviluppatori privati e open-office. Per la progettazione dei moduli prefabbricati vengono utilizzati software BIM che permettano di integrare le varie competenze richieste ai vari livelli progettuali, da quello architettonico, a quello impiantistico e strutturale. In questa fase, infine, oltre alla progettazione dei moduli adattati alle esigenze specifiche, è necessario organizzare la logistica dell'iter progettuale in ogni sua fase insieme al coordinamento di tutte le professionalità coinvolte. Questa fase permette di avere sotto controllo i tempi e i costi del progetto ma anche di evitare incidenti di percorso di vario tipo³⁴⁸.

4.4.2.2. Gare d'appalto e aggiudicazione

Durante questa fase, sia che il progetto sia pubblico o privato, bisogna interfacciarsi con i General Contractor e con le aziende specializzate che si occuperanno di produrre le componenti prefabbricate fuori opera.

³⁴⁷ Isopp, A., 2013. Zuschnitt50. *ProHolz Austria*, 50, pp. 8-17.

³⁴⁸ Ibidem

4.4.2.3. Produzione delle componenti prefabbricate

In questa fase verranno prodotte fuori opera le componenti prefabbricate, dotate di finiture, impianti e serramenti, in modo tale che una volta arrivate in opera dovranno solo essere montate sul manufatto esistente. Una volta che le componenti ha raggiunto la fine della linea di produzione, vengono numerate, imballate e conservate in modo che risultino essere impermeabili e protette dagli urti per la fase di trasporto.



Figura 86_ Facciate prefabbricate nella fabbrica fuori sede situata a Melius Homes.

Fonte: Energiesprong UK. *Trasformare l'edilizia sociale a Nottingham*. Disponibile su: <https://www.energiesprong.uk/projects/nottingham> [Data di accesso: 28 Giugno 2022]

4.4.2.4. Trasporto

La fase di trasporto speciale dei moduli avviene durante le ore notturne con trasporti speciali, generalmente tra il sabato notte e la domenica mattina, quando il comune consente il blocco al traffico nell'area interessata.



Figura 87_ Trasporto eccezionale delle componenti

Fonte: Metalri, 2022. *Edilizia off-site: nuovi sistemi costruttivi*. Disponibile su: <<https://www.metalri.it/news/edilizia-offsite-nuovi-sistemi-costruttivi/>> [Data di accesso: 3 Giugno 2022]

4.4.2.5. Montaggio delle componenti prefabbricate

Questa fase è caratterizzata da tempi e disagi ridotti rispetto ai cantieri tradizionali. L'inquinamento acustico e le emissioni di CO2 risultano essere minori. Inoltre, in cantiere non servono i ponteggi ma vengono utilizzati mezzi speciali di sopraelevazione per il montaggio delle componenti prefabbricate e contestualmente viene coinvolta una manodopera specializzata. Tutti questi fattori, compresa la riduzione dei tempi di cantierizzazione, garantiscono una maggiore sicurezza sul lavoro e un conseguente minor numero di incidenti.



Figure 88_ Il primo cantiere Energiesprong in Italia, Corte Franca (BS)

Fonte: Infobuildenergia. *Il primo cantiere Energiesprong in Italia*. Disponibile su: <<https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/cantiere-energiesprong-italia-riqualificazione/>> [Data di accesso: 23 Agosto 2022]

4.4.2.6. Completamento

La fase di completamento è caratterizzata dai lavori di finitura a seguito del montaggio delle componenti. Il completamento comprende anche gli allacciamenti e utenze, ma anche il posizionamento dell'arredo nelle costruzioni *ex novo*.

4.5. Riepilogo

«Per un settore in trasformazione dopo anni di crisi – spiega Thomas Miorin, allora direttore di Habitech – la parola d'ordine è innovazione. L'ibridazione dei processi produttivi tra fabbrica e cantiere ha impatti economici e sociali profondi: si abbassano i costi, cresce l'affidabilità nei tempi di consegna e negli standard produttivi, con ricadute su qualità, comfort e sicurezza»³⁴⁹.

L'attività di ricerca è in grado di fornire all'industria, in modo costante, soluzioni tecnologiche sempre più avanzate, in relazione ai temi di efficientamento e aumento dell'efficacia, tali da garantire un rientro economico e un risparmio nei consumi energetici. Tuttavia, ci si trova di fronte a un ampio divario in cui si passa da realizzazioni di alto livello, riconosciute a livello internazionale, in cui vengono adottate soluzioni particolarmente complicate, che non riescono a trovare un'applicazione concreta a livello diffuso, rimanendo appannaggio di interventi puntuali. A ciò, si somma, inoltre, la scarsa consapevolezza dei benefici economici che il singolo può trarre dalla concretizzazione nella realtà di tali interventi adeguatamente progettati.

In conclusione, il progetto di architettura deve oggi necessariamente affrontare la complessità del processo edilizio attraverso una visione totale delle azioni, governando sapientemente le variabili che ne articolano in modo costante il processo stesso. La strategia di azione deve andare di pari passo alle questioni ambientali ed ecosistemiche in modo tale da generare un progetto di architettura che sia portatore non solo del proprio carattere ma anche dell'identità dei luoghi sul piano geomorfologico, climatologico, culturale e sociale.

Dunque, è possibile affermare che le tecnologie off-site, non rappresentano una soluzione applicabile in modo universale³⁵⁰ ma sono parte di un ciclo, articolato in una continua negoziazione e in un continuo scambio tra gli attori coinvolti, i quali partecipano attivamente e in modo integrato al processo, puntando su obiettivi a lungo termine anziché in profitti a breve termine. Solo quando

³⁴⁹ Miorin, T., 2020. Edilizia Off-Site ed Economia circolare. *Rebuild*. Seminario avvenuto nel corso di "Innovazione tecnologica nel progetto di Architettura Off-site", proff. G. Callegari, P. Simeone.

³⁵⁰ Smith R. E., 2010. *Prefab Architecture: a guide to modular design and construction*. USA: Wiley.

ci si dimostrerà in grado di stabilire un rapporto di equilibrio tra ambiente, società ed economia, si raggiungerà il vero successo all'interno dello scenario che si va prefigurando³⁵¹.

³⁵¹ Ibidem.

CAPITOLO 5

IL MODELLO ENERGIESPRONG

I cambiamenti climatici stanno assumendo un'importanza crescente all'interno del dibattito scientifico e pubblico, configurandosi come una delle sfide contemporanee più ardue da affrontare. Partendo dagli obiettivi stabiliti a livello europeo, attraverso i quali si punta ad azzerare le emissioni globali di carbonio entro il 2050 e alla riduzione del 55% delle stesse entro il 2030, la trattazione si pone come scopo quello di sostenere la tesi secondo cui, l'introduzione consistente in edilizia delle tecnologie e metodologie off-site, sia una scelta vincente per far fronte ai cambiamenti climatici in atto, intervenendo nell'immediato sul patrimonio edilizio esistente, energeticamente inadeguato e fortemente impattante dal punto di vista sociale, economico ed ambientale.

A sostegno della tesi, viene analizzato il modello di business olandese Energiesprong che ha saputo dimostrare la possibilità di trasformare l'intera filiera del settore delle costruzioni, spostando la produzione dal cantiere alla fabbrica, lavorando sia in termini di efficientamento che in termini di aumento dell'efficacia, in relazione ai processi di progettazione, esecuzione e gestione del costruito. La sfida è quella di applicare ed estendere tale metodologia sul patrimonio residenziale monofamiliare presente in Italia, instaurando un rapporto cooperativo con il contesto circostante.

Per la stesura del quinto capitolo è stata di fondamentale importanza l'intervista effettuata a Thomas Miorin (Head of Development Team Energiesprong Italia, Founder & CEO Edera) con la collaborazione delle stagiste e tesiste Giulia Giliberto e Chiara Stanghini, tenuta il 4 Agosto 2022.

5.1. Metodi e Strumenti di Intervento

In tutto il mondo si consuma e si spreca moltissima energia, molta della quale nelle nostre case. Allo stesso tempo, paghiamo bollette dell'elettricità salate per vivere in abitazioni spesso poco confortevoli a causa di umidità, muffa o cattivo isolamento. Il *Team* di Energiesprong ha sviluppato un metodo per trasformare le abitazioni esistenti in case a consumo energetico pari a zero. Casa ad energia zero significa che l'abitazione genera l'energia di cui necessita per il riscaldamento, l'acqua calda, l'illuminazione, e gli elettrodomestici con il risultato di una casa calda e confortevole. Questo è possibile grazie all'uso di nuove tecnologie, come facciate prefabbricate, nuovi sistemi di riscaldamento e raffrescamento intelligenti e tetti isolati dotati di pannelli solari. Gli inquilini non devono nemmeno lasciare la loro casa perché gli interventi vengono realizzati in una settimana circa. Dopo la trasformazione dell'edificio in una casa ad energia zero, l'abitazione appare bella e moderna dall'esterno e sana e confortevole all'interno.

Con il modello Energiesprong, dunque, si promuove lo sviluppo di soluzioni con approccio industrializzato di *deep retrofitting* energetico al fine di ridurre i tempi e i costi di esecuzione, per garantire il raggiungimento di prestazioni energetiche e di comfort termo-igrometrico con un solo salto³⁵².

Il programma Energiesprong è basato sulla trasformazione di case obsolete ed energivore in abitazioni in edifici confortevoli, belle dal punto di vista estetico e ad impatto zero. Il *retrofitting* Energiesprong, con l'ottenimento di prestazioni energetiche NZEB, utilizza i risparmi delle bollette energetiche e dei lavori di manutenzione per ripagare i costi dei lavori di riqualificazione.

³⁵² Energiesprong, 2021. *Cos'è Energiesprong?* Disponibile su: <<https://www.energiesprong.it/cose-energiesprong>>
Data di accesso: [20 Maggio 2022]

Energiesprong incarna la capacità dell'industria delle costruzioni di ascoltare il bisogno degli inquilini e propone una riqualificazione delle costruzioni che deve essere finanziabile dalla riduzione dei costi energetici, deve fornire garanzia a lungo termine sulle performance dell'immobile, deve possedere il carattere non intrusivo e migliorare il cosiddetto "look&feel"³⁵³. Ciò avviene mediante l'uso di nuove tecnologie quali facciate prefabbricate, tetti coibentati con pannelli solari e impianti intelligenti di riscaldamento e raffrescamento.

Il modello di *business* proposto tende a riconfigurare le metodologie di pagamento classiche. A seguito della riqualificazione, l'inquilino paga un canone di affitto e un piano energetico che rappresenta un rientro degli investimenti della riqualificazione. Ne deriva una contrazione dei costi che permette a questo meccanismo di funzionare, nonché la soddisfazione degli inquilini stessi, chiave del successo a lungo termine, che godono di un'abitazione confortevole, conveniente e priva di emissioni di carbonio³⁵⁴. Le associazioni abitative forniscono il capitale iniziale per pagare le imprese edili che provvedono alle ristrutturazioni, per poi recuperare il costo attraverso i risparmi sulle bollette energetiche dei loro inquilini, senza costi aggiuntivi³⁵⁵. Il denaro normalmente speso per le bollette, perciò, viene impiegato per i lavori di riqualificazione così che il rinnovo della casa non abbia alcun costo addizionale. Questo processo di industrializzazione, che ibrida anche la dimensione dei servizi, richiede la fondamentale collaborazione dei governi statali. La contrazione dei costi perseguita attraverso strategia di industrializzazione è quella che permette a questo meccanismo di funzionare.

Energiesprong, nonché *Team* di trasformazione del mercato che dialoga con domanda e offerta, ha lavorato andando a definire un *set di performance* accordate tra l'ente di *social housing* ed il *general contractor*. La contrazione dei costi successiva ad un intervento del genere è di rilevante importanza all'interno del panorama europeo.

Per sviluppare il processo di cambiamento, in Olanda, un gruppo iniziale di organizzazioni di edilizia agevolata ha unito le forze per assicurare un primo mercato per questo processo di riqualificazione basato sulle prestazioni. Inoltre, sono state sviluppate delle modifiche nella legislazione nazionale vigente che hanno consentito alle organizzazioni di edilizia agevolata di trasformare la bolletta degli inquilini in un equivalente canone sui servizi energetici in cambio di una casa ad energia zero. Allo stesso tempo, le banche hanno rivalutato le nuove riqualificazioni per garantire un finanziamento accessibile alle organizzazioni di edilizia agevolata. Il Team di sviluppo indipendente Energiesprong ha coordinato ogni attività per assicurare che ciascuna di queste condizioni potesse essere soddisfatta allo stesso tempo. Assieme, questi fattori creano le condizioni di mercato ideali per quelle aziende innovative che scelgono di investire e sviluppare sulle riqualificazioni a consumo zero di energia. Tutto questo basandosi sull'industrializzazione del processo edilizio e la

³⁵³ Miorin, T., 2020. Edilizia Off-Site ed Economia circolare. *Rebuild*. Seminario avvenuto nel corso di "Innovazione tecnologica nel progetto di Architettura Off-site", proff. G. Callegari, P. Simeone.

³⁵⁴ Commissione Europea, Net zero energy homes put to the test both on technical performance and customer satisfaction, *Energiesprong*. Disponibile su: https://energiesprong.org/wp-content/uploads/2019/04/Energiesprong-works_DEF.pdf [Data di accesso 12 marzo 2021]

³⁵⁵ Commissione Europea, 2017. Energiesprong (Energy Leap) Thematic Objectives 1 & 3, pp. 1-5.

prefabbricazione, permettendo di accrescere contemporaneamente le prestazioni e diminuendo i costi³⁵⁶.

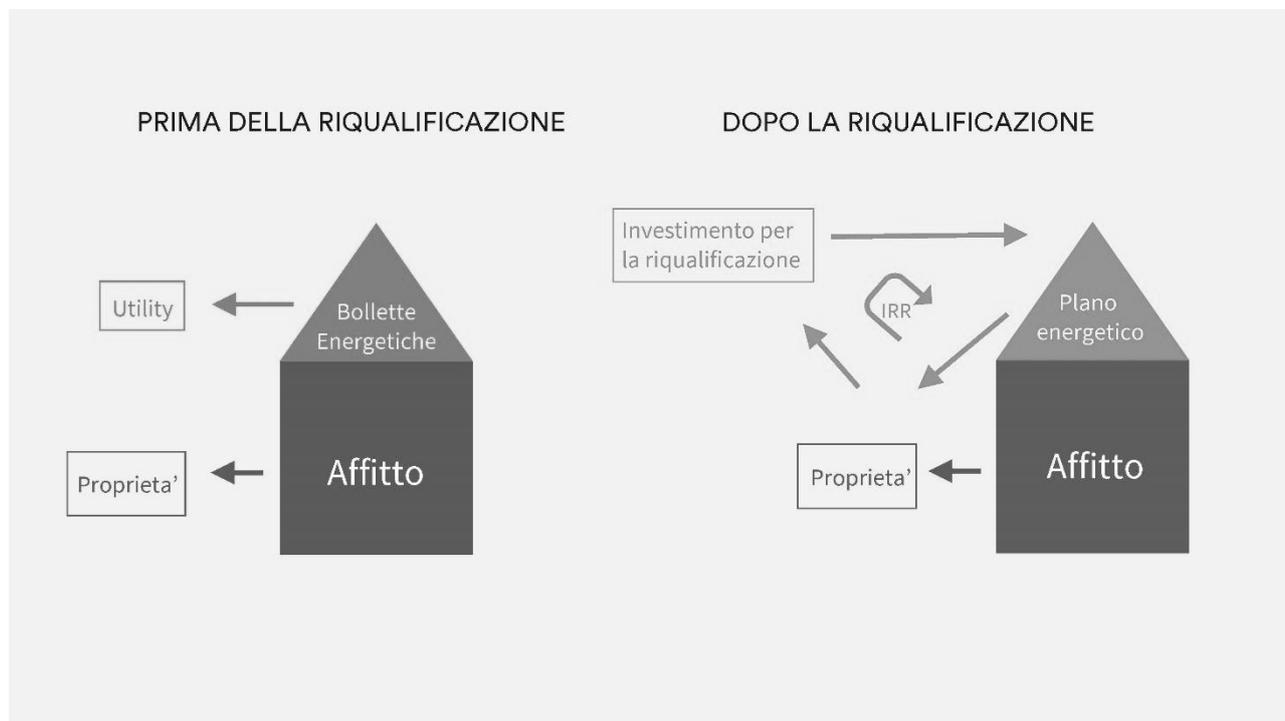


Figura 89_ Flussi economici della riqualificazione

Fonte: Energiesprong, 2021. *Come Funziona Energiesprong?* Disponibile su: <<https://www.energiesprong.it/come-funziona>> [Data di accesso: 23 Maggio 2022]

Il cantiere Energiesprong, oltretutto, dura pochi giorni. I componenti delle nuove facciate, involucro e copertura sono pre-assemblati in fabbrica, già dotati di serramenti ed elementi impiantistici. Questo evita costosi e problematici traslochi, portando alla minimizzazione dei disagi per gli inquilini che continuano a vivere nelle proprie case senza interruzione³⁵⁷.

Energiesprong non propone un solo prodotto o una sola soluzione tecnica da replicare. Anzi, è un movimento internazionale atto a favorire l'emergere di soluzioni ottimali integrate di *deep retrofit* ad alte prestazioni. Un intervento Energiesprong risulta essere: rapido, desiderabile e di qualità, accessibile e garantito a lungo termine. Per quanto riguarda la rapidità, garantisce la trasformazione di un edificio energivoro in un edificio NZEB in pochissimi giorni di cantiere. L'accessibilità è garantita dalla realizzazione di componenti pre-assemblati in fabbrica. L'ottimizzazione del tipico processo industriale porta così ad una standardizzazione delle soluzioni insieme ad una progressiva compressione dei costi. La qualità, invece, è garantita dalla produzione in fabbrica che, riducendo errori tecnici e di difformità, consente un profondo investimento nel design. Infine, l'intervento

³⁵⁶ Energiesprong, 2021. *Energiesprong Explained Italy- Soluzioni per la riqualificazione immobiliare*. Disponibile su: <https://vimeo.com/521795451?embedded=true&source=vimeo_logo&owner=67906505> [Data di accesso: 10 Maggio 2022]

³⁵⁷ Energiesprong, 2021. *Cos'è Energiesprong?* Disponibile su: <<https://www.energiesprong.it/cose-energiesprong>> [Data di accesso: 20 Maggio 2022]

Energiesprong è basato su un contratto di garanzia a lungo termine della durata di trent'anni per quanto riguarda le prestazioni energetiche, il comfort interno e le manutenzioni. Il modello di business regge proprio grazie alla qualità di un processo industriale, che rispetto ad un processo tradizionale è caratterizzato da rischi di gran lunga inferiori riguardanti la prestazione delle soluzioni proposte. I principi alla base del processo Energiesprong definiscono i flussi economici della riqualificazione generando valore per gli inquilini e le relative proprietà immobiliari³⁵⁸.

Il processo di retrofit, promosso dal modello Energiesprong, inizia con una scansione 3D interna ed esterna dell'edificio e la successiva realizzazione del modello tridimensionale. Il retrofit fornisce un involucro NZE che consiste nell'installazione di un nuovo rivestimento isolante posto esternamente all'edificio con l'aggiunta di una nuova copertura coibentata posizionata su quella esistente. Le tegole presenti vengono rimosse riducendo l'aggravarsi del peso sugli edifici, permettendo all'apparato strutturale esistente di sopportare il peso degli elementi aggiunti. Questi ultimi sono opportunamente impermeabilizzati all'aria con l'inserimento di guarnizioni e nuovi infissi che vanno a costituire la facciata prefabbricata multifunzionale. I tassi di infiltrazione degli edifici ristrutturati risultano essere ridotti drasticamente, inoltre è garantita una ventilazione sufficiente attraverso l'installazione di un sistema di ventilazione bilanciato a recupero di calore e gli impianti di riscaldamento esistenti a gas vengono sostituiti con pompe di calore aria-acqua³⁵⁹.

Infine, per un quadro di qualità che funzioni, risulta di fondamentale importanza l'attuazione di specifiche azioni, quali: la registrazione delle performance dell'edificio; il guardare aldilà del rendimento energetico; l'assicurarsi che tutte le misure adottate rispondano all'obiettivo finale stabilito; il monitoraggio delle prestazioni nel tempo, nel rispetto delle norme sulla privacy e sulla sicurezza³⁶⁰.

5.2. Fondi e finanziamenti

In Olanda, il programma è partito proprio grazie alla spinta dello Stato stesso, soprattutto finanziariamente parlando. In Inghilterra e in Francia, è nato per iniziative private. I Market Development Team, quale il Team di Miorin in Italia, in Francia e in Inghilterra sono anche loro soggetti privati. In Inghilterra però, ad esempio, dopo i primi interventi è intervenuto lo Stato. In Francia e Inghilterra ad oggi, a seguito dei primi progetti, ricevono fondi nazionali³⁶¹.

Energiesprong, infatti, nasce quando il governo olandese, impossibilitato ad affrontare l'integrale riqualificazione del patrimonio di social housing nazionale mediante le metodologie classiche, sovvenziona con 40 milioni un *Team* di specialisti con l'obiettivo di ideare una proposta di progetto che fosse finanziabile. Il modello olandese di Energiesprong, attraverso un programma di

³⁵⁸ Energiesprong, 2021. *Come Funziona Energiesprong?* Disponibile su: <<https://www.energiesprong.it/come-funziona>> [Data di accesso: 23 Maggio 2022]

³⁵⁹ J. Borowiec, 2018. "Energiesprong A Dutch Approach to Deep Energy Retrofits and Its Applicability to the New York Market", NYSERDA Report 18-10.

³⁶⁰ Stroomversnelling. Stroomversnelling over het belang van een landelijk kwaliteitskader: "creëer een win-win-situatie", *Stroomversnelling*. Disponibile su: <<https://stroomversnelling.nl/nieuws-bericht/landelijk-kwaliteitskader-verduurzamingwoningen/>> [Data di accesso 07 aprile 2021]

³⁶¹ Miorin, T., 2022. *Intervista*, in Appendice

riqualificazione edilizia su larga scala, ha accettato la sfida da parte del Governo di convertire oltre cento mila alloggi in edifici a consumo zero di energia, garantiti per oltre 30 anni. I principali attori coinvolti in questo processo sono gli appaltatori, i fornitori di componenti, i fornitori di alloggi, i governi locali, i finanziatori, il gestore del sistema energetico (DSO) e altre parti³⁶².

Energiesprong è una società *no-profit* che, avendo come obiettivo l'espansione internazionale, attira finanziamenti attraverso una serie di progetti europei, tra i quali vi sono Transition Zero (H2020), E=0 (InterregNWE) e Mustbe0 (InterregNWE).

Il progetto Interreg E=0, rivolto principalmente alle case unifamiliari, affonda le proprie radici sulla riuscita del programma Energiesprong avviato nei Paesi Bassi; sostiene lo sviluppo e l'implementazione di retrofit per i primi trenta dimostratori nel Regno Unito, in Francia e in Lussemburgo; intende promuovere nuove soluzioni innovative mediante lo sviluppo di un incubatore industriale, che verranno poi condivise con i partner³⁶³.

Mustbe0 invece, supportato da Interreg NW-Europe, sta sviluppando un mercato rivolto ai condomini situati nella parte nord-occidentale dell'Europa, ponendo particolare attenzione su Paesi Bassi, Francia, Regno Unito e Germania. Il progetto, sostenuto dall'Unione Europea attraverso il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) per 11 milioni di euro, presenta un budget totale di 34 milioni di euro e si pone l'obiettivo di migliorare le condizioni del mercato, di promuovere la tecnologia e di sviluppare e implementare interventi di riqualificazione per nove condomini dimostrativi in questi Paesi, contando 415 appartamenti. Una volta giunti al termine, gli interventi di retrofit apporteranno un risparmio di energia primaria pari a 7,9 GWh/anno, nonché 1505 tonnellate di CO₂/anno, con una diminuzione del 15% dei costi di investimento medi rispetto a quelli odierni³⁶⁴.

In Italia, sui progetti pilota, per riuscire a fare innovazione, ad oggi si sta sfruttando il 110. Quindi, le aziende non ricevono fondi dall'esterno. Anzi, le aziende partner, sulla domanda di come è finanziata Edera, pagano una quota annuale. Quindi l'attività di Edera è finanziata sia dal contributo che danno le aziende per il lavoro di aggregazione e accelerazione dell'innovazione che Edera promuove per loro, sia annualmente da Fondazione Cariplo. La fondazione dà una quantità di denaro a fondo perduto annualmente, che hanno permesso al processo di innovazione di partire. A differenza degli altri Paesi, in Italia, Edera non è finanziata dallo Stato. O almeno, non ad oggi. Né dal PNRR né da altri fondi nazionali. Ad oggi in Italia ci si trova in una fase precoce, senza fondi nazionali e senza fondi europei. Gli unici fondi europei che riceve Edera sono per altre attività riferite a progetti europei a cui partecipano, ma non inerenti a Energiesprong. Le aziende, dunque, oltre a dare un contributo, per finanziare l'innovazione stessa del loro processo costruttivo e di integrazione con le altre aziende della filiera, rientrano nell'investimento nei progetti pilota grazie

³⁶² Energiesprong Projects. The Netherlands. *Energiesprong*. Disponibile su: <<https://energiesprong.org/?country=the-netherlands>> [Data di accesso: 23 Maggio 2022]

³⁶³ Commissione europea. E=0: Desirable, warm, affordable homes for life, Sito ufficiale dell'unione europea. Disponibile su: <<https://www.nweurope.eu/projects/project-search/e-0-desirable-warm-affordable-homes-for-life/>> [Data di accesso 26 marzo 2021]

³⁶⁴ Commissione Europea. Mustbe0: Affordable, desirable, long-term performance guaranteed net zero energy (NZE) retrofits for apartment buildings in North West Europe. Disponibile su: <<https://www.nweurope.eu/projects/project-search/mustbe0-multi-storey-building-e-0-refurbishment/>> [Data di accesso 26 marzo 2021]

agli incentivi del 110. Sui primi progetti si possono ancora fare grosse stime di costi. Loro hanno cercato appunto di arrivare a produrre elementi off site stando nei massimali del 110³⁶⁵.

5.3. L'approccio europeo

Il modello Energiesprong è nato in Olanda. L'approccio poi è stato simile sia in Francia che in Inghilterra. Sono partiti aggregando la domanda, quindi interagendo principalmente con gli enti di social housing. In quei Paesi ci sono tante realtà differenti di social housing³⁶⁶.

Lo scopo di Energiesprong, inizialmente, come target si è posto quello del *social housing* per due motivi. In primis, perché è più facile aggregare la domanda. Essendo già enti che hanno del patrimonio aggregato, si riesce a *clusterizzare* le tipologie di edifici, dividerli, capire che tipo di patrimonio c'è e quindi poter intervenire a livello industrializzato. La seconda ragione è che in questi Paesi la realtà del *social housing* è più sviluppata che da noi ed è anche più comune trovare realtà, sia private che pubbliche, che si occupino di gestire del patrimonio più o meno recente. In Italia, la maggior parte del patrimonio agevolato è in mano all'edilizia residenziale pubblica mentre il *social housing* è nato negli anni più recenti, quindi, non ha per ora bisogno di essere riqualificato. Avere a che fare con l'edilizia residenziale pubblica italiana è più difficile³⁶⁷.

In Olanda, inizialmente, poi in Inghilterra e in Francia, hanno potuto interagire principalmente e direttamente con gli enti di *social housing* facendogli conoscere che cosa è il modello Energiesprong in modo che questi enti potessero fare dei bandi di riqualificazione del loro patrimonio. In seguito, sono stati preparati e presentati, dai *Market Development Team* agli enti, dei business model per fargli capire quanto potevano risparmiare negli anni, soprattutto in seguito ai rincari previsti dell'energia.

In Francia, hanno la possibilità di alzare il canone di affitto degli affittuari in seguito agli interventi di riqualificazione. Per questo i business model sono utili a capire quanto sarebbe stato il risparmio a fronte dei loro costi. Quindi sono gli enti di *social housing* stessi che hanno indetto dei bandi, privati o pubblici, sul loro patrimonio per questi tipi di interventi. Parallelamente, i *Market Development Team* hanno fatto dei *workshop* locali con le aziende in modo da prepararle a poter partecipare ai bandi. Però poi, chi partecipava a livello di impresa e metteva in atto questo processo industrializzato era abbastanza libero. Chi voleva partecipava e il processo di innovazione è avvenuto nel mentre a seguito dell'apertura dei bandi stessi.

In Italia, invece, l'approccio è stato completamente diverso, sotto certi punti di vista addirittura opposto. A livello di patrimonio su cui ci si è concentrati per primi, sia a chi ci si è rivolti in quanto Edera. L'innovazione, sul suolo italiano, è iniziata a partire dalle imprese. Si sono create diverse filiere produttive mettendo insieme le aziende costruttive più all'avanguardia nel campo dell'off-site. Dopo aver individuato le ditte di costruzione, gli sono stati affidati una serie di progetti pilota. Il lavoro sulla domanda, e quindi, sull'aggregazione del patrimonio, sulle realtà dell'edilizia residenziale pubblica sta avvenendo ora in parallelo anche se è difficile partire da quello in Italia, in

³⁶⁵ Miorin, T., 2022. *Intervista*, in Appendice

³⁶⁶ *Ibidem*

³⁶⁷ *Ibidem*

quanto, risultano essere realtà molto diverse da quelle estere, non hanno fondi per riqualificare il patrimonio quindi sono orientati verso interventi che vanno verso la minimizzazione del costo e non sono pronti a fare innovazione in quanto significa ad ora spendere di più per dare vita ai primi progetti pilota. Sostanzialmente vogliono prima vedere che sistema c'è, prima di attuare bandi pubblici³⁶⁸.

A livello italiano si è dunque partiti dall'offerta. Edera si è occupata di contattare le aziende, ha promosso una serie di *workshop* conoscitivi e divulgativi del modello, di cosa è Energiesprong e poi, dato che tra loro si conoscono tutte, hanno loro stesse creato delle filiere. In ogni filiera c'è quello che si occupa della parte costruttiva con varie tipologie costruttive, che sia in acciaio, legno o calcestruzzo, c'è chi si occupa di finiture, di impianti. Sono tutte filiere bilanciate in cui c'è una grossa attenzione anche all'aspetto sismico in Italia.

Un aspetto su cui ci si è concentrati maggiormente rispetto all'estero, e anche un motivo per cui siamo partiti dall'offerta stessa, è stato in questa industrializzazione del processo, cercar di trovare soluzioni che potessero anche dare un contributo del miglioramento dell'antisismica, visto che è uno dei principali motivi per cui è necessario riqualificare il nostro patrimonio.

Una volta formate le prime filiere, Edera ha trovato dei *General Contractor* disposti a fornire i primi progetti su cui poter testare queste soluzioni. Alcuni progetti sono venuti proprio da alcune delle imprese che sono nostre *partner* che fanno parte delle filiere perché loro stesse sono *General Contractor*, altri li abbiamo trovati noi. Ad oggi si sono sviluppate un totale di quattro filiere e sei progetti pilota, di cui cinque in coda. Alcuni progetti fanno riferimento a più filiere perché magari sono gli unici ad offrire quel tipo di prodotto o offerta. Ogni filiera ha quindi uno o più progetti pilota che hanno avuto tempi molto diversi di sviluppo sia nelle soluzioni che nell'ottenimento dei permessi per poter procedere nell'intervento³⁶⁹.

5.4. Il Patrimonio su cui si concentra il Modello

Energiesprong si concentra sul patrimonio residenziale pubblico e social housing mirando al principio di inclusività.

In Olanda è nato principalmente su villette monofamiliari, di patrimonio del *social housing* e non di proprietà privata. È nato così per due ragioni. In primis, è più facile fare innovazione su villette monofamiliari sia a livello di costi e impatti che ne riesce a trarre, poiché risulta molto più immediato il processo. È più immediato, per esempio, mettere i pannelli solari sul tetto di una villa monofamiliare piuttosto che su una copertura condominiale per andare ad energia zero dove è necessaria l'approvazione dell'assemblea condominiale. E poi perché lì hanno tanto patrimonio monofamiliare da riqualificare. Infatti, le periferie olandesi sono principalmente caratterizzate da questa tipologia edilizia costituita da villette a schiera monofamiliari.

³⁶⁸ Miorin, T., 2022. *Intervista*, in Appendice.

³⁶⁹ *Ibidem*.

In Germania, il programma Energiesprong si concentra su condomini in quanto il patrimonio di social housing è costituito prevalentemente da questa tipologia di edifici³⁷⁰.

In Italia, il 26 luglio 2022 è stato inaugurato il primo progetto pilota, promosso da Edera. Altri sei progetti pilota risultano essere in coda e partiranno nei prossimi mesi, tra fine anno e l'anno prossimo. I progetti pilota sono tutti condomini privati di medie dimensioni, di due/quattro piani fuori terra, situati nelle periferie del nord Italia, nello specifico: a Brescia, Porto Mantovano, Treviglio, Vicenza, Comun Nuovo (BG), Thiene (VI) e Milano. I condomini in questione dovevano già essere ristrutturati dai General Contractor che hanno poi deciso di adottare l'approccio Energiesprong. Mentre, due studi di fattibilità che hanno in programma sono su un asilo e su una torre di venti piani fuori terra. Edera, perciò, guarda anche ad altre tipologie edilizie che sono o condomini di dimensioni maggiori rispetto al primo progetto pilota oppure edifici scolastici. Gli edifici scolastici rappresentano l'altra grossa fetta di edifici che hanno bisogno di riqualificazione e inseribili in modelli di comunità energetica. Questi edifici risultano anche essere il focus principale del PNRR.

In Italia, rendere oggi il modello scalabile sull'edilizia monofamiliare è difficile. D'altro canto, all'estero hanno dell'edilizia molto standardizzata e ogni ente che gestisce una zona si trova ad avere più o meno la stessa tipologia di edifici. Poi, una volta che il modello è scalabile e la normativa lo consente, risulta più facile intervenire su quel tipo di patrimonio perché appunto è *clusterizzabile*, si possono fare dei lotti e capire quali sono gli edifici simili per adottare strategie che permettono di ridurre i costi. Il *retrofit* di condomini privati e residenze monofamiliari rientrano all'interno degli obiettivi e target futuri di Edera. In primis, per la natura sociale di Edera che comunque è volta a riqualificare le periferie residenziali pubbliche che ad oggi presentano rilevanti problematiche quali la povertà energetica nonché l'impossibilità di riqualificare queste abitazioni. In secondo luogo, i condomini privati o monofamiliari, sono più difficili da raggiungere. Se il modello non è conosciuto, risulta difficile andare a parlare con il singolo amministratore piuttosto che con il proprietario privato. Una volta che il modello è avviato e conosciuto e diventa un prodotto estendibile a più mercati, allora può interessare anche l'edilizia residenziale privata. Anzi, forse in primis villette monofamiliari perché a quel punto il singolo privato che vuole questo tipo di interventi sulla sua casa può rivolgersi direttamente a Edera, ottenere la soluzione giusta e fare subito questo tipo di intervento, a differenza dei condomini privati che hanno bisogno del consenso di tutta l'assemblea e che quindi risultano più difficili da raggiungere con le forze presenti ad oggi, essendo all'inizio della fase di sperimentazione.

In futuro si pensa ad Energiesprong come un prodotto che si può trovare sullo scaffale e di cui tutti ne possono usufruire. Per il momento il target in Italia rimane la residenza pubblica. L'idea per il futuro è che chiunque si possa rivolgere e adottare il modello anche in sfera privata, in particolare nel patrimonio residenziale privato monofamiliare. C'è anche da dire che le filiere che stanno sviluppando diverse soluzioni costruttive, porteranno poi ad avere un catalogo di prodotti in modo che ognuno, in base alle sue esigenze, possa adottare quella più affine.

³⁷⁰ Energiesprong. Energiesprong wants every home to be net-zero. *Energiesprong*. Disponibile su: <<https://energiesprong.org/energiesprong-wants-every-home-to-be-net-zero/>> [Data di accesso: 23 Giugno 2022]

L'utilizzo del modello sul mercato residenziale monofamiliare in Italia rappresenta quindi una conseguenza del processo. Non è un tipo di mercato su cui bisogna fare un lavoro con la domanda stessa. Se poi il modello parte ed è conosciuto, sicuramente potrà raggiungere anche quel patrimonio che comunque fa parte di un patrimonio che necessita di riqualificazione a pari importanza. Di base il mercato ad oggi non è pronto con soluzioni off site per il mercato privato.

In Olanda, il mercato è nato in collaborazione con enti di social housing. Sono Enti con cui, potendo interagire, si può fare innovazione. È difficile riuscire ad aggregare le villette monofamiliari in Italia, sensibilizzarle e proporgli di adottare determinate strategie. È precoce ad oggi, per riuscire a fare questo deve essere molto conosciuta la soluzione proposta³⁷¹.

5.5. Gli ostacoli riscontrati

In Francia, ad esempio, un ostacolo che si è riscontrato nell'adozione del modello, è il fatto che nei primi progetti si sono generati molti problemi sia di tempi di installazione che di qualità delle installazioni stesse e di relativi costi. Questo ha portato a molte lamentele da parte degli inquilini. Ci sono poi dei documenti che dimostrano la curva di abbassamento nel tempo di costi e tempi che sono riusciti ad adottare a seguito della fase di sperimentazione. Ad oggi hanno targettizzato sia villette mono e bifamiliari che condomini pubblici.

La barriera culturale è un altro ostacolo importante. Il coinvolgimento degli inquilini, per questo, è molto importante, perché serve per fargli capire che da un lato possono avere soluzioni prefabbricate che migliorano anche l'estetica delle loro abitazioni permettendogli di ampliare anche la superficie dei loro balconi. Inoltre, gli inquilini vanno anche sensibilizzati su come poi utilizzare gli impianti che gli vengono installati sia durante l'intervento che post-intervento per quanto riguarda l'utilizzo e la manutenzione affinché ci siano risultati positivi e replicabili³⁷².

In Italia, gli incentivi presenti ad oggi risultano essere il primo ostacolo per il successo del modello. Essi non sono la risposta per questo tipo di processo perché essendo che c'è stato un boom nella riqualificazione, sia i condomini privati che pubblici, preferiscono beneficiare di incentivi 110 che hanno scadenze annuali piuttosto che buttarsi nella sperimentazione. Anche gli enti pubblici vedono il futuro nell'*off-site* e all'interno di interventi innovativi di questo tipo. Ma in Italia, ancora ci si concentra nella riqualificazione del patrimonio con incentivi e l'applicazione di tecnologie tradizionali per riuscire a chiudere il tot. per cento di lavori prestabiliti entro l'anno.

L'Italia potrebbe anche essere pronta per accogliere il modello Energiesprong a livello diffuso, però, finché ci sono gli incentivi non c'è la priorità né la necessità di andare verso questo tipo di soluzioni, di riduzione dei costi anche a fronte di un miglioramento delle prestazioni perché la gente comune è contenta a non pagare e sta nel 110. Questa questione, quindi, rappresenta il primo ostacolo principale.

Il secondo ostacolo che si è visto in Italia, a differenza dell'estero, è normativo. Soprattutto nell'edilizia residenziale pubblica, non è possibile che il gestore, quindi l'azienda pubblica, rientri

³⁷¹ Miorin, T., 2022. *Intervista*, in Appendice.

³⁷² *Ibidem*

dell'investimento prendendo parte delle bollette perché loro gestiscono l'edificio, ricevono i canoni d'affitto ma le bollette sono pagate dagli inquilini ai gestori energetici. Quindi tutti i risparmi sarebbero in mano agli inquilini stessi e quindi nel modello di business dell'ente dell'edilizia residenziale pubblica risulta esserci solo una spesa data da un mancato rientro a causa della burocrazia. Infatti, in Olanda e in Francia è stata cambiata la normativa. In Emilia-Romagna è stato fatto lo stesso con la legge regionale. In Italia ci sono normative differenziate regione per regione e il *rebus* normativo, ad oggi, non permette che il gestore abbia dei ritorni. L'edilizia residenziale pubblica lo fa per il bene dei cittadini, quindi, anche solo ridurgli le bollette permette di ridurre di molto la povertà energetica e anche la morosità di quegli inquilini che non pagano le bollette e che il gestore a capo si ritrova a doverle pagare. Quindi sono lo stesso incentivate a fare questi interventi anche se non hanno dei ritorni. Un secondo ostacolo in Italia è quindi normativo, legislativo. Ma anche di tempistiche, di procedure pubbliche, di ostacoli e vincoli che ha ad oggi il nostro sistema giuridico³⁷³.

La terza grossa barriera italiana è culturale. La gente comune pensa a questa tecnologia, paragonandola a quella degli anni Settanta in cui c'era stato il boom della prefabbricazione e dell'industrializzazione e quindi si venivano a creare questi edifici tutti uguali. L'omologazione è una paura anche per l'inquilino del residenziale pubblico; quindi, sul residente privato questa barriera è ancora più elevata³⁷⁴.

5.6. L'Espansione europea del Modello

Energiesprong, dall'olandese letteralmente tradotto in *salto energetico*, risulta essere un modello rivoluzionario e pluripremiato per la riqualificazione del patrimonio immobiliare grazie ad un processo innovativo che adotta soluzioni tecniche ad elevata prefabbricazione. Il modello è nato in Olanda e si è poi sviluppato con ottimi risultati in diversi Paesi europei, come Francia, Germania, Regno Unito e Stati Uniti. In Germania e a New York è sviluppato dall'Agenzia nazionale per l'energia, DENA e NYSEDA³⁷⁵. Quest'anno, infine, il modello, approda anche in Italia con l'inaugurazione del primo progetto pilota promosso da EDERA.

Nei sotto capitoli, in seguito, viene analizzata l'espansione del modello in Europa tramite l'approfondimento di alcuni progetti caratterizzanti³⁷⁶.

5.6.1. Quattro case a schiera, Parallelweg- Melick (Olanda), 2014

L'idea di Energiesprong è quella di riqualificare gli alloggi pubblici olandesi costruiti negli anni Cinquanta e Sessanta andando a rivestire le facciate aggiungendo uno strato isolante, sostituire gli

³⁷³ Miorin, t., 2022. *Intervista*, in Appendice.

³⁷⁴ Ibidem.

³⁷⁵ Energiesprong, 2021. *Cos'è Energiesprong?* Disponibile su: <<https://www.energiesprong.it/cose-energiesprong>> [Data di accesso: 20 Maggio 2022]

³⁷⁶ Energiesprong, 2021. *Energiesprong nel mondo*. Disponibile su: <<https://www.energiesprong.it/energiesprong-nel-mondo>> [Data di accesso: 29 Giugno 2022]

infissi e con l'installazione di pompe di calore e pannelli solari. Centinaia di persone in Olanda già beneficiano di condizioni di vita più confortevoli grazie a quest'iniziativa vincente e nuove riqualificazioni vengono avviate ogni giorno.

Il progetto in seguito analizzato è parte di Stroomvlucht Phase II, ovvero un progetto intelligente firmato Energiesprong che tramite un'operazione di retrofit riporta la residenza ad un livello di energia pari a zero: Zero-on-the-Meter. L'intervento è stato realizzato su un edificio esistente, Parallelweg, ubicato a Melick, situato nei Paesi Bassi. Il retrofitting risale al 2014 ed è caratterizzato da una durata totale di 15 giorni³⁷⁷.

L'appaltatore è Louis Scheepers, il cliente invece VolkerWessels, commissionato da Wonen Limburg. I prodotti utilizzati sono StoTherm Classic con listelli in pietra Sto. L'intervento non può passare inosservato all'interno del quartiere, perché spiccano notevolmente i colori di facciata: blu, rosso, antracite e giallo. In questo intervento, per il cliente Wonen Limburg, sono state trasformate quattro case a schiera, da obsolete ad accattivanti con un'alta efficienza energetica. È chiaro che le case riqualificate si distinguono dal contesto. Il quartiere risulta costituito da blocchi residenziali di piccola dimensione, caratterizzati da un aspetto tutto olandese costituito da mattoni a vista color sabbia. Le facciate delle quattro case a schiera sono coibentate e ricoperte con listelli di Sto-Steen. 2.0 Architecten, commissionato da VolkerWessels si è occupato della realizzazione del design estetico che ha portato alla diversificazione di ogni abitazione senza rischiare di compromettere l'unitarietà dell'isolato. Alta attenzione al dettaglio estetico risalta anche dagli infissi, dalle recinzioni e dalle persiane³⁷⁸.



³⁷⁷ Sto. *Parallelweg, Melick (NL)*. Disponibile su: <https://www.sto.nl/nl/referenties/referenties-detail_79616.html> [Data di accesso: 20 Giugno 2022]

³⁷⁸ Nieuws, J., 2014. *Un cappotto caldo per una vecchia casa*. N. 1. pp. 14-17. Disponibile su: <https://issuu.com/graphics_etc/docs/jongensnieuws_1/14> [Data di accesso: 23 Giugno 2022]



Figure 90_ Retrofit Energiesprong a Parallelweg, Melick.

Fonte: Sto. *Parallelweg, Melick (NL)*. Disponibile su: <https://www.sto.nl/nl/referenties/referenties-detail_79616.html> [Data di accesso: 20 Giugno 2022]

Gli inquilini, a seguito dell'intervento, ne traggono un notevole vantaggio: i costi energetici diminuiscono laddove il confort aumenta. Il sito di progetto all'origine vedeva la presenza di diverse problematiche. Tra esse, la mancata coibentazione di soffitti e pavimenti, problemi di isolamento termico nelle facciate, telai in legno con vetri singoli che generavano un'alta trasmittanza termica e basse prestazioni energetiche. Inoltre, c'era la presenza di porte non coibentate e caldaie fatiscenti. Sono stati così sostituiti i vetri singoli da un triplo vetro isolante e gli infissi in legno da elementi in PVC. Inoltre, è stata coibentata la porta di ingresso, è stata installata sulle fessure una guarnizione specifica, è stato inserito il riscaldamento a pavimento nel solaio ed infine è stato isolato il tetto.

Con l'utilizzo dello scanner 3D e una progettazione integrata attraverso i software BIM, sono stati prodotti i moduli prefabbricati fuori opera e poi sono stati assemblati in sito. Sia la parete longitudinale che la parete di fondo risultano costituite da pannelli Sandwich. Il sistema utilizzato per le pareti prefabbricate è chiamato *Sto therm Classic*, analizzato nella figura sottostante.

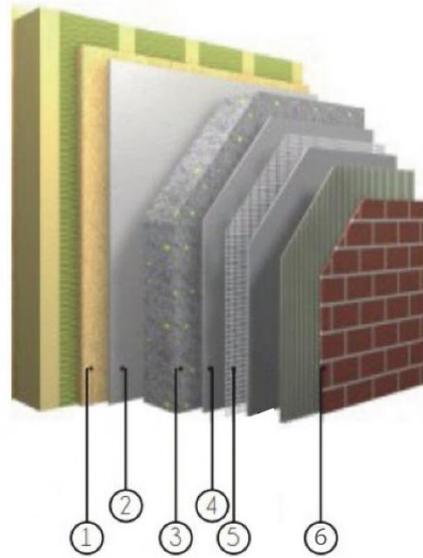


Figura 91_ Stratigrafia della parete prefabbricata StoTherm Classic

Fonte: Stoterm Italia. *Stoterm Classic stratigrafia.* Disponibile su: <<https://www.stoitalia.it/s/c/a0K2p00001NaxTKEAZ/stoTherm-classic>> [Data di accesso: 20 Giugno 2022]

Le facciate prefabbricate risultano così completamente prefabbricate con infissi compresi e composte da una stratigrafia ben precisa, dall'interno all'esterno si hanno:

1. Elemento in HSB
2. Colla organica Sto-Dispersionkleber atta ad incollare il polistirolo espanso rigido
3. Strato isolante formato da una lastra di polistirene espanso rigido
4. Substrato StoPrefa Aat S previsto senza cemento
5. Armatura in tessuto di vetro che risulta essere resistente agli alcali
5. Strato di finitura muraria composto da un rivestimento Sto-Streenstrips.

