
Verso la neutralità climatica: progettare una transizione sostenibile ed equa

Primo volume
dello Spoke 4
Città, Architettura e
Design Sostenibile

Verso la neutralità climatica: progettare una transizione sostenibile ed equa

Primo volume
dello Spoke 4
Città, Architettura e
Design Sostenibile

Colophon

Questo volume e gli esiti di ricerca in esso pubblicati sono stati finanziati dall'Unione europea - NextGenerationEU attraverso il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) Missione 4 "Istruzione e ricerca" Componente 2 "Dalla ricerca all'impresa" Investimento 1.5 - Ecosistema ECS_00000043 "iNEST - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem" (CUP F43C22000200006) - Spoke 4.

Verso la neutralità climatica: progettare una transizione sostenibile ed equa

a cura di

Mattia Bertin
Susanna Piscicella
Rosaria Revellini
Daniela Ruggeri
Chiara Semenzin
Linda Zardo
Elisa Zatta

ISBN (cartaceo)

979-12-5953-126-1

ISBN (digitale)

979-12-5953-192-6

DOI

10.57623/979-12-5953-192-6



Il presente volume è pubblicato in modalità Open Access Gold. Il file è scaricabile dalla piattaforma Anteferma Open Books www.anteferma.it/aob/

editore

Anteferma Edizioni
via Asolo 12, Conegliano, TV
edizioni@anteferma.it

progetto grafico

Giulia Ciliberto
Luca Coppola
Pietro Costa
Giacomo Dal Prà

copyright



Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale

iNEST

Spoke 4

Città, Architettura
e Design Sostenibile

Coordinatore

Lorenzo Fabian

Coordinamento
scientifico

Massimiliano Condotta (Iuav)
Lorenzo Fabian (Iuav)
Luciano Gamberini (UniPD)
Elena Marchigiani (UniTS)
Alberto Sdegno (UniUD)
Lorenzo Bellicini (CRESME)
Pierpaolo Campostrini (CORILA)

Nota per le attribuzioni:

Questo volume è frutto della collaborazione tra docenti e ricercatori di iNEST Spoke 4. Sebbene i capitoli introduttivi debbano essere intesi come collettanei, per la loro redazione sono stati invitati a collaborare gli studiosi che in questi anni hanno fatto parte del raggruppamento iNEST Spoke 4 - Iuav, che hanno altresì discusso, rivisto e condiviso ogni parte del libro. Per chiarezza e completezza, i differenti contributi sono stati segnalati accanto al titolo con la sigla derivata dal nome e cognome degli autori che hanno partecipato alla stesura dei testi.

Hanno partecipato alla stesura dei capitoli introduttivi:

Lorenzo Bellicini (L.B.), Mattia Bertin (M.B.), Massimiliano Condotta (M.C.), Lorenzo Fabian (L.F.), Marco Marino (M.M.), Laura Miola (L.M.), Susanna Piscicella (S.P.), Rosaria Revellini (R.R.), Daniela Ruggeri (D.R.), Chiara Semenzin (C.S.), Antonella Stempertini (A.S.), Linda Zardo (L.Z.), Elisa Zatta (E.Z.).

GRUPPO DI LAVORO

Attività di ricerca:

Università Iuav di Venezia (Spoke leader)

Lorenzo Fabian (coordinatore), Maddalena Bassani, Matteo Basso, Mattia Bertin, Massimiliano Condotta, Davide Crippa, Sara Di Resta, Jacopo Galli, Andrea Iorio, Giovanna Marconi, Marco Marino, Micol Roversi Monaco, Stefano Munarin, Elena Ostanel, Susanna Pisciella, Rosaria Revellini, Daniela Ruggeri, Chiara Semenzin, Massimiliano Scarpa, Valeria Tatano, Linda Zardo, Elisa Zatta, Anna Saetta, Ilaria Visentin.

Università degli Studi di Padova

Luciano Gamberini (coordinatore), Alice Bettelli, Jacopo Bonetto, Guido Furlan, Andrea Giordano, Gianmario Guidarelli, Claudia Marino, Marialuisa Menegatto, Laura Miola, Greta Montanari, Francesca Pazzaglia, Elena Svalduz, Alessio Vieno, Adriano Zamperini.

Università degli Studi di Trieste

Elena Marchigiani (coordinatrice), Sara Basso, Thomas Bisiani, Ludovico Centis, Paola Cigalotto, Matteo D'Ambros, Ilaria Garofolo, Gianfranco Guaragna, Paola Limoncin, Giuseppina Scavuzzo, Carlo Antonio Stival.

Attività trasversali:

Università Iuav di Venezia

Ileana Ippolito (coordinatrice).

CC0 Identità visiva consorzio iNEST: Alberto Bassi, Giulia Ciliberto, Pietro Costa (coordinatori), Luca Coppola, Giacomo Dal Prà.

CC1 Iuav start-ups e spin-offs: Lorenzo Fabian (coordinatore), Alberto Bassi, Massimo Rossetti, Serena Ruffato.