Il sistema StoTherm Classic³⁷⁹ risulta essere un sistema di isolamento per facciate prefabbricate molto flessibile e leggero, composto da pannelli isolanti in EPC che possono essere combinati con elementi prefabbricati per facciate. Per mezzo della combinazione flessibile presente tra lo strato isolante e quello di intonaco rinforzato, il sistema risulta altamente resistente a quelli che possono essere gli urti dinamici.

Dal punto di vista tecnico, la vecchia caldaia VR dotata di riscaldamento HT con rubinetto combinato viene sostituita da una pompa di calore ad aria individuale, per un minor consumo di energia. Infine, si è installata una ventilazione bilanciata con HRV, chiamata Renovent SKY 300, al fine di controllare in modo adeguato la circolazione dell'aria interna³⁸⁰.

³⁷⁹ Sto. *Parallelweg, Melick (NL)*. Disponibile su: <https://www.sto.nl/nl/referenties/referenties-detail_79616.html> [Data di accesso: 20 Giugno 2022]

³⁸⁰ Ibidem.

5.6.2. Dieci Case a Schiera, Nottingham (Regno Unito), 2017

Nottingham City Homes, nel 2017, apre la strada all'approccio Energiesprong nel Regno Unito, trasformando 60 case in abitazioni più calde e desiderabili in cui poter vivere in maniera più confortevole. Nottingham City Homes, perciò, rappresenta la prima associazione immobiliare sul suolo inglese a pilotare un retrofit NET-Zero utilizzando un approccio Energiesprong. Il progetto pilota prevedeva il retrofitting di dieci case nel 2017. Esso è stato realizzato da Melius Homes e progettato dallo Studio Partington. Inoltre, il progetto pilota è stato finanziato dai progetti Horizon 2020 REMOURBAN e dal programma Transition Zero.

Nel 2021, questo schema viene scelto come uno dei diciassette progetti esemplificativi per la Mostra virtuale chiamata Build Better Now di UKGBC all'interno dell'ambito della COP26³⁸¹.



Figura 92_ Facciate prefabbricate nella fabbrica fuori sede situata a Melius Homes.

Fonte: Energiesprong UK. *Trasformare l'edilizia sociale a Nottingham*. Disponibile su: <<https://www.energiesprong.uk/projects/nottingham>> [Data di accesso: 28 Giugno 2022]

³⁸¹ Energiesprong UK. *Trasformare l'edilizia sociale a Nottingham*. Disponibile su: <<https://www.energiesprong.uk/projects/nottingham>> [Data di accesso: 28 Giugno 2022]



Figura 93_ Quattro case completate. La seconda da sinistra è un esempio delle abitazioni prima dell'intervento.

Fonte: Energiesprong UK. *Trasformare l'edilizia sociale a Nottingham*. Disponibile su: <<https://www.energiesprong.uk/projects/nottingham>> [Data di accesso: 28 Giugno 2022]

La sfida di Nottingham era rappresentata da case fredde aventi un design inefficiente. Il progetto pilota era composto da 10 case a Sneinton, situato in periferia. Le case erano composte da un garage non coibentato sotto il soggiorno ed un sottotetto ad alta dispersione situato sopra la zona della cucina. Questa distribuzione spaziale rendeva gli spazi centrali di convivialità molto freddi. Inoltre, la morfologia stretta e lunga dei lotti, rendeva le abitazioni poco luminose. La scala posizionata internamente era fondamentalmente buia³⁸².

Melius Homes Ltf è il fornitore che è stato aggiudicato al fine di fornire prestazioni Energiesprong con 1500 kWh previsti di importazione netta ed un costo massimo di 330 sterline per ogni inquilino all'anno, in riferimento alle tariffe del 2018.

Gli inquilini hanno partecipato allo sviluppo del brief di progettazione. Questo approccio è stato di fondamentale importanza per la buona riuscita del progetto con un'ottica a lungo termine.

I pannelli prefabbricati delle facciate sono stati prodotti fuori sede e sono arrivati in cantiere dotati di strati di isolamento, serramenti con doppi vetri, pronti per essere agganciati alla gru e montati

³⁸² Energiesprong UK. *Trasformare l'edilizia sociale a Nottingham*. Disponibile su: <<https://www.energiesprong.uk/projects/nottingham>> [Data di accesso: 28 Giugno 2022]

sulle abitazioni. Gli inquilini hanno continuato a vivere nelle proprie residenze per tutta l'operazione di *retrofitting*, che ha visto il completamento nel giro di una settimana.

Il sistema avanzato di pannelli MMC è stato sviluppato durante i sei anni antecedenti, apprendendo dai progetti promossi da Energiesprong negli altri Paesi europei. Durante i sei anni, Melius Homes ha ottenuto significativi guadagni nella produttività e nelle prestazioni con una riduzione del periodo di installazione pari al 60% e di riduzione dei costi del 45%³⁸³.

Le facciate sono caratterizzate da telai in legno e da un rivestimento in pannelli di lana minerale che garantiscono un'alta protezione dagli agenti atmosferici. La copertura è provvista di solare termico. I serramenti sono costituiti da doppi vetri ad alte prestazioni. L'impianto termico nella fase attuale è caratterizzato da ASHP individuali. Il riscaldamento secondario è costituito da immersione elettrica in bombola. L'accumulo di acqua calda sanitaria varia da abitazione ad abitazione, alcune hanno accumulatori di acqua calda e altre sono provviste di accumulatori termici. Il riscaldamento è composto da un termostato per ambiente e da radiatori. Sono presenti sistemi di ventilazione controllata.

Dopo la fase pilota, si sono aggiudicati ulteriori finanziamenti per mezzo dell'Interreg 'E=0' e del programma FESR 'DREEM' che hanno permesso il continuo sviluppo del modello Energiesprong all'interno del Regno Unito³⁸⁴.

5.6.3. Dieci Case a Schiera, Hem (Francia), 2018

In Francia, Fabien Lasserre, responsabile dell'innovazione tecnica presso Vilogia, ha deciso di intraprendere un esperimento che non era mai stato effettuato su larga scala. Ispirandosi al modello di business Energiesprong, Lasserre propone un *retrofit* a zero emissioni di CO₂ su vecchie case a schiera di Hem, di proprietà di Vilogia in collaborazione con il governo francese per fornire alloggi di *social housing* a prezzi accessibili³⁸⁵.

Hem è una piccola città a nord-est delle Francia. Le case a schiera di due piani fuori terra erano terrazzate, con facciate caratterizzate da mattoni a vista di color marrone chiaro e inefficienti dal punto di vista energetico. I residenti soffrivano le temperature elevate in estate e quelle basse in inverno, inoltre, le bollette risultavano essere insostenibili.

La società privata Vilogia era proprietaria delle costruzioni atte a fornire alloggi a prezzi accessibili di edilizia pubblica, come da accordi con il governo francese. Vilogia, infatti, possiede migliaia di proprietà altre in tutto il suolo francese, dove gli inquilini affittano alloggi a tassi inferiori rispetto a quelli di mercato.

Nel 2018 sono state ristrutturare dieci proprietà. Nel corso di tre mesi, il *Team* di Lasserre, dopo aver ottenuto l'approvazione del CEO, ha introdotto nuove facciate in poliuretano su ciascuna delle case a schiera per evitare dispersioni di calore. Inoltre, al di sopra dei tetti esistenti, sono state

³⁸³ Ibidem.

³⁸⁴ Ibidem.

³⁸⁵ Energiesprong. Energiesprong wants every home to be net-zero. *Energiesprong*. Disponibile su: <<https://energiesprong.org/energiesprong-wants-every-home-to-be-net-zero/>> [Data di accesso: 23 Giugno 2022]

realizzate strutture in legno e acciaio caratterizzate dalla presenza di pannelli isolanti e pannelli solari. I componenti sono stati fabbricati in un'azienda locale e assemblati in opera per risparmiare denaro. I sistemi di ventilazione a recupero di calore si occupavano di estrarre l'aria viziata e umida da ogni casa, recuperando il calore e riutilizzandolo per riscaldare l'aria fresca filtrata. Il costo per l'efficientamento di ciascuna unità è risultato poco superiore rispetto ad un retrofit tradizionale e pari a circa 120 mila euro. Contestualmente, il consumo di energia ha visto una riduzione del 75%. Infine, le bollette energetiche annuali sono diminuite della metà³⁸⁶.

Lasserre stesso definisce il progetto rivoluzionario. Gli aggiornamenti hanno poi assicurato che non sarebbero serviti costose manutenzioni e che gli inquilini avrebbero potuto vivere nei decenni seguenti senza traslocare per eventuali lavori di ristrutturazione.



Figura 94_ Posizionamento in opera del modulo facciata prefabbricata.

Fonte: Energiesprong. Energiesprong wants every home to be net-zero. *Energiesprong*. Disponibile su: <https://energiesprong.org/energiesprong-wants-every-home-to-be-net-zero/> [Data di accesso: 23 Giugno 2022]

In seguito, in Francia, molti altri proprietari di alloggi di social housing seguono questo esempio. Tre anni dopo, Vilogia prevede la consegna di dozzine di appartamenti a zero emissioni di CO₂ e simultaneamente di ristrutturare 160 case unifamiliari di Wattrelos, in Francia. Altre 800 case

³⁸⁶ Ibidem.

dovranno essere completate entro il 2025. L'azienda, da quel momento in poi, collabora con il governo locale per l'espansione del progetto negli anni a venire³⁸⁷.



Figura 95_ Intervento di Retrofit al centro, Wattlelos.

Fonte: Energiesprong. Energiesprong wants every home to be net-zero. *Energiesprong*. Disponibile su: <<https://energiesprong.org/energiesprong-wants-every-home-to-be-net-zero/>> [Data di accesso: 23 Giugno 2022]

Altre 800 case dovrebbero essere completate entro il 2025. L'azienda ha collaborato con i suoi colleghi e il Governo locale per espandere drasticamente questo sforzo negli anni a venire, dando una spinta rigenerativa a interi quartieri³⁸⁸.

5.6.4. Progetto Pilota, Kuckuck- Hamelin (Germania), 2019

Il principio Energiesprong, utilizzato principalmente nei Paesi Bassi in case unifamiliari, è stato adottato anche sul mercato immobiliare tedesco, principalmente caratterizzato da condomini. Con la collaborazione di imprese edili, associazioni edilizie e fornitori verrà sviluppato un kit di retrofit seriale che si pone l'obiettivo di velocizzare la transizione energetica negli edifici residenziali

³⁸⁷ Vilogia, 2018. *Vilogia Energiesprong Hem En*. Disponibile su: <<https://www.youtube.com/watch?v=qAcX8mgMCeU>> [Data di accesso: 14 Giugno 2022]

³⁸⁸ Energiesprong. Energiesprong wants every home to be net-zero. *Energiesprong*. Disponibile su: <<https://energiesprong.org/energiesprong-wants-every-home-to-be-net-zero/>> [Data di accesso: 23 Giugno 2022]

esistenti. Le esperienze degli altri Paesi dimostrano che è necessario l'avvio dei progetti pilota per portare una soluzione matura all'interno del mercato immobiliare. Per questo motivo, il progetto pilota di Hamelin risulta essere un passo importante nell'ottica green. Il progetto pilota di Hamelin dimostra che è possibile trasferire il processo di retrofit dal patrimonio monofamiliare a quello plurifamiliare, dove la prerogativa rimane quella di raggiungere gli standard *NetZero* nell'edificio esistente con l'aggiunta di elementi prefabbricati. Inoltre, a posteriori, si è compreso che bisognava dedicare più tempo alla pianificazione in quanto il tessuto edilizio doveva essere analizzato nel dettaglio in anticipo³⁸⁹.

Il settore delle costruzioni trae notevoli vantaggi dall'esperienza maturata nella realizzazione del primo progetto pilota di Hamelin, situato in Bassa Sassonia. Il progetto, a seguito della realizzazione, ha infatti visto crescere la motivazione in numerose società immobiliari tedesche nel lancio di operazioni di *retrofit* firmate Energiesprong.

Il progetto pilota del 2019 nel quartiere di Kuckuck di Hamelin, in cui Energiesprong è coordinato dalla Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), la quale in collaborazione con l'industria delle costruzioni e dell'edilizia abitativa, sviluppa il concetto di riqualificazione per il mercato tedesco e riunisce le aziende, è finanziato dal Ministero federale dell'economia e dell'energia (BMWi) e sostenuto dalla GdW Federal Association of German Housing and Real Estate Companies.

La realizzazione dei primi progetti pilota è finanziata dal programma UE Interreg NWE in relazione al progetto Mustbe0 che comprende anche quello di Hameln. Ad Hamelin, il primo progetto pilota ha subito un intervento di *retrofitting* in Germania sulla base dell'approccio Energiesprong, utilizzando componenti prefabbricati per coperture e facciate multifunzionali. Oltre ad un pacchetto completo di isolamento in lana di vetro riciclata, sono incluse anche le finestre e gli elementi di ventilazione decentralizzati con recupero di calore³⁹⁰.

A seguito dell'intervento di retrofit, completato a gennaio 2021, l'edificio ha raggiunto lo standard *NetZero* a impatto climatico zero. L'impianto fotovoltaico in copertura genera elettricità neutrale, tanta quanta ne serve per riscaldamento, acqua calda ed elettricità³⁹¹.

Il condominio del progetto pilota risale al 1930 ed è composto da tre edifici di due piani fuori terra. Al momento del retrofitting, si presentava obsoleto e in pessime condizioni strutturali, motivi per cui è rimasto disabitato a lungo.

A seguito della ristrutturazione degli interni, alla fine del 2019 è iniziata l'operazione di retrofit che ha visto l'aggiunta di una copertura prefabbricata, facciate multifunzionali ed elementi tecnici. L'edificio, completato all'inizio del 2021, soddisfa gli standard *NetZero* dal punto di vista climatico. Infatti, le abitazioni generano tanta elettricità quanta ne serve ai dodici inquilini per il riscaldamento,

³⁸⁹ Energiesprong. *Prima ristrutturazione Energiesprong in Germania*. Disponibile su: <<https://www.energiesprong.de/marktentwicklung-aktuell/piloten-und-projekte/steckbrief-pilotprojekt-hameln/>> [Data di accesso: 18 Giugno 2022]

³⁹⁰ Ibidem

³⁹¹ Energiesprong, Steckbrief: Pilotprojekt Hameln, Energiesprong <<https://www.energiesprong.de/marktentwicklung-aktuell/piloten-und-projekte/steckbrief-pilotprojekt-hameln/>> [Data di accesso: 20 Giugno 2022]

l'elettricità e l'acqua calda sanitaria. I tre condomini fatiscenti che coprono una superficie complessiva di 612 m² sono stati convertiti così in spazi residenziali di social housing attraenti e sostenibili. Asargo ed Ecoworks, a seguito dell'operazione di retrofit, hanno ricevuto il Living Performance Award 2022 da DENEFF per la strategia di decarbonizzazione con obiettivi a lungo termine.



Figure 96_ Hamelin, Prima e Dopo il Retrofit con approccio Energiesprong.

Fonte: Energiesprong, Steckbrief: Pilotprojekt Hameln, Energiesprong
<<https://www.energiesprong.de/marktentwicklungaktuell/piloten-und-projekte/steckbrief-pilotprojekt-hameln/>>
[Data di accesso: 20 Giugno 2022]

Gli elementi prefabbricati in facciata sono caratterizzati da un rivestimento in legno di larice che comprendono isolamento in lana di vetro riciclata, serramenti nuovi ed elementi di ventilazione meccanica con recupero di calore. Gli elementi prefabbricati in copertura sono coibentati con moduli fotovoltaici. Inoltre, l'isolamento del solaio del seminterrato è caratterizzato da uno spessore di 20 centimetri. È stata inserita una pompa di calore con due accumulatori utili per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria. È stato predisposto un sistema di filtrazione per il trattamento dell'acqua. Sono stati introdotti nuovi radiatori nelle abitazioni per il riscaldamento e sensori intelligenti per il controllo della tecnologia presente negli edifici.

5.6.5. Progetto Pilota, Corte Franca- Brescia (Italia), 2022

In Italia, è necessario riqualificare circa 16 milioni di case nei prossimi 16 milioni di minuti che ci tengono separati dal 2050. Per riuscire a riqualificare una casa al minuto e centrare gli obiettivi di neutralità carbonica entro il 2050 bisogna necessariamente triplicare la velocità degli interventi, raddoppiandone l'efficacia e garantendone le prestazioni. Gli approcci tradizionali non risultano compatibili a questi obiettivi. Inoltre, sia dal punto di vista ambientale che da quello economico, non è conveniente intervenire con riqualificazioni leggere o parziali che portano a risultati obsoleti nel giro di un decennio e che quindi richiederanno ulteriori investimenti prima del 2050.

La missione di Energiesprong Italia è quella di creare le condizioni ottimali per uno sviluppo dell'approccio Energiesprong su vasta scala all'interno del contesto edilizio nazionale per mezzo di soluzioni che si concentrino in particolar modo sulla qualità architettonica e l'integrazione del retrofit antisismico. Come punto di partenza, ci si focalizza sulle costruzioni degli anni Settanta e

Ottanta che rappresentano la maggior superficie costruita sul suolo italiano. Vista l'abbondanza di questa inefficiente tipologia edilizia, il relativo miglioramento della qualità della vita insieme alle performance energetiche e riduzione dei costi è potenzialmente enorme.

Sul suolo italiano, per anni il modello è stato presentato tramite REbuild, oggi portato avanti da EDERA. Il programma di EDERA è basato sulla trasformazione di case energivore e vetuste in abitazioni confortevoli, belle e ad impatto zero. L'iniziativa è stata adottata con successo in oltre di 6000 edifici situati in diversi paesi europei, registrando notevoli traguardi, tra cui: la riduzione di più del 50% dei tempi di intervento, prestazioni energetiche NZEB, assicurazione della continuità abitativa e garanzia per trent'anni delle componenti prefabbricate³⁹².

EDERA è una società no-profit costituita alla fine del 2020. Redo Sgr, Fondazione Housing Sociale, ANCHE e Thomas Miorin, con il supporto di Fondazione Cariplo, sviluppano insieme Energiesprong all'interno del contesto edilizio italiano. L'obiettivo di EDERA è quello di aggregare la domanda di retrofit di alta qualità, spingendo verso le più adatte condizioni economiche e normative al fine di supportare le imprese all'interno del processo di innovazione che fornisca soluzioni in linea con gli standard Energiesprong³⁹³.

Da poco Edera ha avviato il primo progetto pilota, un condominio bresciano composto da cinque alloggi su due piani. Il progetto pilota non è ancora completamente off-site, soprattutto la parte della copertura. Però, sono stati inseriti impianti centralizzati e interessanti pannelli di facciata off-site. Il primo progetto pilota è utile per riuscire ad iniziare il lavoro dell'aggregazione di domanda pubblica e avere del patrimonio pubblico su cui riuscire ad intervenire³⁹⁴.

³⁹² Energiesprong, 2022. *Il primo progetto italiano di riqualificazione energetica e adeguamento sismico, che apre l'orizzonte dell'edilizia green prodotta in fabbrica*. <<https://www.innovaenergie.com/bacheca/energiesprong-italia/>> [Data di accesso: 08 Agosto 2022]

³⁹³ Energiesprong, 2021. *Cos'è Energiesprong?* Disponibile su: <<https://www.energiesprong.it/cose-energiesprong>> [Data di accesso: 20 Maggio 2022]

³⁹⁴ Miorin, T., *Intervista*, in Appendice.



Figura 97_ Progetto Pilota prima dell'intervento. Corte Franca, Brescia

Fonte: Brivio, C., 2022. *Energiesprong Italia. Il pilota è un condominio nel bresciano.* <<https://www.thebrief.city/stories/decolla-energiesprong-italia-il-pilota--un-condominio-nel-bresciano/>> [Data di accesso: 29 Luglio 2022]

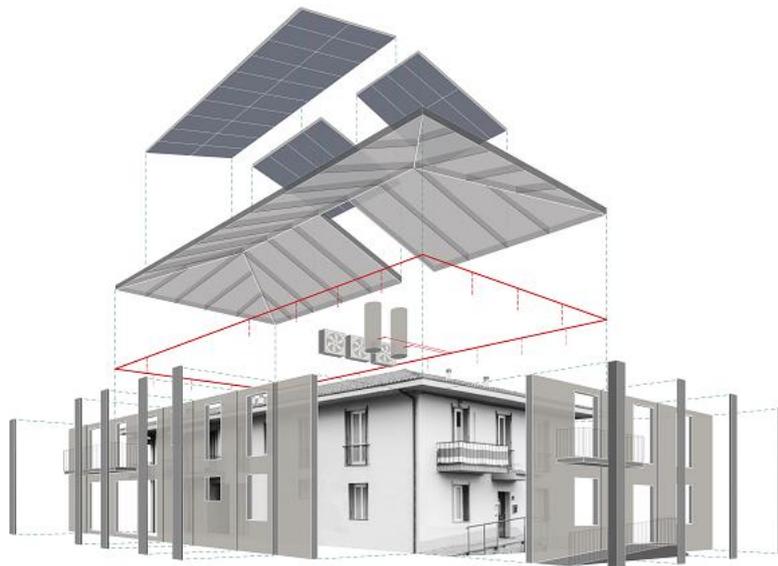


Figura 98_ Progetto pilota Energiesprong Italia. Corte Franca, Brescia

Fonte: Energiesprong, 2022. *Il primo progetto italiano di riqualificazione energetica e adeguamento sismico, che apre l'orizzonte dell'edilizia green prodotta in fabbrica.* <<https://www.innovaenergie.com/bacheca/energiesprong-italia/>> [Data di accesso: 08 Agosto 2022]



Figure 99_ Progetto Pilota italiano. Corte Franca, Brescia

Fonte: Energiesprong, 2022. *Il primo progetto italiano di riqualificazione energetica e adeguamento sismico, che apre l'orizzonte dell'edilizia green prodotta in fabbrica.* <<https://www.innovaenergie.com/bacheca/energiesprong-italia/>> [Data di accesso: 08 Agosto 2022]

Le tecniche off-site utilizzate permetteranno un miglioramento di due classi di rischio sismico dell'abitazione insieme ad una diminuzione fino all'80% del consumo di energie non rinnovabili. Infine, grazie ad alcune stime del Politecnico di Milano, si può affermare che è prevista una riduzione del 55% delle emissioni di tCO₂eq/mq generate dal cantiere rispetto ad una riqualificazione tradizionale a pari prestazioni energetiche ed antisismiche. Inoltre, il Politecnico di Milano ha previsto una diminuzione del -75% tCO₂eq/mq cumulate fino al 2050³⁹⁵.

Il 26 Luglio, Edera presenta in diretta l'inaugurazione del cantiere insieme alle maggiori imprese coinvolte nella filiera. In diretta *social*, nell'occasione, vengono intervistate e presentate le aziende partner e vengono mostrate simultaneamente le prime fasi di applicazione delle facciate prefabbricate. Le aziende protagoniste della filiera sono 22, tra cui: Wood Beton che ha assunto il ruolo di General Contractor; Caparol che si è occupata della progettazione del cappotto e degli strati di finitura; Rockwool che è responsabile della parte di isolamento; infine, INNOVA si è occupata della strategia impiantistica.

Wood Beton, azienda bresciana, ha proposto una soluzione integrata NZEB e un involucro che ha visto l'installazione in una sola settimana senza ponteggi, grazie ad un sistema costruttivo industrializzato che si pone come obiettivo quello di riqualificare edifici senza disturbare gli abitati e ad un costo pari delle metodologie tradizionali. Le facciate coibentate e antisismiche sono realizzate con pannelli prefabbricati aventi una struttura in legno e risultano agganciate ad una

³⁹⁵ Energiesprong, 2022. *Il primo progetto italiano di riqualificazione energetica e adeguamento sismico, che apre l'orizzonte dell'edilizia green prodotta in fabbrica.* <<https://www.innovaenergie.com/bacheca/energiesprong-italia/>> [Data di accesso: 08 Agosto 2022]

nuova fondazione perimetrale posta sul lato esterno dell'abitazione. Il sistema utilizzato da Wood Beton per il primo progetto pilota è Rhinoceros Wall e prevede il posizionamento di un esoscheletro multifunzionale capace di inglobare i nuovi impianti. Il metodo utilizzato risulta essere pienamente industrializzato, innovativo, scalabile e replicabile, circolare e ispezionabile in modo completo³⁹⁶.

INNOVA è intervenuta a livello impiantistico. La generazione di raffrescamento, riscaldamento e acqua calda sanitaria viene fornita da pompe di calore monoblocco aria, acqua caratterizzate da funzionamento in cascata e posizionate in un apposito vano tecnico che è stato ricavato in copertura. Queste ultime, inoltre, sono abbinata al solare fotovoltaico con accumulo insieme al solare termico che prevede l'integrazione dell'acqua calda sanitaria. I terminali di impianto installati per il riscaldamento, raffrescamento e deumidificazione sono i *fancoil* AirLeaf, caratterizzati da un *design* elegante con dimensioni ridotte e previsti sia a vista che ad incasso a soffitto, sulle pareti esterne o nelle vicinanze. Il ventilatore tangenziale DC Inverter dotati di modulazione continua e regolazione elettronica, raggiunge la temperatura desiderata in brevissimi tempi e si occupa di mantenerla costante in maniera silenziosa, con bassi consumi elettrici. Infine, la regolazione dell'impianto è caratterizzata da comandi elettronici remoti che, grazie all'utilizzo dell'antenna *Wi-fi*, permettono una gestione da remoto grazie all'Applicazione INNOVA. L'applicazione permette di avere una programmazione personalizzata preferenziale per il periodo estivo ed invernale e garantisce una programmazione settimanale e oraria con la possibilità di gestire le principali funzioni dal telefono³⁹⁷.

I nuovi moduli prefabbricati delle facciate e della copertura, appoggiata su quella preesistente, sono stati installati senza l'utilizzo di ponteggi. Questa operazione ha ridotto i lavori interni agli appartamenti e di conseguenza il disagio per i residenti che non hanno dovuto abbandonare la casa temporaneamente o traslocare. I nuovi impianti, infine, risultano essere collocati all'interno del sottotetto. La distribuzione di calore e di ACS, invece, prevede lo sfruttamento dei cavedi verticali che sono stati ricavati dallo spessore tra le facciate preesistenti e quelle nuove. Essi risultano essere facilmente ispezionabili dall'esterno ogni qualvolta sarà necessario operare delle manutenzioni durante l'intero ciclo di vita del fabbricato³⁹⁸.

5.7. Riepilogo

Grazie all'intervista effettuata a Thomas Miorin con la collaborazione delle stagiste e tesiste Chiara Stanghini e Giulia Giliberto, si approfondiscono le peculiarità che contraddistinguono i processi Off-site firmati Energiesprong all'interno dei vari Paesi europei in cui ha avuto successo ad oggi il modello.

Per Energiesprong l'aspetto sociale e l'inclusività risultano essere di fondamentale importanza. Il modello garantisce una veloce ed efficiente rigenerazione urbana e una riqualificazione delle periferie degradate all'interno del campo dell'edilizia residenziale pubblica. L'analisi di questo

³⁹⁶ Voci, M., C., 2022. *In Italia il primo progetto Energiesprong, il retrofit che rende gli edifici a impatto zero.*

Disponibile su: <<https://www.ilsole24ore.com/art/in-italia-primo-progetto-energiesprong-retrofit-che-rende-edifici-impatto-zero-AEacWEpB>> [Data di accesso: 13 Agosto 2022]

³⁹⁷ Ibidem.

³⁹⁸ Ibidem.

modello sviluppatosi in Europa, e da poco anche sul suolo italiano, inoltre, sottolinea che a livello europeo, quando si parla di riqualificazione del patrimonio costruito, generalmente ci si concentra a quartieri di social housing o edifici multipiano. L'intervento sul costruito, infatti, in ambito europeo, presenta strategie operative che tendono ad escludere il patrimonio unifamiliare privato.

Durante l'intervista con Thomas Miorin, si ribadisce che a livello italiano il *target* per ora risulta essere solo ed esclusivamente l'edilizia residenziale pubblica. Però, allo stesso tempo, si apre uno spiraglio di luce per il futuro dell'edilizia residenziale monofamiliare. Miorin afferma che, l'utilizzo del modello sul mercato residenziale monofamiliare, rappresenta una conseguenza del processo. Infatti, in futuro, si pensa ad Energiesprong come un prodotto che si potrà trovare sullo scaffale e di cui chiunque ne potrà usufruire. Le filiere che stanno sviluppando diverse soluzioni costruttive porteranno ad avere un catalogo di prodotti in modo che ognuno, in base alle proprie esigenze, potrà adottare quella più affine³⁹⁹.

³⁹⁹ Miorin, T., 2022. *Intervista*, in Appendice.

CAPITOLO 6

FOCUS: IL PATRIMONIO EDILIZIO RESIDENZIALE UNIFAMILIARE NELL'UE

Lo sviluppo economico e demografico necessita di essere accompagnato dalla crescita delle infrastrutture pubbliche e dell'edilizia abitativa attraverso azioni di rinnovamento. In relazione a ciò, l'innovazione, essendo in grado di accrescere l'efficienza dell'edilizia, di generare una crescita a livello produttivo dei beni e del lavoro con una conseguente riduzione dei costi e dei rischi nei progetti in ambito edilizio, risulta avere un ruolo particolarmente importante. Tuttavia, il ritmo contenuto della sua diffusione nel settore edilizio stesso e nell'Unione Europea, appare un limite in relazione al crescere degli investimenti⁴⁰⁰.

I risultati emersi dalla ricerca condotta dall'*Eurostat* nel 2019 mostrano che il 53,3% dei cittadini degli Stati membri, abitava in edifici unifamiliari mentre il 46,1% in condomini. Inoltre, tra il 2010 e il 2022 gli affitti hanno registrato un aumento del 16,9% mentre i prezzi delle case del 44,7%⁴⁰¹.

In particolare, gli edifici unifamiliari, che rappresentano una parte consistente dello *stock* edilizio europeo, necessitano di azioni operative immediate volte all'efficienza energetica del settore edilizio. Diversi Paesi si sono avvalsi di *standard* di efficienza energetica per gli edifici di nuova costruzione, *standard* che necessitano di essere estesi anche al parco edilizio esistente⁴⁰².

Le principali barriere che si oppongono alla volontà di estendere e applicare su larga scala soluzioni che mirano all'efficienza energetica nell'ambito residenziale unifamiliare sono state suddivise in tre categorie: il campo dell'informazione (che include le sottocategorie di consapevolezza, educazione, manutenzione, comfort e ambiente); il campo della finanza (che include le sottocategorie relative alla disponibilità di capitale, sovvenzioni, *value gain* e *pay-back*); il campo del processo (che include le sottocategorie relative ad atteggiamento, disponibilità, contesto e regolamentazione)⁴⁰³.

Successivamente, si è scelto di focalizzare l'attenzione sui Paesi del Nord Europa quali Danimarca, Finlandia, Norvegia e Svezia i quali, sono stati in grado di elaborare modelli di *business* per le abitazioni unifamiliari, che costituiscono circa il 40% della totalità delle abitazioni e contribuiscono dunque in maniera significativa al miglioramento dell'efficienza energetica⁴⁰⁴.

Essendo il costo di investimento uno dei maggiori ostacoli che si interpone alla decisione dei proprietari di casa di intraprendere interventi di riqualificazione energetica, disporre di incentivi economici appare particolarmente utile al fine di ottenere una contrazione dei costi di intervento con una conseguente crescita della quantità di progetti di riqualificazione. In particolare, la Norvegia beneficia di sussidi relativi all'*audit* energetico degli edifici plurifamiliari mentre in Danimarca, Svezia

⁴⁰⁰ Commissione europea, 2019. Stimolare condizioni d'investimento favorevoli. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <ECSO_AR_TO1_IT_Sintesi_esecutiva.pdf> [Data di accesso: 3 maggio 2022].

⁴⁰¹ Commissione Europea, 2022. Housing price statistics – house price index. *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Housing_price_statistics_-_house_price_index#Annual_and_quarterly_growth_rates> [Data di accesso 12 luglio 2022]

⁴⁰² Mahapatra, K., Gustavsson, L., Haavik, T., Aabrekk, S., Svendsen, S., Vanhoutteghem, L., Paiho, S., Ala-Juusela, M., 2013. Business models for full service energy renovation of single-family houses in Nordic countries. *Applied Energy*. Vol. 112. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.01.010>> [Data di accesso 20 maggio 2022].

⁴⁰³ Grøn Bjørnebo, M., Svendsen, S., Heller, A., 2018. Initiatives for the energy renovation of single-family houses in Denmark evaluated on the basis of barriers and motivators. *Energy and Buildings*. Vol. 167. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.11.065>> [Data di accesso 15 maggio 2022].

⁴⁰⁴ Mahapatra, K., Gustavsson, L., Haavik, T., Aabrekk, S., Svendsen, S., Vanhoutteghem, L., Paiho, S., Ala-Juusela, M., 2013. Business models for full service energy renovation of single-family houses in Nordic countries. *Applied Energy*. Vol. 112. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.01.010>> [Data di accesso 20 maggio 2022].

e Finlandia è possibile usufruire di detrazioni fiscali per la ristrutturazione dei beni immobiliari che però, vengono spesso destinati a interventi di minore entità⁴⁰⁵.

Successivamente, volgendo lo sguardo al caso italiano, emerge un cambio di paradigma del mercato delle costruzioni, volto ad assecondare le attività di riqualificazione, manutenzione straordinaria e ordinaria del patrimonio edilizio esistente al posto della nuova costruzione⁴⁰⁶. Inoltre, grazie all'introduzione del *decreto Rilancio n. 34/2020*, tutte le attività di intervento che usufruiscono di incentivi quali il *Superbonus*, *Ecobonus*, *Bonus facciate* e ulteriori interventi di ristrutturazione edilizia e di manutenzione straordinaria, hanno la possibilità di beneficiare dello 'sconto in fattura' e della 'cessione del credito'⁴⁰⁷.

Analizzando l'entità delle detrazioni legate al Superbonus rispetto alle diverse tipologie di edificio, emerge che la quota più significativa sia rappresentata dai condomini; questo è motivato dalle dimensioni ad essi associate che generano conseguentemente maggiori costi di intervento⁴⁰⁸.

6.1. Quadro sugli investimenti nel settore delle costruzioni

Lo scenario relativo agli investimenti nelle operazioni edilizie è soggetto a variazioni nei diversi Stati membri e risente l'influenza di molteplici elementi che possono essere connessi all'economia generale oppure propri del settore nella loro specificità.

Il rapporto tra il "risultato lordo di gestione" e il "valore aggiunto lordo dei sottosectori del settore delle costruzioni" appare complessivamente alto per il settore immobiliare dell'UE rispetto al resto, registrando un valore percentuale medio del 77% nel 2015; inoltre, consente di capire quali componenti incidano maggiormente sulla competitività.

Il "risultato lordo di gestione" dà informazioni circa la redditività del settore, il quale attrae investimenti. Di solito il risultato lordo di gestione cresce in correlazione al fatturato, per cui i Paesi con elevato fatturato avranno un altrettanto elevato risultato lordo di gestione e viceversa. La media degli investimenti dell'UE ha mostrato tendenze al rialzo a partire dal 2013, sottolineando una ripresa del settore delle costruzioni.

Inoltre, lo sviluppo economico e demografico deve essere accompagnato dalla crescita delle infrastrutture pubbliche e dell'edilizia abitativa che necessitano di azioni di rinnovamento. Un

⁴⁰⁵ Mahapatra, K., Gustavsson, L., Haavik, T., Aabrekk, S., Svendsen, S., Vanhoutteghem, L., Paiho, S., Ala-Juusela, M., 2013. Business models for full service energy renovation of single-family houses in Nordic countries. *Applied Energy*. Vol. 112. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.01.010>> [Data di accesso 20 maggio 2022]

⁴⁰⁶ Camera dei deputati, 2020. Il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio: una stima dell'impatto delle misure di incentivazione. XVIII Legislatura, n. 32/2. *Camera.it*. Disponibile su: <http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/am0036b.pdf?_1661611289151> [Data di accesso 20 maggio 2022], pagg. 29-32.

⁴⁰⁷ Agenzia Nazionale Efficienza Energetica, 2021. Analisi e risultati delle policy di efficienza energetica del nostro Paese. Rapporto annuale. Disponibile su: <<https://www.energiaenergetica.enea.it/component/jdownloads/?task=download.send&id=511&catid=40&Itemid=101>> [Data di accesso 3 Febbraio 2022], pag. 49.

⁴⁰⁸ Commissione Europea, 2021. Italy – Superbonus 110%. *Ance.it*. Disponibile su: <https://ance.it/wp-content/uploads/allegati/ECSSO_PFS_IT_.pdf> [Data di accesso 20 maggio 2022], pagg. 7-8.

ulteriore elemento di fondamentale importanza è l'innovazione che, con la sua capacità di accrescere l'efficienza dell'edilizia, genera un aumento della produttività dei beni e del lavoro con una conseguente contrazione dei costi e dei rischi all'interno dei progetti in campo edilizio. Nonostante il grande contributo offerto dall'innovazione per la crescita dall'efficienza del settore delle costruzioni, il ritmo contenuto della sua espansione nel settore stesso e nell'Unione Europea, appare un limite in relazione al crescere degli investimenti. Inoltre, la mancanza di figure professionali adeguatamente formate in tale campo, costituisce un ostacolo aggiuntivo agli investimenti.

Tra i principali limiti che si oppongono all'erogazione dei finanziamenti vi sono: l'incertezza regolamentare, la presenza di mercati frammentati, le ridotte operazioni di pianificazione pubblica e la capacità nella preparazione dei progetti. Queste barriere di accesso ai finanziamenti gravano maggiormente sulle piccole imprese, ostacolandone il loro sviluppo. Inoltre, ai bassi tassi di ristrutturazione degli edifici si somma la difficoltà di comprendere, da parte delle famiglie e dei proprietari degli immobili, le possibilità di risparmio che derivano da un determinato uso dell'energia.

Gli Stati membri, al fine di creare un terreno fertile per gli investimenti in ambito edilizio, hanno diffuso una serie di metodi, strumenti e azioni politiche a favore del mercato edilizio residenziale, non residenziale e per apportare miglioramenti qualitativi e quantitativi alle infrastrutture pubbliche. Per quanto riguarda l'edilizia abitativa, le politiche si pongono lo scopo di intervenire sui principali problemi ad essa relativi. In particolare, vengono introdotte politiche che intendono accompagnare la crescita dello *stock* immobiliare; politiche rivolte al problema degli affitti degli alloggi sociali; politiche tali da incentivare all'acquisto delle proprietà degli immobili; politiche volte a migliorare le *performance* energetiche e le operazioni di ristrutturazione degli edifici.

In relazione al mercato edilizio non residenziale, sono presenti varie politiche a livello nazionale, in modo da rafforzare gli investimenti all'interno di tale ambito in diversi Stati membri. Le azioni intraprese a livello nazionale variano però da Paese a Paese, così come varia la portata degli investimenti e i *budget* stabiliti dai diversi governi a livello di Nazione⁴⁰⁹.

Per quanto riguarda invece il potenziamento delle infrastrutture pubbliche è sostenuto sia dalle politiche a livello dell'UE, sia da strategie a livello di Nazione. A tal proposito, le infrastrutture di trasporto risultano essere particolarmente rilevanti dal momento che una rete efficacemente sviluppata è essenziale dal punto di vista della competitività, della crescita territoriale e dello sviluppo delle opportunità di mercato. Per questo sono previsti vari incentivi quali i *Fondi strutturali e d'investimento europei* (ESIF), il *Fondo europeo per gli investimenti strategici* (EFSI), lo *Strumento di garanzia sui prestiti per progetti di trasporti RTE* (LGTT) e altri.

Al fine di trarre i maggiori vantaggi dagli investimenti nell'ambito edilizio, è opportuno accrescere l'integrazione della digitalizzazione e delle tecnologie innovative nel processo edilizio per avere un settore delle costruzioni più efficiente, efficace e redditizio. Nonostante l'accessibilità al credito bancario abbia avuto dei miglioramenti a seguito della crisi economica e finanziaria, appare di fondamentale importanza focalizzarsi sulle misure per abbattere gli ostacoli, favorendo la crescita

⁴⁰⁹ Commissione europea, 2019. Stimolare condizioni d'investimento favorevoli. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <ECSO_AR_TO1_IT_Sintesi_esecutiva.pdf> [Data di accesso: 3 maggio 2022].

degli investimenti. Inoltre, bisogna introdurre politiche mirate al miglioramento dell'accessibilità agli alloggi nei mercati meno sviluppati, supportando le operazioni edilizie e il benessere della popolazione.

Il settore pubblico riveste un ruolo cruciale in relazione agli investimenti per abitazioni e infrastrutture, per questa ragione è necessario puntare su strumenti di finanziamento innovativi per massimizzare il sostegno finanziario pubblico e catalizzare investimenti da parte dei privati⁴¹⁰.

6.2. Quantità e qualità

I risultati emersi dalla ricerca condotta dall'ufficio statistico dell'Unione Europea sull'edilizia abitativa dell'UE nel 2019 mostrano che il 53,3% dei cittadini degli Stati membri, nel 2019, abitava in edifici indipendenti, bifamiliari o villette a schiera, mentre il 46,1% delle persone risiedeva in appartamenti. In particolare, in 14 Stati membri, gran parte della popolazione viveva in appartamenti; tra questi si trova la Lettonia con un'occupazione di appartamenti pari al 66% e la Spagna con il 65%, mentre in Irlanda solo l'8% delle persone viveva in questa tipologia edilizia.

La Croazia e la Slovenia, rispettivamente con il 68% e il 66%, presentavano il valore percentuale maggiore di abitanti che risiedevano in case unifamiliari; invece, in Irlanda e Paesi Bassi, rispettivamente il 58% e il 53% dei cittadini, occupava case bifamiliari.

Tuttavia, a livello europeo e globale, la presenza di alloggi accessibili dal punto di vista economico risulta deficitaria, costituendo una grande problematica per centinaia di milioni di persone. A tal proposito un *whitepaper* del *World Economic Forum* del 2019 informa sul fatto che il 90% delle città a livello mondiale non garantisce alloggi a prezzi accessibili o alloggi di qualità necessaria.

L'ultima ricerca dell'*Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico* (OCSE) espone tale problema e fornisce suggerimenti su approcci politici che possano fornire a tutti l'accessibilità agli alloggi. Dal rapporto emerge che, in media, quasi il 50% della popolazione nei Paesi dell'OCSE sostiene che vi sia un'adeguata disponibilità di alloggi a prezzi accessibili e mostra anche che la spesa sostenuta dalle famiglie sia superiore rispetto al reddito familiare per l'alloggio. Questa situazione, per i nuclei familiari a basso reddito appare motivo di grande preoccupazione, la quale si sta diffondendo anche tra le classi medie con fonti di reddito relativamente alti, dal momento che i costi degli alloggi stanno occupando una fetta sempre più consistente del *budget* mensile.

Nel Regno Unito, il 48% delle famiglie sostiene una spesa maggiore del 40% rispetto al proprio *budget*; gli Stati Uniti si posizionano al secondo posto contando il 46% delle famiglie.

La carenza di alloggi di buona qualità a prezzi accessibili sta portando a una crescita del numero di case sovraffollate, soprattutto per le famiglie a basso reddito. Questo comporta il fatto di non avere a disposizione una quantità di stanze adeguata in relazione al numero, alla situazione familiare e all'età dei singoli componenti della famiglia.

Nel 2020 a livello dell'UE, il 17,5% della popolazione viveva in un'abitazione sovraffollata; la quota maggiore, pari al 45,1% è stata registrata in Romania, il 42,5% in Lettonia, 39,5% in Bulgaria, 36,9%

⁴¹⁰ Commissione europea, 2019. Stimolare condizioni d'investimento favorevoli. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <ECSO_AR_TO1_IT_Sintesi_esecutiva.pdf> [Data di accesso: 3 maggio 2022].

in Polonia e 36,2% in Croazia. Le percentuali minori si riscontrano invece a Cipro con il 2,5%, in Irlanda 3,2%, a Malta con il 4,2% e nei Paesi Bassi con il 4,8%⁴¹¹.

Tuttavia, vi sono ulteriori fattori che influiscono sulla qualità della vita oltre il numero di persone per abitazione. In particolare, nel 2020, l'8,2 % degli abitanti non possedeva le risorse per riscaldare adeguatamente la propria abitazione. I valori maggiori si possono trovare in Bulgaria con il 27,5%, Lituania 23,1%, Cipro 20,9% e Portogallo 17,5%; quelli minori invece in Austria che registra l'1,5%, la Finlandia il 1,8% e la Repubblica Ceca il 2,2%. Inoltre, in media, l'1,5% della popolazione nell'UE viveva in assenza di servizi igienici; situazione evidente in Romania che contava il 21,2% della popolazione, seguita da Bulgaria e Lettonia con il 7% e la Lituania con il 6,4%⁴¹².

Affinché venga rispettato il diritto a un alloggio adeguato, che risulta uno dei diritti umani fondamentali condiviso dalle Nazioni Unite, appare necessario trovare soluzioni opportune tali che le città, possano accogliere una popolazione in costante crescita a livello globale tramite la collaborazione proattiva tra le organizzazioni del settore pubblico e privato⁴¹³.

Il *World Economic Forum* ha sviluppato un *Framework for the Future of Real Estate* al fine di rendere la vita nelle nostre città più accessibile, confortevole e sostenibile a partire dalla definizione di quattro pilastri: «vivibilità, sostenibilità, resilienza e convenienza»⁴¹⁴.

L'intera società, al fine di godere di valori quali benessere e sicurezza, dovrebbe avere garantito il diritto all'alloggio, essendo quest'ultimo un servizio basilare. Nonostante ciò, per una parte consistente della popolazione a livello globale, l'abitazione costituisce un costo talmente ingente da risultare insostenibile, risultando quindi inaccessibile come mostrato nella Figura 100. Dato il bisogno di un alloggio adeguato, il settore immobiliare deve garantire i quattro punti cardine sopracitati.

L'alloggio è accessibile se coloro che vi abitano sono in grado di pagare tutti i costi a lungo termine ad esso associati, nonché di possedere caratteristiche che rendano tale alloggio vivibile quali, una metratura sufficiente, condizioni interne di benessere e la possibilità di accedere ai servizi di base e ai mezzi di trasporto pubblici percorrendo brevi distanze.⁴¹⁵

⁴¹¹ Commissione europea, 2022. How crowded and costly are EU's homes? *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: <<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220616-1>> [Data di accesso 20 giugno 2022].

⁴¹² Commissione europea, 2021. Housing in Europe. *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/digpub/housing/img/pdf/Housing-DigitalPublication-2021_en.pdf?lang=en [Data di accesso 3 maggio 2022].

⁴¹³ Ibidem

⁴¹⁴ World Economic Forum, 2021. A Framework for the Future of Real Estate. Disponibile su: <https://www3.weforum.org/docs/WEF_A_Framework_for_the_Future_of_Real_Estate_2021.pdf> [Data di accesso 3 maggio 2022].

⁴¹⁵ World Economic Forum, 2021. A Framework for the Future of Real Estate. Disponibile su: <https://www3.weforum.org/docs/WEF_A_Framework_for_the_Future_of_Real_Estate_2021.pdf> [Data di accesso 3 maggio 2022].

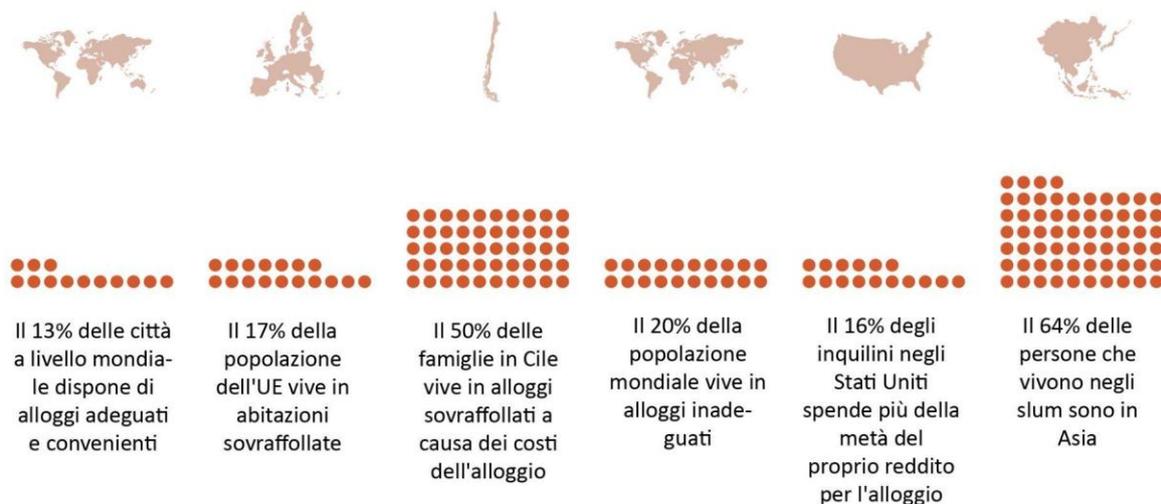


Figura 100_Problemi legati all’abitare a livello globale. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: World Economic Forum, 2021. A Framework for the Future of Real Estate. Disponibile su: <https://www3.weforum.org/docs/WEF_A_Framework_for_the_Future_of_Real_Estate_2021.pdf> [Data di accesso 3 maggio 2022], pag. 41.

6.3. Tassi di crescita dei prezzi delle abitazioni

L’Indice dei prezzi delle abitazioni (HPI) evidenzia le divergenze di prezzo degli edifici residenziali, sia esistenti che di nuova costruzione, acquistati dalle famiglie.

A seguito di una lieve crescita tra il primo trimestre del 2010 e il secondo trimestre del 2011, i prezzi degli immobili hanno evidenziato una notevole decrescita fino al primo trimestre del 2013, per poi raggiungere livelli stabili fino al 2014 e infine crescere in modo consistente a partire dall’inizio del 2015. I livelli dell’indice (2015=100) per i prezzi degli immobili dell’area dell’euro (EA19) e nell’Unione Europea (EU27), che presentano un andamento pressoché paragonabile, sono mostrati nella Figura 101.

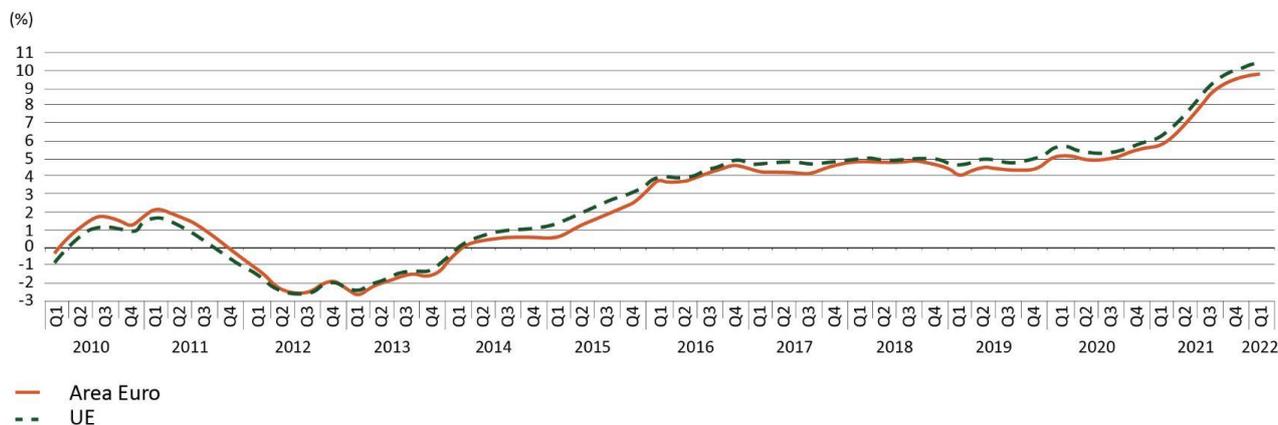


Figura 101_ Prezzo degli immobili residenziali, 1° trimestre 2010 – 1° trimestre 2022. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Commissione europea, 2022. Housing price statistics – house price index. *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Housing_price_statistics_-_house_price_index#Annual_and_quarterly_growth_rates> [Data di accesso 12 luglio 2022]

Il tasso di crescita annuale dei prezzi degli immobili residenziali a partire dal primo trimestre del 2010 al primo trimestre del 2022, illustrati nella Figura 102, è giunto a un massimale di +9,8% in corrispondenza del primo trimestre del 2022 e un minimo di -2,7% durante il primo trimestre del 2013. In relazione all'IPH dell'UE, il tasso di crescita annuale ha registrato un massimo di +10,5% nel primo trimestre del 2022 e un minimo di -2,6% nel secondo e terzo trimestre del 2012. Nell'arco di tempo compreso tra il 2016 e il 2019, il tasso di crescita annuale si è mantenuto abbastanza stabile, tra +3,7% e +5,0%, sia per l'area dell'euro che per l'UE, mentre dal primo trimestre del 2020 si è attestato a livelli compresi tra +5,0% e +10,5% come quelli misurati nel 2006.

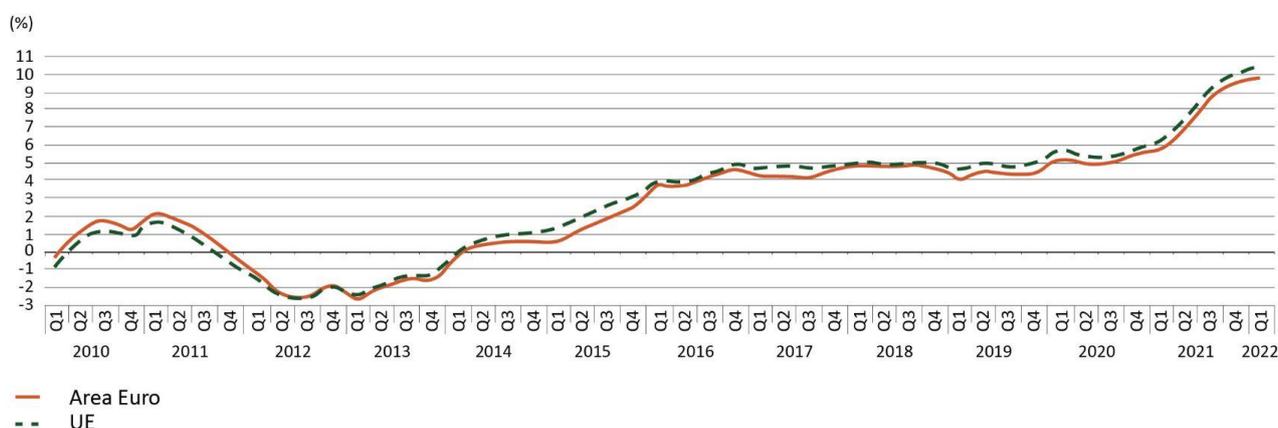


Figura 102_ Tasso di crescita annuale dei prezzi delle case, 1° trimestre 2010 – 1° trimestre 2022(%). Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Commissione europea, 2022. Housing price statistics – house price index. *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Housing_price_statistics_-_house_price_index#Annual_and_quarterly_growth_rates> [Data di accesso 12 luglio 2022]

Gli Stati membri che presentano una quantità sufficiente di dati, sono stati caratterizzati da una crescita annuale relativa ai prezzi degli immobili nel primo trimestre del 2022; per 17 di questi, tale aumento ha oltrepassato il 10%. Gli aumenti più rilevanti sono stati registrati in Repubblica Ceca +24,7%, Estonia +21,0% e Ungheria +20,6%; quelli di portata minore invece sono stati riportati a Cipro +1,1%, in Finlandia +4,3% e Italia +4,6%.

Le Figure 104 e 105 mostrate in seguito, evidenziano l'andamento a lungo termine dei prezzi delle case e degli affitti a partire dal 2010.

Nell'UE, nell'arco di tempo compreso tra il 2010 e il primo trimestre del 2022, gli affitti sono aumentati del 16,9% mentre i prezzi delle case del 44,7%. Entrambi sono aumentati in modo costante nel primo trimestre del 2022, salendo dell'1,4% per quanto riguarda gli affitti e del 10,5% relativamente ai prezzi delle case rispetto al primo trimestre del 2021.

Tra il 2010 e il secondo trimestre del 2011, i prezzi delle case e gli affitti a livello dell'UE hanno presentato un andamento pressoché simile, per poi discostarsi in modo del tutto evidente a partire dal secondo trimestre del 2011. Da un lato, gli affitti hanno subito un aumento costante per tutto il periodo fino al primo trimestre del 2022, dall'altro lato i prezzi delle case sono stati interessati da notevoli oscillazioni. A seguito di una considerevole decrescita tra il secondo trimestre del 2011 e il primo trimestre del 2013, i prezzi delle case sono rimasti perlopiù stabili tra il 2013 e il 2014, per poi crescere a ritmo sostenuto rispetto agli affitti all'inizio del 2015.

Ponendo a confronto il primo trimestre del 2022 con il 2010, i prezzi delle case sono cresciuti in misura maggiore degli affitti in 19 Stati membri dell'UE. A partire dal 2010 i prezzi delle case sono più che raddoppiati in Estonia, Ungheria, Lussemburgo, Repubblica Ceca, Lettonia, Lituania e Austria. Sono aumentati in 24 Stati membri dell'UE e sono diminuiti in tre, con i maggiori aumenti in Estonia +174,4%, Ungheria +151,9% e Lussemburgo +130,6%. Le diminuzioni hanno invece interessato la Grecia con una percentuale di -22,6%, Italia -10,4% e Cipro -7,9%.

Per quanto concerne gli affitti invece, confrontando il primo trimestre del 2022 con il 2010, 25 Stati membri dell'UE sono stati interessati da un aumento dei prezzi mentre in soli due Paesi sono diminuiti. Le principali crescite sono relative all'Estonia con +177,5%, Lituania +126,7% e Irlanda +76,7%; le decrescite invece sono state misurate in Grecia con -24,6% e Cipro -1,0%⁴¹⁶.

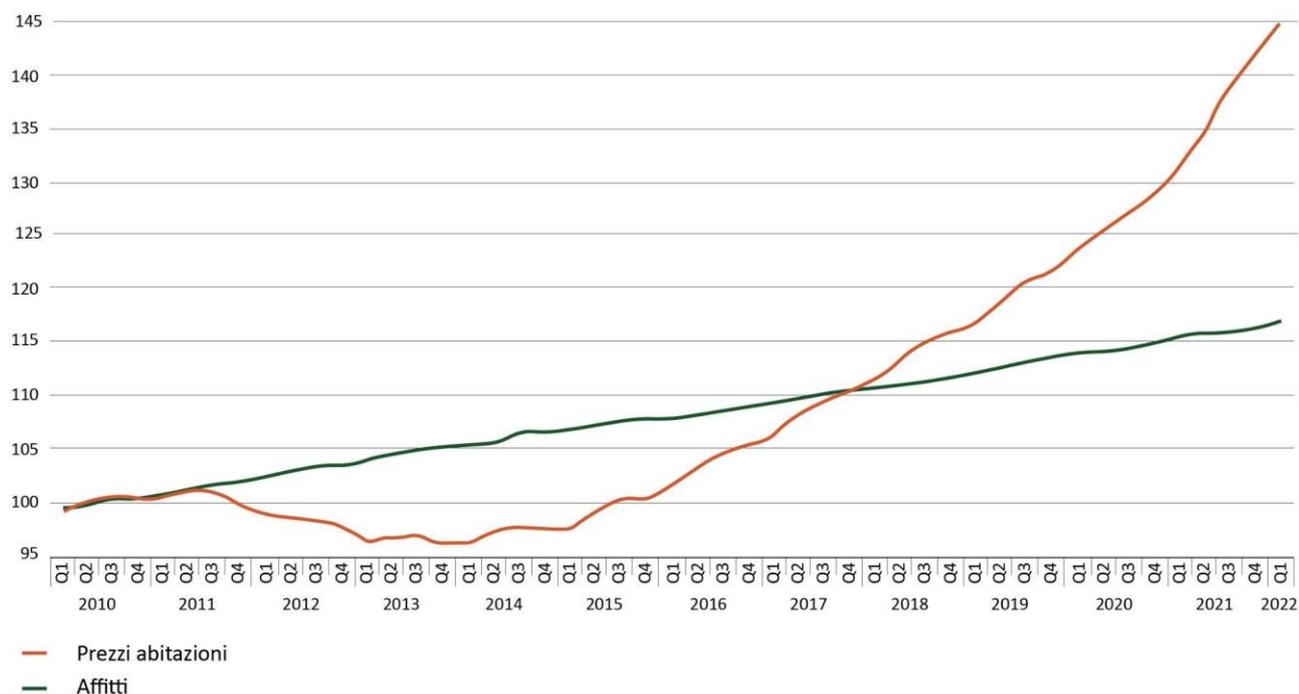


Figura 103_Prezzi delle case e affitti dell'UE, livelli dell'indice 1° trimestre 2010 – 1° trimestre 2022. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

⁴¹⁶ Commissione europea, 2022. Housing price statistics – house price index. *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Housing_price_statistics_-_house_price_index#Annual_and_quarterly_growth_rates> [Data di accesso 12 luglio 2022]

Fonte: Commissione europea, 2022. Housing price statistics – house price index. *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Housing_price_statistics_-_house_price_index#Annual_and_quarterly_growth_rates> [Data di accesso 12 luglio 2022].

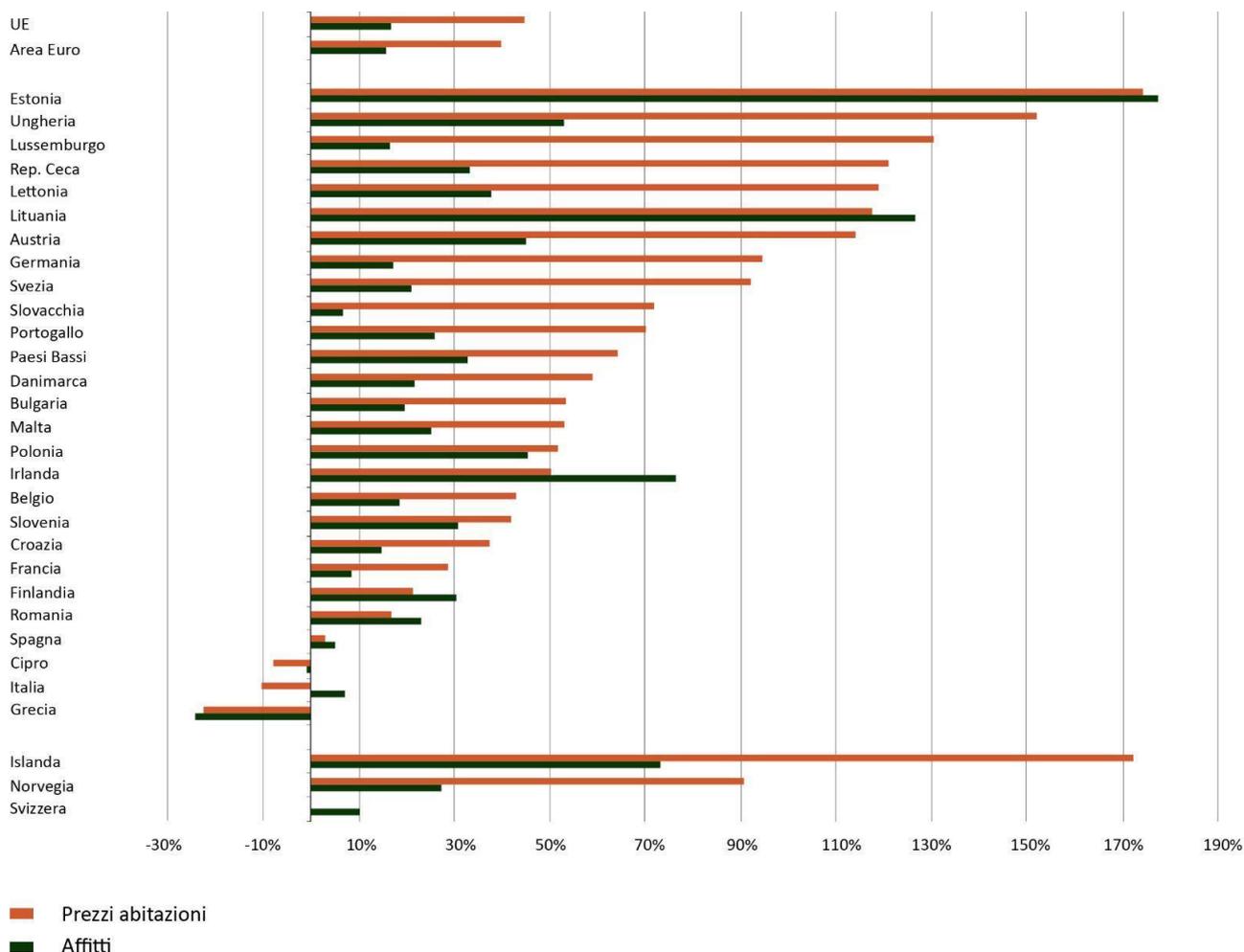


Figura 104_Variazioni prezzi delle case e degli affitti tra 2010 e 2022 (%). Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Commissione europea, 2022. Housing price statistics – house price index. *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Housing_price_statistics_-_house_price_index#Annual_and_quarterly_growth_rates> [Data di accesso 12 luglio 2022].

6.4. Le vendite degli immobili residenziali

Il primo trimestre del 2022, rispetto a quello del 2021, è stato interessato da un numero di transazioni immobiliari che ha visto un aumento in 6 Paesi quali Cipro +40,0%, Bulgaria +32,9%, Portogallo +28,6%, Slovenia + 27,6%, Spagna +23,3% e Belgio +13,9%. Al contrario, 8 Paesi hanno registrato una diminuzione, dove la maggiore risulta essere nei Paesi Bassi con -30,8%.

Nel secondo trimestre del 2021, rispetto al secondo trimestre del 2020, il numero di transazioni immobiliari ha registrato un aumento in 12 Paesi dell’UE ed è diminuito solo in uno; mentre nel quarto trimestre del 2021, rispetto al quarto trimestre del 2020, il numero di transazioni immobiliari è invece cresciuto in 6 Paesi e ha avuto un calo in 7 Paesi. La crescita più significativa è stata riscontrata in Bulgaria con un +49,2%, mentre la maggiore diminuzione in Danimarca con un -22,0%.



Figura 105_Numero trimestrale di transazioni immobiliari. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Commissione europea, 2022. House sales statistics. [Ec.europa.eu/Eurostat](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=House_sales_statistics#Quarterly_number_of_housing_transactions:_annual_changes). Disponibile su: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=House_sales_statistics#Quarterly_number_of_housing_transactions:_annual_changes [Data di accesso 18 luglio 2022].

Nel 2021, rispetto al 2020, il numero di transazioni immobiliari ha registrato un aumento in 14 Paesi, i maggiori si trovano in Spagna +39,3%, Bulgaria +39,0%, Ungheria +22,9% e Irlanda +22,2%; il calo nei numeri ha riguardato invece solo due Paesi che sono i Paesi Bassi che hanno registrato una percentuale di -3,2% e il Lussemburgo di -0,8%.

Nel 2020, rispetto al 2019, il numero di transazioni immobiliari è diminuito in 11 Paesi, a causa delle misure di blocco del Covid-19) ed è aumentato in quattro Paesi.

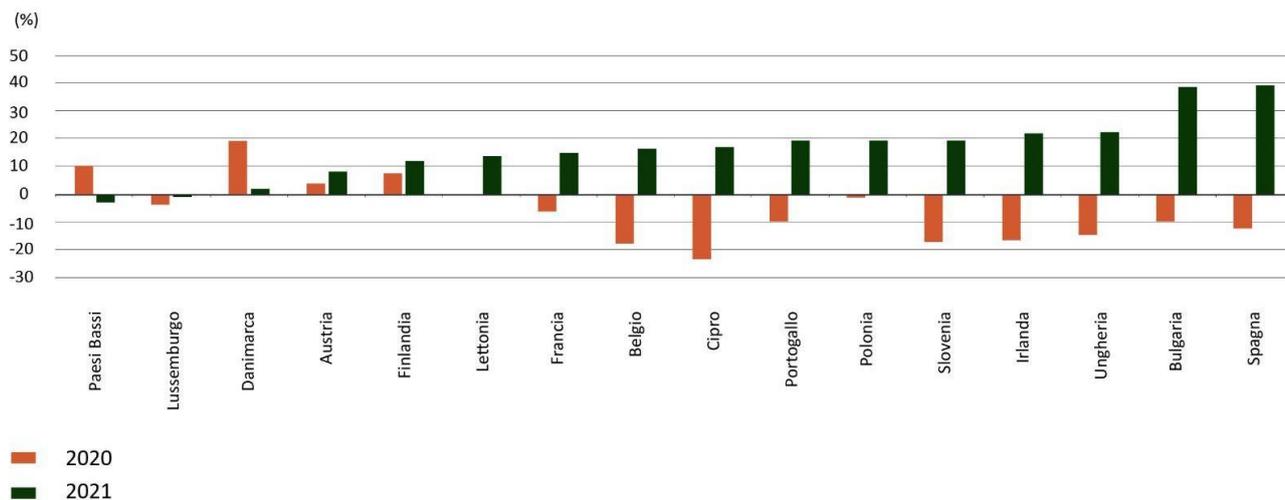


Figura 106_ Numero annuo di transazioni immobiliari. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Commissione europea, 2022. House sales statistics. [Ec.europa.eu/Eurostat](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=House_sales_statistics#Quarterly_number_of_housing_transactions:_annual_changes). Disponibile su: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=House_sales_statistics#Quarterly_number_of_housing_transactions:_annual_changes [Data di accesso 18 luglio 2022].

Analizzando il numero medio trimestrale di transazioni immobiliari nel periodo compreso tra il 2015 e il 2021, è possibile comprendere il percorso stagionale tra i diversi Paesi illustrati nel grafico che segue. In 10 Paesi quali Austria, Belgio, Bulgaria, Cipro, Irlanda, Lussemburgo, Paesi Bassi, Portogallo, Slovenia e Spagna, il quarto trimestre è stato quello caratterizzato dal maggiore numero medio di transazioni immobiliari; in 4 Paesi invece, Danimarca, Francia, Ungheria e Finlandia, il secondo o terzo trimestre hanno registrato delle quantità più elevate. In 13 Paesi, il primo trimestre dell'anno è stato quello con un numero di transazioni immobiliari inferiore.

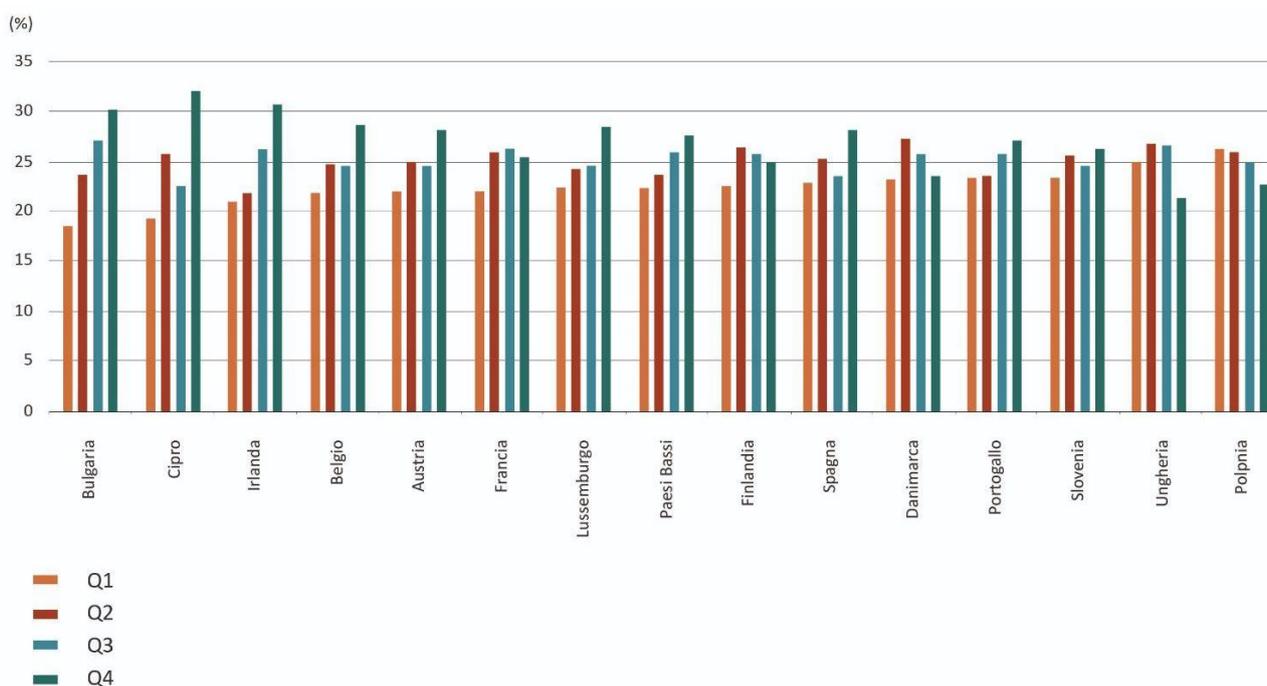


Figura 107_ Quota di ciascun trimestre nel numero di transazioni, 2015-2021. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Commissione europea, 2022. House sales statistics. *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=House_sales_statistics#Quarterly_number_of_housing_transactions:_annual_changes> [Data di accesso 18 luglio 2022].

La Figura 108 evidenzia come, tra il 2012 e il 2017, le variazioni del valore totale (definito dalla somma dei prezzi delle transazioni di tutte le case vendute nel periodo in analisi) nell'area dell'euro hanno oltrepassato in modo evidente quelle dei prezzi delle abitazioni. Questo vuol dire che, negli anni in cui si è assistito a una diminuzione dei prezzi, la vendita degli immobili è stata minore; nel momento in cui i prezzi crescevano, allo stesso modo cresceva la vendita degli stessi. Questo appare evidente nel 2012 quando la diminuzione dei prezzi del -2,1% è stata accompagnata da una diminuzione delle transazioni del -14,6%. Nel 2017, i prezzi sono aumentati del 4,3% e il valore delle transazioni del 15,1%, mentre nel 2018, e poco meno nel 2019, la crescita dei prezzi delle abitazioni è stata lievemente inferiore rispetto agli aumenti del valore totale delle transazioni.

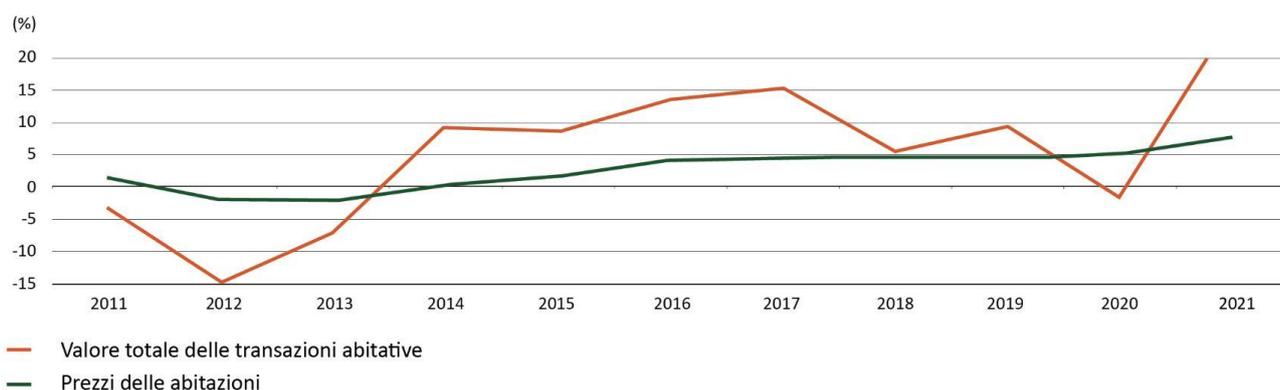


Figura 108_ Valore delle transazioni immobiliari e prezzi delle abitazioni nell'area dell'euro. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Commissione europea, 2022. House sales statistics. *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=House_sales_statistics#Quarterly_number_of_housing_transactions:_annual_changes> [Data di accesso 18 luglio 2022].

Nel 2021 i prezzi degli immobili sono cresciuti notevolmente con un valore percentuale pari a 7,7%, configurandosi come il maggiore aumento per l'area dell'euro dal 2005, momento in cui è stata avviata la registrazione dei prezzi delle abitazioni. Le variazioni del valore annuo delle transazioni immobiliari sono state le più consistenti dal 2011 con un aumento di +25,9%⁴¹⁷.

⁴¹⁷ Commissione europea, 2022. House sales statistics. *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: <<https://ec.europa.eu/eurostat/statistics->

6.5. Principali ostacoli per la riqualificazione per il patrimonio residenziale unifamiliare

All'interno dell'ambito dominato dai cambiamenti climatici e dalla sicurezza in merito all'approvvigionamento energetico, si rende manifesta la necessità di apportare maggiori misure migliorative relativamente all'efficienza energetica del settore edilizio a livello europeo. Vari Paesi hanno introdotto standard di efficienza energetica per gli edifici di nuova costruzione, tuttavia, risulta essere di fondamentale importanza l'intervento immediato sul patrimonio edilizio residenziale esistente, nello specifico, rispetto all'ambito degli edifici unifamiliari che appare quantitativamente rilevante. Nei Paesi del Nord Europa quali Danimarca, Finlandia, Norvegia e Svezia, le case unifamiliari, rappresentanti circa il 40% del numero complessivo delle abitazioni, costituiscono una grande opportunità, tale da migliorarne l'efficienza energetica⁴¹⁸.

L'estensione e l'applicazione a livello diffuso di soluzioni volte all'efficienza energetica nell'ambito residenziale unifamiliare è soggetta a diversi ostacoli che possono essere categorizzati in tre campi: il campo dell'informazione, della finanza e del processo. Tale categorizzazione deriva dall'analisi di studi e sondaggi effettuati da una serie di studi europei e studi danesi, poi confrontati tra loro, al fine di esplicitare i principali limiti nell'ambito della ristrutturazione energeticamente efficiente.

6.5.1. Categoria dell'informazione

La prima categoria, quella relativa all'informazione, è stata suddivisa a sua volta in cinque sottocategorie, si tratta della consapevolezza, educazione, manutenzione, comfort e ambiente.

Grazie agli studi condotti, è stato possibile notare la presenza di una scarsa consapevolezza relativa al consumo finale di energia, al costo legato all'utilizzo dell'energia stessa e alle possibilità di risparmio energetico implicate dagli interventi di ristrutturazione. Infatti, sulla base di una recente indagine condotta su 3058 proprietari di abitazioni danesi da *Bolius*, organizzazione danese no-profit, circa il 36% dei soggetti intervistati non è a conoscenza dei risparmi di cui potrebbero beneficiare mediante la ristrutturazione oppure non sono proprio interessati, mentre solo una piccola parte pari al 9%, considera tale strategia come fonte di risparmio. Il 31% delle persone intervistate invece, pensa di ottenere risparmi minori, il 18% risparmi insignificanti e il 6% alcun tipo di risparmio. Fino a quando la popolazione non prende coscienza dei reali consumi e delle potenzialità di risparmio che derivano dagli interventi di ristrutturazione delle proprie abitazioni, non valuterà la rilevanza del rinnovamento.

Un'ulteriore barriera risulta la carente e inadeguata disponibilità di informazioni, nonché l'assenza della consulenza di professionisti. Appare quindi fondamentale la formazione delle figure

explained/index.php?title=House_sales_statistics#Quarterly_number_of_housing_transactions:_annual_changes> [Data di accesso 18 luglio 2022].

⁴¹⁸ Mahapatra, K., Gustavsson, L., Haavik, T., Aabrekk, S., Svendsen, S., Vanhoutteghem, L., Paiho, S., Ala-Juusela, M., 2013. Business models for full service energy renovation of single-family houses in Nordic countries. *Applied Energy*. Vol. 112. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.01.010>> [Data di accesso 20 maggio 2022].

professionali interne al settore dell'edilizia, al fine di mettere a disposizione una varietà di informazioni sulle strategie volte ad ottenere un risparmio energetico.

Il 48% degli intervistati sostengono che il benessere termico e del clima interno siano fattori di grande rilevanza per il rinnovamento energetico. Un altro importante fattore che dovrebbe motivare ulteriormente la popolazione a intraprendere tali azioni di rinnovamento è quello ambientale. A tal proposito, dal sondaggio *Bolius* è emerso che il 31-34% sostiene l'importanza di questo principio.

Spesso il risparmio energetico viene percepito come un obiettivo a sé stante e non come parte di un processo olistico. Per questo è necessario considerare il miglioramento dell'efficienza energetica come parte integrante di un intero processo che comprende una molteplicità di istanze⁴¹⁹.

6.5.2. Categoria della finanza

Nel secondo ambito, relativo alla finanza, sono state introdotte quattro sottocategorie: disponibilità di capitale, sovvenzioni, *value gain* e *pay-back*.

Il 72% degli intervistati sostiene che uno tra i principali ostacoli che incidono maggiormente sul rinnovamento energetico sia il rilievo dell'investimento e la disponibilità di capitale carente o assente, costituendo una criticità soprattutto per i proprietari di casa con un'età compresa tra i 25 e i 39 anni. Nonostante tale problema venga meno considerato con l'avanzare dell'età, anche tra la popolazione tra i 70 e i 79 anni, il 40% lo valuta sempre come una delle barriere più evidenti.

Un fattore trainante appare quello dei sussidi; infatti, il 35% delle persone sottoposte all'indagine *Bolius* ha confermato che la presenza di adeguati sussidi potrebbe condurli maggiormente all'adozione di strumenti volti alla ristrutturazione energetica della propria abitazione.

I risparmi derivanti dalla ristrutturazione energetica in termini di costi costituiscono un'importante fonte di motivazione nei confronti dei proprietari in quanto grazie a un tale intervento si garantisce da un lato una diminuzione dei costi di gestione di un'abitazione, dall'altro lato contribuisce alla crescita del valore immobiliare della stessa in caso di vendita.

Essendo il costo energetico annuo uno dei principali elementi considerati nel momento in cui i proprietari valutano la possibilità di adottare misure di efficienza energetica, si rende necessaria una valutazione completa e una garanzia sul risparmio energetico che ne deriva. Queste operazioni sarebbero di più facile realizzazione qualora venga definito un metodo standardizzato che permetta di verificare e misurare questi fattori. Attualmente, le incertezze legate all'effettivo risparmio energetico ma anche al comportamento variabile delle famiglie rispetto all'utilizzo di energia, rendono più complicata la fornitura di garanzie⁴²⁰.

⁴¹⁹ Ibidem

⁴²⁰ Grøn Bjørnebo, M., Svendsen, S., Heller, A., 2018. Initiatives for the energy renovation of single-family houses in Denmark evaluated on the basis of barriers and motivators. *Energy and Buildings*. Vol. 167. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.11.065>> [Data di accesso 15 maggio 2022].

6.5.3. Categoria del processo

Anche all'interno della terza categoria, quella del processo, sono state introdotte cinque ulteriori sottogruppi che sono: l'inerzia, l'atteggiamento, la disponibilità, il contesto e la regolamentazione.

In prima analisi, l'inerzia nel processo decisionale costituisce una criticità all'evolvere della ristrutturazione in termini di efficienza energetica, considerata la complessità del suo iter. A ciò, si aggiunge la questione legata alla percezione del fastidio, generata da tale intervento, che crea dei disagi a coloro che decidono di intraprendere tali azioni.

Anche l'atteggiamento dei proprietari degli immobili riveste un ruolo cruciale sull'eventuale possibilità di rinnovamento della propria abitazione. Infatti, la capacità di comprendere le implicazioni che derivano dall'uso di energia sull'ambiente, possono incoraggiare o meno a intraprendere tale progetto. In questo contesto, la decisione dei proprietari può essere influenzata da diverse componenti quali l'età, l'istruzione, la collocazione dell'abitazione e così via.

Inoltre, è necessaria la presenza di soluzioni e metodologie tali che permettano l'attuazione di progetti di riqualificazione, ma soprattutto di politiche adeguate volte a garantire una maggiore diffusione di tali soluzioni per migliorare l'efficienza energetica delle abitazioni, e quindi soluzioni di mercato che le supportino⁴²¹.

Per quanto riguarda il contesto fisico dell'edificio, vi è poi l'opportunità di rendere maggiormente qualificante la componente estetica architettonica.

Infine, l'azione di regolamentare risulta essere un metodo efficace per motivare le persone ad intraprendere tale progetto; tuttavia, è necessario che la regolamentazione avvenga in modo coerente in modo da non ostacolare ulteriormente i progetti di riqualificazione energetica. Inoltre, se le normative non vengono messe in atto, perderanno valore nel tempo⁴²².

6.6. Modelli di *business one-stop-shop* emergenti

I modelli di *business one-stop-shop* in cui un singolo attore garantisce l'informazione e ciascuna tipologia di servizio necessario per la ristrutturazione energetica di un'abitazione, permettono di superare le problematiche descritte in precedenza. La consultazione e la diagnosi energetica metteranno in luce le esigenze di una ristrutturazione e sopperiranno alla mancata conoscenza e consapevolezza dei proprietari dell'abitazione sui benefici che è possibile trarre dalla ristrutturazione energetica. La presenza di finanziamenti accrescerà l'accessibilità al capitale e ai proprietari di casa non avranno inoltre l'onere di coordinare le differenti società che prendono parte

⁴²¹ Grøn Bjørnebo, M., Svendsen, S., Heller, A., 2018. Initiatives for the energy renovation of single-family houses in Denmark evaluated on the basis of barriers and motivators. *Energy and Buildings*. Vol. 167. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.11.065>> [Data di accesso 15 maggio 2022].

⁴²² Ibidem

ai lavori di ristrutturazione. Successivamente verranno presentati dei modelli di *business one-stop-shop* nati nei Paesi nordici⁴²³.

6.6.1. Danimarca

Il *concept Dong-CleanTech* sostenuto da uno dei principali gruppi energetici del Nord Europa, *Dong Energy A/S*, si configura come un pacchetto che si avvale di un serie di servizi, collaborando con i partner per l'installazione di pompe di calore, isolamento, finestre e riscaldamento solare. *Dong Energy* è stata responsabile della consulenza, della vendita e del coordinamento; tuttavia, ha terminato il suo operato dall'inizio del 2012, le operazioni risultano essere onerose rispetto al risultato finale.

Un ulteriore *concept* sviluppato nel Sud della Danimarca, è il cosiddetto *ProjektLavenergi*, un progetto olistico di riqualificazione energetica ad opera di un appaltatore locale, *Adsboll*, il cui operato ha luogo a partire dall'essere *partner* del partenariato pubblico-privato *Green Business Growth*, per ottenere edifici con efficienza energetica elevata e con la volontà di accrescere l'ambito della bioedilizia e della ristrutturazione. *Adsboll* è in un rapporto di collaborazione con una grande varietà di *partner* attivi all'interno del mercato. Tale *concept* nasce per fornire supporto ed essere applicato alle case unifamiliari; attualmente, viene tuttavia applicato solo alle case multifamiliari⁴²⁴.

6.6.2. Finlandia

In Finlandia sono presenti due esempi di modelli di *business* con sportello unico; in particolare, il concetto *ENRA* è stato messo a disposizione da un gruppo di aziende che danno la possibilità di usufruire di differenti servizi o soluzioni individuali di riqualificazione energetica, entro un pacchetto multidisciplinare integrato. Le soluzioni tecniche offerte riguardavano finestre e porte preselezionate ad alta efficienza energetica, pompe di calore, isolamento aggiuntivo interno o nuovo isolamento e ventilazione con recupero di calore. Il servizio comprendeva inoltre un *audit* energetico e un certificato di prestazione energetica. Da maggio 2011 tale modello è stato sospeso a seguito del fallimento della società principale *Rustholli* nel 2010, dovuto secondo i rappresentanti dell'azienda, al fatto che il concetto di sportello unico ricopriva una minima quota delle entrate complessive. Il modello appartiene ora alla società *NordBuild*.

Il secondo modello di *business* riguarda i servizi offerti dall'inizio del 2012 da *K-Rauta* e *Rautia* del gruppo *Kesko*. *K-rauta* lavora a livello internazionale, mentre *Rautia* ha sedi sparse in tutta la Finlandia. Il *concept* di rinnovamento energetico sviluppato da entrambe risulta sostanzialmente il medesimo. I clienti hanno la possibilità di accedere a tutta la varietà di servizi e soluzioni di ristrutturazione per il risparmio energetico in tutti gli *store* dedicati e da un unico fornitore. Tra i diversi servizi offerti, in collaborazione con le aziende del loco, vi sono ad esempio la diagnosi

⁴²³ Mahapatra, K., Gustavsson, L., Haavik, T., Aabrekk, S., Svendsen, S., Vanhoutteghem, L., Paiho, S., Ala-Juusela, M., 2013. Business models for full service energy renovation of single-family houses in Nordic countries. *Applied Energy*. Vol. 112. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.01.010>> [Data di accesso 20 maggio 2022].

⁴²⁴ Mahapatra, K., Gustavsson, L., Haavik, T., Aabrekk, S., Svendsen, S., Vanhoutteghem, L., Paiho, S., Ala-Juusela, M., 2013. Business models for full service energy renovation of single-family houses in Nordic countries. *Applied Energy*. Vol. 112. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.01.010>> [Data di accesso 20 maggio 2022].

energetica, la pianificazione, la fornitura di prodotti, i lavori di installazione e il finanziamento. Le soluzioni sono vendute in pacchetti e i programmi di progetto sono caratterizzati da una flessibilità tale da rispondere alle varie esigenze dei clienti⁴²⁵.

6.6.3. Norvegia

La società norvegese *Bolig Enøk* è stata creata da *Glava*, uno dei principali produttori di materiali isolanti in Norvegia; *Glava AS*. *Bolig Enøk* mette al servizio dei proprietari che intendono ristrutturare la propria abitazione unifamiliari una figura di *Project Manager*, su cui ricade la responsabilità del processo di ristrutturazione complessivo, che include l'analisi tecnica, le raccomandazioni, la gestione del progetto, il dialogo con la molteplicità di attori che partecipano al processo, quali appaltatore principale, subappaltatori, autorità e fornisce assistenza al proprietario della casa rispetto a eventuali sovvenzioni di cui può avvalersi. La volontà di tale società norvegese era di emettere la fattura per l'intero progetto assumendosi essa stessa ogni rischio. Tuttavia, tale procedura non è resa possibile dalla *normativa B2B* norvegese che stabilisce un arco temporale di garanzia maggiore di quello che la società è in grado di richiedere ai propri fornitori. Per questo motivo, la società riceve tutte le fatturazioni, le sottopone al controllo per poi affidarle al padrone di casa che effettua il pagamento direttamente ai fornitori. *Bolig Enøk* fattura al cliente il servizio relativo all'intera gestione del progetto per il quale, ciascun prodotto necessario verrà acquistato mediante fornitori locali⁴²⁶.

6.6.4. Svezia

Momentaneamente in Svezia, non è presente una società operante in grado di offrire uno sportello unico per la ristrutturazione energetica di edifici unifamiliari. Tuttavia, esiste il modello *Enrenov* in cui un'impresa di costruzione di piccole e medie dimensioni coopera con un'impresa di *audit* energetico e rivenditori nonché installatori di sistemi impiantistici di riscaldamento per garantire il servizio di pacchetti di ristrutturazione completi per il miglioramento dell'efficienza energetica. I revisori energetici e gli ispettori edilizi hanno poi il compito di verificare lo stato dell'edificio, effettuare le analisi energetiche e fornire suggerimenti relativi a pacchetti di misure di efficienza energetica. La diagnosi energetica appare una misura d'obbligo nel momento in cui si effettua la vendita di una casa, in occasione della quale i revisori possono discutere con i potenziali acquirenti circa i sistemi di ristrutturazione legati all'efficienza energetica⁴²⁷.

6.6.5. Comparazione dei modelli di *business*

Un modello di business è un piano strategico da attuare mediante strutture organizzative, processi e sistemi al fine di generare e acquisire valore. In *primis*, per creare un *business model* è necessaria

⁴²⁵ Ibidem

⁴²⁶ Mahapatra, K., Gustavsson, L., Haavik, T., Aabrekk, S., Svendsen, S., Vanhoutteghem, L., Paiho, S., Ala-Juusela, M., 2013. Business models for full service energy renovation of single-family houses in Nordic countries. *Applied Energy*. Vol. 112. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.01.010>> [Data di accesso 20 maggio 2022].

⁴²⁷ Ibidem

la definizione del target e delle esigenze ad esso connesse; in seguito, il processo di sviluppo del *business* è relativo alla modalità attraverso la quale soddisfare le esigenze dei proprietari che intendono intraprendere un progetto di riqualificazione energetica. Inoltre, gli imprenditori devono interfacciarsi con *partner* chiave, valutare l'uso di specifici strumenti di comunicazione, distribuzione e vendita e le forme di contatto attraverso cui relazionarsi con il cliente, oltre la strutturazione dei costi e i flussi di cassa entranti. Queste componenti sono la base da cui partire e vengono assunte per effettuare una comparazione tra gli emergenti modelli di *business* di sportello unico nei Paesi del Nord Europa.

Quando si parla di sportello unico ci si riferisce al fatto che il fornitore di servizi è il responsabile unico del progetto integrato di ristrutturazione di edifici unifamiliari, sulla base delle esigenze dei proprietari. Tale servizio potrebbe essere percepito come rischioso da parte dei proprietari; perciò, è fondamentale la garanzia di un alto grado di qualità per il soddisfacimento dei proprietari stessi. La cooperazione con organizzazioni di ricerca altamente qualificate o con enti pubblici è considerata una modalità atta alla creazione di una maggiore fiducia dei proprietari nei confronti del sistema proposto di sportello unico⁴²⁸.

Da un'analisi comparativa dei vari modelli presenti nei Paesi nordici, è emerso che la proposta di valore può essere variabile; questo aspetto appare fondamentale nel momento in cui si valuta la possibilità di attrarre clienti.

In alcuni modelli come *ENRA*, *ProjektLavenergi*, *Bolig-Enøk* e *Enrenov*, il fornitore di servizi ricerca in modo attivo i clienti mediante incontri locali, diversamente da altri modelli quali *Dong-CleanTech* e *K-Rauta* e *Rautia* dove è il cliente che si rivolge al fornitore di servizi per comprendere il servizio di sportello unico offerto. Alcuni modelli, inoltre, non dispongono di finanziamenti cui trarre benefici e in tutti i modelli definiti manca la garanzia sul risparmio energetico. Uno dei problemi principali in tutti i modelli presentano delle problematiche relative all'offerta di una consulenza indipendente ma di qualità ai clienti per rendere maggiormente affidabile la proposta commerciale.

Nonostante il grande potenziale offerto da tali modelli di *business one-stop-shop* per la riqualificazione energetica dell'ambito residenziale unifamiliare nei Paesi nordici, grazie alla quale i mercati potrebbero contare entrate dell'ordine di centinaia di milioni di euro all'anno, la gestione di tali piani strategici appare fortemente complessa, tale che realtà come *Dong Energy Cleantech* e *ENRA* hanno terminato la propria attività. Questa è una prova del fatto che la distribuzione a livello diffuso di strumenti volti all'efficienza energetica sono di difficile gestione sebbene comportino una vasta gamma di vantaggi per i soggetti coinvolti⁴²⁹.

6.7. Strumenti politici, incentivi economici e finanziamenti

Al fine di ottenere standard di efficienza energetica per gli edifici ristrutturati e requisiti minimi di efficienza energetica per i prodotti da installare, si considera necessaria la modifica delle

⁴²⁸ Ibidem

⁴²⁹ Mahapatra, K., Gustavsson, L., Haavik, T., Aabrekk, S., Svendsen, S., Vanhoutteghem, L., Paiho, S., Ala-Juusela, M., 2013. Business models for full service energy renovation of single-family houses in Nordic countries. *Applied Energy*. Vol. 112. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.01.010>> [Data di accesso 20 maggio 2022].

regolamentazioni. Un piano strategico nazionale e a lungo termine segnala alle parti interessate la necessità di intervenire nell'immediato.

Nei Paesi del Nord Europa, il rapporto della diagnosi energetica o il certificato di prestazione energetica è obbligatorio nel momento in cui viene venduto un edificio, ad esclusione della Finlandia in cui è invece facoltativo. In genere, il documento in questione riporta al suo interno una serie di misure suggerite al fine del miglioramento dello standard energetico dell'abitazione. Il fatto di disporre di *audit* o certificati energetici, garantisce ai potenziali acquirenti una maggiore consapevolezza dal punto di vista delle informazioni a livello energetico, che consentono loro di poter prendere decisioni adeguate sulle misure da integrare all'edificio acquistato.

In Svezia e Danimarca l'audit energetico viene valutato da parte di revisori energetici certificati, in Norvegia invece, i proprietari di case ottengono il certificato energetico tramite l'uso di un apposito strumento *web*. In generale, la valutazione della diagnosi energetica in tutti i Paesi nordici non risulta ricca di dettagli nella sua interezza.

Per quanto riguarda gli incentivi economici, i contributi per una riduzione dei costi di investimento risultano di grande utilità per accrescere il numero di progetti di ristrutturazione legati all'efficienza energetica, essendo il costo di investimento uno tra i principali elementi che condizionano i proprietari di case ad agire.

In particolare, la Norvegia si avvale della presenza di sussidi relativi all'*audit* energetico degli edifici plurifamiliari. In Danimarca, Svezia e Finlandia è possibile beneficiare di detrazioni fiscali per la ristrutturazione della casa che spesso però, non vengono sfruttati per il miglioramento a livello energetico ma per interventi di entità minore come migliorare la cucina, i bagni, l'aggiunta di un nuovo balcone e così via. Una rettifica dei piani di detrazione fiscale per includere requisiti specifici in termini di efficienza energetica delle misure adottate, può contribuire a motivare i proprietari delle abitazioni a ricorrere al rinnovamento energetico.

Nell'ambito delle case unifamiliari dei Paesi nordici, il finanziamento ipotecario si è rivelata una misura efficace in relazione ai costi per la riqualificazione energetica. Nonostante ciò, il fatto di dover finanziare autonomamente la quota esclusa dal mutuo ipotecario, può costituire un limite per i proprietari. Una soluzione a tale problema potrebbe essere fornita da parte del governo attraverso la garanzia di prestiti agevolati che possano coprire i costi dell'investimento al di là del prestito ipotecario. Tali prestiti agevolati per la ristrutturazione energetica degli edifici unifamiliari sono concessi sia in Norvegia che in Germania⁴³⁰.

6.8. Quadro del mercato italiano

La crisi pandemica, nel 2020, ha avuto un forte impatto su diversi ambiti; oltre i consumi, gli investimenti e le esportazioni, sono stati presi di mira anche il settore delle costruzioni nonché le operazioni legate alla manutenzione e riqualificazione dello *stock* edilizio esistente. Tuttavia, nel

⁴³⁰ Mahapatra, K., Gustavsson, L., Haavik, T., Aabrekk, S., Svendsen, S., Vanhoutteghem, L., Paiho, S., Ala-Juusela, M., 2013. Business models for full service energy renovation of single-family houses in Nordic countries. *Applied Energy*. Vol. 112. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.01.010>> [Data di accesso 20 maggio 2022].

2020 sono state introdotte nuove politiche e nuovi incentivi dedicati nello specifico agli interventi per il recupero edilizio e per la riqualificazione energetica.

La crisi economico-finanziaria del 2008 e le questioni legate alla storia della produzione edilizia della Nazione, hanno avuto un ruolo incisivo sul cambiamento che ha interessato il mercato delle costruzioni, passato da un mercato indirizzato alla nuova produzione a un mercato che pone al centro le attività di riqualificazione, manutenzione straordinaria e ordinaria del patrimonio edilizio esistente, al punto da rappresentare nel 2019, il 73,1% del valore produttivo del settore delle costruzioni, rispetto al 55,8% del 2008. Nel 2019 la manutenzione straordinaria del patrimonio residenziale, non residenziale e delle opere a rete a valori correnti, ha sfiorato i 93,5 miliardi di euro mentre quella relativa alle nuove costruzioni i 45,6 miliardi di euro.

Nel 2008 la nuova costruzione costituiva il 41,7% del mercato con 75,2 miliardi di euro, per poi decrescere al 24,5% nel 2019, perdendo in questo arco temporale il 51,7% del mercato. La crescita ha riguardato invece le attività di manutenzione straordinaria, con un incremento del 5,5%, e di manutenzione ordinaria con un incremento di 1,4%. Questo sviluppo è stato favorito dal patrimonio edilizio residenziale che ha avuto un implemento del 15,5%, diversamente dalla realizzazione di nuovi edifici che ha registrato una riduzione del 63,5%, sia per una maggiore volontà di intervenire sul patrimonio esistente, sia per gli incentivi introdotti per facilitare queste attività. Nel 2013, secondo il CRESME, il valore della produzione totale dell'edilizia era di 173,5 miliardi di euro, di cui 115,1 miliardi di euro sono stati utilizzati per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria del comparto edilizio esistente, che corrisponde al 66,4% del mercato delle costruzioni. Con il crollo degli investimenti destinati alle opere di nuova costruzione, con una riduzione da 85 miliardi di euro nel 2006 a meno di 51 miliardi di euro nel 2013, risulta chiaramente evidente la riconfigurazione messa in atto dal mercato delle costruzioni, con un cambio di paradigma che asseconda la riqualificazione del patrimonio esistente dal punto di vista energetico e ambientale.

2008-2019 - FORECAST 2020 – VALORI COSTANTI 2005 (MILIONI DI EURO)							
INVESTIMENTI	2008		2019			2020	
	Valore assoluto	%	Valore assoluto	%	Var.% 2019/2008	Valore assoluto	Var. % 2020/2019
Nuove costruzioni	75.163	41,7	36.269	24,5	-51,7	33.578	-7,4
- Residenziali	34.704	19,3	12.653	8,6	-63,5	11.312	-10,6
- Non residenziali private	18.775	10,4	10.463	7,1	-44,3	8.946	-14,5
- Non residenziali pubbliche	5.079	2,8	3.281	2,2	-35,4	3.281	0,0
- Genio civile	16.604	9,2	9.871	6,7	-40,6	10.039	1,7
Manutenzione straordinaria	70.427	39,1	74.311	50,3	5,5	66.547	-10,4
- Residenziali	36.721	20,4	42.406	28,7	15,5	36.512	-13,9
- Non residenziali private	16.948	9,4	17.363	11,7	2,4	15.366	-11,5
- Non residenziali pubbliche	5.192	2,9	4.460	3,0	-14,1	4.607	3,3
- Genio civile	11.566	6,4	10.082	6,8	-12,8	10.062	-0,2
TOTALE INVESTIMENTI	145.590	80,8	110.580	74,8	-24,0	100.125	-9,5
Manutenzione ordinaria	30.038	16,7	30.470	20,6	1,4	30.568	0,3
VALORE DELLA PRODUZIONE	175.628	97,5	141.049	95,4	-19,7	130.692	-7,3
<i>Impianti energetici da nuove fonti rinnovabili</i>	4.522	2,5	6.779	5,0	50	6.169	-9,0
VALORE DELLA PRODUZIONE (1)	180.150	100,0	147.828	100,0	-17,9	136.861	-7,4

Figura 109_ Attività rinnovo e valore della produzione delle costruzioni. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: Camera dei deputati, 2020. Il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio: una stima dell'impatto delle misure di incentivazione. XVIII Legislatura, n. 32/2. *Camera.it*. Disponibile su: <http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/am0036b.pdf?_1661611289151> [Data di accesso 20 maggio 2022], pag. 30.

Tuttavia, questo scenario di crescita è stato bruscamente interrotto nel 2020, con un calo del 7,4% relativo al valore della produzione nel settore delle costruzioni. In quello stesso anno è cresciuta invece la percentuale delle attività di manutenzione ordinaria, precisamente di +0,3%, e gli investimenti riguardanti le operazioni del genio civile; mentre le opere di manutenzione straordinaria hanno registrato un calo del 10,4%. Le ragioni di tale decremento sono ascrivibili non solo alla pandemia e agli svariati *lockdown*, ma anche all'introduzione dell'incentivo *Superbonus 110%*⁴³¹.

6.8.1. Incentivi per la riqualificazione energetica e il recupero edilizio: *Superbonus 110%*

Il *decreto-legge Rilancio n. 34/2020*, convertito in legge n. 77 del 17 luglio 2020, si assiste all'introduzione del *Superbonus*, che consente una detrazione fiscale del 110% relativamente ai

⁴³¹ Camera dei deputati, 2020. Il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio: una stima dell'impatto delle misure di incentivazione. XVIII Legislatura, n. 32/2. *Camera.it*. Disponibile su: <http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/am0036b.pdf?_1661611289151> [Data di accesso 20 maggio 2022], pagg. 29-32.

livelli di spesa intrapresa, a carico dei contribuenti, per le operazioni di efficientamento energetico e di miglioramento sismico a partire dal 1° luglio 2020. Grazie al *decreto Rilancio* tutte le operazioni che usufruiscono del *Superbonus*, *Ecobonus*, *Bonus facciate* e ulteriori interventi di ristrutturazione edilizia e di manutenzione straordinaria, possono beneficiare dello ‘sconto in fattura’ e della ‘cessione del credito’⁴³².

L’agevolazione in analisi si aggiunge a quelle già presenti da tempo, indirizzate agli interventi di riqualificazione energetica degli edifici, si tratta dell’*Ecobonus*, e a quelli di recupero dello *stock* edilizio, inclusi gli interventi antisismici *Sismabonus*, che risultano regolate rispettivamente dagli articoli 14 e 16 del *decreto-legge n. 63/2013*.

Possono usufruire della detrazione i condomini, le persone fisiche, escluse quelle aventi esercizio di attività quali imprese, che sono in possesso del bene immobile che si intende sottoporre a intervento e i proprietari di edifici caratterizzati dalla presenza di unità immobiliari, da 2 a 4, distintamente accatastate, gli *Istituti autonomi case popolari* (IACP), le cooperative di abitazione a proprietà indivisa, le Onlus, le associazioni e società sportive.

Il *Superbonus* si applica a interventi di coibentazione dell’involucro, sostituzione dei sistemi impiantistici di riscaldamento sulle aree condivise, sulle abitazioni unifamiliari o sulle unità immobiliari indipendenti di edifici plurifamiliari, agli interventi antisismici.

A tali interventi trainanti, si sommano anche gli interventi volti all’efficienza energetica, l’introduzione di sistemi di impianti solari fotovoltaici e sistemi di accumulo, le infrastrutture che permettono di ricaricare i veicoli elettrici e le operazioni destinate all’eliminazione delle barriere architettoniche.

Nel caso in cui la spesa venga sostenuta dal 1° gennaio 2022, la detrazione viene divisa in quattro quote annuali del medesimo importo.

Qualora non fosse possibile usufruire della detrazione in modo diretto, esiste la possibilità di ottenere un contributo anticipato attraverso uno sconto effettuato dai fornitori dei beni o servizi, il cosiddetto sconto in fattura, o per la cessione del credito pari alla detrazione.

Il *Superbonus* risulta attuabile fino al 31 dicembre 2025, secondo le modalità seguenti: 110% per le spese sostenute fino al 31 dicembre 2023; 70% per le spese sostenute nel 2024; 65% per le spese sostenute nel 2025. La detrazione del 110% spetta inoltre alle operazioni sugli immobili monofamiliari ad opera di persone fisiche fino al 31 dicembre 2022; è necessario però realizzare il almeno il 30% delle attività previste complessivamente entro il 30 settembre 2022. È invece valida fino al 31 dicembre 2023 per gli interventi effettuati dagli IACP su beni di proprietà o gestiti per conto dei comuni, con l’obbligo di consegnare il 60% dei lavori entro il 30 giugno 2023. siano stati eseguiti lavori per almeno il 60% dell’intervento complessivo⁴³³.

⁴³² Agenzia Nazionale Efficienza Energetica, 2021. Analisi e risultati delle policy di efficienza energetica del nostro Paese. Rapporto annuale. Disponibile su: <<https://www.energiaenergetica.enea.it/component/jdownloads/?task=download.send&id=511&catid=40&Itemid=101>> [Data di accesso 3 Febbraio 2022], pag. 49.

⁴³³ Agenzia delle Entrate. *Superbonus 110%*. Agenziaentrate.gov. Disponibile su: <<https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/superbonus-110%25>> Data di accesso [25 maggio 2022].

In relazione ai risultati conseguiti, mostrati in Figura 110, emerge che entro fine novembre 2021, gli edifici unifamiliari erano leggermente superiori alla metà delle domande inviate, pari a 35.542; in seguito vi sono le unità immobiliari indipendenti con 23.508 interventi e infine i condomini con 10.339.



Figura 110_ Quota di interventi per tipologia edilizia. Rielaborazione di Gaia Camilla Palumbo e Carla Sanna.

Fonte: Agenzia delle Entrate. Superbonus 110%. Agenziaentrate.gov. Disponibile su: <<https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/superbonus-110%25>> Data di accesso [25 maggio 2022], pag. 8.

La Figura 111 mostra l'entità delle detrazioni legate al Superbonus in base alla tipologia di edificio; a fine novembre 2021, ai condomini era associata la metà dell'importo totale delle detrazioni pari a 5,937 miliardi di euro, gli edifici unifamiliari rappresentavano una quota pari a 3,756 miliardi di euro e le unità immobiliari indipendenti una quota pari a 2,242 miliardi di euro. Il fatto che la quota più consistente sia rappresentata dai condomini si spiega dalle loro dimensioni che comportano di conseguenza costi di intervento più elevati.

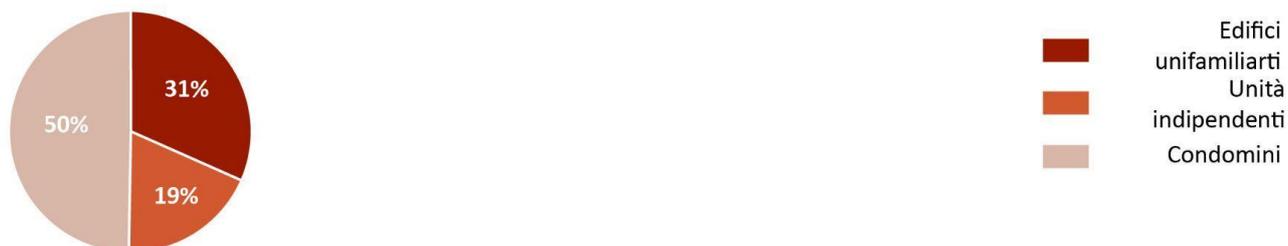


Figure 111_ Detrazione degli interventi secondo il tipo di edificio. Rielaborazione di Gaia Camilla Palumbo e Carla Sanna.

Fonte: Agenzia delle Entrate. Superbonus 110%. Agenziaentrate.gov. Disponibile su: <<https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/superbonus-110%25>> Data di accesso [25 maggio 2022], pag. 8.

A novembre 2021, erano stati stanziati circa 13,129 miliardi di euro, che costituiscono il 71% del totale di 18,5 miliardi di euro. L'Osservatorio sui Conti Pubblici Italiani ha condotto uno studio legato al successo generato dall'incentivo Superbonus, in cui si evidenzia una notevole crescita della vendita di edifici residenziali rispetto a quella registrata per il periodo 2015-2019.

La Figura 112 mostra come il Superbonus abbia raggiunto il suo scopo di fornire supporto al settore delle costruzioni e di esortare la domanda di immobili⁴³⁴.

Semestre 2011-2021

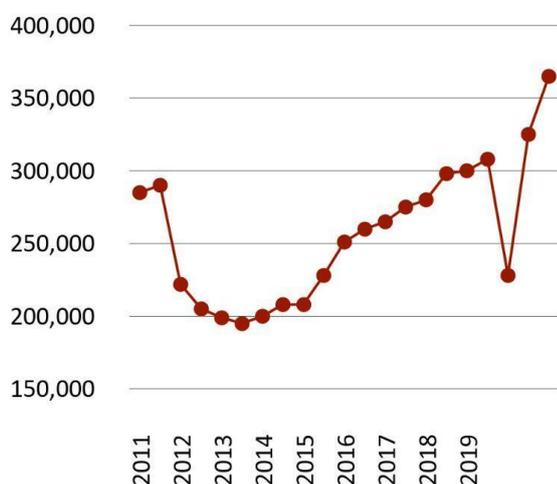


Figura 112_ Volume delle vendite di immobili residenziali, semestre 2011-2021. Rielaborazione di Gaia Camilla Palumbo e Carla Sanna.

Fonte: Agenzia delle Entrate. Superbonus 110%. Agenziaentrate.gov. Disponibile su: <<https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/superbonus-110%25>> Data di accesso [25 maggio 2022], pag. 8.

Il successo dello strumento in questione ha fatto sì che la domanda sia superiore rispetto all'offerta, portando a un significativo aumento dei prezzi. Sebbene la proroga del Superbonus fornisca una possibilità utile per ridurre la pressione dal punto di vista dell'offerta, il Ministro dell'Economia, Daniele Franco, sottolinea il fatto che il Superbonus è uno strumento «non sostenibile alla lunga»⁴³⁵ e che il settore delle costruzioni «va sostenuto, avendo a mente che non può crescere a dismisura e che questi interventi fanno onore per la finanza pubblica. Se ciascun italiano fa domanda, per 30 milioni di unità immobiliari l'effetto sui conti e sul debito è stratosferico»⁴³⁶.

6.8.2. Sismabonus

A decorrere dal 1° gennaio 2017, sono state istituite una serie di normative in relazione agli interventi antisismici per i quali è possibile la detrazione delle spese. L'agevolazione fiscale è destinata a tutte le operazioni che riguardano gli immobili abitativi e le attività produttive e devono

⁴³⁴ Commissione Europea, 2021. Italy – Superbonus 110%. *Ance.it*. Disponibile su: <https://ance.it/wp-content/uploads/allegati/ECSO_PFS_IT_.pdf> [Data di accesso 20 maggio 2022], pagg. 7-8.

⁴³⁵ Redazione QualEnergia, 2021. Franco frena sul Superbonus: “molto costoso e non sostenibile alla lunga”. *Qualenergia.it*. Disponibile su: <<https://www.qualenergia.it/articoli/franco-frena-superbonus-molto-costoso-non-sostenibile-lunga/>> [Data di accesso 26 maggio 2022].

⁴³⁶ *Ibidem*

essere attuate su quei beni che appartengono alla zona 1 e zona 2, che si configurano come zone sismiche ad alta pericolosità, e nella zona 3, ai sensi dell'*Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n. 3274* risalente al 20 marzo 2003.

La detrazione del 50%, relative agli importi versati dal 1° gennaio 2017 al 31 dicembre 2021, viene valutata ai fini del calcolo su una quota totale di 96.000 euro per immobile, la quale deve essere suddivisa in cinque rate annuali del medesimo importo.

I beneficiari della detrazione sono tutti i 'contribuenti assoggettati all'imposta sul reddito delle persone fisiche' (Irpef), ai proprietari, ai titolari di un diritto reale di godimento, locatari, soci di cooperative divise e indivise, imprenditori individuali, soggetti indicati nell'*articolo 5 del Tuir*, oltre che i soggetti passivi Ires. A partire dal 2018, sono ammessi anche gli Istituti autonomi per le case popolari, dalle cooperative di abitazione a proprietà indivisa⁴³⁷.

6.8.3. Ecobonus

Nell'arco di tempo compreso tra il 2014 e il 2019, le operazioni effettuate sono state superiori ai 2 milioni 100 mila, cui si sommano gli interventi del 2020, che hanno superato i 486.00. Gli investimenti distribuiti nel 2020 sono stati pari a oltre 3,3 miliardi di euro, dei quali oltre 1,1 miliardi hanno riguardato sia la sostituzione dei serramenti sia la sostituzione dei sistemi impiantistici di riscaldamento.

I risparmi registrati in termini di energia nel 2020 sono stati pari a 1.362 GWh/anno, i quali risultano legati principalmente alle operazioni di sostituzione dei sistemi impiantistici di riscaldamento, che superano il 42% del totale, di sostituzione dei serramenti, maggiore di un quarto della totalità e all'isolamento dell'involucro, attorno al 22% del totale. La quantità di operazioni agevolate mediante il ricorso all' *Ecobonus* appare tuttavia minore rispetto alle informazioni statistiche di vendita del mercato a livello nazionale; questo perché gran parte delle opere sono state incentivate tramite il *Bonus Casa* rispetto a lavori di ristrutturazione di maggiore entità legati solo parzialmente alla prestazione energetica dell'edificio, oltre che per una parte tramite *Certificati Bianchi* e il *Conto Termico*⁴³⁸.

6.8.4. Bonus Casa

⁴³⁷ Agenzia delle Entrate, 2019. Sisma Bonus: le detrazioni per gli interventi antisismici. *Agenziaentrate.gov*. Disponibile su:

<https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/documents/20143/233439/Sisma+bonus+le+detrazioni+per+gli+interventi+antisismici_Guida_Sisma_Bonus.pdf/ee5ec719-05ae-0584-897e-f60d34060498?version=1.1> [Data di accesso 28 maggio 2022], pagg. 4-9.

⁴³⁸ Agenzia Nazionale Efficienza Energetica, 2021. Analisi e risultati delle policy di efficienza energetica del nostro Paese. Rapporto annuale. Disponibile su: <<https://www.energiaenergetica.enea.it/component/jdownloads/?task=download.send&id=511&catid=40&Itemid=101>> [Data di accesso 3 Febbraio 2022]

Grazie all'agevolazione fiscale del *Bonus Casa*, il 2020 ha registrato un aumento del risparmio energetico e una crescita dell'uso di energia proveniente da fonti rinnovabili grazie al compimento di 614.547 interventi.

Attraverso la consultazione dei valori medi nazionali relativi al consumo, condivisi nel Portale di trasmissione Bonus Casa 2020, L'Agenzia Nazionale per l'Efficienza Energetica (ENEA) ha stimato la quota di risparmio energetico annuale. Nonostante ci sia stata una crescita degli interventi da un punto di vista quantitativo, nel 2020, il risparmio di energia primaria non rinnovabile è stato circa di 782.082 MWh/anno rispetto alla quota registrata nel 2019 pari invece a 842.786 MWh/anno. Tale calo è rintracciabile nella diminuzione della superficie interessata dagli interventi relativi all'isolamento dell'involucro opaco e della sostituzione degli infissi. Questo appare una conseguenza dell'attuazione dello strumento *Superbonus 110%*⁴³⁹.

6.8.5. Bonus facciate

Il *Bonus facciate* consiste in una detrazione dall'imposta lorda Irpef o Ires che viene ammessa per le opere volte al recupero o restauro della facciata esterna del patrimonio esistente, ma anche per gli interventi di tinteggiatura esterna. Al fine di beneficiare di tale agevolazione, è necessario che i beni siano nelle zone A e B, nel rispetto del *decreto ministeriale n. 1444/1968*. La detrazione deve essere divisa in 10 quote annuali e della stessa entità a partire dall'anno in cui viene sostenuta la spesa e in quelli successivi. Il *Bonus facciate* inoltre, non fissa né vincoli di spesa né vincoli di detrazione, cui possono beneficiare tutti i contribuenti residenti e non residenti, gli enti pubblici e privati, le società, le associazioni tra professionisti⁴⁴⁰.

In conclusione, le suddette agevolazioni quali *Ecobonus*, *Bonus Casa*, *Superbonus* e *Bonus facciate* hanno consentito il raggiungimento di notevoli riduzioni del consumo legato all'utilizzo dell'energia. Rispetto agli obiettivi stabiliti dall'Articolo 7 della *Direttiva Efficienza Energetica*, il risparmio energetico totale registrato 2020 è stato pari a circa 0,37 Mtep/anno.

La Presidente dell'*Associazione Nazionale dei Costruttori Edili* (ANCE), Federica Brancaccio, nell'intervista del 27 giugno 2022 per *La Stampa*, sottolinea la drammaticità della situazione attuale e, partendo da una premessa, afferma che:

«I bonus sono stati introdotti nel 2020 per dare slancio a un settore tipicamente anticiclico che era praticamente morto da 13 anni. Il risultato s'è visto: più del 6,6% del Pil visto l'anno scorso, due punti sono merito dell'edilizia. [...] Gli incentivi dovevano servire a far rimettere in piedi delle imprese che si erano destrutturate negli anni di crisi, a formare quella manodopera divenuta merce rara. Un cuscinetto per far risollevare l'edilizia e renderla pronta alla grande sfida del PNRR. Non ho mai pensato che dovessero costituire la politica industriale del settore, che invece dovrebbe essere fatta da un nuovo sistema regolatorio su aspetti urbanistici e edilizi, fermi a normative degli anni Quaranta o Cinquanta. Servono leggi coraggiose di rigenerazione urbana. E un codice degli appalti

⁴³⁹ Ibidem

⁴⁴⁰ Agenzia delle entrate, 2020. Bonus Facciate. *Agenziaentrate.gov*. Disponibile su: <https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/documents/20143/233439/Guida_Bonus_Facciate.pdf/129df34a-b8b7-5499-a8fb-55d2a32a0b12?version=1.0> [Data di accesso 28 maggio 2022], pagg. 3-6.

che consenta di operare e che non debba aver bisogno di continui cambiamenti e deroghe»⁴⁴¹. E continua sostenendo che: «Le regole ora ci sono. Ma chiediamo anche che le imprese ammesse a presentare la propria opera incentivata abbiano una qualificazione che vada oltre la semplice iscrizione in Camera di Commercio e un codice Ateco che chiunque può ottenere facilmente. A causa di ciò troppo condomini si sono affidati a improvvisatori, subendo frodi e truffe. Una misura eccezionale, che ha messo al centro i temi ambientali e della sicurezza, non può ora diventare un *boomerang* [...] Lavoriamo su una exit strategy, su una misura non più eccezionale ma strutturale che comporti una modulazione diversa degli incentivi e con regole ferme»⁴⁴². Infine, quando viene domanda se si è pronti per il PNRR risponde: «Ci vuole un patto di rinnovata fiducia tra tutti gli attori, tra il sistema produttivo e la politica, che non faccia regole sulla presunzione di imbrogli e frodi. Vanno bene i controlli ma servono anche norme snelle che facciano andare avanti le cose. Bisogna abbandonare l'abitudine italiana di cambiare le regole in corsa»⁴⁴³.

6.9. Riepilogo

Rispetto agli interventi di riqualificazione del patrimonio edilizio unifamiliare dei Paesi nordici, sulla base di una serie di studi, emerge da parte dei proprietari delle case, la presenza di una ridotta consapevolezza relativa al consumo energetico finale, al costo di utilizzo dell'energia stessa e alle possibilità di risparmio energetico⁴⁴⁴.

Essendo il costo energetico annuo uno dei principali elementi considerati nel momento in cui i proprietari valutano la possibilità di adottare misure di efficienza energetica, si rende necessaria una valutazione completa e una garanzia sul risparmio energetico che ne deriva. Queste operazioni sarebbero di più facile realizzazione qualora venga definito un metodo standardizzato che permetta di verificare e misurare questi fattori. Attualmente, le incertezze legate all'effettivo risparmio energetico ma anche al comportamento variabile delle famiglie rispetto all'utilizzo di energia, rendono è più complicato fornire garanzie⁴⁴⁵.

Dalla comparazione dei diversi modelli di business è emerso che alcuni modelli, inoltre, non dispongono di finanziamenti cui trarre benefici e in tutti i modelli definiti manca la garanzia sul risparmio energetico. Nonostante il grande potenziale offerto da tali modelli di *business one-stop-shop* per la riqualificazione energetica dell'ambito residenziale unifamiliare nei Paesi nordici, la gestione di tali piani strategici appare fortemente complessa. Questa è una prova del fatto che la

⁴⁴¹ Spini, F., 2022. Il bonus 110% è diventato un boomerang rischio un'ondata di fallimenti e cause. *LaStampa*. Disponibile su: <https://ance.it/wp-content/uploads/allegati/Stampa_Brancaccio.pdf> [Data di accesso 2 Luglio 2022].

⁴⁴² Ibidem

⁴⁴³ Ibidem

⁴⁴⁴ Grøn Bjørnebo, M., Svendsen, S., Heller, A., 2018. Initiatives for the energy renovation of single-family houses in Denmark evaluated on the basis of barriers and motivators. *Energy and Buildings*. Vol. 167. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.11.065>> [Data di accesso 15 maggio 2022].

⁴⁴⁵ Mahapatra, K., Gustavsson, L., Haavik, T., Aabrekk, S., Svendsen, S., Vanhoutteghem, L., Paiho, S., Ala-Juusela, M., 2013. Business models for full service energy renovation of single-family houses in Nordic countries. *Applied Energy*. Vol. 112. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.01.010>> [Data di accesso 20 maggio 2022].

distribuzione a livello diffuso di strumenti volti all'efficienza energetica sono di difficile gestione sebbene comportino una vasta gamma di vantaggi per i soggetti coinvolti⁴⁴⁶.

Al fine di ottenere standard di efficienza energetica per gli edifici ristrutturati e requisiti minimi di efficienza energetica per i prodotti da installare, si considera necessaria la modifica delle regolamentazioni. Un piano strategico nazionale e a lungo termine segnala alle parti interessate la necessità di intervenire nell'immediato⁴⁴⁷.

Infine, in relazione al caso italiano, le suddette agevolazioni quali *Ecobonus*, *Bonus Casa*, *Superbonus* e *Bonus facciate* hanno consentito il raggiungimento di notevoli riduzioni del consumo legato all'utilizzo dell'energia. Rispetto agli obiettivi stabiliti dall'Articolo 7 della *Direttiva Efficienza Energetica*, il risparmio energetico totale registrato nel 2020 è stato pari a circa 0,37 Mtep/anno⁴⁴⁸.

Tuttavia, la Presidente dell'*Associazione Nazionale dei Costruttori Edili* (ANCE), Federica Brancaccio, nell'intervista del 27 giugno 2022 per *La Stampa*, sottolinea la drammaticità della situazione attuale e, partendo da una premessa, afferma che:

«I bonus sono stati introdotti nel 2020 per dare slancio a un settore tipicamente anticiclico che era praticamente morto da 13 anni. Il risultato s'è visto: più del 6,6% del Pil visto l'anno scorso, due punti sono merito dell'edilizia. [...] Gli incentivi dovevano servire a far rimettere in piedi delle imprese che si erano destrutturate negli anni di crisi, a formare quella manodopera divenuta merce rara. Un cuscinetto per far risollevar l'edilizia e renderla pronta alla grande sfida del PNRR. Non ho mai pensato che dovessero costituire la politica industriale del settore, che invece dovrebbe essere fatta da un nuovo sistema regolatorio su aspetti urbanistici e edili, fermi a normative degli anni Quaranta o Cinquanta. Servono leggi coraggiose di rigenerazione urbana. E un codice degli appalti che consenta di operare e che non debba aver bisogno di continui cambiamenti e deroghe»⁴⁴⁹. E continua sostenendo che: «Le regole ora ci sono. Ma chiediamo anche che le imprese ammesse a presentare la propria opera incentivata abbiano una qualificazione che vada oltre la semplice iscrizione in Camera di Commercio e un codice Ateco che chiunque può ottenere facilmente. A causa di ciò troppo condomini si sono affidati a improvvisatori, subendo frodi e truffe. Una misura eccezionale, che ha messo al centro i temi ambientali e della sicurezza, non può ora diventare un *boomerang* [...] Lavoriamo su una exit strategy, su una misura non più eccezionale ma strutturale che comporti una modulazione diversa degli incentivi e con regole ferme»⁴⁵⁰. Infine, quando viene domanda se si è pronti per il PNRR risponde: «Ci vuole un patto di rinnovata fiducia tra tutti gli attori, tra il sistema produttivo e la politica, che non faccia regole sulla presunzione di imbrogli e frodi. Vanno bene i controlli ma servono anche norme snelle che facciano andare avanti le cose. Bisogna abbandonare l'abitudine italiana di cambiare le regole in corsa»⁴⁵¹.

⁴⁴⁶ Ibidem

⁴⁴⁷ Ibidem

⁴⁴⁸ Agenzia Nazionale Efficienza Energetica, 2021. Analisi e risultati delle policy di efficienza energetica del nostro Paese. Rapporto annuale. Disponibile su:

<<https://www.energiaenergetica.enea.it/component/jdownloads/?task=download.send&id=511&catid=40&Itemid=101>> [Data di accesso 3 Febbraio 2022]

⁴⁴⁹ Spini, F., 2022. Il bonus 110% è diventato un boomerang rischiamo un'ondata di fallimenti e cause. *LaStampa*. Disponibile su: <https://ance.it/wp-content/uploads/allegati/Stampa_Brancaccio.pdf> [Data di accesso 2 Luglio 2022].

⁴⁵⁰ Ibidem

⁴⁵¹ Ibidem

CAPITOLO 7

CASI STUDIO

A seguito dell'analisi condotta nel capitolo precedente sul patrimonio edilizio residenziale unifamiliare esistente, nel presente capitolo si entra nel merito di tre progetti di riqualificazione:

- Casa G, Balen, 2010-2013;
- Casa K, Baexem, 2015;
- Casa Berini, Insone, 2019.

Non si intende effettuare la trattativa di una molteplicità di casi studio, ma la scelta si è posta l'obiettivo di mettere in luce differenti approcci relativi al processo che articola e caratterizza l'intervento di riqualificazione sull'esistente.

A tal proposito, appare fondamentale prendere in considerazione il fatto che, le azioni di progetto sul patrimonio edilizio costruito in termini di efficientamento energetico, non si ripercuotono esclusivamente sul consumo energetico che viene ridotto, con una conseguente contrazione delle bollette energetiche, ma consente anche di fornire dei contributi in termini di miglioramento della qualità estetico-architettonica, di accrescere il valore del parco immobiliare e di garantire maggiore benessere agli occupanti.

7.1. Casa G, Balen, 2010-2013

Il seguente intervento ad opera dello studio *NAUTA Architecture & Research*, è un caso di ristrutturazione e ampliamento di casa unifamiliare esistente situata a Balen, in Belgio. La progettazione e realizzazione risale al periodo compreso tra il 2010 e il 2013, con un *budget* complessivo di 240.000 euro.

L'intervento nasce dalle mutate esigenze dei proprietari che necessitano della disponibilità di una maggiore superficie utile tale da rispondere ai bisogni di una famiglia che vede crescere il numero dei suoi componenti.

Il *concept* di progetto prevede la duplicazione della volumetria esistente con l'aggiunta di una porzione in copertura, tale che il centro dell'abitazione, particolarmente buio, possa beneficiare dell'ingresso della luce naturale. Il tetto rialzato ha lo scopo di garantire una opportuna e maggiore qualità degli spazi abitativi volta al benessere di coloro che vivono quegli ambienti⁴⁵².

⁴⁵² NAUTA Architecture & Research. *BALEN – HOUSE G*. Disponibile su: <<https://www.nauta17.com/portfolio/balen-house-g/>> [Data di accesso 24 luglio 2022].



Figura 113_ Evoluzione del progetto di riqualificazione e ampliamento. Rielaborazione di Palumbo e Sanna.

Fonte: NAUTA Architecture & Research. BALEN – HOUSE G. Disponibile su: <<https://www.nauta17.com/portfolio/balen-house-g/>> [Data di accesso 24 luglio 2022].



Figura 114_ L'edificio residenziale unifamiliare prima(sinistra) e dopo (destra) l'intervento.

Fonte: NAUTA Architecture & Research. BALEN – HOUSE G. Disponibile su: <<https://www.nauta17.com/portfolio/balen-house-g/>> [Data di accesso 24 luglio 2022].

7.2. Casa K, Baexem, 2015

House K, costituisce un ulteriore intervento ad opera dello studio *NAUTA Architecture & Research*, relativo all'ampliamento di un'abitazione unifamiliare esistente a Baexem, nei Paesi Bassi, il cui nuovo progetto è stato ultimato nel 2015.

L'intervento richiesto dai proprietari prevede l'aggiunta di nuovo ambiente al piano terra, adibito a zona notte, per rispondere alle esigenze legate all'avanzare dell'età degli abitanti stessi, i quali non intendono rinunciare alla propria abitazione che necessita di un cambiamento.

Al fine di conservare una relazione visiva con il giardino collocato sul retro della casa, l'intervento di ampliamento ha interessato la parte laterale dell'edificio, nel rispetto dell'estensione massima consentita dal piano urbanistico comunale.

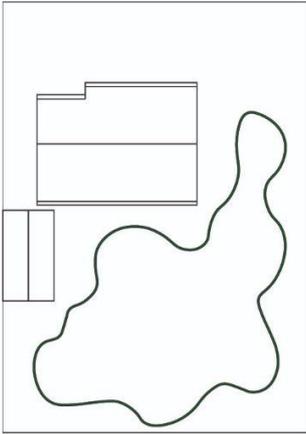
La nuova aggiunta si relaziona con il garage mediante la presenza di una chiusura orizzontale che funge anche da elemento di protezione del nuovo terrazzo. La creazione di un *patio* posto tra l'area coperta e l'abitazione permette agli ambienti interni di godere della luce solare senza alcun impedimento, grazie all'introduzione di un lucernario tra l'esistente e il nuovo che genera nuove atmosfere particolarmente intime rispetto all'ambiente verde circostante, dove anche i nuovi materiali utilizzati risultano essere in un rapporto di continuità⁴⁵³.



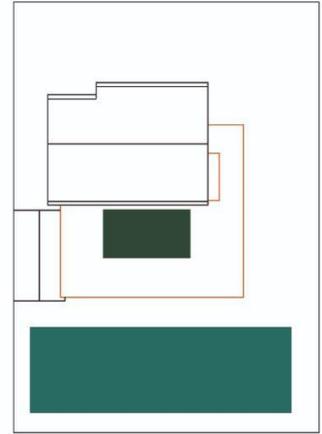
Figura 115_Schemi del progetto di ampliamento. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: NAUTA Architecture & Research. BAEXEM – HOUSE K. Disponibile su: <<https://www.nauta17.com/portfolio/baexem-house-k/>> [Data di accesso 24 luglio 2022].

⁴⁵³ NAUTA Architecture & Research. BAEXEM – HOUSE K. Disponibile su: <<https://www.nauta17.com/portfolio/baexem-house-k/>> [Data di accesso 24 luglio 2022].



Spazio esterno indefinito



Spazio esterno chiaramente definito
spazio verde interno/esterno + spazio verde aperto

Figura 116_Schemi di progetto dello spazio esterno. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte: NAUTA Architecture & Research. BAEXEM – HOUSE K. Disponibile su:<<https://www.nauta17.com/portfolio/baexem-house-k/>> [Data di accesso 24 luglio 2022].



Figura 117_ Immagini del progetto di ampliamento realizzato.

Fonte: NAUTA Architecture & Research. BAEXEM – HOUSE K. Disponibile su:<<https://www.nauta17.com/portfolio/baexem-house-k/>> [Data di accesso 24 luglio 2022].

7.3. Casa Berini, Insone, 2019

Casa Berini, situata in via Crosèta 6 nella frazione di Insone in Val Colla nel Comune di Lugano, è un edificio unifamiliare realizzato a metà degli anni Sessanta. L'abitazione è caratterizzata dalla presenza di una struttura portante in cemento armato e solette prefabbricate in travetti e pignatte e si compone di un unico piano fuori terra e un seminterrato non abitabile, tetto a falde e solaio non riscaldato.

L'intervento di riqualificazione messo in atto, nel 2019, ha riguardato l'involucro e i sistemi impiantistici, al fine di raggiungere un miglioramento del livello di benessere degli abitanti, di ridurre i costi legati al riscaldamento e di garantire il soddisfacimento dello *standard Minergie*. Nello specifico, sono stati effettuati interventi mirati che non hanno stravolto l'immagine originaria dell'immobile, ma ne hanno conservato le sue caratteristiche architettoniche originali e tradizionali. Per apportare miglioramenti dal punto di vista energetico, l'involucro è stato interessato dall'aggiunta di uno strato isolamento termico in lana di roccia intonacata; il pavimento del sottotetto sono stati previsti nuove lastre di lana di roccia; infine, per il vespaio, particolarmente basso, è stata prevista l'introduzione di lana di roccia in fiocchi, mediante la tecnica dell'insufflazione attraverso fori appositamente creati. È stata effettuata la sostituzione dei serramenti esistenti con nuovi modelli certificati *Minergie*; sono stati aggiunti sistemi di protezione solare in lamelle; il sistema impiantistico di riscaldamento originario in nafta, è stato eliminato a favore di una pompa di calore aria-acqua, mantenendo la distribuzione attraverso corpi riscaldanti; infine, è stato posizionato all'interno dell'edificio, un nuovo impianto di ventilazione controllata con distribuzione a plafone e condotte posizionate nella coibentazione del pavimento del sottotetto.

I motivi principali per un rinnovo dell'edificio sono stati la necessità di sostituire gli elementi costruttivi che erano al termine del loro ciclo di vita, la volontà di aumentare il comfort abitativo, la necessità di avere un secondo servizio, il desiderio di migliorare la qualità architettonica dello spazio giorno e non da ultimo la volontà di diminuire i costi per il riscaldamento.

Gli interventi condotti secondo gli *standard Minergie*, hanno avuto il compito di contribuire alla creazione di una maggiore qualità abitativa, grazie alla coibentazione e a piccoli interventi che hanno consentito di avere una maggiore luminosità degli ambienti, ma anche in termini di aria più salubre, grazie all'impianto di ventilazione controllata. La tabella seguente evidenzia i principali risultati ottenuti dall'intervento di riqualificazione energetica, confrontando il prima e il dopo⁴⁵⁴.

⁴⁵⁴ Minergie. Casa Berini a Insone. Disponibile su: <<https://www.minergie.ch/it/edifici/casi-studio/ti-536/>> [Data di accesso 27 luglio 2022].



Figura 118_Casa Berini prima (sinistra) e dopo (destra) la riqualificazione energetica.

Fonte: Minergie. Casa Berini a Insone. Disponibile su: <<https://www.minergie.ch/it/edifici/casi-studio/ti-536/>> [Data di accesso 27 luglio 2022].

7.4. Riepilogo

La pratica del *costruire sul costruito*, ovvero di qualcosa che sia distinguibile in termini di materia e forma e che dialoghi con la preesistenza, indirizza verso azioni operative che non stravolgano totalmente il patrimonio edilizio esistente che necessita di intervento, cancellandone le peculiarità, ma che prenda in considerazione tutte le istanze che articolano il processo: sociali, ambientali, economiche, politiche. Tali operazioni, inoltre, non si limitano alla scala dell'edificio ma si estendono anche a livello di quartiere e parti di città.

Nei primi casi studio ad opera dello studio *NAUTA Architecture & Research*, precisamente Casa G in Belgio e Casa K nei Paesi Bassi, l'aggiunta di nuovi corpi che si sommano e inglobano armonicamente con l'esistente, costituiscono un esempio favorevole in cui il processo si avvale di una molteplicità di fattori, che includono ed esaltano gli aspetti architettonico-formali che forniscono un *plus* valore all'intervento di riqualificazione del patrimonio costruito esistente, senza limitarsi alla mera questione legata all'efficientamento energetico, ma avendo una visione più ampia.

Considerando invece, l'edificio monofamiliare che si avvale dello *standard Minergie*, Casa Berini a Insone, si evince il fatto che il progetto di riqualificazione energetico-ambientale realizzato, abbia avuto un ruolo predominante, trascurando la componente estetico-formale dell'oggetto in analisi che non ha avuto alcun ripensamento in questi termini.

Ne deriva la necessità di considerare il progetto di riqualificazione nella sua totalità, dove tutte le componenti, essendo parte di un unico sistema, non devono essere indagate in modo puntuale come valori indipendenti ma devono rapportarsi e stare in equilibrio con tutti i fattori che entrano in gioco nel progetto architettonico.

Da parte del progettista è necessaria un'azione di lettura e interpretazione del costruito sul quale intervenire con il progetto architettonico, proponendo un'estetica della riqualificazione energetico-ambientale che non abbia esclusivamente carattere tecnico o artistico ma che esalti anche le istanze sociali mediante l'introduzione di nuovi significati e valori che si sommano e si relazionano a quelli preesistenti.

CAPITOLO 8

CONCLUSIONI

Negli ultimi anni, il settore edile è stato il principale responsabile della crescita delle emissioni di gas a effetto serra e dell'energia a livello globale (vedi allegato 1_ Impatto del settore edile). Inoltre, l'aumento della popolazione previsto⁴⁵⁵, porterà ad un graduale incremento della richiesta di superficie calpestabile. Questo si traduce in una crescente richiesta di superficie calpestabile, che comporterà di conseguenza, una crescita continua della domanda dei materiali da costruzione accompagnata da un aumento delle emissioni di carbonio (Vedi allegato 1_ Scenario Climatico Ambientale). L'emergenza climatica nella quale viviamo, insieme alla crescita esponenziale della popolazione prevista e alla conseguente richiesta di riduzione dei tempi per una più rapida urbanizzazione, rappresentano alcuni dei fattori che potrebbe spingere all'adozione e diffusione delle tecnologie off-site, beneficiando dei vantaggi derivanti da tale strategia innovativa che prevede un cambio di paradigma dell'intera filiera delle costruzioni.

Lo scenario politico costruito nel tempo appare particolarmente complesso, rappresentando una vera e propria evoluzione caratterizzata da salti e cambiamenti (vedi allegato 2_ L'evoluzione delle Politiche ambientali). Nella formulazione delle politiche ambientali risulta evidente il ritardo dell'Italia rispetto ad altri Paesi europei. Questo ritardo spiega anche quello connesso all'ambito dell'innovazione tecnologico-ambientale sul suolo italiano, all'interno del settore edile. I primi provvedimenti sostanziali che sono stati capaci di generare un cambiamento all'interno del settore edile in ambito nazionale si intravedono nel 2013 con il Decreto Legge riguardante l'*Ecobonus* che verrà poi affinato nel 2020 con l'introduzione del *Superbonus* 110%, grazie al Decreto Rilancio (vedi allegato 2_ Le Politiche Ambientali: Ambito Edilizio).

A livello storico internazionale, all'industria delle costruzioni, è mancata una voce collettiva all'interno del palcoscenico mondiale relativo alle principali conferenze sul cambiamento climatico. Un grande cambiamento di rotta si ottiene nel 2015 grazie all'introduzione dell'Agenda 30, dove prendono forma i diciassette obiettivi per lo sviluppo sostenibile (SDGs), nove dei quali riguardanti il settore edile. Il rapporto ONU del 2019 dedicato agli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) mostra che, nonostante alcuni progressi in molte aree critiche, sono necessarie azioni politiche più rapide e ambiziose al fine di attuare la trasformazione economica e sociale necessaria per il raggiungimento degli obiettivi entro il 2030⁴⁵⁶ (vedi allegato 2_ Le Politiche Ambientali: Ambito Edilizio).

In ambito europeo, a partire del *Green Deal*, si è sviluppata una sensibilità sul tema della sostenibilità anche in relazione al settore edile a livello europeo ed internazionale. Il *New European Bauhaus* insieme al recente avvio delle politiche europee che supportano l'efficienza ambientale e l'economia circolare, innescano nel settore delle costruzioni un cambiamento radicale di paradigma che implica il fatto di avviarsi verso un abbandono dell'economia lineare, esaltando un processo di circolarità ripensando all'intero ciclo dell'edificio, nella fase di progettazione, selezione dei

⁴⁵⁵ Roser, M., 2019. Crescita futura della popolazione. *OurWorldInData.org*. Disponibile su:

<<https://ourworldindata.org/future-population-growth>> [Data di consultazione: 8 Settembre 2021]

⁴⁵⁶ Green Building Council Italia, 2019. Come contribuisce l'edilizia agli obiettivi di sviluppo sostenibile?. *Gbcitalia.org*. Disponibile su: <<https://www.gbcitalia.org/-/come-contribuisce-l-edilizia-agli-obiettivi-di-sviluppo-sostenibile->>> [Data di accesso: 9 Giugno 2022]

materiali, costruzione, gestione, riuso e riciclo a fine vita⁴⁵⁷ (vedi allegato 2_Le Politiche Ambientali: Ambito Edilizio).

Il *retrofit* energetico ha fornito il proprio apporto alla trasformazione del mercato delle costruzioni, favorendo il recupero e rinnovamento edilizio a discapito della nuova costruzione⁴⁵⁸. Gli interventi di riqualificazione risultano essere una capitalizzazione dal punto di vista qualitativo e del risparmio energetico-economico⁴⁵⁹. Questo tipo di intervento non è più prorogabile, ma deve essere attuato e diffuso nell'immediato, indagando il patrimonio esistente, il particolare quello residenziale, e i relativi processi economici, sociali, tecnico-costruttivi e ambientali.

Tuttavia, le azioni per rendere il patrimonio edilizio esistente energeticamente efficiente e decarbonizzato all'interno dell'UE, non risultano allineate agli obiettivi a lungo termine e sono ancora numericamente ridotte ogni anno⁴⁶⁰. Rendere gli edifici efficienti dal punto di vista energetico, sostenibili in nome dei fondamenti dell'economia circolare appare un imperativo improrogabile. Per dar luogo a tali interventi di riqualificazione a livello diffuso è opportuno enfatizzare e chiarire i benefici che ne derivano, cercando di eliminare gli impedimenti che pongono resistenza alla loro attuazione.

Inoltre, la necessità dei Paesi di diventare energeticamente autosufficienti, costituisce un ulteriore fattore che si somma a quelli citati in precedenza, che potrebbero portare oggi all'affermazione della strategia off-site nel settore delle costruzioni. È importante sottolineare che la sfida lanciata dal *Green Deal* oggi risulta essere fortemente a rischio. Attualmente, l'Europa si trova in una situazione di difficoltà energetica a causa della sua dipendenza da fonti fossili provenienti da Paesi esterni all'UE, quali la Russia. Appena dopo l'inizio della guerra in Ucraina, l'UE ha avviato una politica di emancipazione dal gas proveniente dalla Russia, che nel 2021 costituiva il 45% delle importazioni complessive. Le forniture di gas europee, e di conseguenza quelle italiane, hanno vissuto e stanno vivendo tutt'ora dei cambiamenti repentini. La Russia, infatti, continua a tagliare le forniture all'Europa e quest'ultima si trova costretta a comprare gas da altri Paesi⁴⁶¹. Gli avvenimenti recenti enfatizzano quindi la necessità di essere indipendenti dal punto di vista energetico. L'indipendenza energetica all'interno del settore edilizio, rappresenta un *goal* garantito dalla strategia off-site, grazie alla progettazione di edifici energeticamente autosufficienti per mezzo dell'utilizzo di fonti

⁴⁵⁷ Campioli, A., 2020. Costruire off-site – Punti di forza e debolezza dell'assemblaggio a secco. *Costruzioni metalliche*. n.1.

⁴⁵⁸ Camera dei deputati, 2020. Il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio: una stima dell'impatto delle misure di incentivazione. XVIII Legislatura, n. 32/2. Disponibile su: <<https://www.camera.it/temiap/2020/11/26/OCD177-4699.pdf>> [Data di accesso 23 Gennaio 2022]

⁴⁵⁹ Clemente, C., 2014. Riqualificazioni strategiche. *Academia*. Disponibile su: <https://www.academia.edu/17411100/Lecture_31_Riqualificazioni_strategiche> [Data di accesso 25 Gennaio 2022]

⁴⁶⁰ Buildings Performance Institute Europe, 2021. Deep Renovation: shifting from exception to standard practice in EU policy. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/11/BPIE_Deep-Renovation-Briefing_Final.pdf> [Data di accesso 3 Febbraio 2022]

⁴⁶¹ Treccarichi, C., 2022. *La Russia taglia le forniture: da dove arriva ora il gas in Italia*. Disponibile su: <[256](https://www.today.it/attualita/gas-italia-da-dove-arriva-gasdotti-quali.html#:~:text=Le%20forniture%20di%20gas%20in%20Italia%2C%20ieri,-Nel%202021%2C%20prima&text=Secondo%20i%20dati%20elaborati%20da,Gnl%20(gas%20naturale%20liquefatto)> https://www.today.it/attualita/gas-italia-da-dove-arriva-gasdotti-quali.html#:~:text=Le%20forniture%20di%20gas%20in%20Italia%2C%20ieri,-Nel%202021%2C%20prima&text=Secondo%20i%20dati%20elaborati%20da,Gnl%20(gas%20naturale%20liquefatto)> [Data di accesso: 12 agosto 2022]</p></div><div data-bbox=)

rinnovabili e nuove tecnologie *green*. A fronte di ciò, investire nell'ambito dell'innovazione architettonica, in Italia, potrebbe essere una soluzione per sopperire ai rincari energetici.

All'interno dell'ambito architettonico e urbano, gli interventi di riqualificazione del patrimonio edilizio esistente dell'UE necessitano di processi e strumenti di innovazione tecnologica, tali da mettere in atto il cambiamento e fornire una risposta operativa concreta alle sfide imposte in termini climatico-ambientali. Nello specifico, il patrimonio residenziale rappresenta una parte significativa dell'intero *stock* edilizio, fortemente energivoro, che si compone per gran parte della presenza di edifici monofamiliari, per i quali in realtà non vi sono linee guida chiare e definite che regolano i possibili interventi. L'obsolescenza e l'inadeguatezza dello *stock* edilizio esistente a livello dell'UE, si ripercuotono con gravi conseguenze sul clima e l'ambiente. Per queste ragioni è opportuno intervenire nell'immediato attraverso azioni operative non prorogabili che possano fornire un contributo positivo rispetto agli obiettivi stabiliti entro il 2030 e 2050.

In questo scenario, è necessario sottolineare il fatto che le operazioni di *retrofit* non devono rispondere esclusivamente a questioni legate al consumo e all'efficienza energetica degli edifici, ma devono ampliare il proprio campo di azione a ulteriori tematiche fondamentali non trascurabili.

Il progetto architettonico deve essere in grado di dialogare in modo armonico con l'ambiente, senza trascurare la componente estetico-formale e inglobando i sistemi tecnologici aggiuntivi, secondo un approccio integrato. Spesso, per rispondere ai problemi climatici ed energetici, si assiste a una frammentazione in componenti dei problemi stessi, per poi mettere in atto azioni strategiche a sé stanti che mirano a risolvere la singola problematica anziché approcciarsi alla questione con una visione olistica che tiene conto di tutti i fattori in gioco.

Inoltre, nello scenario che si è configurato in relazione agli interventi di riqualificazione energetica con il rilascio di certificazioni che attestano i miglioramenti e la nuova *performance* energetica dei beni immobili in questione, prese in sé, non consentono di fornire contributi concreti in relazione all'obiettivo di giungere a un'Europa *Carbon Neutral* entro il 2050.

Il cambiamento di paradigma nella gestione del patrimonio esistente, in particolare quello residenziale, include la possibilità di operare differenti gradi di trasformazione, in relazione al contesto e agli obiettivi di ecosostenibilità possibili, in modo tale che l'edificio, oltre ad acquisire una migliore prestazione energetica, garantisca il comfort e la qualità abitativa a coloro che vi abitano, nonché un rapporto equilibrato con l'ambiente. Le operazioni di riqualificazione devono essere in grado di rispondere alle mutate esigenze funzionali e di sostenibilità energetico-ambientale in cui, l'utilizzo della tecnologia, di tecniche innovative, di nuovi materiali non è da intendersi come unica chiave risolutiva del tema energetico-ambientale, ma diventa una possibilità che consente di ottenere numerosi vantaggi.

Il progetto di architettura *off-site* rappresenta una grande occasione per il mercato delle costruzioni, aprendo a nuovi modelli di *business* particolarmente competitivi già affermati in vari contesti esteri. In tal senso, appare necessario un cambiamento culturale che comprenda la filiera nella sua interezza, partendo da chi realizza il progetto, per giungere all'utilizzatore degli immobili a fine processo. Il progetto di architettura deve oggi necessariamente affrontare la complessità del processo edilizio attraverso una visione totale delle azioni, governando sapientemente le variabili

che ne articolano in modo costante il processo stesso (vedi allegato 4_ Sistemi Tradizionali/ Edilizia 4.0). Tuttavia, le tecnologie off-site non rappresentano una soluzione applicabile in modo universale⁴⁶² ma sono parte di un ciclo, articolato in una continua negoziazione e in un continuo scambio tra gli attori coinvolti, i quali partecipano attivamente e in modo integrato al processo, puntando su obiettivi a lungo termine anziché in profitti a breve termine (vedi allegato 4_ Processo Edilizio 4.0 ed economia circolare (Resolve Framework)).

Grazie all'intervista a Thomas Miorin, Founder e CEO EDERA, e all'analisi del modello Energiesprong sviluppatosi in Europa, e da poco anche sul suolo italiano, emerge che a livello europeo, quando si parla di riqualificazione del patrimonio costruito, generalmente ci si concentra su quartieri di social housing o edifici multipiano. L'intervento sul costruito, infatti, in ambito europeo, presenta strategie operative che tendono ad escludere il patrimonio unifamiliare privato.

Sul suolo italiano, ad oggi, è presente un settore delle costruzioni artigianale ancora legato ai metodi tradizionali in parte a causa della cultura conservativa che contraddistingue il Paese. Inoltre, a differenza di altri settori, quello edilizio è caratterizzato da una riduzione della produzione e contestualmente da una scarsa innovazione tecnologica, soprattutto dal punto di vista ambientale e dell'economia circolare.

Grazie al progetto di *Energiesprong* Italia, promosso da EDERA, il suolo italiano si apre finalmente a nuove opportunità da cogliere, approfondire e diffondere. Sui progetti pilota, per riuscire a fare innovazione, è stato sfruttato l'incentivo del 110%; tuttavia, gli incentivi presenti ad oggi in Italia, non costituiscono la risposta per questo tipo di processo. Infatti, rispetto al boom della riqualificazione, sia i condomini privati che pubblici, preferiscono beneficiare della disponibilità degli incentivi che presentano scadenze annuali anziché intraprendere un percorso a favore della sperimentazione all'interno del settore delle costruzioni. Alla base di ciò, da parte dei cittadini, vi è una grande barriera di natura culturale che si somma poi a quella normativa, oltre che gli ostacoli legati alle tempistiche e alle procedure pubbliche. Anche gli enti pubblici vedono il futuro nell'off-site e all'interno di interventi innovativi di questo tipo; tuttavia, in Italia, si prediligono interventi di riqualificazione del patrimonio costruito, mediante il ricorso agli incentivi e l'applicazione di tecnologie tradizionali per riuscire a chiudere una certa percentuale di lavori entro l'anno.

Durante l'intervista, si ribadisce il fatto che, ad oggi a livello italiano, il *target* risulta essere solo ed esclusivamente l'edilizia residenziale pubblica che si compone di edifici multipiano. Rendere oggi il modello Energiesprong Italia scalabile sull'edilizia monofamiliare è molto complesso; allo stesso tempo però, si apre uno spiraglio di luce per il futuro dell'edilizia residenziale unifamiliare. Miorin, CEO di EDERA, afferma che l'utilizzo del modello sul mercato residenziale monofamiliare, rappresenta una conseguenza del processo. In futuro, si pensa ad Energiesprong come un prodotto che sarà possibile trovare sullo scaffale, del quale potrà usufruire chiunque. Le filiere che stanno sviluppando diverse soluzioni costruttive porteranno allo sviluppo di un catalogo di prodotti in modo che ognuno possa adottare la soluzione più affine in base alle proprie esigenze⁴⁶³.

⁴⁶² Smith, R. E., 2010. Prefab Architecture: A Guide to Modular Design. John Wiley & Sons Inc, p.217.

⁴⁶³ Miorin, T., 2022. *Intervista*, in Appendice.

Per quanto riguarda il futuro del patrimonio edilizio residenziale monofamiliare esistente, la trattazione si conclude lasciando la questione aperta. Solo quando ci si dimostrerà in grado di stabilire un rapporto di equilibrio tra ambiente, società ed economia, si raggiungerà il vero successo all'interno dello scenario che si va prefigurando⁴⁶⁴.

⁴⁶⁴ Smith, R. E., 2010. Prefab Architecture: A Guide to Modular Design. John Wiley & Sons Inc, p.217.

CAPITOLO 9

APPENDICE

9.1. INTERVISTA A THOMAS MIORIN

(Head of Market Development Team Energiesprong Italia, Founder & CEO Edera)

e stagiste: Giulia Giliberto, Chiara Stanghini

04 agosto 2022

Cosa ha portato alla diffusione del modello in Europa? Che differenze di strategie ha attuato da Paese in Paese per raggiungere il successo?

«Il modello Energiesprong è nato in Olanda. L'approccio poi è stato simile sia in Francia che in Inghilterra. Sono partiti aggregando la domanda, quindi interagendo principalmente con gli enti di social housing. In quei Paesi ci sono tante realtà differenti di social housing.

Lo scopo di Energiesprong, inizialmente, come target si è posto quello del social housing per due motivi.

In primis, perché è più facile aggregare la domanda. Essendo già enti che hanno del patrimonio aggregato, si riesce a clusterizzare le tipologie di edifici, dividerli, capire che tipo di patrimonio c'è e quindi poter intervenire a livello industrializzato.

La seconda ragione è che in questi Paesi la realtà del social housing è più sviluppata che da noi ed è anche più comune trovare realtà, sia private che pubbliche, che si occupano di gestire del patrimonio più o meno recente. Da noi la maggior parte è in mano all'edilizia residenziale pubblica mentre il social housing è nato in anni più recenti, quindi, non ha per ora bisogno di essere riqualificato. Avere a che fare con l'edilizia residenziale pubblica italiana è più difficile.

In Olanda, inizialmente, poi in Inghilterra e in Francia, hanno potuto interagire principalmente e direttamente con gli enti di social housing facendogli conoscere che cosa è il modello Energiesprong in modo che questi enti potessero fare dei bandi di riqualificazione del loro patrimonio. In seguito, sono stati preparati e presentati, dai Market Development Team agli enti, dei business model per fargli capire quanto potevano risparmiare negli anni, soprattutto in seguito ai rincari previsti dell'energia.

In Francia, hanno la possibilità di alzare il canone di affitto degli affittuari in seguito agli interventi di riqualificazione. Per questo i business model sono utili a capire quanto sarebbe stato il risparmio a fronte dei loro costi. Quindi sono gli enti di social housing stessi che hanno indetto dei bandi, privati o pubblici, sul loro patrimonio per questi tipi di interventi. Parallelamente, i Market Development Team hanno fatto dei workshop locali con le aziende in modo da prepararle a poter partecipare ai bandi. Però poi, chi partecipava a livello di impresa e metteva in atto questo processo industrializzato era abbastanza libero. Chi voleva partecipava e il processo di innovazione è avvenuto nel mentre a seguito dell'apertura dei bandi stessi».

A livello normativo, strategico, finanziario, gestionale in che Paese ha trovato ostacoli e di che tipo?

«In Francia, ad esempio, un ostacolo che hanno riscontrato nell'adozione del modello, è il fatto che nei primi progetti hanno avuto molti problemi sia di tempi di installazione che di qualità delle installazioni stesse e di relativi costi. Hanno avuto molte lamentele da parte degli inquilini. Ci sono poi dei documenti che dimostrano la curva di abbassamento nel tempo di costi e tempi che sono riusciti ad adottare a seguito della fase di sperimentazione. Ad oggi hanno targettizzato sia villette mono e bifamiliari che condomini pubblici.

La barriera culturale è un altro ostacolo importante. Il coinvolgimento degli inquilini, per questo, è stato molto importante per fargli capire che da un lato possono avere soluzioni prefabbricate che migliorano anche l'estetica delle loro abitazioni permettendogli di ampliare anche la superficie dei loro balconi. E dall'altro vanno anche sensibilizzati su come poi utilizzare gli impianti che gli vengono installati sia durante l'intervento che post-intervento per quanto riguarda l'utilizzo e la manutenzione affinché ci siano risultati positivi e replicabili».

Qual è la strategia di intervento in Europa? Su che tipologie edilizie si concentra il modello?

«In Olanda è nato principalmente su villette monofamiliari, di patrimonio del social housing e non di proprietà privata. È nato così per due ragioni. In primis, è più facile fare innovazione su villette monofamiliari sia a livello di costi e impatti che ne riesce a trarre perché risulta molto più immediato il processo. È più immediato mettere i pannelli solari sul tetto di una villa monofamiliare piuttosto che su un tetto condominiale per andare ad energia zero. E poi perché lì hanno tanto patrimonio monofamiliare da riqualificare. Le periferie olandesi sono principalmente caratterizzate da queste villette».

Come è nato il nuovo centro di innovazione Edera, su quali basi è stato costruito e che obiettivi si pone? Qual è la strategia di intervento italiana?

«In Italia l'approccio che abbiamo avuto noi è stato completamente diverso, sotto certi punti di vista addirittura opposto. A livello di patrimonio su cui ci si è concentrati per primi, sia a chi ci siamo rivolti in quanto Edera. Abbiamo iniziato a fare innovazione dalle imprese.

Abbiamo cercato di creare diverse filiere produttive mettendo insieme le aziende costruttive più all'avanguardia nel campo dell'off-site. Dopo aver individuato le ditte di costruzione, gli abbiamo affidato una serie di progetti pilota. Il lavoro sulla domanda, e quindi, sull'aggregazione del patrimonio, sulle realtà dell'edilizia residenziale pubblica sta avvenendo ora in parallelo anche se è difficile partire da quello in Italia in quanto sono realtà molto diverse da quelle estere, non hanno fondi per riqualificare il patrimonio quindi sono orientati verso interventi che vanno verso la minimizzazione del costo e non sono pronti a fare innovazione in quanto significa ad ora spendere di più per dare vita ai primi progetti pilota. Vogliono prima vedere che sistema c'è, prima di fare bandi pubblici.

A livello italiano siamo partiti dunque dall'offerta. Noi come Edera abbiamo contattato le aziende, fatto una serie di workshop conoscitivi e divulgativi del modello, di cosa è Energiesprong e poi, dato che tra loro si conoscono tutti, hanno loro stessi creato delle filiere. In ogni filiera c'è quello che si occupa della parte costruttiva con varie tipologie costruttive, che sia in acciaio, legno o calcestruzzo, c'è chi si occupa di finiture, di impianti. Sono tutte filiere bilanciate in cui c'è una grossa attenzione anche all'aspetto sismico in Italia.

Una parte su cui abbiamo puntato molto rispetto all'estero, e anche un motivo per cui siamo partiti dall'offerta stessa, è stato in questa industrializzazione del processo cercar di trovare soluzioni che potessero anche dare un contributo del miglioramento dell'antisismica visto che è uno dei principali motivi per cui è necessario riqualificare il nostro patrimonio.

Una volta formate le prime filiere, come Edera, abbiamo trovato dei General Contractor disposti a fornirci i primi progetti su cui poter testare queste soluzioni. Alcuni progetti sono venuti proprio da alcune delle imprese che sono nostre partner che fanno parte delle filiere perché loro stesse sono General Contractor, altri li abbiamo trovati noi.

Ci siamo trovati ad avere quattro filiere e 6 o 7 progetti pilota. Alcuni progetti fanno riferimento a più filiere perché magari sono gli unici ad offrire quel tipo di prodotto o offerta. Ogni filiera ha quindi uno o più progetti pilota che hanno avuto tempi molto diversi di sviluppo sia nelle soluzioni che nell'ottenimento dei permessi per poter procedere nell'intervento.

I progetti pilota sono tutti condomini privati di medie dimensioni, di due/quattro piani fuori terra, situati nelle periferie del nord Italia, ad esempio a Brescia, Sondrio, Bergamo. I condomini in questione dovevano già essere ristrutturati da questi General Contractor che hanno poi deciso di adottare l'approccio Energiesprong».

A livello europeo ci sono approcci diversi che discendono da regole di mercato, politiche ed incentivi differenti. A tal proposito, quali logiche sono state adottate rispetto ai mercati e alle normative presenti?

«In Olanda, il programma è partito proprio grazie alla spinta dello Stato stesso, soprattutto finanziariamente parlando. In Inghilterra e in Francia, è nato per iniziative private. I Market Development Team, quali siamo noi in Italia, in Francia e in Inghilterra sono anche loro soggetti privati. In Inghilterra però, ad esempio, dopo i primi interventi è intervenuto lo Stato. In Francia e Inghilterra ad oggi, a seguito dei primi progetti, ricevono fondi nazionali».

Il centro di innovazione Edera, per la diffusione del modello a livello nazionale, beneficia di fondi strutturali europei o nazionali o è un progetto completamente autofinanziato?

«Su questi progetti pilota, per riuscire a fare innovazione, stiamo sfruttando il 110. Quindi, le aziende non ricevono fondi dall'esterno. Anzi, le aziende partner, sulla domanda di come è finanziata Edera, ci pagano una quota. Quindi l'attività di Edera è finanziata sia dal contributo che ci danno le aziende

per il lavoro di aggregazione e accelerazione dell'innovazione che facciamo per loro, sia annualmente da Fondazione Cariplo. La fondazione ci dà dei soldi a fondo perduto annualmente, che ci hanno permesso di partire. A differenza degli altri Paesi, non siamo finanziati dallo Stato. O almeno, non ad oggi. Né dal PNRR né da altri fondi nazionali.

Noi ad oggi siamo ad una fase precoce, partiti senza fondi nazionali e senza fondi europei. Gli unici fondi europei che riceviamo sono per altre attività per alcuni progetti europei a cui partecipiamo, non inerenti a Energiesprong.

Le aziende, dunque, oltre a darci un contributo, per finanziare l'innovazione stessa del loro processo costruttivo e di integrazione con le altre aziende della filiera, rientrano dell'investimento nei progetti pilota grazie agli incentivi del 110. Sui primi progetti non possiamo fare grosse stime di costi. Loro hanno cercato appunto di arrivare a produrre elementi off site stando nei massimali del 110.

Gli incentivi presenti ad oggi in Italia, però, non sono la risposta per questo tipo di processo perché essendo che c'è stato un boom nella riqualificazione, sia i condomini privati che pubblici, preferiscono beneficiare di incentivi 110 che hanno scadenze annuali che buttarsi nella sperimentazione. Anche gli enti pubblici vedono il futuro nell'offsite e all'interno di interventi innovativi di questo tipo. Ma in Italia, ancora ci si concentra nella riqualificazione del patrimonio con incentivi e l'applicazione di tecnologie tradizionali per riuscire a chiudere il tot per cento di lavori entro l'anno».

L'Italia è pronta per accogliere questo modello a livello diffuso? Quali condizioni si devono verificare affinché ciò possa avvenire? Perché il modello Energiesprong ha trovato resistenza in Italia fino ad oggi? Quali sono stati i principali ostacoli?

«L'Italia potrebbe anche essere pronta, però finché ci sono gli incentivi non c'è la priorità e la necessità di andare verso questo tipo di soluzioni, di riduzione dei costi anche a fronte di un miglioramento delle prestazioni perché la gente è contenta a non pagare e sta nel 110. Questa questione rappresenta il primo ostacolo principale.

Il secondo ostacolo principale che si è visto in Italia, a differenza dell'estero, è normativo. Soprattutto nell'edilizia residenziale pubblica, non è possibile che il gestore, quindi l'azienda pubblica, rientri dell'investimento prendendo parte delle bollette perché loro gestiscono l'edificio, ricevono i canoni d'affitto ma le bollette sono pagate dagli inquilini ai gestori energetici. Quindi tutti i risparmi sarebbero in mano agli inquilini stessi e quindi nel modello di business dell'ente dell'edilizia residenziale pubblica c'è solo una spesa. Infatti, in Olanda e in Francia è stata cambiata la normativa. In Emilia-Romagna è stato fatto lo stesso con la legge regionale. In Italia ci sono normative differenziate regione per regione e non c'è possibilità che il gestore abbia dei ritorni.

L'edilizia residenziale pubblica lo fa per il bene dei cittadini, quindi, anche solo ridurgli le bollette permette di ridurre di molto la povertà energetica e anche la morosità di quegli inquilini che non pagano le bollette e che il gestore a capo si ritrova a doverle pagare. Quindi sono lo stesso incentivate a fare questi interventi anche se non hanno dei ritorni.

Un secondo ostacolo in Italia è quindi normativo, legislativo. Ma anche di tempistiche, di procedure pubbliche, di ostacoli e vincoli che ha ad oggi il nostro sistema giuridico.

La terza grossa barriera italiana è culturale. La gente pensa a questa tecnologia, paragonandola a quella degli anni Settanta in cui c'era stato il boom della prefabbricazione e dell'industrializzazione e quindi si venivano a creare questi edifici tutti uguali. L'omologazione è una paura anche per l'inquilino del residenziale pubblico; quindi, sul residente privato questa barriera è ancora più elevata».

Sono previsti altri progetti nel breve periodo? In caso affermativo, tali progetti si rivolgono anche al patrimonio edilizio monofamiliare? Se gli interventi relativi al patrimonio monofamiliare sono esigui, quali sono le ragioni?

«Rendere quindi oggi il modello scalabile sull'edilizia monofamiliare è difficile. D'altro canto, all'estero hanno dell'edilizia molto standardizzata e ogni ente che gestisce una zona si trova ad avere più o meno la stessa tipologia di edifici. Poi, una volta che il modello è scalabile e la normativa lo consente, risulta più facile intervenire su quel tipo di patrimonio perché appunto è clusterizzabile, si possono fare dei lotti e capire quali sono gli edifici simili per adottare strategie che permettono di ridurre i costi.

Per quanto riguarda i condomini privati o le residenze monofamiliari sono un secondo nostro obiettivo e target. In primis, per la natura sociale di Edera che comunque è volta a riqualificare le periferie residenziali pubbliche che ad oggi presenta rilevanti problematiche quali la povertà energetica nonché l'impossibilità di riqualificare queste abitazioni.

In secondo luogo, i condomini privati o monofamiliari, sono più difficili da raggiungere. Se il modello non è conosciuto, risulta difficile andare a parlare con il singolo amministratore piuttosto che con il proprietario privato. Una volta che il modello è avviato e conosciuto e diventa un prodotto estendibile a più mercati, allora può interessare anche l'edilizia residenziale privata. Anzi, forse in primis villette monofamiliari perché a quel punto il singolo privato che vuole questo tipo di interventi sulla sua casa può rivolgersi a noi, ottenere la soluzione giusta e fare subito questo tipo di intervento, a differenza dei condomini privati che hanno bisogno del consenso di tutta l'assemblea e che quindi risultano più difficili da raggiungere con le forze che abbiamo ad oggi che ci troviamo all'inizio della fase di sperimentazione».

Quali sono gli obiettivi? Cosa prevede Edera per l'Italia entro il 2030 e il 2050?

«In futuro si pensa ad Energiesprong come un prodotto che puoi trovare sullo scaffale e tutti ne possono usufruire. Per il momento il target in Italia rimane la residenza pubblica. L'idea per il futuro è che chiunque si possa rivolgere e adottare il modello. C'è anche da dire che le filiere che stanno sviluppando diverse soluzioni costruttive, porteranno poi ad avere un catalogo di prodotti in modo che ognuno, in base alle sue esigenze, possa adottare quella più affine.

L'utilizzo del modello sul mercato residenziale monofamiliare in Italia rappresenta quindi una conseguenza del processo. Non è un tipo di mercato su cui bisogna fare un lavoro con la domanda stessa. Se poi il modello parte ed è conosciuto, sicuramente potrà raggiungere anche quel patrimonio che comunque fa parte di un patrimonio che necessita di riqualificazione a pari importanza. Di base il mercato ad oggi non è pronto con soluzioni off site per il mercato privato.

In Olanda, il mercato è nato in collaborazione con enti di social housing. Sono Enti con cui, potendo interagire, si può fare innovazione. È difficile riuscire ad aggregare le villette monofamiliari in Italia, sensibilizzarle e proporgli di adottare determinate strategie. È precoce ad oggi, per riuscire a fare questo deve essere molto conosciuta la soluzione proposta».

Quali sono i progetti futuri di Edera?

«Per quanto riguarda Edera, per ora abbiamo appena avviato il primo progetto pilota che abbiamo inaugurato il 26 Luglio. Non è ancora completamente off-site, soprattutto la parte della copertura. Però, sono stati inseriti impianti centralizzati e interessanti pannelli di facciata off-site. Il primo progetto pilota ci serve per riuscire ad iniziare il lavoro dell'aggregazione di domanda pubblica e avere del patrimonio pubblico su cui riuscire ad intervenire.

Sono in preparazione altri sei progetti pilota tra cui cinque sono condomini di piccole e medie dimensioni che partiranno nei prossimi mesi, tra fine anno e l'anno prossimo. Mentre, due studi di fattibilità che abbiamo in coda sono su un asilo e su una torre di 20 piani. Stiamo quindi guardando anche ad altre tipologie edilizie che però sono o condomini di dimensioni maggiori rispetto al primo progetto pilota oppure edifici scolastici.

Gli edifici scolastici sono l'altra grossa fetta di edifici che hanno bisogno di riqualificazione e inseribili in modelli di comunità energetica. Questi edifici risultano anche essere il focus principale del PNRR».

CAPITOLO 10

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Commissione delle Comunità europee, 1990. *Green paper on the urban environment, communication from the Commission to the Council and Parliament*. COM (90) 218 final. Brussels. Disponibile su: <http://aei.pitt.edu/1205/1/urban_environment_gp_COM_90_218.pdf> [Data di accesso: 25 Novembre 2021]

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 1992. *Climate Change: the 1990 and 1992 IPCC assessments, IPCC first assessment report, overview and policymaker summaries and 1992 IPCC supplement*. Canada. Disponibile su: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ipcc_90_92_assessments_far_full_report.pdf> [Data di accesso: 16 Settembre 2021]

United Nations (UN), Convenzione Quadro delle Nazioni Unite, 1992. *mite.gov.it*. Disponibile su: <https://www.mite.gov.it/sites/default/files/Convenzione_quadro_delle_Nazioni_Unite_-_New_York_1992.pdf> [Data di accesso: 18 Settembre 2021]

UN Sustainable Development, 1992. United Nations Conference on Environment & Development, Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992, Agenda 21. *Sustainabledevelopment.un.org*. Disponibile su: <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>> [Data di accesso: 20 Settembre 2021]

Commissione europea, 1994. *Carta delle Città europee per uno Sviluppo durevole e sostenibile (Carta di Aalborg)*. Danimarca. Disponibile su: <<http://www.itc.cnr.it/ba/re/Documenti/Aalborg.htm>> [Data di accesso: 10 Gennaio 2022]

United Nations (UN), Framework convention on Climate Change (UNFCCC), 1995. *Unfccc.int*. Disponibile su: <<https://unfccc.int/resource/docs/cop1/07a01.pdf>> [Data di accesso: 20 Settembre 2021]

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 1996. *Climate Change 1995, Economic and Social Dimensions of Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press. Disponibile su: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_sar_wg_III_full_report-1.pdf> [Data di accesso: 16 Settembre 2021]

Commissione delle Comunità europee, 1997. *Proposta modifica di decisione del consiglio che adotta un programma comunitario pluriennale per incentivare la realizzazione della società dell'informazione*. COM(97) 460 def. Bruxelles. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:51997PC0460&from=ET>> [Data di accesso: 2 Gennaio 2022]

Parlamento europeo, 1998. Consiglio europeo di Corfù 24-25 Giugno 1994 conclusioni della presidenza. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <https://www.europarl.europa.eu/summits/cor1_it.htm> [Data di accesso: 18 Dicembre 2021]

Commissione europea, 1998. *Comunicazione della Commissione al consiglio, al parlamento europeo, al comitato economico e sociale e al comitato delle regioni; quadro d'azione per uno sviluppo urbano sostenibile nell'Unione Europea*. COM(1998) 605 finale. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/communic/pdf/caud/caud_it.pdf> [Data di accesso: 17 Gennaio 2022]

Parlamento europeo, 1999. Consiglio europeo di Helsinki 10 e 11 Dicembre 1999, Conclusioni della Presidenza. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <https://www.europarl.europa.eu/summits/hel1_it.htm> [Data di accesso: 25 Gennaio 2022]

Coordinamento Agende 21 Locali Italiane, 2000. Conferenza di Hannover, L'appello di Hannover delle autorità locali alle soglie del 21° Secolo. *Appa.provincia.tn.it*. Disponibile su: <http://www.appa.provincia.tn.it/binary/pat_appa/docuambie/2000_CONFERENZA_DI_HANNOVER.1242218995.pdf> [Data di accesso: 1 Febbraio 2022]

Commissione europea, 2000. Programma di azione (CECA, CEE, Euratom) in materia ambientale (1973-1976). *Cordis.europa.eu*. Disponibile su: <<https://cordis.europa.eu/programme/id/ENV-ENVAP-1C/it>> [Data di accesso: 10 Novembre 2021]

Parlamento europeo, 2000. Atto unico europeo (AUE). *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/it/in-the-past/the-parliament-and-the-treaties/single-european-act>> [Data di accesso: 15 Novembre 2021]

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2001. Summary for policymakers, Climate Change 2001, mitigation. *ipcc.ch*. Disponibile su: <<https://www.ipcc.ch/report/ar3/wg3/ar3-impacts-adaptation-and-vulnerability/>> [Data di accesso: 17 Settembre 2021]

Comunicazione della Commissione, Commissione delle Comunità Europee, 2001. Sviluppo Sostenibile in Europa per un mondo migliore: strategia dell'Unione per lo sviluppo sostenibile. Bruxelles. COM(2001)264. *Europa.eu*. Disponibile su: <<https://eur->

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0264:FIN:it:PDF](https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0264:FIN:it:PDF)> [Data di accesso: 20 Settembre 2021]

Commissione delle Comunità europee, 2002. *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale e al Comitato delle Regioni; Gli accordi ambientali a livello di Comunità nel quadro del piano d'azione "Semplificare e migliorare la regolamentazione"*. COM(2002) 412 definitivo. Bruxelles. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2002:0412:FIN:IT:PDF>> [Data di accesso: 20 Gennaio 2022]

Parlamento Europeo e Consiglio dell'Unione Europea, 2003. Direttiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia. *Lex.europa.eu*. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:001:0065:0071:IT:PDF>> [Data di accesso: 20 Maggio 2022]

Commissione delle Comunità europee, 2004. *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale e al Comitato delle Regioni; Verso una Strategia Tematica sull'Ambiente Urbano*. COM(2004)60 definitivo. Bruxelles. Disponibile su: <[https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/rett/20040316/com_com\(2004\)0060it.pdf](https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/rett/20040316/com_com(2004)0060it.pdf)> [Data di accesso: 20 Dicembre 2021]

Ufficio Generale dello sviluppo territoriale ARE, Confederazione Svizzera, 2004. 1972: Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano, Stoccolma. *Are.admin.ch*. Disponibile su: <https://www.are.admin.ch/are/it/home/sviluppo-sostenibile/politica-sostenibilita/agenda2030/onu-_le-pietre-miliari-dello-sviluppo-sostenibile/1972--conferenza-delle-nazioni-unite-sullambiente-umano--stoccol.html> [Data di accesso: 16 Settembre 2021]

Ufficio Generale dello sviluppo territoriale ARE, Confederazione Svizzera, 2004. 2002: Vertice mondiale delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile, Johannesburg. *Are.admin.ch*. Disponibile su: <https://www.are.admin.ch/are/it/home/sviluppo-sostenibile/politica-sostenibilita/agenda2030/onu-_le-pietre-miliari-dello-sviluppo-sostenibile/2002--vertice-mondiale-delle-nazioni-unite-sullo-sviluppo-sosten.html> [Data di accesso: 19 Settembre 2021]

Zambelli, E. (a cura di), 2004. *Ristrutturazione e trasformazione del costruito – Tecnologie per la rifunzionalizzazione e la riorganizzazione architettonica degli spazi*. Milano, p.3.

Gaspari, J., 2005. *Trasformare l'involucro: la strategia dell'addizione nel progetto di recupero*. Venezia.

IPCC, 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp. Disponibile su: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_full_report.pdf> [Data di accesso: 18 Settembre 2021]

Europ.a., eventi in Europa, 2007. Sevilla 2007-Quinta conferenza europea delle Città Sostenibili: portare gli impegni di Aalborg nelle strade (Spagna, Siviglia 21-24/3/2007). *Ufficiostampa.provincia.tn.it*. Disponibile su: <<https://www.ufficiostampa.provincia.tn.it/content/download/61542/956178/file/12eventi.pdf>> [Data di accesso: 19 Dicembre 2021]

Ufficio Generale dello sviluppo territoriale ARE, Confederazione Svizzera, 2007. 1992: Conferenza delle Nazioni Unite su ambiente e sviluppo, Vertice della Terra di Rio de Janeiro. *Are.admin.ch*. Disponibile su: <https://www.are.admin.ch/are/it/home/sviluppo-sostenibile/politica-sostenibilita/agenda2030/onu-_le-pietre-miliari-dello-sviluppo-sostenibile/1992--conferenza-delle-nazioni-unite-su-ambiente-e-sviluppo--ver.html> [Data di accesso: 20 Settembre 2021]

United Nations Climate Change (UNFCCC), 2007. Bali Road Map Intro. *Unfccc.int*. Disponibile su: <<https://unfccc.int/process/conferences/the-big-picture/milestones/bali-road-map>> [Data di accesso: 20 Settembre 2021]

United Nations (UN), Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), 2008. Report of the Conference of the Parties on its thirteenth, held in Bali from 3 to 15 December 2007. FCCC/CP/2007/6/Add.1. *Unfccc.int*. Disponibile su: <<https://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf>> [Data di accesso: 20 Settembre 2021]

United Nations Climate Change (UNFCCC), 2008. COP14, Conferenza di Poznan sui cambiamenti climatici- dicembre 2008. *Unfccc.int*. Disponibile su: <<https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/poznan-climate-change-conference-december-2008/cop-14>> [Data di accesso: 21 Settembre 2021]

United Nations Climate Change (UNFCCC), 2008. Introduzione agli Accordi di Cancun. *Unfccc.int*. Disponibile su: < <https://unfccc.int/process/conferences/the-big-picture/milestones/the-cancun-agreements>> [Data di accesso: 18 Settembre 2021]

Smith R. E., 2010. *Prefab Architecture: a guide to modular design and construction*. USA: Wiley.

Imperadori, M., 2010. *Milano: La meccanica dell'architettura. La progettazione con tecnologia stratificata a secco*. Milano.

Buildings Performance Institute Europe, 2011. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/HR_EU_B_under_microscope_study.pdf> [Data di accesso: 12 Gennaio 2022]

Knaack, U., Chung-Klatte, S., Hasselbach, R., 2012. *Prefabricated Systems: Principles of Construction*. Switzerland: Birkhauser.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2013. *Cambiamento climatico 2013: Le basi della scienza fisica. Contributo del gruppo di lavoro I al quinto rapporto di valutazione del gruppo intergovernativo di esperti sui cambiamenti climatici* [Stocker, TF, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, SK Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex e PM Midgley (a cura di)]. Cambridge University Press, Cambridge, Regno Unito e New York, NY, USA.

Ufficio Generale dello sviluppo territoriale ARE, Confederazione Svizzera, 2013. 19a Conferenza dell'ONU sul clima a Varsavia. *Are.admin.ch*. Disponibile su: <<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/clima/dossier/conferenza-onu-clima-varsavia.html>> [Data di accesso: 18 Settembre 2021]

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2013. *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Core* (Writing Team, Pachauri R.K., e Meyer, L.A. eds.)). Ginevra: IPCC. Disponibile su: <<https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>> [Data di accesso: 18 Settembre 2021]

Gazzetta ufficiale della Repubblica Italiana, 2013. Decreto Legge 4 Giugno 2013, n.63. *Gazzettaufficiale.it*. Disponibile su: <<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2013/06/05/13G00107/sg>> [Data di accesso: 8 Giugno 2022]

Irosella, 2013. Ginevra, Conferenza europea sulle città sostenibili (dal 17 al 19 aprile 2013). *Territori.formez.it*. Disponibile su: <<http://territori.formez.it/content/ginevra-conferenza-europea-sulle-citta-sostenibili-dal-17-al-19-aprile-2013>> [Data di accesso: 19 Gennaio 2022]

Mahapatra, K., Gustavsson, L., Haavik, T., Aabrekk, S., Svendsen, S., Vanhoutteghem, L., Paiho, S., Ala-Juusela, M., 2013. Business models for full service energy renovation of single-family houses in Nordic countries. *Applied Energy*. Vol. 112. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.01.010>> [Data di accesso 20 maggio 2022].

Isopp, A., 2013. Zuschnitt50. *ProHolz Austria*, 50, pp. 8-17.

Zuschnitt50, A.I., 2013. *ProHolz Austria*, 50, pp. 8-17.

Ministero della Transizione Ecologica, Governo Italiano, 2014. Conferenza sui Cambiamenti Climatici di Lima. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mite.gov.it/pagina/conferenza-sui-cambiamenti-climatici-di-lima>> [Data di accesso: 20 Settembre 2021]

Comunicato stampa delle Nazioni Unite sul Clima, United Nations Climate Change (UNFCCC), 2014. Lima Call for Climate Action mette il mondo sulla buona strada per Parigi 2015. *Unfccc.int*. Disponibile su: <<https://newsroom.unfccc.int/news/lima-call-for-climate-action-puts-world-on-track-to-paris-2015>> [Data di accesso: 15 Settembre 2021]

CRESME, 2014. Ristrutturazione edilizia riqualificazione energetica rigenerazione urbana. Rapporto Riuso03. Disponibile su: <<http://www.awn.it/component/attachments/download/65>> [Data di accesso: 25 Gennaio 2022]

Clemente, C., 2014. Riqualificazioni strategiche. *Academia*. Disponibile su: <https://www.academia.edu/17411100/Lecture_31_Riqualificazioni_strategiche> [Data di accesso 25 Gennaio 2022]

Valente, I., 2014. Consolidare e rimisurare i margini urbani: una ricerca progettuale per Tor Bella Monaca, in Marta Calzolari, Domizia Mandolesi (a cura di). *Rigenerare Tor Bella Monaca*. Macerata, p.92.

Nieuws, J., 2014. *Un cappotto caldo per una vecchia casa*. N. 1. pp. 14-17. Disponibile su: <https://issuu.com/graphics_etc/docs/jongensnieuws_1/14> [Data di accesso: 23 Giugno 2022]

Ufficio Generale dello sviluppo territoriale ARE, Confederazione Svizzera, 2015. Conferenza di Parigi sul clima, cronologia del regime climatico internazionale. *Are.admin.ch*. Disponibile su: <<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/41982.pdf>> [Data di accesso: 16 Settembre 2021]

Agenzia per la Coesione Territoriale, Governo Italiano, 2015. Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile. *Agenziacoesione.gov*. Disponibile su: <<https://www.agenziacoesione.gov.it/comunicazione/agenda-2030-per-lo-sviluppo-sostenibile/>> [Data di accesso: 5 Ottobre 2021]

Ministero della Transizione Ecologica, Governo Italiano, 2015. Il percorso dello Sviluppo Sostenibile 1996. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mite.gov.it/pagina/il-percorso-dello-sviluppo-sostenibile-1996>> [Data di accesso: 21 Settembre 2021]

Nazioni Unite (UN), 2015. Assemblea generale, Risoluzione adottata dall'Assemblea Generale il 25 Settembre 2015. *Unric.org*. Disponibile su: <<https://unric.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Agenda-2030-Onu-italia.pdf>> [Data di accesso: 7 Ottobre 2021]

Commissione europea, 2015. Accordo di Parigi. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/clima/eu-action/international-action-climate-change/climate-negotiations/paris-agreement_it> [Data di accesso: 10 Ottobre 2021]

Ministero della Transizione Ecologica, Governo italiano, 2015. Il percorso dello Sviluppo Sostenibile 1996. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mite.gov.it/pagina/il-percorso-dello-sviluppo-sostenibile-1996>> [Data di accesso: 15 Gennaio 2022]

Corona, G., 2015. *Breve storia dell'ambiente in Italia*. Il Mulino, Bologna: Il Mulino

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), 2015. Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/documento_SNAC.pdf> [Data di accesso: 20 Novembre 2021]

Frate, M. C., 2015. Atti del convegno internazionale Abitare insieme. 3° edizione *Processualità nel progetto di architettura ecosostenibile*. Napoli: Diarc, Università Federico II di Napoli.

Commissione Europea, 2015. *L'anello mancante. Piano d'azione dell'Unione Europea per l'economia circolare*. COM 614 final.

UN Environment Programme (UNEP), Sustainable innovation forum 2016, 2016. COP, di cosa si tratta? *Cop22.org*. Disponibile su: <<https://www.cop22.org/about/cop22/>> [Data di accesso: 15 Ottobre 2021]

Commissione europea, 2016. *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al consiglio, al Comitato economico e sociale e europeo e al Comitato delle Regioni; il futuro sostenibile dell'Europa: prossime tappe. L'azione europea a favore della sostenibilità*. COM(2016) 739 Final. Strasburgo. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0739>> [Data di accesso: 10 Gennaio 2022]

8th European Conference on Sustainable Citizens & Towns, 2016. Transformative Action, the potential for Europe. *Conferences.sustainablecities.eu*. Disponibile su: <<https://conferences.sustainablecities.eu/basquecountry2016/>> [Data di accesso: 12 Dicembre 2021]

ARUP, 2016. *The circular economy in the built environment*. Disponibile su: <<https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/circular-economy-in-the-built-environment>> [Data di accesso: 3 Giugno 2022]

Ripple, W.J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., Mahmoud, M. I., William, F., Laurance, W. F., 15.364 scienziati firmatari da 184 Paesi, 2017. World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice. *BioScience*. Vol. 67, No. 12, pp. 1026–1028. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1093/biosci/bix125>> [Data di consultazione: 2 Settembre 2021]

Commissione europea, 2017. *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale europeo e al Comitato delle Regioni; Programma di lavoro della Commissione per il 2018, Un programma per un'Unione più unita, più forte e più democratica*. COM(2017)650 final. Strasburgo. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/cwp_2018_it.pdf> [Data di accesso: 20 Dicembre 2021]

Dipartimento degli Affari Economici e Sociali, Nazioni Unite, 2017. Prospettive sulla popolazione mondiale: la revisione del 2017. *UN.org*. Disponibile su: <<https://www.un.org/en/desa/world-population-projected-reach-98-billion-2050-and-112-billion-2100>> [Data di accesso: 8 Settembre 2021]

ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), 2017. 2017: aumenta il PIL e diminuiscono le emissioni gas serra. *Isprambiente.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.isprambiente.gov.it/it/istituto-informa/comunicati-stampa/anno-2018/2017-aumenta-il-pil-e-diminuiscono-le-emissioni-di-gas-serra>> [Data di accesso: 10 Settembre 2021]

Corona, G., Realfonzo, R., 2017. *Le politiche per l'ambiente in Italia*. Milano: FrancoAngeli

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2018: Sintesi per i responsabili politici. In: *riscaldamento globale di 1,5°C. Un rapporto speciale dell'IPCC sugli impatti del riscaldamento globale di 1,5°C al di sopra dei livelli preindustriali e sui relativi percorsi globali di emissione di gas serra, nel contesto del rafforzamento della risposta globale alla minaccia del cambiamento climatico, dello sviluppo sostenibile e degli sforzi per sradicare la povertà* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, JBR Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor e T. Waterfield (a cura di)]. Cambridge University Press, Cambridge, Regno Unito e New York, NY, USA, pp. 3-24, doi: 10.1017/9781009157940.001 .

Smith, R. E., Quale, J. D., 2017. *Offsite architecture: constructing the future*. London & New York: Routledge.

D'Olimpio, D., 2017. Il retrofitting energetico e bioclimatico nella riqualificazione edilizia. *Legislazione Tecnica*. Roma, p. 11.

Commissione Europea, 2017. Energiesprong (Energy Leap) Thematic Objectives 1 & 3, pp. 1-5.

ASviS (Alleanza italiana per lo Sviluppo Sostenibile), 2018. *Rapporto ASviS 2018, L'Italia e gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile*. Roma: Editron SRL. Disponibile su: <https://asvis.it/public/asvis/files/ASviS_REPORT_2018_Ristampa.pdf> [Data di accesso: 8 Settembre 2021]

Commissione Europea, 2018. Energy performance of buildings directive. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en> [Data di accesso 23 Gennaio 2022]

Grøn Bjørnebo, M., Svendsen, S., Heller, A., 2018. Initiatives for the energy renovation of single-family houses in Denmark evaluated on the basis of barriers and motivators. *Energy and Buildings*. Vol. 167. Disponibile su: <<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.11.065>> [Data di accesso 15 maggio 2022].

Dixon, T., Connaughton, J., Green, S., 2018. *Sustainable Futures in the Built Environment to 2050*. Chichester.

J. Borowiec, 2018. "Energiesprong A Dutch Approach to Deep Energy Retrofits and Its Applicability to the New York Market", NYSERDA Report 18-10.

Vilogia, 2018. *Vilogia Energiesprong Hem En*. Disponibile su: <<https://www.youtube.com/watch?v=qAcX8mgMceU>> [Data di accesso: 14 Giugno 2022]

Commissione europea, 2019. Un'Europa sostenibile entro il 2030. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/info/publications/reflection-paper-towards-sustainable-europe-2030_it> [Data di accesso: 30 Dicembre 2021]

Redazione di Iberdrola, 2019. In che modo il cambiamento climatico sta influenzando l'economia e la società?. *Iberdrola.com*. Disponibile su: <<https://www.iberdrola.com/sustainability/impacts-of-climate-change>> [Data di accesso: 6 Settembre 2021]

Lenton, T. M., Rockstrom, J., Gaffney, O., Rahmstorf, S., Richardson, C., Steffen, W., Schellnhuber, H.J., 2019. Punti di svolta climatici: troppo rischiosi per scommettere: la crescente minaccia di cambiamenti climatici improvvisi e irreversibili deve imporre un'azione politica ed economica sulle emissioni. *Nature*. Vol. 575, p. 592. Disponibile su: <<https://www.nature.com/articles/d41586-019-03595-0>> [Data di accesso: 7 Settembre 2021]

Redazione ANSA, 2019. Deforestazione Amazzonia, i dati ufficiali confermano l'allarme, Numeri smentiscono la tesi di Bolsonaro, secondo cui erano falsi. *ANSA*. Disponibile su: <https://www.ansa.it/canale_ambiente/notizie/natura/2019/08/19/deforestazione-amazzonia-i-dati-ufficiali-confermano-lallarme_2e91526f-d567-4524-adfc-346b15a46a9e.html> [Data di accesso: 7 Settembre 2021]

IEA (International Energy Agency), 2019. Global Status Report for Buildings and Construction 2019. *IEA.org*. Disponibile su: <<https://www.iea.org/reports/global-status-report-for-buildings-and-construction-2019>> [Data di accesso: 8 Settembre 2021]

Green Building Council Italia, 2019. Come contribuisce l'edilizia agli obiettivi di sviluppo sostenibile?. *Gbcitalia.org*. Disponibile su: <<https://www.gbcitalia.org/-/come-contribuisce-l-edilizia-agli-obiettivi-di-sviluppo-sostenibile->> [Data di accesso: 9 Giugno 2022]

Roser, M., 2019. Crescita futura della popolazione. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/future-population-growth>> [Data di accesso: 8 Settembre 2021]

MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), 2019. Documento di economia e finanza 2019. Allegato: Relazione del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare sullo stato di attuazione degli impegni per la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra. L. 39/2011, art. 2, c. 9. *Gov.it*. Disponibile su: <https://www.dt.mef.gov.it/export/sites/sitodt/modules/documenti_it/analisi_progammazione/documenti_programmatici/def_2019/Allegato_03_-_MATTM.pdf> [Data di accesso: 9 Settembre 2021]

(A cura di) Agrillo, A., Dal Verme, M., Liberatore, P., Lipari, D., Lucido, G., Maio, V., Surace, V. GSE (Gestore dei Servizi Energetici spa), 2019. Rapporto statistico 2018, fonti rinnovabili. *GSE.it*. Disponibile su: <https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/GSE%20-%20Rapporto%20Statistico%20FER%202018.pdf> [Data di accesso: 15 Settembre 2021]

Ondulazione, W. J., Lupo, C., Newsome, T. M., Barnard, F., Moomaw, W. R., 2019. Avvertimento degli scienziati mondiali di un'emergenza climatica. *BioScience*, Vol. 70, No. 1. pp. 8-12. Disponibile su: <<https://academic.oup.com/bioscience/article/70/1/8/5610806>> [Data di accesso: 15 Settembre 2021]

Ministero della Transizione Ecologica, Governo italiano, 2019. COP-24, La conferenza di Katowice. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mite.gov.it/pagina/cop-24-la-conferenza-di-katowice>> [Data di accesso: 17 Ottobre 2021]

Consiglio dell'Unione europea, 2019. Conferenza ONU sui cambiamenti climatici (COP25), 2 dicembre 2019. *Consilium.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.consilium.europa.eu/it/meetings/international-summit/2019/12/02/>> [Data di accesso: 27 Ottobre 2021]

Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2019. Piano nazionale integrato per l’Energia e il Clima. *Mise.gov.it*. Disponibile su: <https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf> [Data di accesso 28 Novembre 2021]

Camera dei deputati, parlamento italiano, 2019. D.L. n. 111/2019: Misure urgenti per il rispetto degli obblighi previsti dalla direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell’aria. *Tem.camera.it*. Disponibile su: <<https://temi.camera.it/leg18/temi/d-l-n-111-2019-misure-urgenti-per-il-rispetto-degli-obblighi-previsti-dalla-direttiva-2008-50-ce-sulla-qualit-dell-aria-e-proroga-del-termine-di-cui-all-articolo-48-commi-11-e-13-del-decreto-legge-17.html#:~:text=Il%20D.L.,ora%20formato%20da%2018%20articoli.>> [Data di accesso: 30 Novembre 2021]

Ministero della Transizione Ecologica, Governo italiano, 2019. Decreto Clima, un primo importante passo per contrastare i cambiamenti climatici. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mite.gov.it/comunicati/decreto-clima-un-primo-importante-passo-contrastare-i-cambiamenti-climatici>> [Data di accesso: 30 Novembre 2021]

Green Building Council Italia, 2019. Life Cycle Assessment in edilizia. Disponibile su: <https://gbcitalia.org/documents/20182/565254/GBC+Italia_Position+Paper+LCA_05.pdf/3526a830-9ba1-471b-b1e4-975de1e36846> [Data di accesso: 22 Febbraio 2022]

Mangialardo, A., Micelli, E., 2019. Condannati al riuso. Mercato immobiliare e forme della riqualificazione edilizia e urbana. *AESTIMUM*, Vol. 74. [DOI: <https://doi.org/10.13128/aestim-7384>]

Commissione Europea, 2019. Stimolare condizioni d’investimento favorevoli. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <[ECSO_AR_TO1_IT_Sintesi_esecutiva.pdf](#)> [Data di accesso: 3 maggio 2022].

Agenzia delle Entrate, 2019. Sisma Bonus: le detrazioni per gli interventi antisismici. *Agenziaentrate.gov*. Disponibile su: <https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/documents/20143/233439/Sisma+bonus+le+detrazioni+per+gli+interventi+antisismici_Guida_Sisma_Bonus.pdf/ee5ec719-05ae-0584-897e-f60d34060498?version=1.1> [Data di accesso 28 maggio 2022], pagg. 4-9.

Lauria, M., Azzalin, M., 2019. Project and maintainability in the era of Industry 4.0. *Techne*. Vol. 18, p. 188.

(A cura di) Dal Verme, M., Lipari, D., Maio, V., Liberatore, P., GSE (Gestore dei Servizi Energetici spa), 2020. Energia nel settore trasporti, 2005-2009. *GSE.it*. Disponibile su: <https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Energia%20nel%20settore%20Trasporti%202005-2019.pdf> [Data di accesso: 15 Settembre 2021]

Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., 2020. Emissioni di CO2 e di gas serra. *OurWorldInData.org*. Disponibile su: <<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>> [Data di accesso: 3 Settembre 2021]

LETI (London Energy Transformation initiative), 2020. Embodied Carbon Primer. *LETI.london*. p. 6. Disponibile su: <https://www.leti.london/_files/ugd/252d09_8ceffcbcafdb43cf8a19ab9af5073b92.pdf> [Data di accesso: 8 Settembre 2021]

Ciarlariello, G., 2020. 10 cose da sapere sull'Amazzonia. *WWF.it*. Disponibile su: <<https://www.wwf.it/pandanews/ambiente/10-cose-da-sapere-sullamazzoneia/>> [Data di accesso: 7 Settembre 2021]

Commissione europea, 2020. Recovery Plan for Europe. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_it> [Data di accesso: 19 Dicembre 2021]

Redazione di Rete Clima, 2020. Tipping Points ambientali e riscaldamento climatico. *ReteClima.it*. Disponibile su: <<https://www.reteclima.it/tipping-points-ambientali-e-riscaldamento-climatico/>> [Data di accesso: 5 Settembre 2021]

Parlamento europeo, 2020. Trattato sull'Unione europea (TUE)/ Trattato di Maastricht. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/it/in-the-past/the-parliament-and-the-treaties/maastricht-treaty>> [Data di accesso: 10 Dicembre 2021]

IEA (International Energy Agency), 2020. Le emissioni di CO2 legate all'energia degli edifici sono aumentate negli ultimi anni. *IEA.org*. Disponibile su: <<https://www.iea.org/topics/buildings>> [Data di accesso: 8 Settembre 2021]

AalborgPlus10, 2020. The Aalborg Commitments. *Aalborgplus10.dk*. Disponibile su: <<https://www.aalborgplus10.dk/baggrund-the-aalborg-commitments/>> [Data di accesso: 16 Dicembre 2021]

Ufficio Generale dello sviluppo territoriale ARE, Confederazione Svizzera, 2020. Convenzione di Vienna e Protocollo di Montreal. *Are.admin.ch*. Disponibile su: <<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/prodotti-chimici/info-specialisti/affari-internazionali--prodotti-chimici/convenzione-di-vienna-e-protocollo-di-montreal.html#:~:text=L'obiettivo%20della%20Convenzione%20di,impoverimento%20dello%20strato%20di%20ozono.>> [Data di accesso: 17 Settembre 2021]

United Nations (UN), 2020. Protocollo di Kyoto della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, Protezione dell'equilibrio ecologico. *Fedlex.data.admin.ch*. Disponibile su: <<https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/2004/802/20201231/it/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-2004-802-20201231-it-pdf-a.pdf>> [Data di accesso: 20 Settembre 2021]

Commissione europea, 2020. Strategia sulla biodiversità per il 2030. *Environment.ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_it#:~:text=La%20strategia%20dell'UE%20sulla%20biodiversit%C3%A0%20per%20il%202030%20%C3%A8,prevede%20azioni%20e%20impegni%20specifici.> [Data di accesso: 30 Dicembre 2021]

Camera dei deputati, 2020. Il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio: una stima dell'impatto delle misure di incentivazione. XVIII Legislatura, n. 32/2. *Camera.it*. Disponibile su: <<https://www.camera.it/temiap/2020/11/26/OCD177-4699.pdf>> [Data di accesso 23 Gennaio 2022]

Parlamento europeo, 2020. Economia circolare: in che modo l'UE intende realizzarla entro il 2050? *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20210128STO96607/economia-circolare-in-che-modo-l-ue-intende-realizzarla-entro-il-2050>> [Data di accesso: 5 Giugno 2022]

Commissione Europea, 2020. Un'ondata di ristrutturazioni per l'Europa: inverdire gli edifici, creare posti di lavoro e migliorare la vita. {SWD(2020) 550 final}. *Official Journal*. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0662&from=FR>> [Data di accesso 20 Gennaio 2022]

Commissione Europea, 2020. Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia (rifusione). {SEC(2021) 430 final} - {SWD(2021) 453 final} - {SWD(2021) 454 final}. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c51fe6d1-5da2-11ec-9c6c-01aa75ed71a1.0015.02/DOC_1&format=PDF> [Data di accesso 6 Febbraio 2022]

Green Building Council Italia, 2020. Linee guida per la progettazione circolare di edifici. Disponibile su:

<https://www.gbccitalia.org/documents/20182/565254/GBC+Italia_Linee+Guida+Economia+Circolare.pdf> [Data di accesso: 22 Febbraio 2022]

Commissione Europea, Horizon 2020, Work Programme 2018-2020, Cross-cutting activities. (European Commission Decision C(2020)6320 of 17 September 2020). LCGD-1-2-2020: Towards Climate-Neutral and Socially Innovative Cities. *Official Journal*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-cc-activities_en.pdf> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

Harvey, F., 2021. Cos'è la COP26 e perché è importante? La guida completa. *Theguardian*. Disponibile su: <<https://www.theguardian.com/environment/2021/oct/11/what-is-cop26-and-why-does-it-matter-the-complete-guide>> [Data di accesso: 17 Ottobre 2021]

Ministero del Clima e dell'Ambiente, Governo polacco, 2020. COP24. Gov.pl. Disponibile su: <<http://cop24.gov.pl>> [Data di accesso: 20 Ottobre 2021]

Unione europea, 2020. Agenzia europea dell'Ambiente (AEA). *European-union.europa.eu*. Disponibile su: <https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/institutions-and-bodies-profiles/eea_it> [Data di accesso: 5 Gennaio 2022]

Ministero della Transizione Ecologica, Governo italiano, 2020. Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mite.gov.it/pagina/piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>> [Data di accesso: 20 Novembre 2021]

Ministero dello Sviluppo Economico, Governo italiano, 2020. Pubblicato il testo definitivo del Piano Energia e Clima (PNIEC). *Mise.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mise.gov.it/index.php/it/notizie-stampa/pniec2030>> [Data di accesso: 25 Novembre 2021]

Camera dei deputati, 2020. Il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio: una stima dell'impatto delle misure di incentivazione. XVIII Legislatura, n. 32/2. *Camera.it*. Disponibile su: <http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/am0036b.pdf?_1661611289151> [Data di accesso 20 maggio 2022], pagg. 29-32.

Agenzia delle Entrate, 2020. Bonus Facciate. *Agenziaentrate.gov*. Disponibile su: <https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/documents/20143/233439/Guida_Bonus_Facciate.p

df/129df34a-b8b7-5499-a8fb-55d2a32a0b12?version=1.0> [Data di accesso 28 maggio 2022], pagg. 3-6.

Camera di Commercio Sassari, 2020. Decreto Rilancio 2020 e Superbonus al 110%: opportunità per le aziende del settore, per i professionisti, per i proprietari. *SS.camcom.it*. Disponibile su: <<https://www.ss.camcom.it/sportello-energia/decreto-rilancio-2020-e-superbonus-al-110-opportunita-per-le-aziende-del-settore-per-i-professionisti-per-i-proprietari/>> [Data di Accesso 17 Luglio 2022]

Campioli, A., 2020. Costruire off-site – Punti di forze e debolezza dell’assemblaggio a secco. *Costruzioni metalliche*. n.1.

Miorin, T., 2020. Edilizia Off-Site ed Economia circolare. *Rebuild*. Seminario avvenuto nel corso di “Innovazione tecnologica nel progetto di Architettura Off-site”, proff. G. Callegari, P. Simeone.

EUR-lex, access to European Union Law, 2020. Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni: un nuovo piano d’azione per l’economia circolare per un’europa più pulita e più competitiva. *Eur-Lex.europa.eu*. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM%3A2020%3A98%3AFIN>> [Data di accesso: 15 Giugno 2022]

Gazzetta ufficiale della Repubblica Italiana, 2020. Decreto legge 19 maggio 2020, n.34. *Gazzettaufficiale.it*. Disponibile su: <<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2020/05/19/20G00052/sg>> [Data di accesso: 12 Settembre 2022]

Fondazione WWF, 2021. Amazzonia, dove interveniamo, il nostro lavoro nel mondo. *WWF.it*. Disponibile su: <<https://www.wwf.it/dove-interveniamo/il-nostro-lavoro-nel-mondo/amazzonia/>> [Data di accesso: 7 Settembre 2021]

The White House, 2021. President Biden invites 40 World Leaders to Leaders Summit on Climate. *Whitehouse.gov*. Disponibile su: <<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/03/26/president-biden-invites-40-world-leaders-to-leaders-summit-on-climate/>> [Data di accesso: 1 Novembre 2021]

Università di Pisa (UNIFI), 2021. Programma LIFE (2021-2027). *Unipi.it*. Disponibile su: <<https://www.unipi.it/index.php/unione-europea/item/4323-programma-life>> [Data di accesso: 1 Dicembre 2021]

U.S. Department of State, 2021. Leaders Summit on Climate. *State.gov*. Disponibile su: <<https://www.state.gov/leaders-summit-on-climate/>> [Data di accesso: 5 Novembre 2021]

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2021. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)). Cambridge: Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

IPCC, *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. pp. 3–32, doi:10.1017/9781009157896.001, 2021, p. 16, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf>

Ufficio Generale dello sviluppo territoriale ARE, Confederazione Svizzera, 2021. Conferenze ONU sul Clima. *Uvek.admin.ch*. Disponibile su: <<https://www.uvek.admin.ch/uvek/it/home/ambiente/cambiamenti-climatici/conferenze-sul-clima-onu.html>> [Data di accesso: 18 Settembre 2021]

Harvey, F., 2021. UK's COP26 president calls for world to get on track to hit net zero by 2050. *Theguardian.com*. Disponibile su: <<https://www.theguardian.com/environment/2021/mar/18/uk-cop26-alok-sharma-world-get-on-track-net-zero-by-2050>> [Data di accesso: 27 Ottobre 2021]

UN Climate Change Conference UK 2021, 2021. Gli obiettivi della COP26. *Ukcop26.org*. Disponibile su: <<https://ukcop26.org/it/gli-obiettivi-della-cop26/>> [Data di accesso: 28 Ottobre 2021]

Comitato europeo delle regioni, 2021. Ondata di ristrutturazioni: le regioni e le città sono pronte a passare all'azione. *Cor.europa.eu*. Disponibile su: <<https://cor.europa.eu/it/news/Pages/renovation-wave---cities-and-regions-ready-to-deliver.aspx>> [Data di accesso: 15 Giugno 2022]

Kurrer, C., Parlamento europeo, 2021. Politica ambientale: principi generali e quadro di riferimento. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/71/politica-ambientale-principi-general-e-quadro-di-riferimento>> [Data di accesso: 10 Novembre 2021]

Capozucca, R., Gardini, G., 2021. New European Bauhaus. In che futuro vuoi vivere? *lsole24ore.com*. Disponibile su: <https://www.ilsole24ore.com/art/new-european-bauhaus-che-futuro-vuoi-vivere-AEPOppM?refresh_ce=1> [Data di accesso: 24 Dicembre 2021]

Torricelli, E., 2021. Cos'è il New European Bauhaus, la nuova visione di un'Europa bella, sostenibile ed inclusiva: Europa. *Lenius.it*. Disponibile su: <<https://www.lenius.it/cose-il-new-european-bauhaus/>> [Data di accesso: 29 Dicembre 2021]

Commissione europea, 2021. Discorso di apertura del Commissario Gabriel alla conferenza stampa congiunta con il Commissario Ferreira sul lancio del Nuovo Bauhaus europeo. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/speech_21_145> [Data di accesso: 28 Dicembre 2021]

Commissione europea, 2021. *Report on the Co-Design Phase. ANNEX to the Communication from the European Commission to the European parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. New European Bauhaus: Beautiful, Sustainable, Together.* ANNEX 1. COM(2021) 573 final. Brussels. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/system/files/2021-09/COM%282021%29_573_1_EN_annex.pdf> [Data di accesso: 2 Gennaio 2021]

Commissione europea, 2021. Nuovo Bauhaus europeo: nuove azioni e finanziamenti per conciliare sostenibilità, stile ed inclusione. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_21_4626> [Data di accesso: 30 Dicembre 2021]

Commissione europea, 2021. Processo di co-design e contributi. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/about/co-design-process-and-contributions_en> [Data di Accesso: 3 Gennaio 2022]

Commissione europea, 2021. Nuovo Bauhaus europeo: la Commissione avvia la fase di progettazione. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_111> [Data di accesso 1 Gennaio 2022]

Commissione europea, 2021. Premi 2021. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/get-involved/2021-prizes_en> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

Commissione europea, 2021. Co-design, Conferenza. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/co-design/conference_en> [Data di accesso: 2 Gennaio 2022]

Commissione europea, 2021. New European Bauhaus, Realizzazione. *Europe.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/about/delivery_it> [Data di accesso 20 Dicembre 2021]

Commissione europea, 2021. La Commissione europea annuncia i vincitori dei premi del nuovo Bauhaus europeo. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/IP_21_4669> [Data di accesso: 20 Dicembre 2021]

Commissione europea, 2021. Nuovo Bauhaus europeo, a proposito dell'iniziativa. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/about/about-initiative_en> [Data di accesso: 27 Dicembre 2021]

United Nations Environment Programme, 2021. *2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*. Nairobi. Disponibile su: <https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC_Buildings-GSR-2021_BOOK.pdf> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

European Environment Agency, 2021. Trends and projections in Europe 2021. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2021>> [Data di accesso: 3 Gennaio 2022]

Buildings Performance Institute Europe, 2021. Taking back control: Reducing Europe's vulnerability against energy price volatility by fast tracking deep building renovation. *Bpie.eu*. Disponibile su: <<https://www.bpie.eu/publication/taking-back-control-reducing-europes-vulnerability-against-energy-price-volatility-by-fast-tracking-deep-building-renovation/>> [Data di accesso: 18 Gennaio 2022]

Rousselot, M., Pinto Da Rocha, F., 2021. Energy efficiency trends in buildings in the EU. *Odyssee-mure.eu*. Disponibile su: <<https://www.odyssee-mure.eu/publications/policy-brief/buildings-energy-efficiency-trends.pdf>> [Data di accesso: 21 Gennaio 2022]

Buildings Performance Institute Europe, 2021. Deep Renovation: shifting from exception to standard practice in EU policy. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/11/BPIE_Deep-Renovation-Briefing_Final.pdf> [Data di accesso 3 Febbraio 2022]

Agenzia Nazionale Efficienza Energetica, 2021. Analisi e risultati delle policy di efficienza energetica del nostro Paese. Rapporto annuale. Disponibile su: <<https://www.energiaenergetica.enea.it/component/jdownloads/?task=download.send&id=511&catid=40&Itemid=101>> [Data di accesso 3 Febbraio 2022]

Parlamento Europeo, 2021. Relazione sull'attuazione della direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia (2021/2077(INI)). *Europa.eu*. Disponibile su: <https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2021-0321_IT.pdf> [Data di accesso 6 Febbraio 2022]

ACAN, 2021. The Carbon Footprint of Construction. Disponibile su: <https://www.architectscan.org/_files/ugd/b22203_c17af553402146638e9bc877101630f3.pdf> [Data di accesso 15 Febbraio 2022]

Commissione Europea, 2021. Level(s) European framework for sustainable buildings. *Europa.eu*. Disponibile su: <<https://ec.europa.eu/environment/eussd/buildings.htm>> [Data di accesso: 15 Febbraio 2022]

Parlamento e Consiglio Europei, 2021. Establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulations (EC) No 401/2009 and (EU) 2018/1999 ('European Climate Law'). *Europa.eu*. Disponibile su: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119&from=EN>> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

Buildings Performance Institute Europe, 2021. Nearly Zero: a review of EU member state implementation of new build requirements. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/06/Nearly-zero_EU-Member-State-Review-062021_Final.pdf.pdf> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

Commissione Europea, 2021. Housing in Europe. *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/digpub/housing/img/pdf/Housing-DigitalPublication-2021_en.pdf?lang=en [Data di accesso 3 maggio 2022].

World Economic Forum, 2021. A Framework for the Future of Real Estate. Disponibile su: <https://www3.weforum.org/docs/WEF_A_Framework_for_the_Future_of_Real_Estate_2021.pdf> [Data di accesso 3 maggio 2022].

Commissione Europea, 2021. Italy – Superbonus 110%. *Ance.it*. Disponibile su: <https://ance.it/wp-content/uploads/allegati/ECSO_PFS_IT_.pdf> [Data di accesso 20 maggio 2022], pagg. 7-8.

Redazione QualEnergia, 2021. Franco frena sul Superbonus: “molto costoso e non sostenibile alla lunga”. *Qualenergia.it*. Disponibile su: <<https://www.qualenergia.it/articoli/franco-frena-superbonus-molto-costoso-non-sostenibile-lunga/>> [Data di accesso 26 maggio 2022].

Commissione europea, 2021. *Piano d’azione per l’economia circolare*. Disponibile su: <https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en> [Data di accesso: 5 Giugno 2022]

Energiesprong, 2021. *Energiesprong Explained Italy- Soluzioni per la riqualificazione immobiliare*. Disponibile su: <https://vimeo.com/521795451?embedded=true&source=vimeo_logo&owner=67906505> [Data di accesso: [10 Maggio 2022]

Energiesprong, 2021. *Come Funziona Energiesprong?* Disponibile su: <<https://www.energiesprong.it/come-funziona>> [Data di accesso: 23 Maggio 2022]

Energiesprong, 2021. *Energiesprong nel mondo*. Disponibile su: <<https://www.energiesprong.it/energiesprong-nel-mondo>> [Data di accesso: 29 Giugno 2022]

Energiesprong, 2021. *Cos’è Energiesprong?* Disponibile su: <<https://www.energiesprong.it/cose-energiesprong>> Data di accesso: [20 Maggio 2022]

Rohde, R., 2022. Rapporto sulla temperatura globale per il 2021. *Berkeley Earth*. Disponibile su: <<http://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2021/>> [Data di accesso: 10 Agosto 2022]

Caputo, A., ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), 2022. Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico. *Isprambiente.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.isprambiente.gov.it/files2022/pubblicazioni/rapporti/r363-2022.pdf>> [Data di accesso: 15 Luglio 2022]

IPCC, 2022: *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.001. Disponibile su: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SPM.pdf> [Data di accesso: 2 Agosto 2022]

Consiglio dell'unione europea, 2022. *Consilium.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.consilium.europa.eu/it/policies/climate-change/paris-agreement/>> [Data di accesso: 7 Agosto 2022]

Sokolska, I., Parlamento europeo, 2022. I trattati di Maastricht e di Amsterdam. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/3/i-trattati-di-maastricht-e-di-amsterdam>> [Data di accesso: 20 Agosto 2022]

Parlamento europeo, 2022. Le soluzioni dell'UE per contrastare i cambiamenti climatici. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20180703STO07129/le-soluzioni-dell-ue-per-contrastare-i-cambiamenti-climatici>> [Data di accesso: 30 Maggio 2022]

Commissione europea, 2022. Nuovo Bauhaus europeo. Bello/sostenibile/insieme. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/index_en> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

Commissione europea, 2022. Nuovo Bauhaus europeo, A proposito dell'iniziativa. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/about/about-initiative_en> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Schellnhuber, H., Widera, B., Kutnar, A., et al., 2022. *Horizon Europe and new European Bauhaus NEXUS report : conclusions of the High-Level Workshop on 'Research and Innovation for the New European Bauhaus', jointly organised by DG Research and Innovation and the Joint Research Centre*, Publications Office of the European Union. Disponibile su: <<https://data.europa.eu/doi/10.2777/49925>> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

Commissione europea, 2022. Premi del nuovo Bauhaus europeo: aperte le candidature per l'edizione del 2022. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_22_347> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

Commissione europea, 2022. Open call: creatori e organizzazioni invitati a partecipare al Festival del New European Bauhaus a Bruxelles. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/get-involved/festival/ip220209_en> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

Commissione europea, 2022. Relive the Festival. *Europa.eu*. Disponibile su: <https://europa.eu/new-european-bauhaus/get-involved/festival_it> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

Commissione europea, 2022. Fresco di stampa: Horizon Europe- Nuovo rapporto Bauhaus Nexus europeo. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/fresh-press-horizon-europe-new-european-bauhaus-nexus-report-2022-02-11_en> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

European Commission, 2022. Directorate-General for Research and Innovation, Schellnhuber, H., Widera, B., Kutnar, A., et al., *Horizon Europe and new European Bauhaus NEXUS report : conclusions of the High-Level Workshop on 'Research and Innovation for the New European Bauhaus', jointly organised by DG Research and Innovation and the Joint Research Centre*, Publications Office of the European Union. Disponibile su: <<https://data.europa.eu/doi/10.2777/49925>> [Data di accesso: 10 Giugno 2022]

Commissione europea, 2022. Il nuovo Bauhaus europeo: sostegno alle città e ai cittadini per le iniziative locali. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_22_2141> [Data di accesso: 14 Giugno 2022]

Commissione europea, 2022. Il nuovo Bauhaus europeo: La Commissione lancia il "NEB Lab" con nuovi progetti e un invito a partecipare come amici. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_22_2285> [Data di accesso: 28 Giugno 2022]

Parlamento europeo, 2022. Green Deal: chiave per un'UE climaticamente neutra e sostenibile. *Europarl.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200618STO81513/green-deal-key-to-a-climate-neutral-and-sustainable-eu>> [Data di accesso: 14 Luglio 2022]

Commissione europea, 2022. New European Bauhaus: cinque progetti faro da finanziare in tutta Europa. *Ec.europa.eu*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_2780> [Data di accesso: 15 Maggio 2022]

The Festival of the New European Bauhaus, 2022. Sessioni dal Vivo. *New-european-bauhaus-festival.eu*. Disponibile su: <<https://new-european-bauhaus-festival.eu/forum/live-sessions>> [Data di accesso: 12 Luglio 2022]

Redazione ANSA, 2022. Von der Leyen al Maxxi, 'guardiamo al futuro dal basso', Al via il Festival Internazionale New European Bauhaus (NEB). *Ansa.it*. Disponibile su: <https://www.ansa.it/europa/notizie/la_tua_europa/notizie/2022/06/09/-von-der-leyen-al-maxxi-guardiamo-al-futuro-partendo-dal-basso_a8b24d40-26bb-4e12-87d1-5d24f9e127f1.html> [Data di accesso: 25 Giugno 2022]

Lazioeventi, 2022. Brainforest, Roma, 3 Maggio 2022- 7 Maggio 2022. *Lazioeventi.com*. Disponibile su: <<https://lazioeventi.com/eventi/brainforest/>> [Data di accesso: 5 Luglio 2022]

De Martin, S., 2022. Gli sguardi del Maxxi sul mondo, dall'Ucraina alla fotografia di Gianni Berengo Gardin e Daido Moriyama. *Arte.it*. Disponibile su: <<https://www.arte.it/notizie/roma/gli-sguardi-del-maxxi-sul-mondo-dall-ucraina-alla-fotografia-di-gianni-berengo-gardin-e-daid-moriyama-19187>> [Data di accesso: 2 Luglio 2022]

Apice, M., 2022. New European Bauhaus, un'onda di creatività in Europa: von der Leyen al Maxxi, Guardiamo al futuro partendo dal basso. *Lastampa.it*. Disponibile su: <https://www.lastampa.it/politica/2022/06/09/news/new_european_bauhaus_un_onda_di_creativita_in_europa_von_der_leyen_al_maxxi_guardiamo_al_futuro_partendo_dal_basso_-5373647/> [Data di accesso: 20 Giugno 2022]

Ministero della Transizione ecologica, 2022. Adattamento ai Cambiamenti Climatici. *Mite.gov.it*. Disponibile su: <<https://www.mite.gov.it/pagina/adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>> [Data di accesso: 12 Agosto 2022]

Buildings Performance Institute Europe, 2022. Implementing the Paris Agreement and reducing greenhouse gas emissions throughout the life cycle of buildings: European public policies, tools and market initiatives. *Bpie.eu*. Disponibile su: <<https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2022/01/SPIPA-LCA-2022FINAL.pdf>> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

Buildings Performance Institute Europe, 2022. Ready for carbon neutral by 2050? Assessing ambition levels in new building standards across the EU. *Bpie.eu*. Disponibile su: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/12/BPIE_Assessing-NZEB-ambition-levels-across-the-EU_HD.pdf> [Data di accesso: 18 Febbraio 2022]

Green Building Council Italia, 2022. Prontuario GBC Italia per applicazione dei protocolli energetico ambientali e dei CAM al processo edilizio in ambito pubblico. Disponibile su: <https://www.gbcialia.org/documents/20182/67569/Linee+Guida_PA_WEB.pdf> [Data di accesso: 1 Luglio 2022]

Commissione Europea, 2022. Housing price statistics – house price index. *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Housing_price_statistics_-_house_price_index#Annual_and_quarterly_growth_rates> [Data di accesso 12 luglio 2022]

Commissione Europea, 2022. House sales statistics. *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=House_sales_statistics#Quarterly_number_of_housing_transactions:_annual_changes> [Data di accesso 18 luglio 2022].

Commissione Europea, 2022. How crowded and costly are EU's homes? *Ec.europa.eu/Eurostat*. Disponibile su: <<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220616-1>> [Data di accesso 20 giugno 2022].

Spini, F., 2022. Il bonus 110% è diventato un boomerang rischio un'ondata di fallimenti e cause. *LaStampa*. Disponibile su: <https://ance.it/wp-content/uploads/allegati/Stampa_Brancaccio.pdf> [Data di accesso 2 Luglio 2022].

Energiesprong, 2022. *Il primo progetto italiano di riqualificazione energetica e adeguamento sismico, che apre l'orizzonte dell'edilizia green prodotta in fabbrica.* <<https://www.innovaenergie.com/bacheca/energiesprong-italia/>> [Data di accesso: 08 Agosto 2022]

Voci, M., C., 2022. *In Italia il primo progetto Energiesprong, il retrofit che rende gli edifici a impatto zero*. Disponibile su: <<https://www.ilsole24ore.com/art/in-italia-primo-progetto-energiesprong-retrofit-che-rende-edifici-impatto-zero-AEacWEpB>> [Data di accesso: 13 Agosto 2022]

Commissione europea, Sito ufficiale dell'unione europea. *Accordo di Parigi*. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/clima/eu-action/international-action-climate-change/climate-negotiations/paris-agreement_it> [Data di accesso: 20 Maggio 2022]

ReBuild, Off-site Academy, *Rebuild Italia*. Disponibile su: <https://service.planning.it/files/EventDocuments/Off-site%20Academy%202019%20Programma_Milano_Ingegneri_67957.pdf> [Data di accesso: 15 Maggio 2022]

Vinante C., Gribaudo, E., Pavanetto, R., Basso., D., HBI Consulting. *6 azioni per la transizione verso l'Economia Circolare: il Modello REsolve*. Disponibile su: <http://www.hbigroup.it/wp-content/uploads/2019/06/HBI_GP16.pdf> [Data di accesso: 4 Giugno 2022]

Commissione Europea, Net zero energy homes put to the test both on technical performance and customer satisfaction, *Energiesprong*. Disponibile su: https://energiesprong.org/wp-content/uploads/2019/04/Energiesprong-works_DEF.pdf [Data di accesso 12 marzo 2021]

Stroomversnelling. Stroomversnelling over het belang van een landelijk kwaliteitskader: "creëer een win-win-winsituatie", *Stroomversnelling*. Disponibile su: <<https://stroomversnelling.nl/nieuwsbericht/landelijk-kwaliteitskader-verduurzamingwoningen/>> [Data di accesso 07 aprile 2021]

Energiesprong Projects. The Netherlands. *Energiesprong*. Disponibile su: <<https://energiesprong.org/?country=the-netherlands>> [Data di accesso: 23 Maggio 2022]

Commissione europea. E=0: Desirable, warm, affordable homes for life, Sito ufficiale dell'unione europea. Disponibile su: <<https://www.nweurope.eu/projects/project-search/e-0-desirable-warm-affordable-homes-for-life/>> [Data di accesso 26 marzo 2021]

Commissione Europea. Mustbe0: Affordable, desirable, long-term performance guaranteed net zero energy (NZE) retrofits for apartment buildings in North West Europe. Disponibile su: <<https://www.nweurope.eu/projects/project-search/mustbe0-multi-storey-building-e-0-refurbishment/>> [Data di accesso 26 marzo 2021]

Energiesprong. Energiesprong wants every home to be net-zero. *Energiesprong*. Disponibile su: <<https://energiesprong.org/energiesprong-wants-every-home-to-be-net-zero/>> [Data di accesso: 23 Giugno 2022]

Sto. *Parallelweg, Melick (NL)*. Disponibile su: <https://www.sto.nl/nl/referenties/referenties-detail_79616.html> [Data di accesso: 20 Giugno 2022]

Energiesprong UK. *Trasformare l'edilizia sociale a Nottingham*. Disponibile su: <<https://www.energiesprong.uk/projects/nottingham>> [Data di accesso: 28 Giugno 2022]

Energiesprong. *Prima ristrutturazione Energiesprong in Germania*. Disponibile su: <<https://www.energiesprong.de/marktentwicklung-aktuell/piloten-und-projekte/steckbrief-pilotprojekt-hameln/>> [Data di accesso: 18 Giugno 2022]

Energiesprong, Steckbrief: Pilotprojekt Hameln, Energiesprong <<https://www.energiesprong.de/marktentwicklungaktuell/piloten-und-projekte/steckbrief-pilotprojekt-hameln/>> [Data di accesso: 20 Giugno 2022]

Agenzia delle Entrate. Superbonus 110%. Agenziaentrate.gov. Disponibile su: <<https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/superbonus-110%25>> Data di accesso [25 maggio 2022].

NAUTA Architecture & Research. BALEN – HOUSE G. Disponibile su: <<https://www.nauta17.com/portfolio/balen-house-g/>> [Data di accesso 24 luglio 2022].

NAUTA Architecture & Research. BAEXEM – HOUSE K. Disponibile su: <<https://www.nauta17.com/portfolio/baexem-house-k/>> [Data di accesso 24 luglio 2022].

Minergie. Casa Berini a Insone. Disponibile su: <<https://www.minergie.ch/it/edifici/casi-studio/ti-536/>> [Data di accesso 27 luglio 2022].

Governo italiano, Presidenza del consiglio dei ministri, 2022. Superbonus 110%. Governo.it. Disponibile su: <<https://www.governo.it/it/superbonus>> [Data di accesso: 11 Settembre 2022]

Consiglio europeo, 2022. Green Deal europeo. *Consilium.europa.eu*. Disponibile su: <<https://www.consilium.europa.eu/it/policies/green-deal/#:~:text=Il%20Green%20Deal%20europeo%20%C3%A8%20stato%20avviato%20dalla%20Commissione%20nel,di%20dicembre%20dello%20stesso%20anno.>> [Data di accesso: 12 Settembre 2022]

CAPITOLO 11

ALLEGATI

GLOBAL WARMING

Stock edilizio esistente energivoro e obsoleto

2050
EUROPA
CARBON NEUTRAL

Metodologia

1

Scenario climatico-ambientale

- Riscaldamento Climatico
- Concentrazioni di CO₂
- Tipping Points
- Impatti del Settore Edilizio

2

Evoluzione politiche ambientali

- Cronologia regime climatico internazionale
- Strategie europee salvaguardia ambientale
- Green Deal europeo
- New European Bauhaus
- Politica ambientale italiana

3

Patrimonio edilizio esistente europeo

Intervista

- T. Miorin,
- G. Giliberto,
- C. Stanghini

5

Modello energie-sprong

- Processo edilizia off-site
- Strategie di retrofit
- REsolve Framework
- Economia circolare

4

Edilizia 4.0: l'off-site

- WLC e LCA
- Renovation Wave
- Demolizione e ricostruzione vs riqualificazione
- Analisi patrimonio residenziale

Casi Studio

- Approccio europeo
- Metodi e Strumenti di Intervento

6

Patrimonio edilizio esistente unifamiliare UE

- Quantità e qualità
- Ostacoli riqualificazione
- Modelli di business Paesi nordici
- Quadro mercato italiano

7

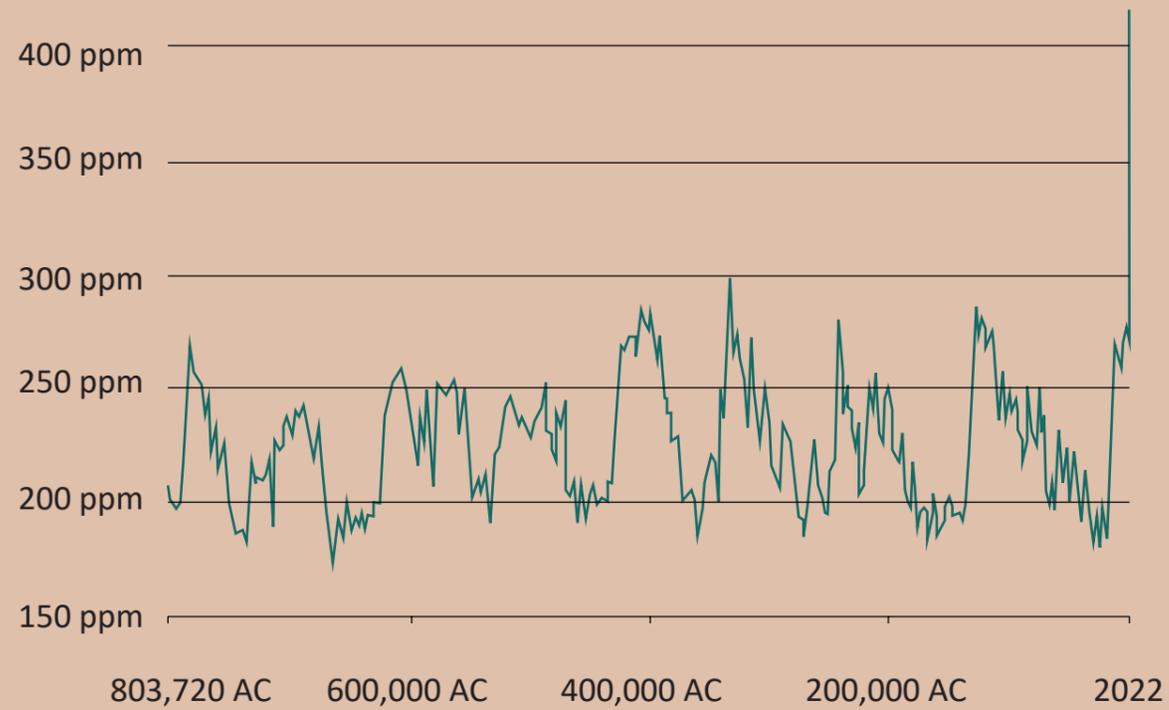
Casi studio

Obiettivi

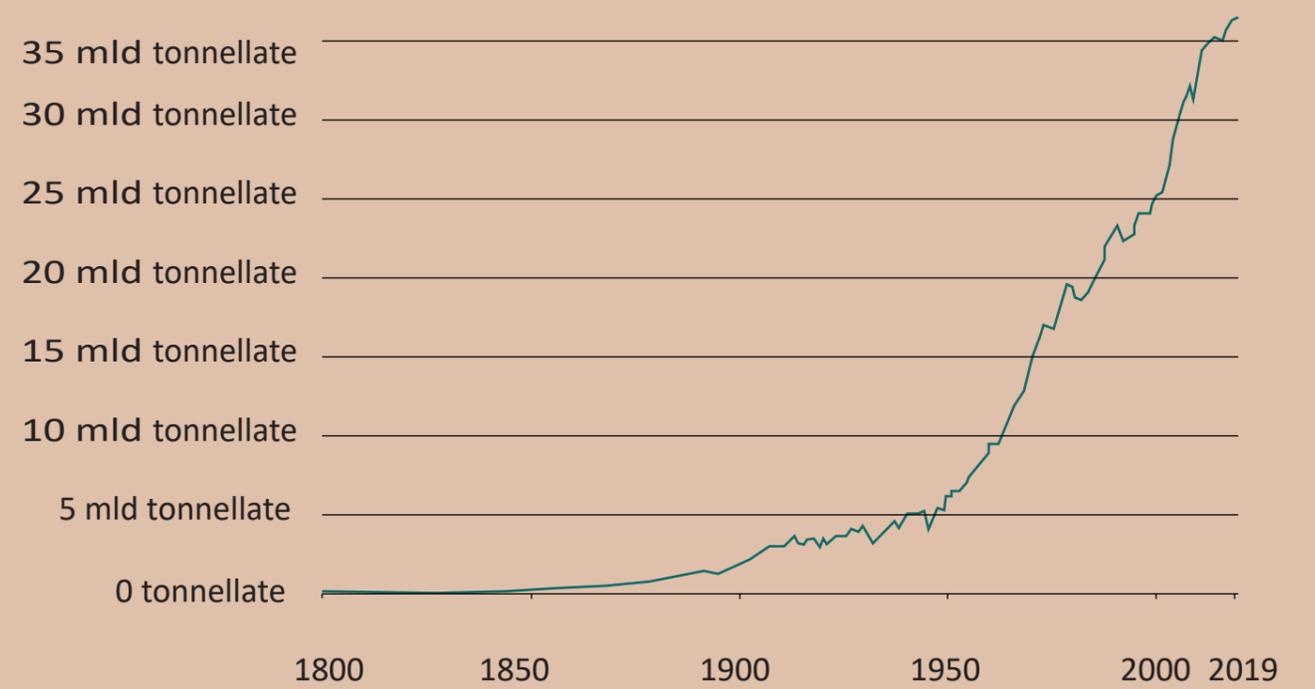
- Cambio di paradigma settore edilizio
- Adozione e diffusione tecnologia e pratiche off-site
- A che punto è l'Italia?
- Pratiche e strumenti nell'UE posso trovare applicazione in Italia?
- Quali condizioni devono verificarsi?
- Superare ostacoli alla riqualificazione

Possibili scenari

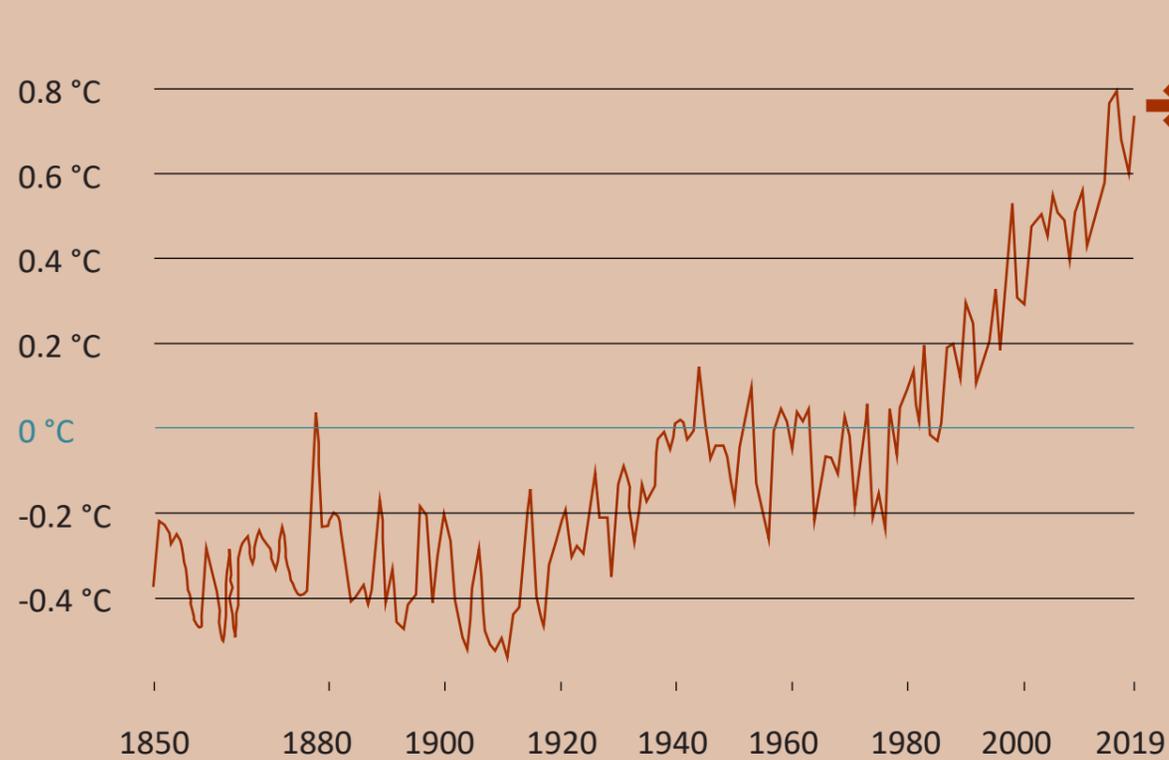
1- Scenario Climatico Ambientale



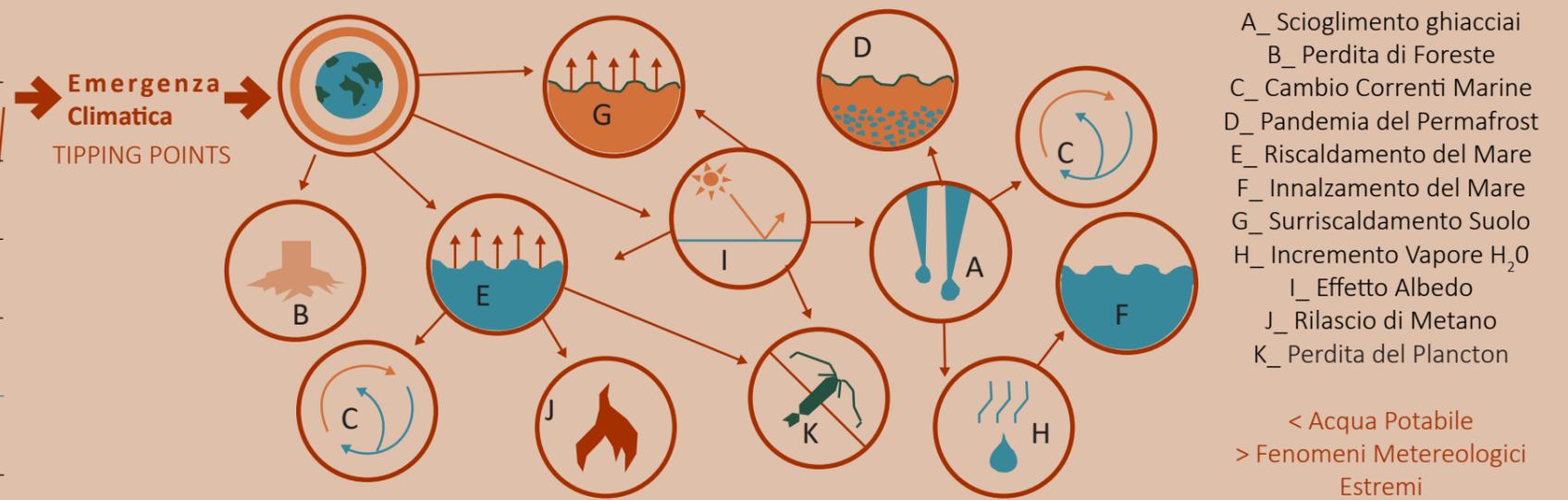
Concentrazione atmosferica globale di CO2. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.
 Fonte_ Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., *Emissioni di CO2 e di gas serra*, 2020.



Emissioni antropiche annuali di CO2, dal 1800 al 2019. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.
 Fonte_ Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., *Emissioni di CO2 e di gas serra*, 2020.



Anomalia della temperatura media globale tra il 1850 ed il 2019. Rielaborazione effettuata da Palumbo e Sanna.
 Fonte_ Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., *Emissioni di CO2 e di gas serra*, 2020.



Deforestazione, Foresta Amazonica
 Fonte_ Redazione ANSA, 2019.



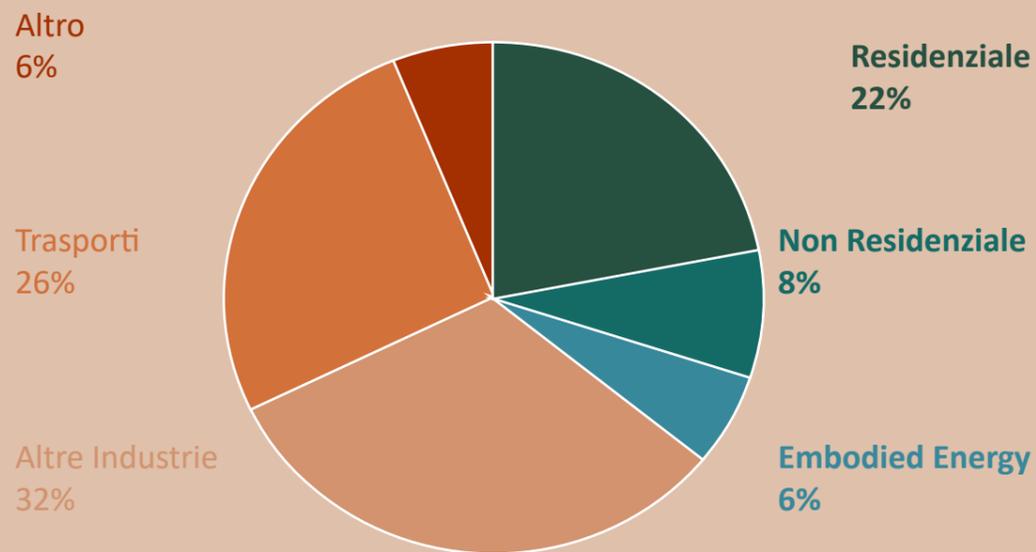
Scioglimento Ghiacciaio, Alaska
 Fonte_ Frans Lanting, 2019.



Coralli sbiancati, Polinesia Francese
 Fonte_ Alexis Rosenfeld, 2019.

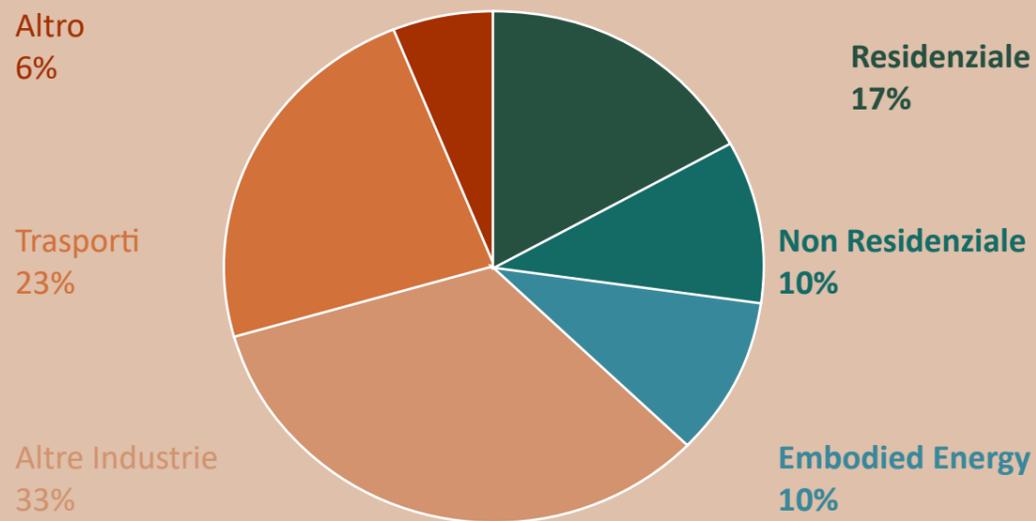
1- Impatto del Settore Edile

ENERGIA SETTORE EDILE: 36 %

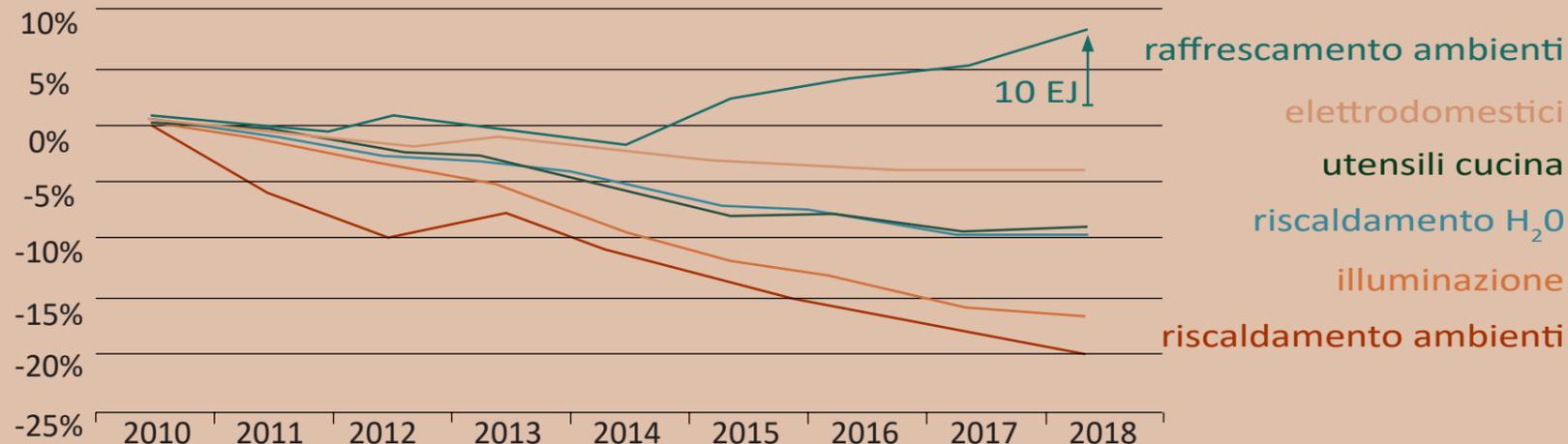


Quota globale di energia finale nel settore edile. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.
 Fonte_ United Nations Environment Programme, 2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector, 2021.

EMISSIONI CO₂ SETTORE EDILE: 37%

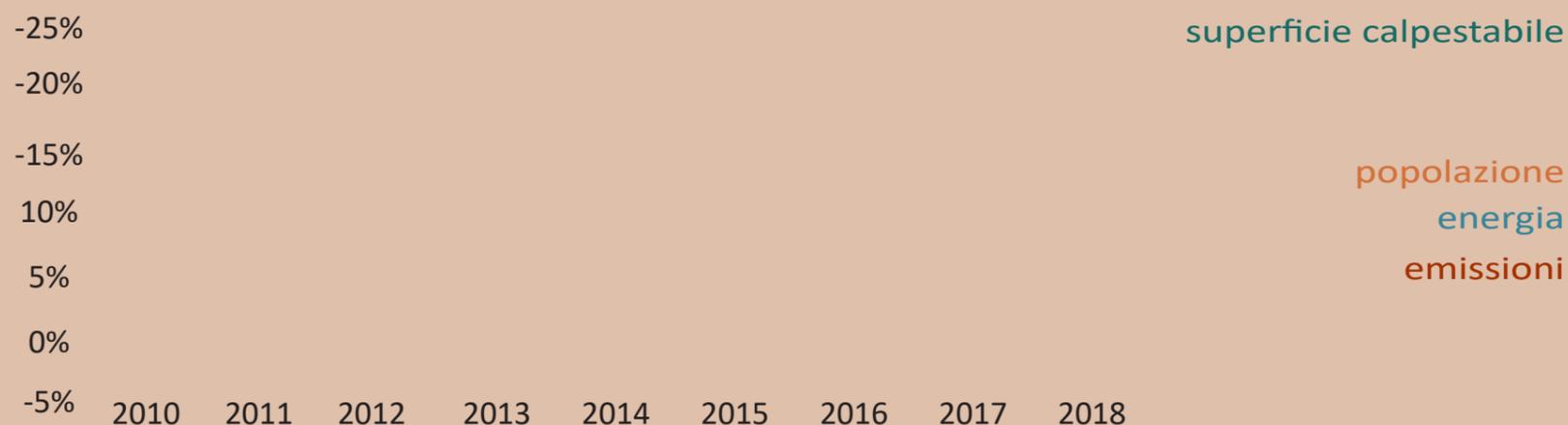


Quota globale di emissioni di CO₂ nel settore edile. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.
 Fonte_ United Nations Environment Programme, 2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector, 2021.



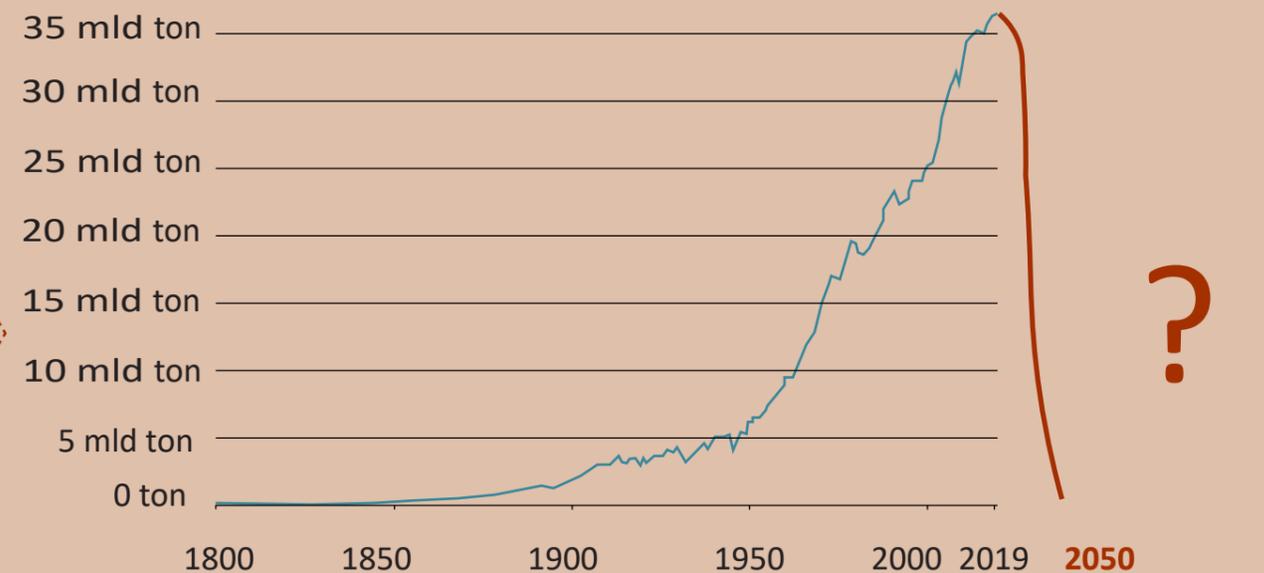
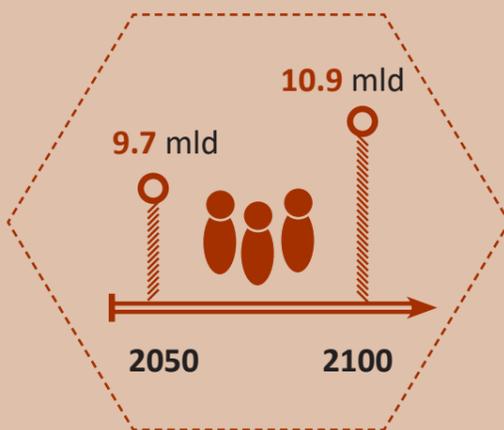
Intensità energetica finale del settore edilizio globale in base all'uso finale, dal 2010 al 2018. L'energia totale di utilizzo degli edifici negli ultimi 10 anni è aumentata di circa 10 EJ. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte_ IEA (International Energy Agency), Global Status Report for Buildings and Construction, 2019.



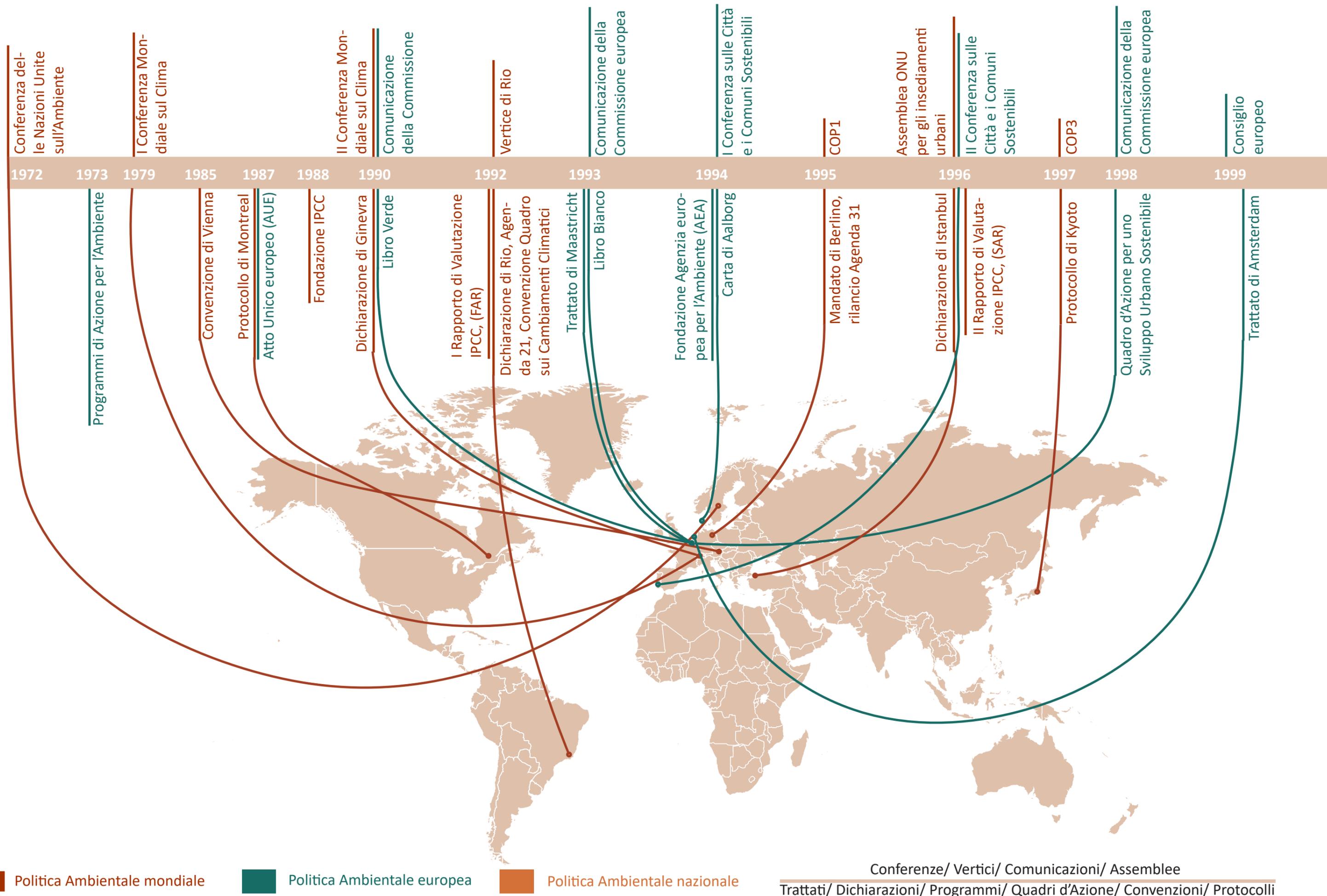
Cambiamenti nella superficie calpestabile, popolazione, consumo energetico ed emissioni legate all'energia a livello globale, dal 2010 al 2018. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte_ IEA (International Energy Agency), Global Status Report for Buildings and Construction, 2019.

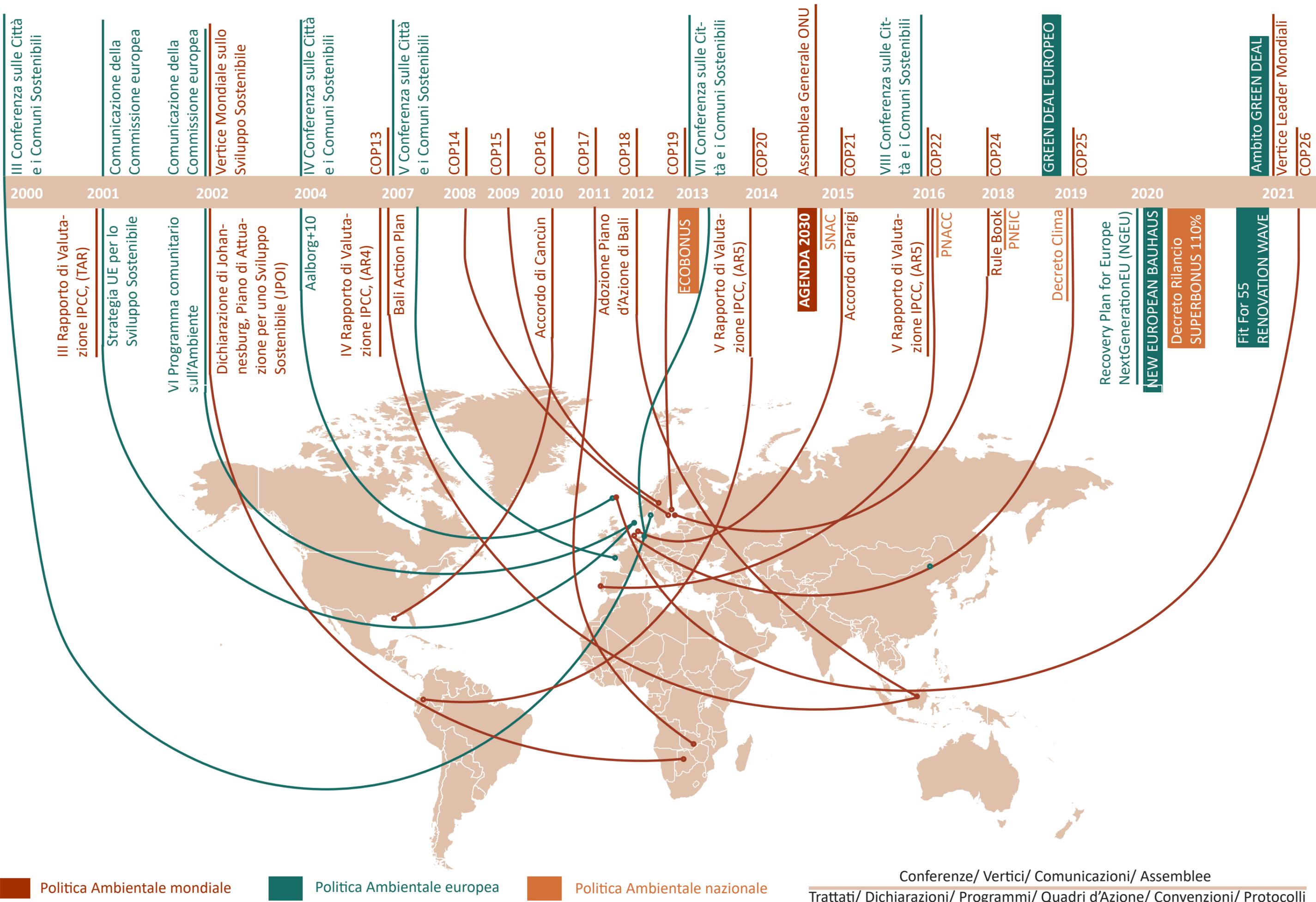


Emissioni antropiche annuali di CO₂, dal 1800 al 2019. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.
 Fonte_ Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., Emissioni di CO₂ e di gas serra, 2020.

2- Evoluzione delle Politiche Ambientali



2- Evoluzione delle Politiche Ambientali



■ Politica Ambientale mondiale
 ■ Politica Ambientale europea
 ■ Politica Ambientale nazionale

— Conferenze/ Vertici/ Comunicazioni/ Assemblee
— Trattati/ Dichiarazioni/ Programmi/ Quadri d'Azione/ Convenzioni/ Protocolli

2- Le Politiche Ambientali: Ambito Edilizio

AGENDA 2030,

25 Settembre 2015

→ 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile:

3

SALUTE E BENESSERE



- Garantire una vita sana a tutti;
- Promuovere il benessere degli occupanti (Illuminazione, qualità aria, verde hanno un impatto positivo).

- Garantire un'energia accessibile, affidabile e sostenibile a tutti;
- Promuovere edilizia green per garantire risparmi energetici.

7

ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE



9

IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE



- Costruire infrastrutture resilienti e resistenti;
- Promuovere un'industrializzazione sostenibile e favorire l'innovazione.

- Garantire un'alta qualità di vita;
- Rendere le città inclusive, resistenti, sicure e sostenibili dal punto di vista sociale, ambientale ed economico.

11

CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI



12

CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI



- Garantire nuovi modelli sostenibili di consumo e produzione= Economia circolare;
- Promuovere l'efficienza energetica delle risorse ed il riciclo, prevenire gli sprechi.

- Settore edile= 37% delle emissioni di gas ad effetto serra;
- Intraprendere azioni urgenti per combattere il cambiamento climatico.

13

LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO



15

VITA SULLA TERRA



- Gestire in modo sostenibile le foreste;
- Combattere la desertificazione;
- Arrestare il degrado del terreno;
- Fermare la perdita di biodiversità.

- Bisogno di nuove partnership per lo sviluppo sostenibile;
- Servono politiche più rapide e ambiziose per il raggiungere gli obiettivi del 2030

17

PARTNERSHIP PER GLI OBIETTIVI



Politica Ambientale mondiale

GREEN DEAL,

2019

Motore della strategia per la crescita economica e la transizione ecologica

- Limitazione dell'inquinamento;
- Ristrutturazione del parco edilizio garantendo alta efficienza energetica;
- Riduzione del 55% delle emissioni di gas ad effetto serra entro il 2030;
- Impatto climatico nullo supportato da un'economia circolare entro il 2050.

NEW EUROPEAN BAUHAUS,

2020

Iniziativa economica, culturale e ambientale che collega il Green Deal alla vita quotidiana con tangibilità

- Esigenza di trasformare l'edilizia in un settore sostenibile
 - Collega design, accessibilità economica, progettazione, creatività ed interdisciplinarietà;
 - Città più belle, inclusive e sostenibili
- Tre fasi: Co-Design, Realizzazione, Divulgazione
 - NEB Festival: Forum, Fiera e Fest

FIT FOR 55, RENOVATION WAVE

2021

Trasformazione in norme delle ambizioni del Green Deal.

- Efficienza energetica, elettrificazione e integrazione di energie rinnovabili per rendere gli edifici carbon neutral.

Ondata di ristrutturazioni per migliorare la prestazione energetica del parco immobiliare europeo con un'impronta di carbonio minore. Ristrutturazioni necessarie per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

- Revisione dei regimi di aiuti di Stato
- Flessibilità nelle regole di bilancio, meccanismi di finanziamento più semplici

Politica Ambientale europea

ECOBONUS,

4 Giugno 2013

Decreto Legge n.63

- Innalzamento della percentuale di detrazione fiscale: da 55% a 65%;
- Sostituzione dell'impianto di climatizzazione o introduzione di una pompa di calore;
- Interventi di efficientamento: acquisto e posa di finestre comprensive di infissi, schermature solari e sostituzione impianti: inseriti anche nel Superbonus.

SUPERBONUS 110%,

19 Maggio 2020

Decreto Legge n.34- Decreto Rilancio. Contrastare gli strascichi della pandemia e stimolare il piano di trasformazione del patrimonio nazionale immobiliare privato.

*Articolo 119: elenco degli interventi che possono accedere alla detrazione fiscale del 110.

→ Interventi trainanti:

- Isolamento termico delle superfici opache verticali e orizzontali con incidenza > al 25% della superficie disperdente lorda, 60.000 euro max per U.I.
- Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti, 30.000 euro max per U.I.;
- Interventi anti-sismici.

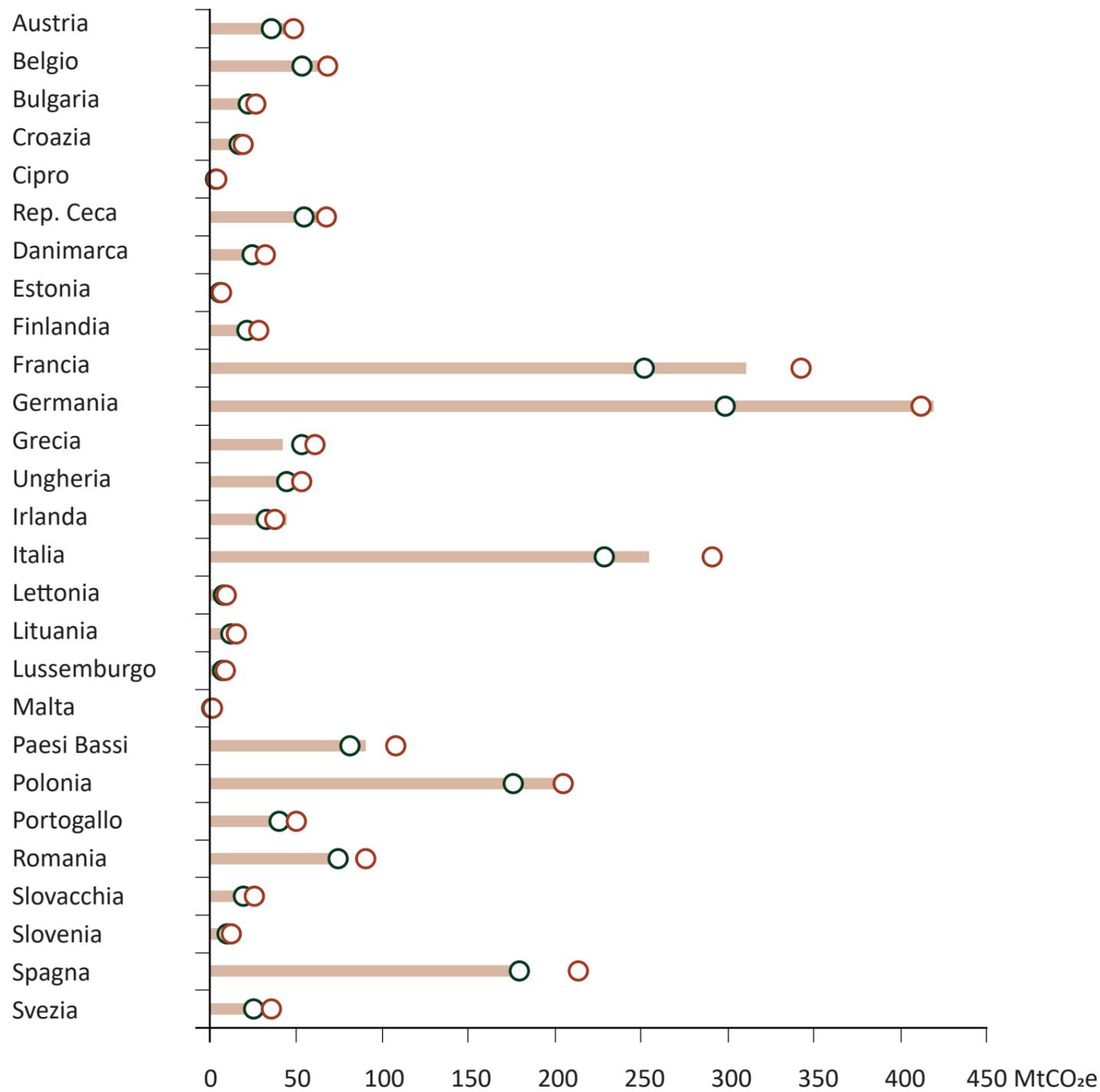
→ Interventi trainati:

- Infrastrutture per ricaricare i veicoli elettrici;
- Installazione di impianti solari fotovoltaici, 48.000 euro max;
- Installazione di sistemi di accumulo, 1.000 euro max.

*Articolo 121: revisiona i meccanismi di trasferimento del credito d'imposta attraverso la cessione e lo sconto in fattura.

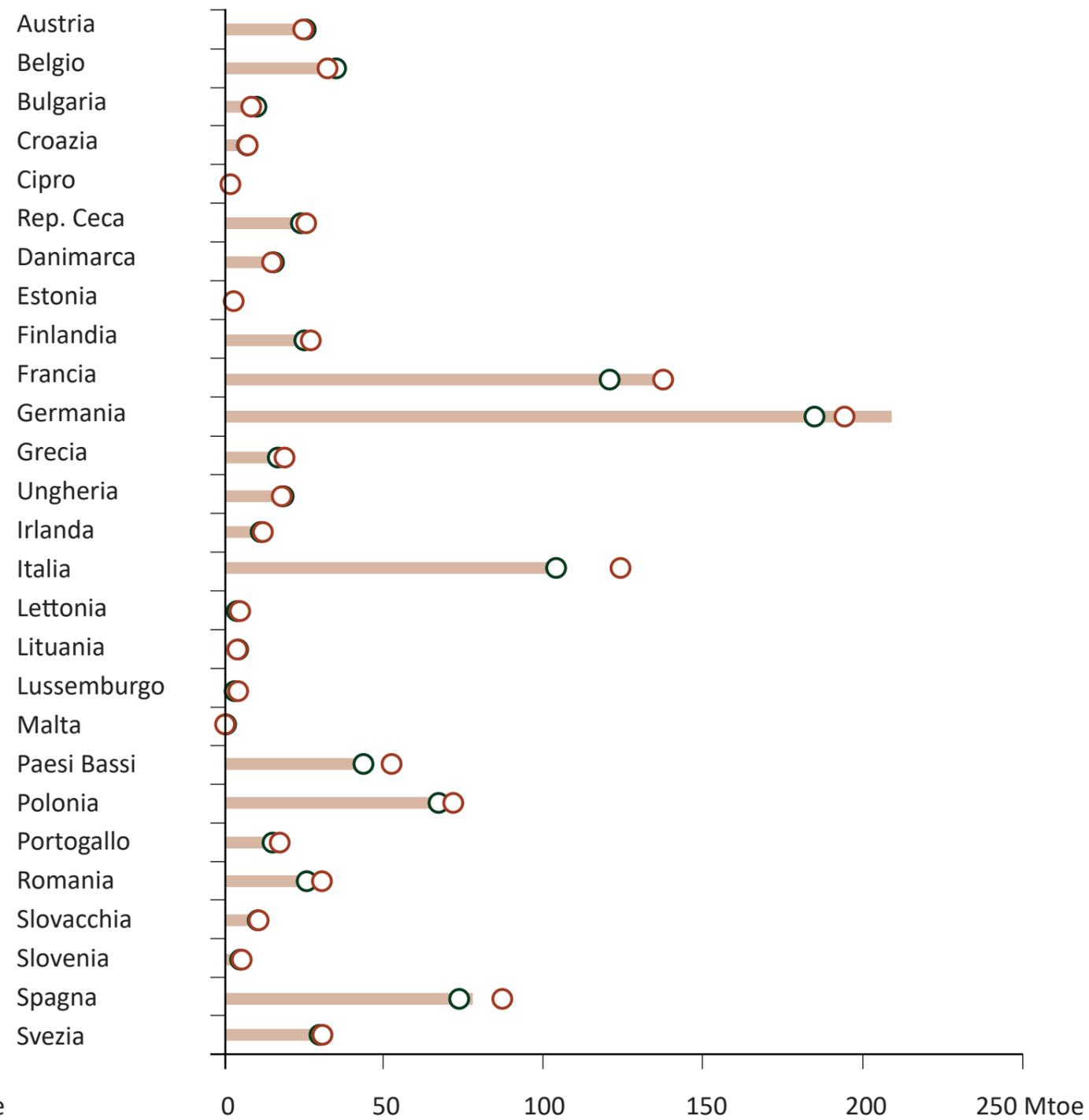
Politica Ambientale nazionale

3- Tendenze emissioni Stati membri UE



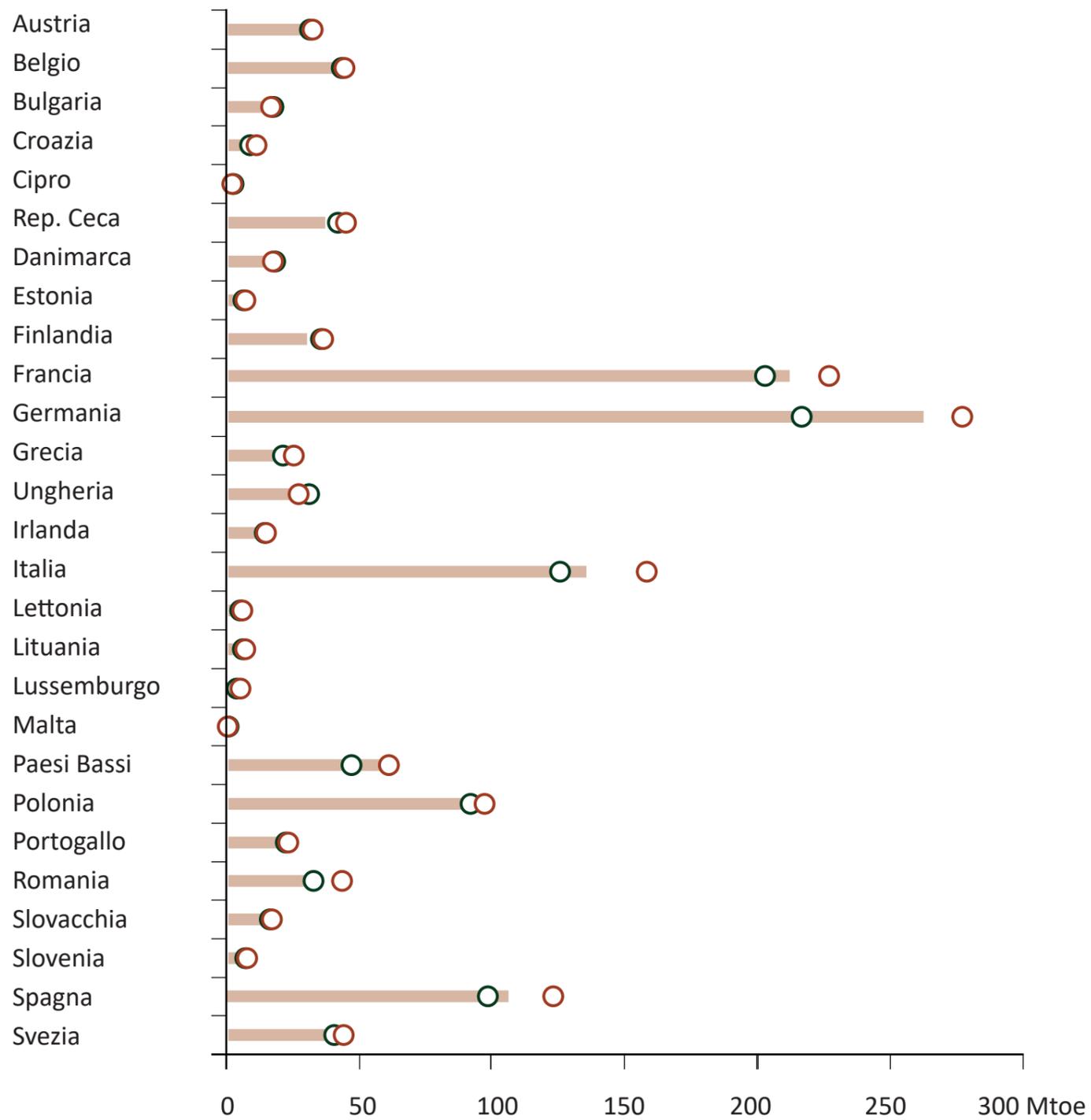
Proxy 2020 Trend 2020 Trend 2030

Emissioni di CO₂ equivalente. Rielaborazione effettuata da Palumbo e Sanna.
Fonte_ EEA, Trends and projections in Europe 2021, 2021.



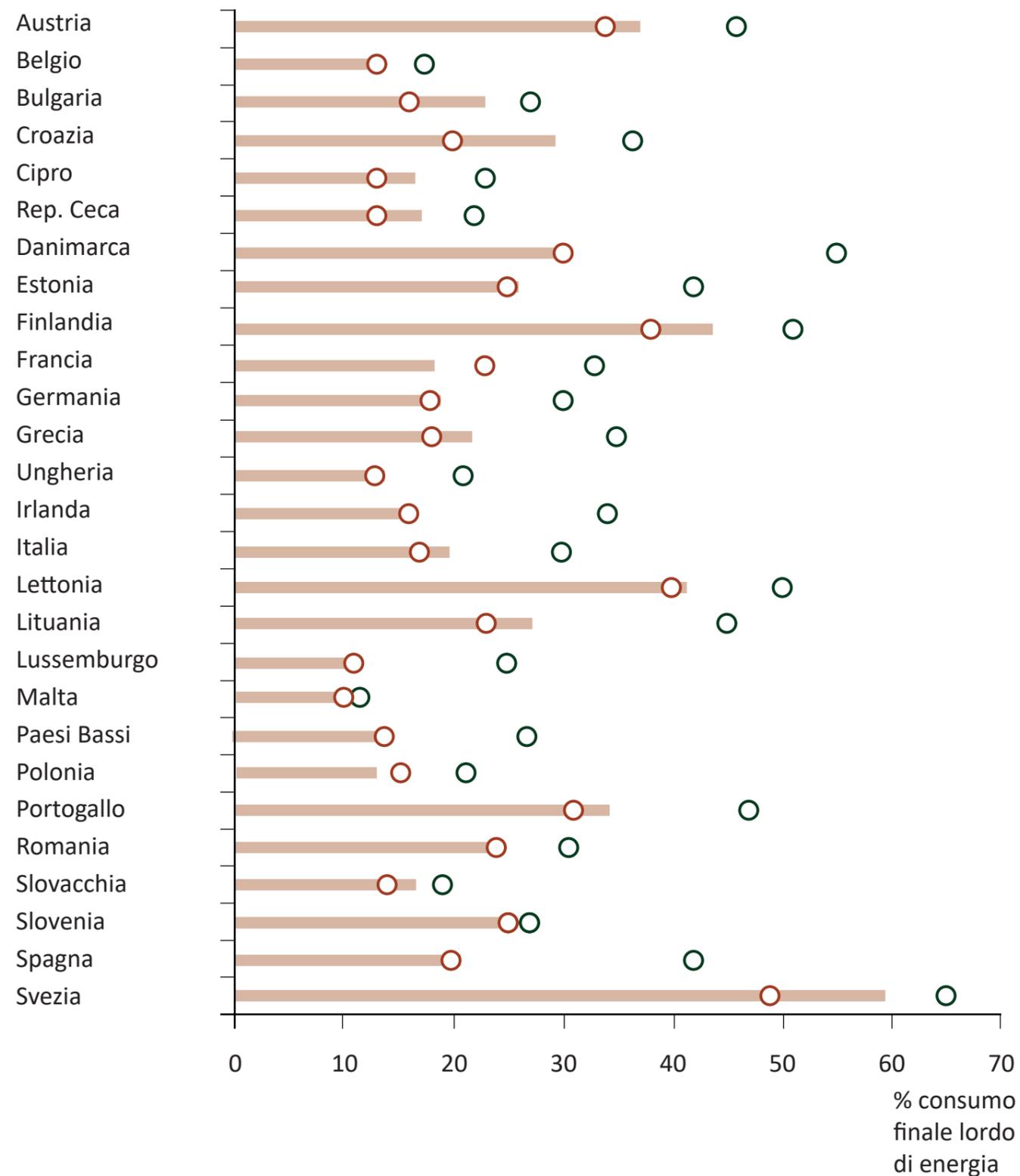
Consumo finale di energia. Rielaborazione effettuata da Palumbo e Sanna.
Fonte_ EEA, Trends and projections in Europe 2021, 2021.

3- Tendenze emissioni Stati membri UE



Proxy 2020 Trend 2020 Trend 2030

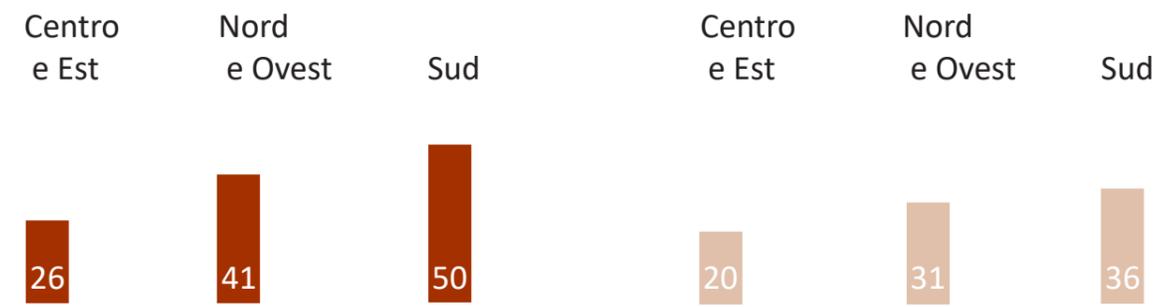
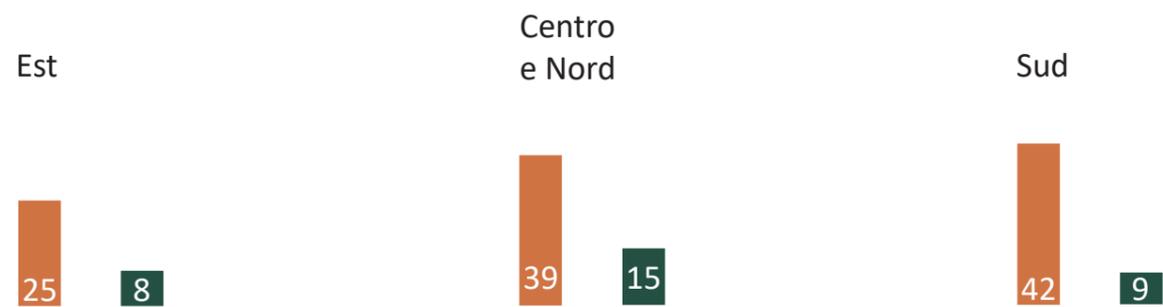
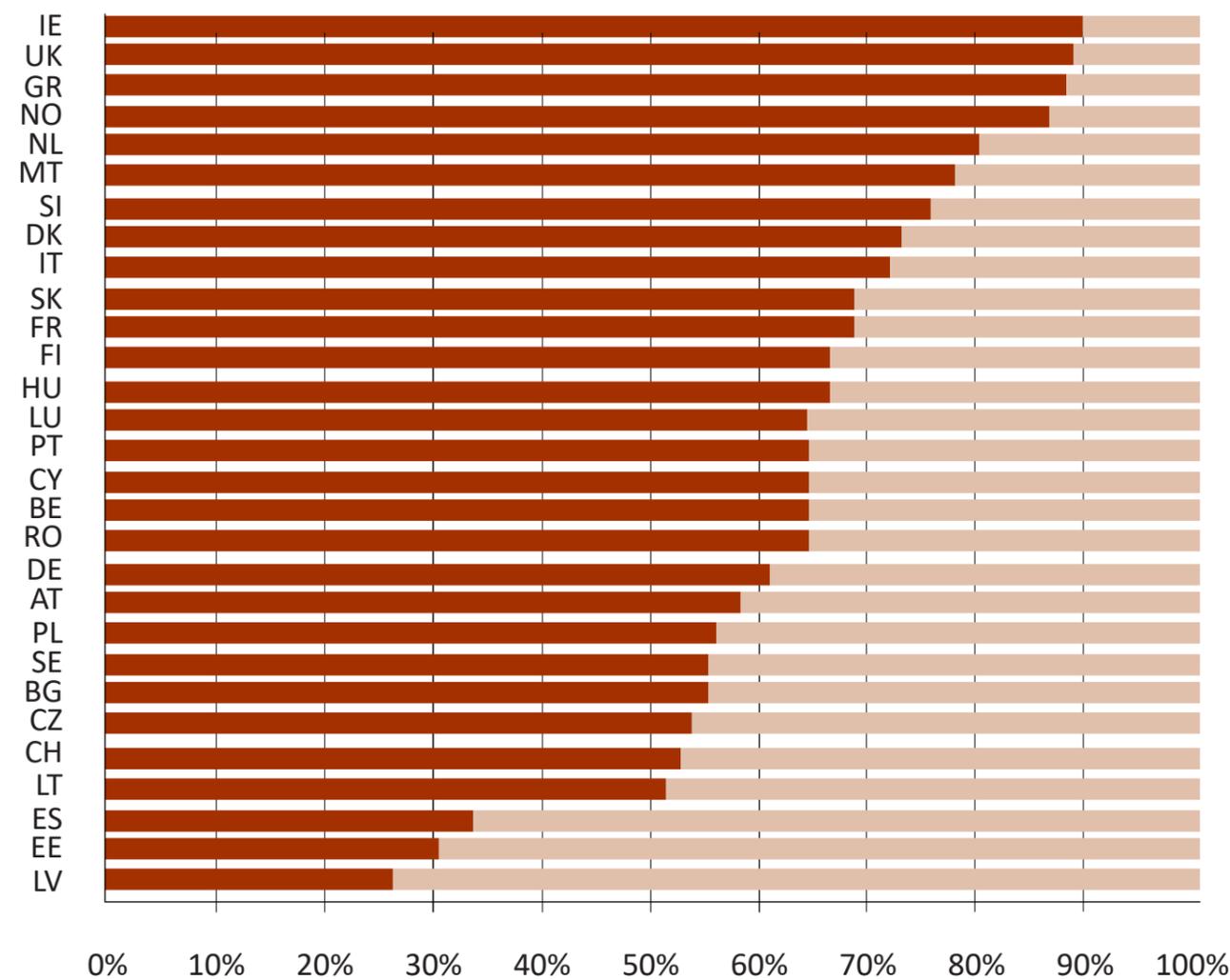
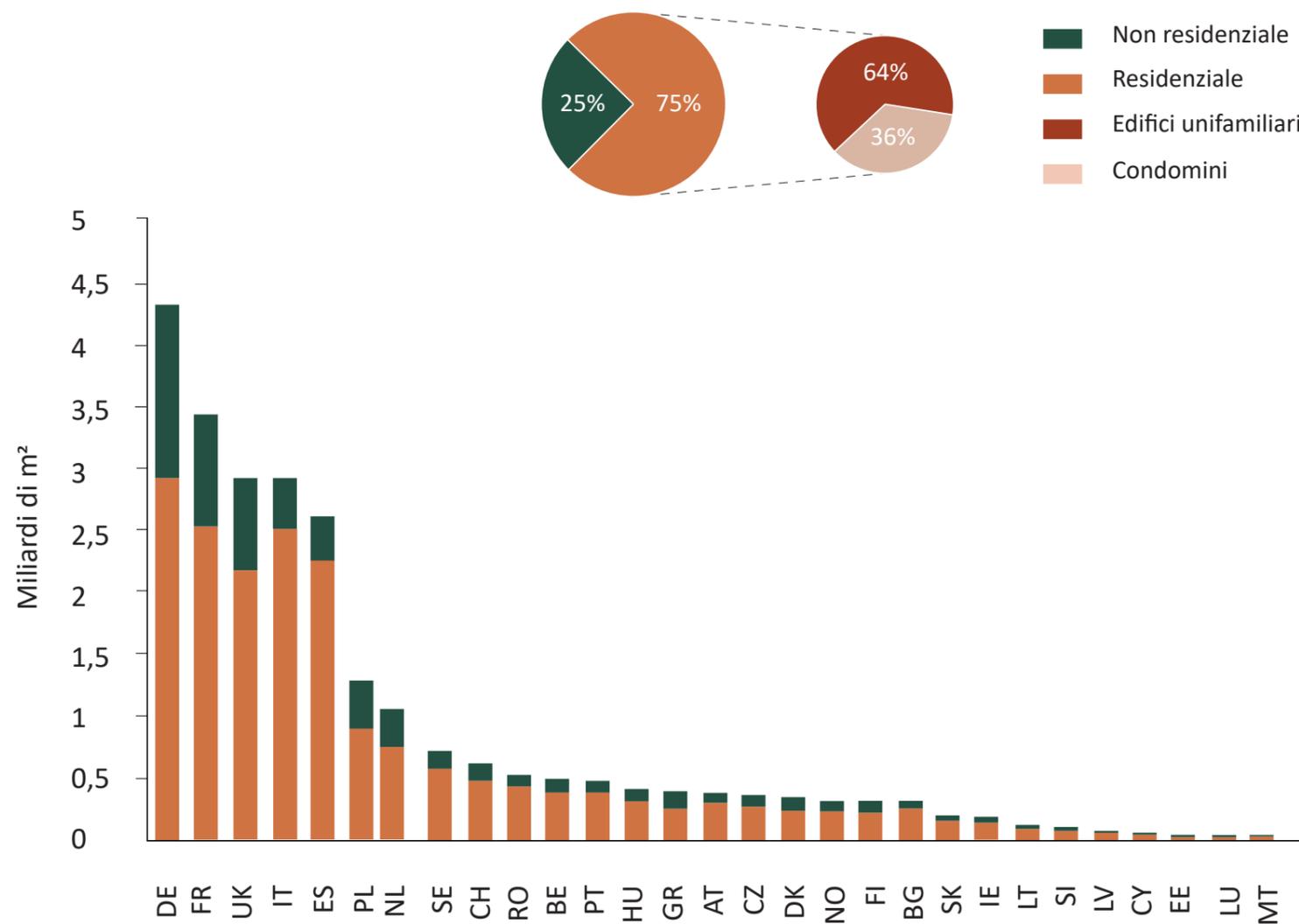
Emissioni di energia primaria. Rielaborazione effettuata da Palumbo e Sanna.
Fonte_ EEA, Trends and projections in Europe 2021, 2021.



% consumo finale lordo di energia

Energia rinnovabile. Rielaborazione effettuata da Palumbo e Sanna.
Fonte_ EEA, Trends and projections in Europe 2021, 2021.

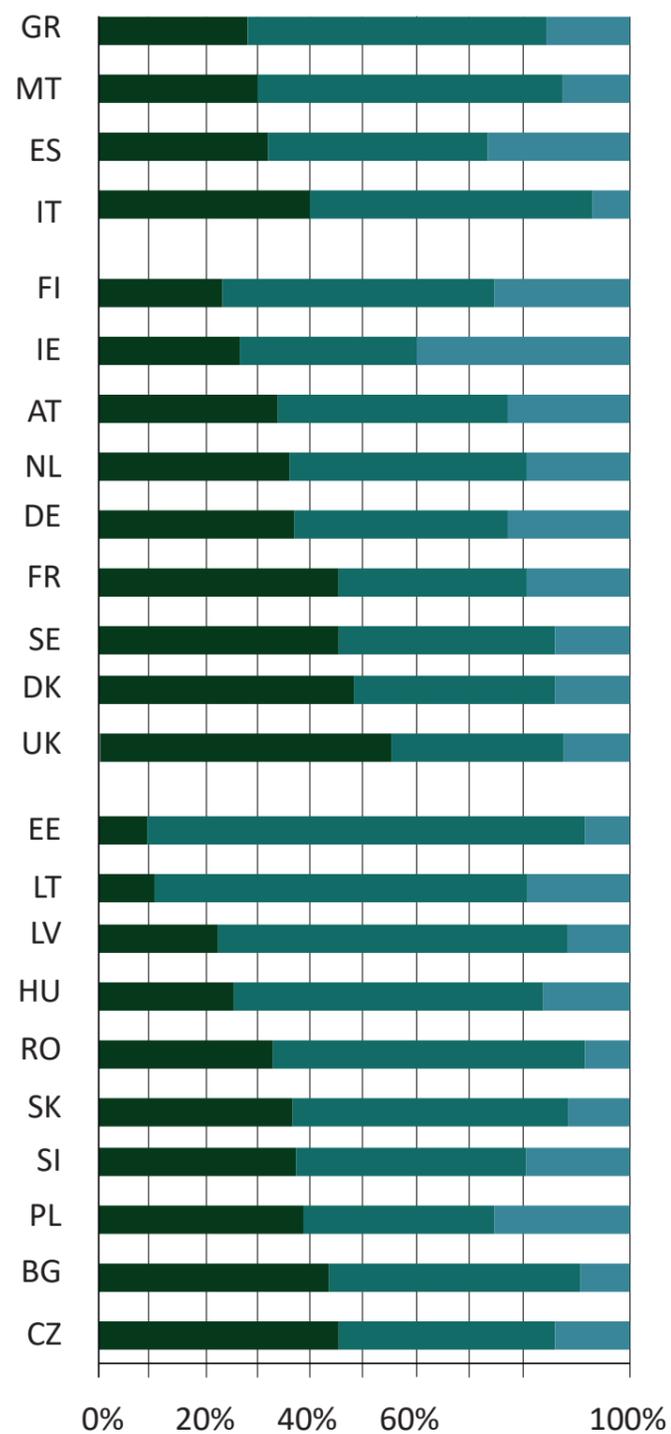
3- Patrimonio residenziale esistente europeo



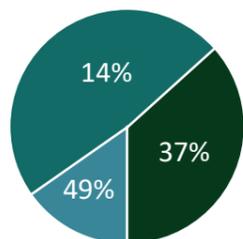
Distribuzione della superficie per Paese (parte alta). Superficie pro-capite nelle tre macroaree in m² (parte bassa).
 Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.
 Fonte: BPIE, *Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings*, 2011.

Edifici unifamiliari e plurifamiliari in Europa (parte alta). Superficie pro-capite nelle tre macroaree in m² (parte bassa).
 Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.
 Fonte: BPIE, *Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings*, 2011.

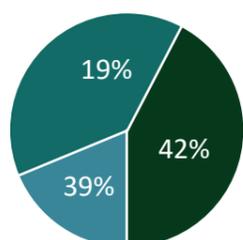
3- Caratteristiche e andamento consumi energetici stock residenziale



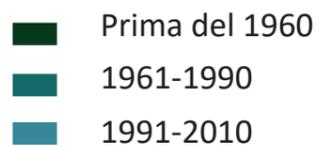
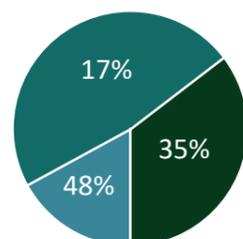
Sud



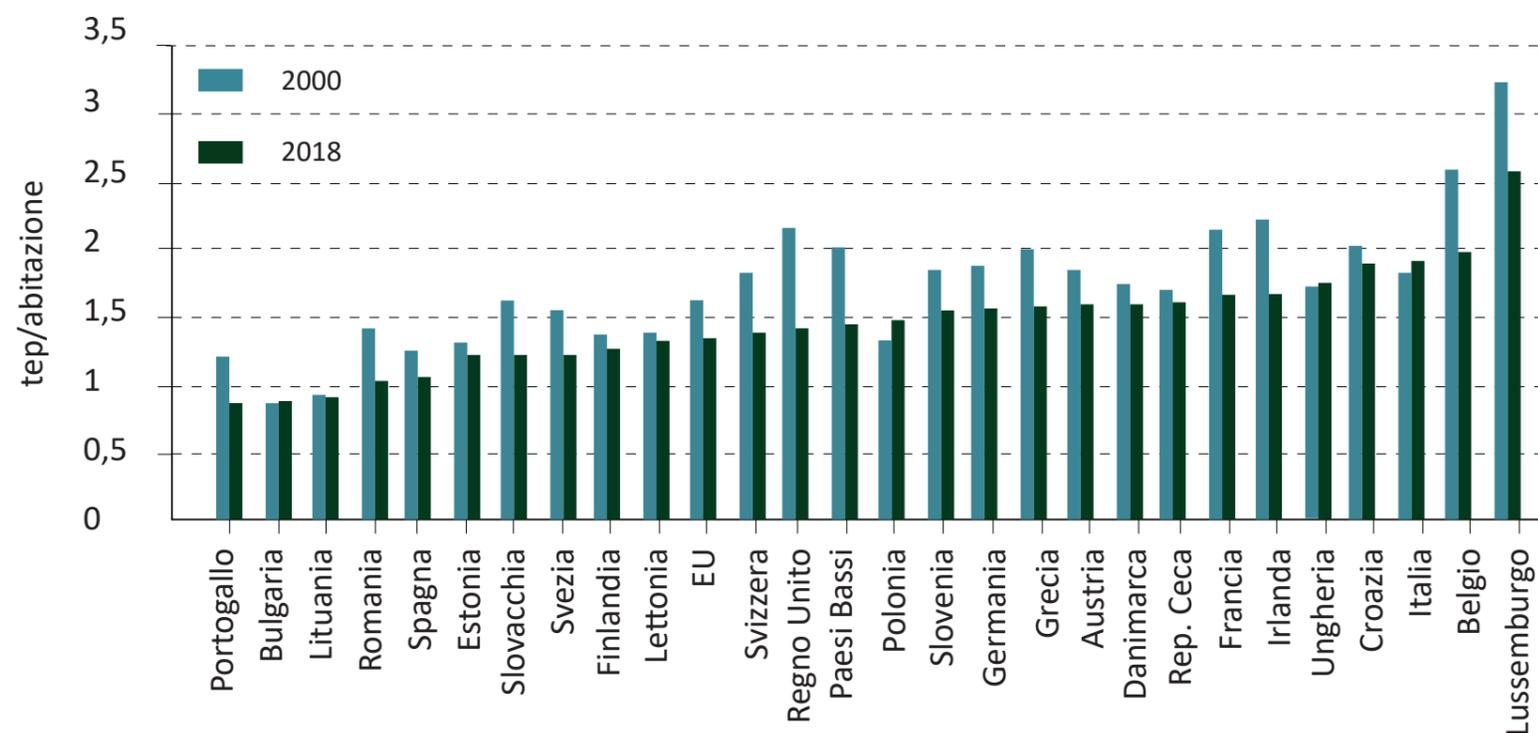
Nord e Ovest



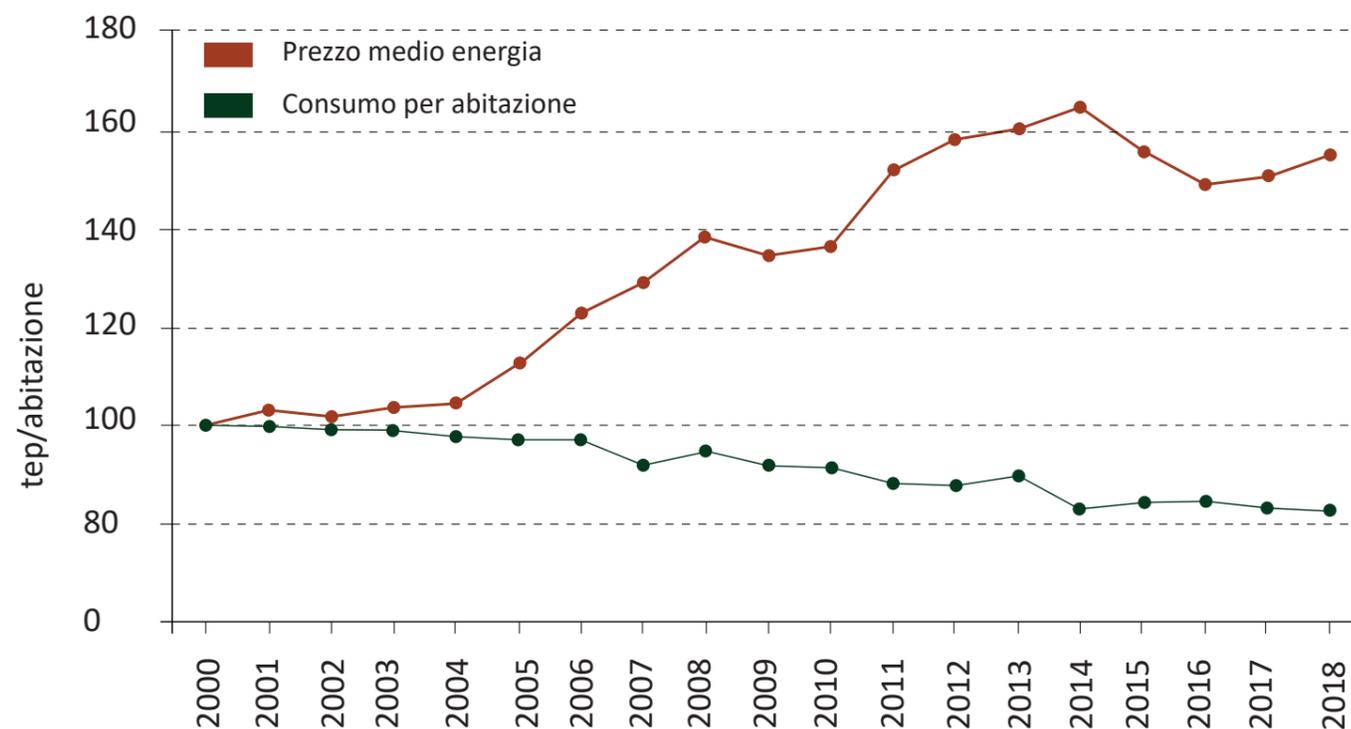
Centro e Est



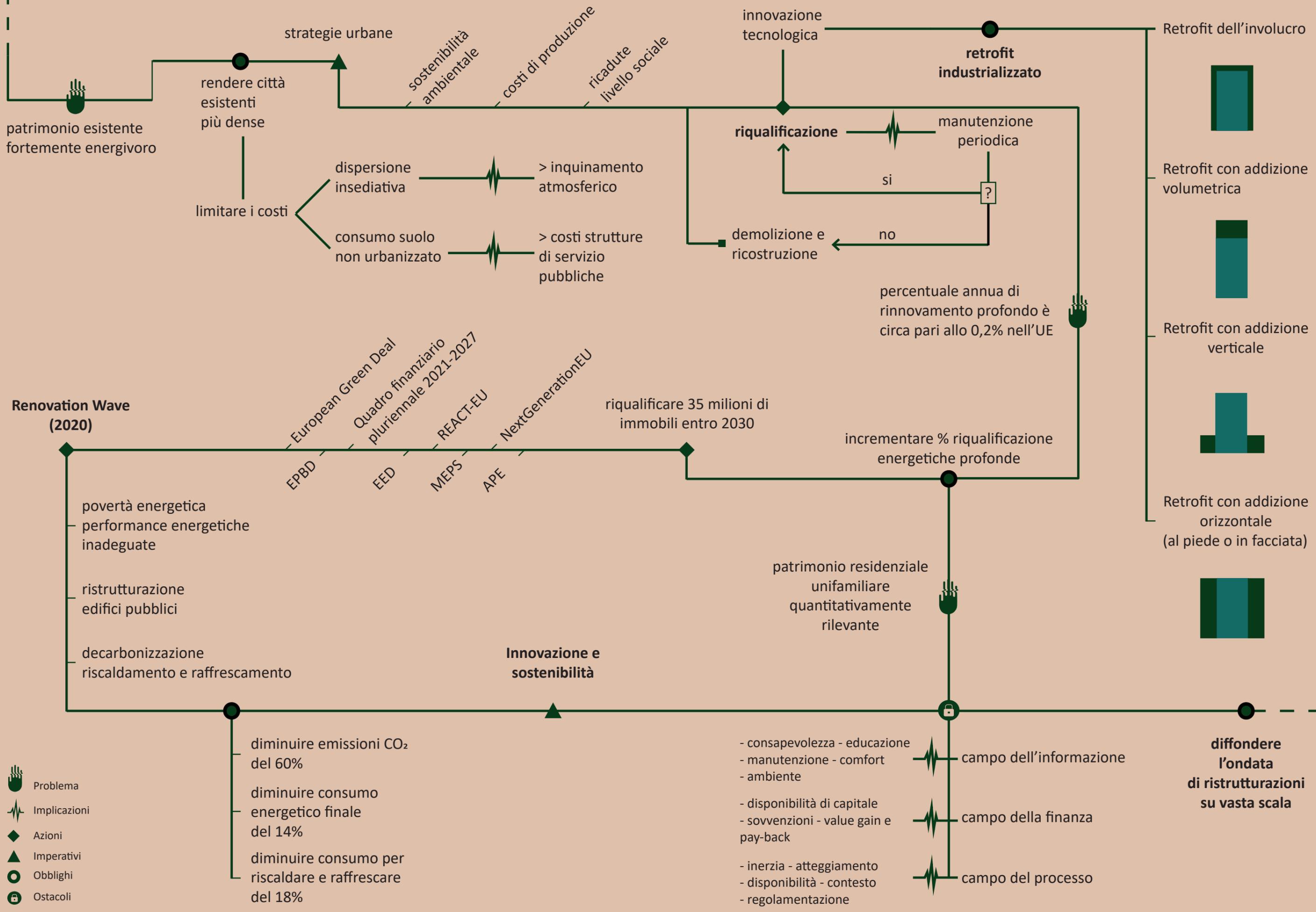
Fasce d'età del patrimonio edilizio europeo. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna. Fonte: BPIE, *Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings, 2011.*



Consumo di energia per abitazione in base al clima medio dell'UE. Rielaborazione effettuata da Palumbo e Sanna. Fonte: Rousselot, M., Pinto Da Rocha, F., *Energy efficiency trends in buildings in the EU, 2021.*



Consumo di energia per abitazione e andamento del prezzo dell'energia. Rielaborazione effettuata da Palumbo e Sanna. Fonte: BPIE, *Taking back control: Reducing Europe's vulnerability against energy price volatility by fast tracking deep building renovation, 2021.*



patrimonio esistente fortemente energivoro

rendere città esistenti più dense

strategie urbane

sostenibilità ambientale

costi di produzione

ricadute livello sociale

limitare i costi

dispersione insediativa

> inquinamento atmosferico

consumo suolo non urbanizzato

> costi strutture di servizio pubbliche

riqualificazione

retrofit industrializzato

manutenzione periodica

si

no

demolizione e ricostruzione

percentuale annua di rinnovamento profondo è circa pari allo 0,2% nell'UE

Retrofit dell'involucro

Retrofit con addizione volumetrica

Retrofit con addizione verticale

Retrofit con addizione orizzontale (al piede o in facciata)

Renovation Wave (2020)

European Green Deal

Quadro finanziario pluriennale 2021-2027

REACT-EU

NextGenerationEU

riqualificare 35 milioni di immobili entro 2030

incrementare % riqualificazione energetiche profonde

povertà energetica
performance energetiche inadeguate

ristrutturazione edifici pubblici

decarbonizzazione riscaldamento e raffrescamento

Innovazione e sostenibilità

patrimonio residenziale unifamiliare quantitativamente rilevante

diffondere l'ondata di ristrutturazioni su vasta scala

- Problema
- Implicazioni
- Azioni
- Imperativi
- Obblighi
- Ostacoli

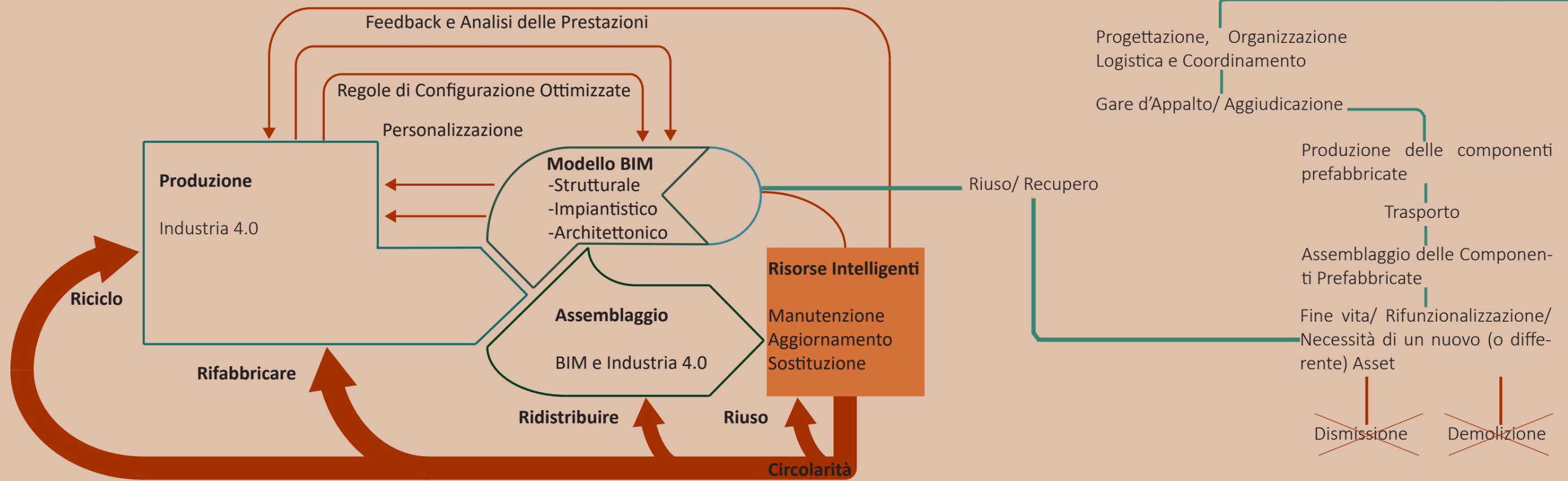
- diminuire emissioni CO₂ del 60%
- diminuire consumo energetico finale del 14%
- diminuire consumo per riscaldare e raffrescare del 18%

- consapevolezza - educazione
- manutenzione - comfort - ambiente
- disponibilità di capitale - sovvenzioni - value gain e pay-back
- inerzia - atteggiamento
- disponibilità - contesto
- regolamentazione

- campo dell'informazione
- campo della finanza
- campo del processo

4- Processo Edilizio 4.0 ed Economia Circolare (Resolve Framework)

START



REGENERATE

<<Rigenerare>>



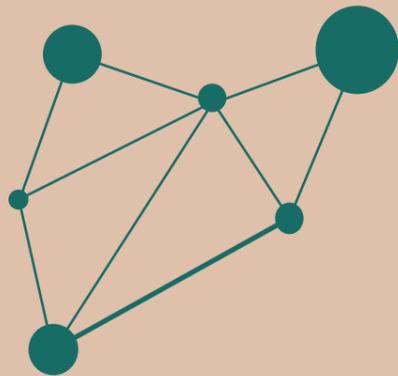
Salvaguardare il capitale naturale

> resilienza degli ecosistemi

< consumo di risorse primarie, impatti economici e sociali legati ai costi per i rifiuti

SHARE

<<Condividere>>



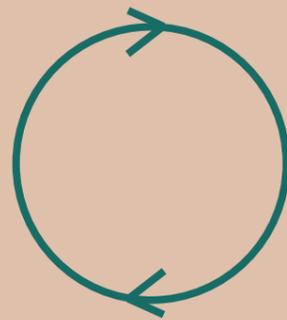
Riutilizzare le risorse

> Condivisione

> Massimizzazione dell'Utilizzo

OPTIMISE

<<Ottimizzare>>



Ottimizzare la performatività dei sistemi

> efficienza, riutilizzo

< sprechi

LOOP

<<Circolare>>

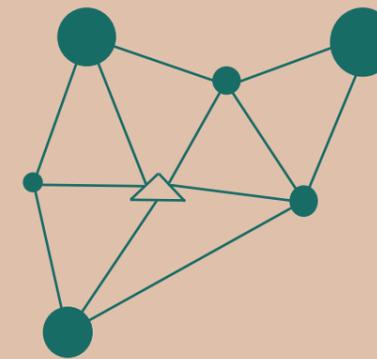


Prodotti e materiali utilizzati in modo circolare

> Manutenzione regolare per massima performatività, Rigenerazione, Riciclaggio, Progettare la smontabilità per favorire l'integrazione

VIRTUALISE

<<Virtualizzare>>

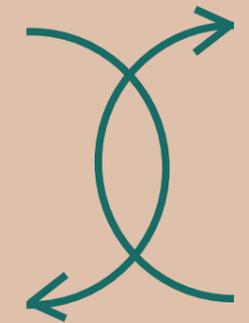


Ottimizzare la performatività dei sistemi virtuali

> facilità nello scambio di beni e servizi, risparmio di tempo e denaro

EXCHANGE

<<Scambiare>>

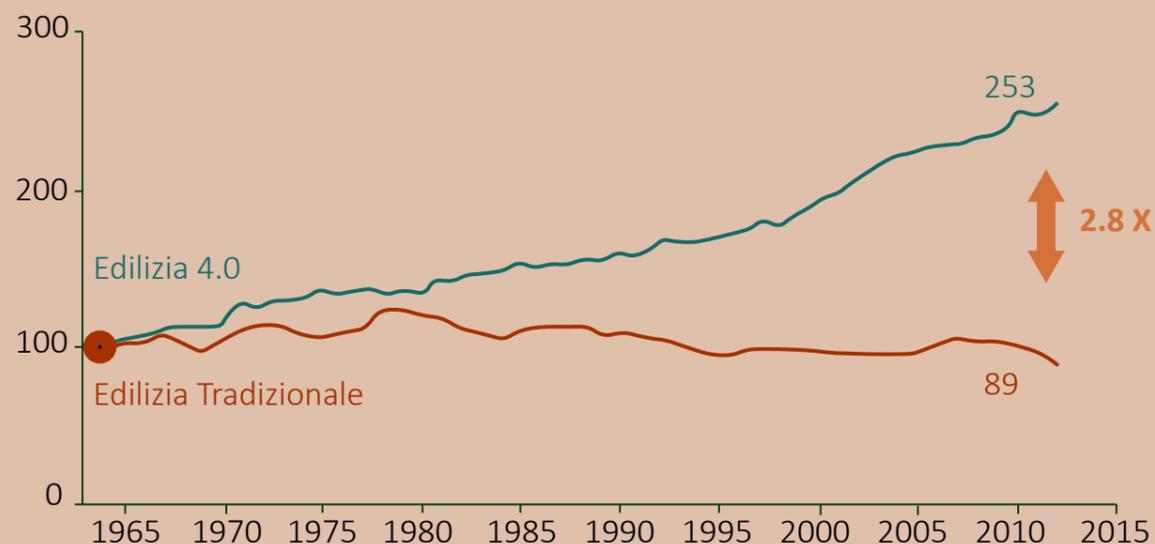


Selezionare risorse e tecnologie in maniera saggia

Soluzioni tradizionali <> Fonti di energia rinnovabili, tecnologie innovative

Modelli basati sul prodotto <> Modelli basati sul servizio

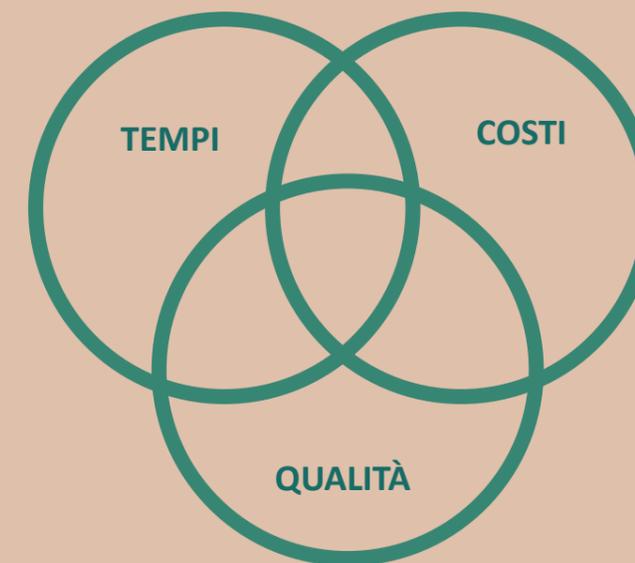
4- Sistemi Tradizionali / Edilizia 4.0



Tempi di produttività edilizia tradizionale e Edilizia 4.0. Rielaborazione effettuata da: Palumbo e Sanna.

Fonte_ Miorin, T., *Seminario Edilizia Off-Site ed Economia Circolare*, 2020.

Efficienza Ottimizzata
 < Tempi
 > Produttività: ambiente chiuso e controllato



Maggiore Controllo e monitoraggio
 < Costi
 < Spese extra

Aumento del valore dell'Immobile
 > durabilità > manutenibilità > Efficienza energetica > Confort Termo-igrometrico

Occupanti più Felici

Aumento del 2/10% della produttività dei dipendenti

Reclutamento più elevato



Spazi più Salutari

Spazi privi di sostanze dannose

Accesso alla luce naturale

Inquinamento ridotto

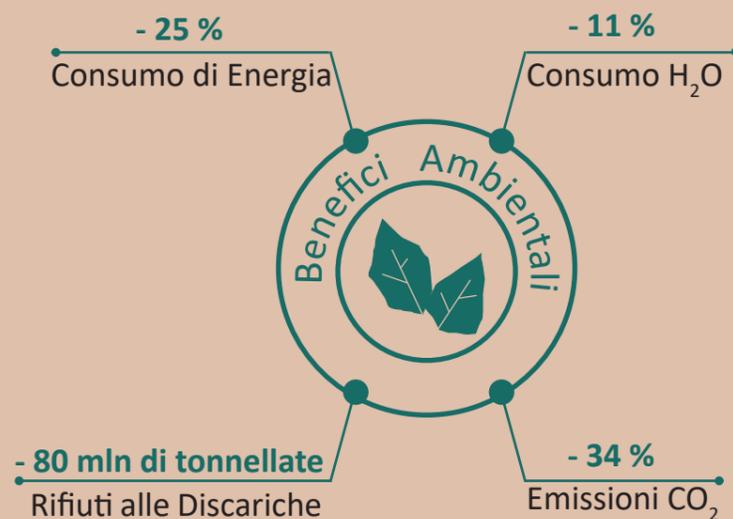
Riduzione dello smog

Migliore qualità aria esterna

Miglior qualità aria interna

Assenteismo ridotto del 35%

Riduzione di allergie respiratorie, depressione da stress



Vantaggio Competitivo

Il 61% dei leader aziendali crede che la sostenibilità porti alla differenziazione nel mercato e al miglioramento della performance finanziaria

Gestione delle Prestazioni

L'edilizia 4.0 fornisce un quadro completo per la progettazione, esecuzione e manutenzione

Attrarre Competenze

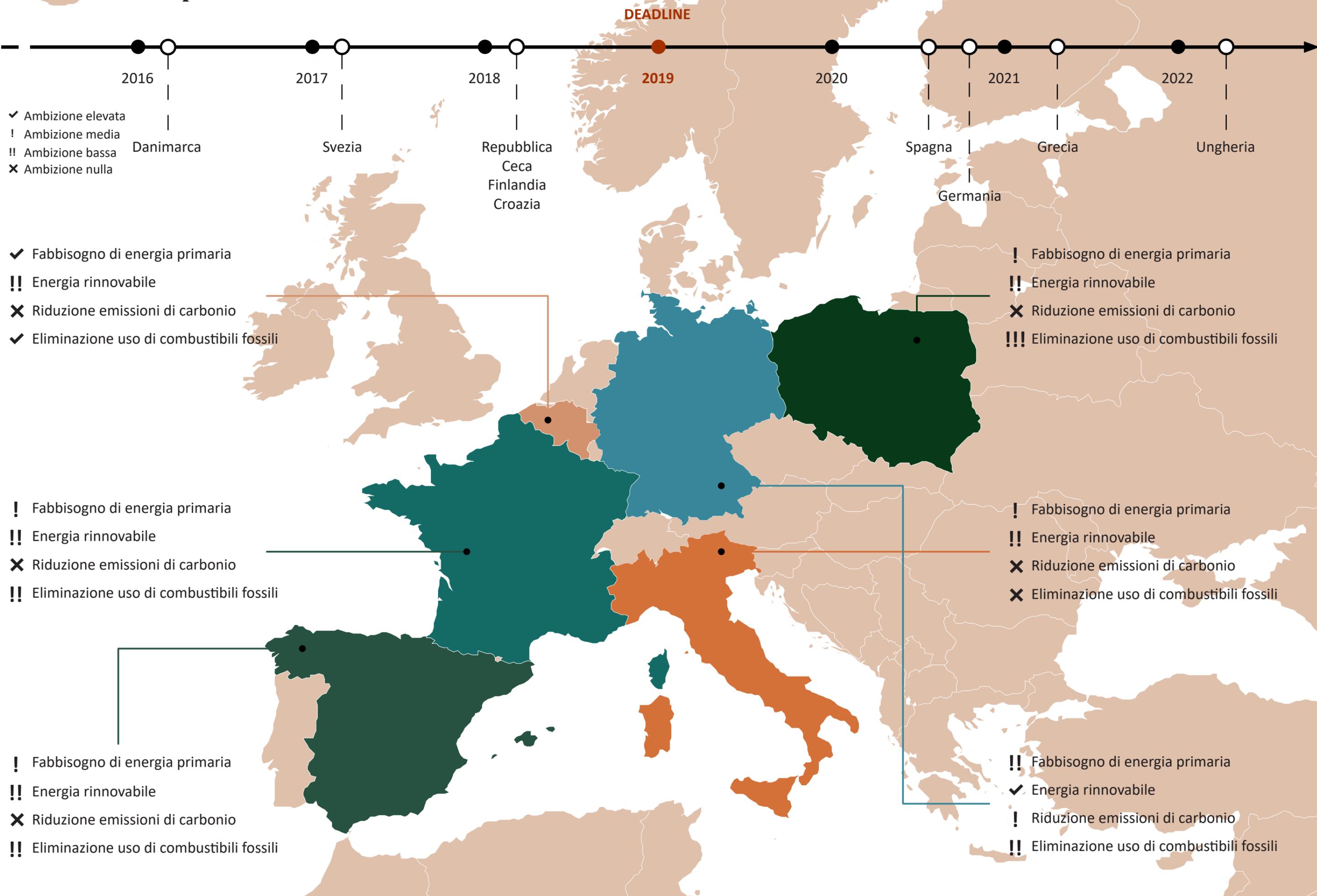
Giovani talenti e professionisti preferiscono lavorare in ambienti smart e sostenibili

Maggior Valore dell'Edificio

L'aumento del valore riconosciuto è del 7/11%



5- Standard nZEB per nuove costruzioni



6- Modelli di business edifici unifamiliari

Bolig Enøk

- Analisi tecnica, raccomandazioni, gestione del progetto, dialogo con gli attori coinvolti, assistenza ai proprietari a carico del *Project Manager*
- Limiti normativi (legge B2B)

Dong-CleanTech

- Installazione pompe di calore, isolamento, finestre e riscaldamento solare
- Termine operato: 2012

ProjektLavenergi

- Supporto e applicazione edifici unifamiliari;
- Applicazione effettiva edifici multifamiliari

Energiesprong

- Abitazioni a consumo energetico pari a zero
- Approccio industrializzato di *deep retrofitting* energetico (facciate prefabbricate, sistemi di riscaldamento e raffrescamento intelligenti, tetti isolati con pannelli fotovoltaici)
- Riduzione tempi e costi di esecuzione, elevate prestazioni energetiche, comfort termo-igrometrico
- Riqualificazione finanziabile da riduzione costi energetici
- Modifica legislazione nazionale vigente
- Sovvenzioni finanziarie dallo Stato e dalle banche
- Patrimonio residenziale pubblico e *social housing*

Enrenov

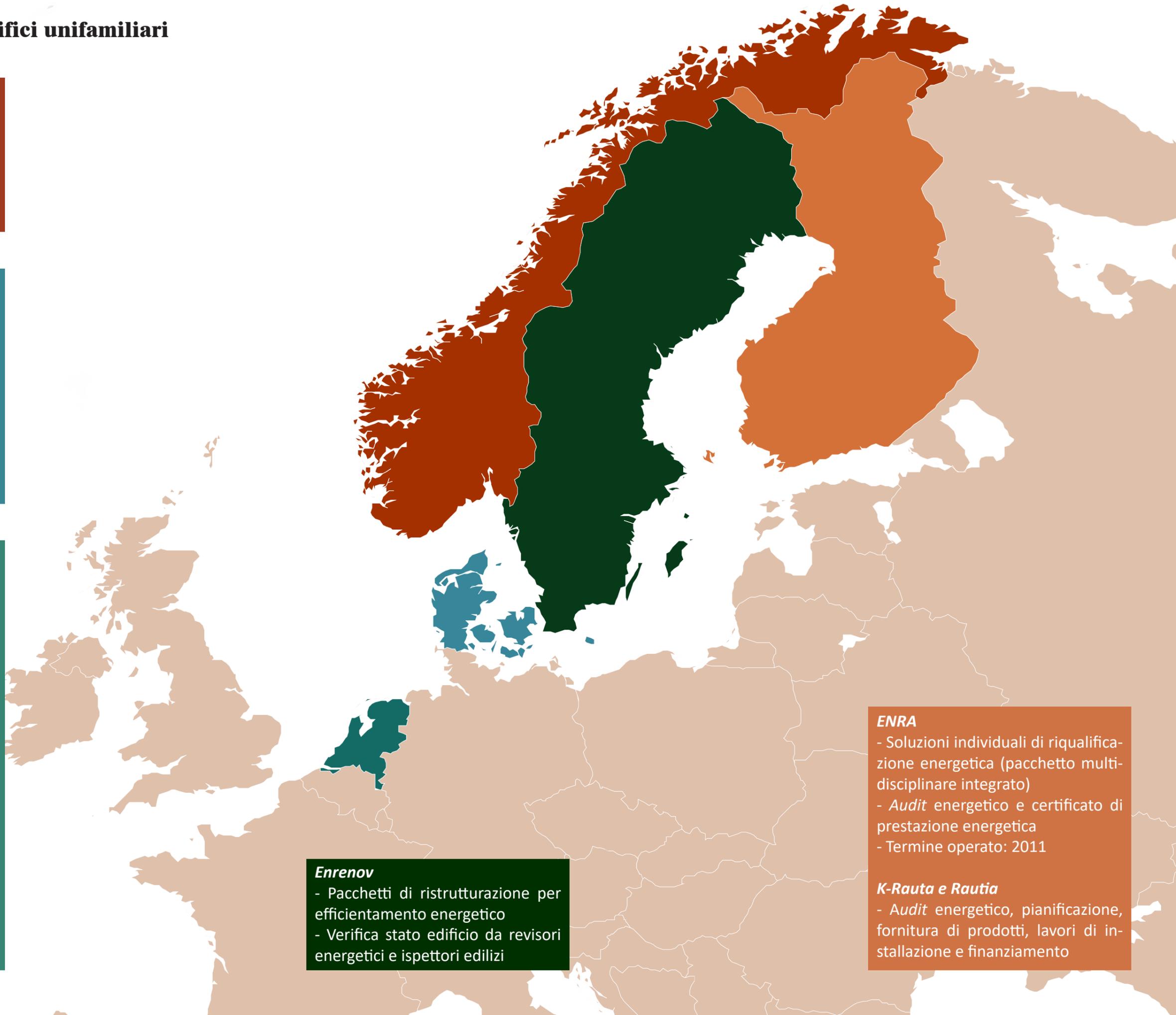
- Pacchetti di ristrutturazione per efficientamento energetico
- Verifica stato edificio da revisori energetici e ispettori edilizi

ENRA

- Soluzioni individuali di riqualificazione energetica (pacchetto multidisciplinare integrato)
- *Audit* energetico e certificato di prestazione energetica
- Termine operato: 2011

K-Rauta e Rautia

- *Audit* energetico, pianificazione, fornitura di prodotti, lavori di installazione e finanziamento



7- Casi studio

Dieci Case a Schiera,
Nottingham, 2017



Dieci Case a Schiera,
Hem, 2018



Quattro case a schiera,
Parallelweg-Melick, 2014



House G,
Balen, 2010-2013



House K,
Baexem, 2015



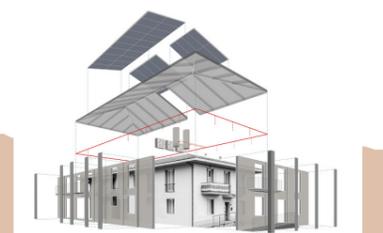
Progetto Pilota,
Kuckuck- Hamelin, 2019



Casa Berini,
Insone, 2019



Progetto Pilota, Corte
Franca- Brescia, 2022



- Sfida per un'Europa carbon neutral a rischio
- Azioni di riqualificazione non allineate agli obiettivi a lungo termine

OBIETTIVI

- Eliminazione combustibili fossili, uso fonti rinnovabili e tecnologie green
- Retrofit per rispondere alle mutate esigenze funzionali
- Coinvolgere e sensibilizzare gli inquilini
- Retrofit come capitalizzazione in termini di qualità e risparmio energetico-economico
- Interventi di retrofit energetico a livello diffuso in un'ottica di economia circolare
- Diffusione tecnologie off-site

- Sfruttamento incentivo 110%
- Assenza finanziamenti europei e nazionali
- Primo progetto pilota italiano non completamente off-site
- Progetti pilota: condomini privati medie dimensioni Nord Italia
- Attenzione all'aspetto antisismico
- Divulgazione del modello
- Italia: partenza dall'offerta
- Minimizzare il costo
- Fare innovazione a partire dalle imprese

Energiesprong Italia E D E R A

OSTACOLI ITALIA

- Barriere culturali: paura dell'omologazione
- Incentivi non sono la risposta per questo processo
- Permanenza tecnologie tradizionali a beneficio degli incentivi
- Uso del modello su mercato residenziale unifamiliare come conseguenza del processo
- Il mercato ad oggi non è pronto con soluzioni off-site per il mercato privato

- Presenza di incentivi implica mancata priorità e necessità di andare verso queste soluzioni
- Ostacoli normativi

PROSPETTIVE FUTURE

- Rendere scalabile modello su patrimonio residenziale unifamiliare esistente
- Sviluppo soluzioni costruttive per giungere a un catalogo di prodotti diversi in base alle esigenze
- Prodotto presente sullo scaffale usufruibile da tutti

- Mancanza di fondi
- Carenza domanda di riqualificazione
- Ritardo in termini di politiche ambientali e innovazione tecnologica