CC2 Iuav Lab Village: Davide Crippa (coordinatore), Daniela D'Avanzo, Giovanni Marras, Fabio Peron.

Università degli Studi di Udine

Alberto Sdegno (coordinatore), Alessandra Biasi, Alberto Cervesato, Giovanni Comi, Vincenzo D'Abramo, Anna Frangipane, Giada Frappa, Giulia Fini, Giovanni La Varra, Margherita Pauletta, Claudia Pirina, Isabella Zamboni.

CRESME – Centro Ricerche Economiche Sociologiche e di Mercato nell'Edilizia

Lorenzo Bellicini (coordinatore), Sandro Baldazzi, Enrico Campanelli, Paolo D'Alessandris, Alessandra Santangelo, Antonella Stemperini, Francesco Toso.

CORILA – Consorzio per il coordinamento delle ricerche inerenti al sistema lagunare di Venezia

Pierpaolo Campostrini (coordinatore), Francesca Coccon, Caterina Dabalà, Chiara Dall'Angelo, Barbara Giuponi, Alessandro Meggiato, Enrico Rinaldi, Andrea Rosina.

CC3 Iuav Citizen Engagement: Elena Ostanel (coordinatrice), Maddalena Bassani, Stefania Marini, Stefano Munarin.

CC4 Iuav Education: Massimiliano Condotta (coordinatore), Giuseppe D'Acunto, Angelo Maggi, Caterina Mazzetto, Fabio Peron.

Indice

	Introduzione Lorenzo Fabian	p. 10
CAPITOLO 1	Verso la neutralità. Lo stato delle reti del Nord-Est a cura di Mattia Bertin e Lorenzo Fabian	p. 21
	Provvisorio e permanente. La pianificazione dell'edilizia temporanea emergenziale Eugenia Vincenti, Mattia Bertin	p. 62
	Acque, clima e progetto di territorio Paola Cigalotto, Elena Marchigiani	p. 66
	Progetto negativo. La selezione delle permanenze per una transizione a Nord-Est Mattia Bertin	p. 74
	Reti ambientali nel progetto urbanistico del territorio che cambia Paola Cigalotto, Matteo D'Ambros	p. 78
	Il Nord-Est, laboratorio di sperimentazione per la transizione energetica Ilaria Visentin	p. 84
CAPITOLO 2	Il ruolo del settore delle costruzioni nell'economia del territorio del Nord-Est nell'attuale fase di transizione a cura di Lorenzo Bellicini e Antonella Stemperini	p. 89
	Il progetto come driver dell'innovazione. Caratteri dell'offerta nel mercato della progettazione in Friuli-Venezia Giulia e indirizzi strategici Thomas Bisiani	p. 104
	Criticità della catena circolare delle costruzioni in Friuli-Venezia Giulia: un dialogo con ANCE-FVG Anna Frangipane	p. 108

CAPITOLO 3	Soluzioni innovative per l'ambiente costruito: affrontare le sfide globali alla scala edilizia a cura di Elisa Zatta, Rosaria Revellini e Massimiliano Condotta	p. 113
	De-pavimentare i suoli impermeabilizzati Valeria Tatano	p. 136
	Strategie per l'invarianza climatica. La valutazione di convenienza economica di Nature-based solutions per il contesto urbano Carlo Antonio Stival	p. 140
	Rinforzo sismico di edifici esistenti mediante telai controventati esterni in acciaio Giada Frappa, Margherita Pauletta	p. 144
	Valutare la resilienza del patrimonio storico-architettonico del Nord-Est: approcci basati sul rischio per la cura e la conservazione Isabella Zamboni	p. 148
	Cambiamento climatico, sostenibilità, conservazione programmata del patrimonio costruito del Nord-Est. Nuove tecnologie e antiche fragilità Alessandra Biasi	p. 152
	Trasformare l'esistente per abitare tutta la vita. Adattamento e flessibilità come caratteri dell'anima digitale dell'edificio Paola Limoncin, Thomas Bisiani, Gianfranco Guaragna, Carlo Antonio Stival	p. 156
	Strategie per una nuova sostenibilità architettonica e urbana: assemblaggio, dis-assemblaggio e rinaturalizzazione Claudia Pirina, Anna Frangipane, Giovanni Comi, Vincenzo d'Abramo	p. 162
	Il comparto del vetro nel Nord-Est tra tradizione e nuove sfide Rosaria Revellini	p. 168

Nature-based solutions e bio-based materials per il recupero edilizio Massimiliano Condotta, Martina Bortolotti	p. 172
Strutture in legno ingegnerizzato: potenzialità e traiettorie di ricerca nel quadro della neutralità climatica Elisa Zatta	p. 178
Le nuove tecnologie digitali per l'architettura: dal Building Information Modeling alla virtualizzazione Alberto Sdegno	p. 182
Presidi d'alta quota come sentinelle climatiche Massimiliano Condotta, Elisa Bernard	p. 186

CAPITOLO 4	Scenari per la sostenibilità del paesaggio costruito a cura di Susanna Piscicella, Chiara Semenzin e Lorenzo Fabian	p. 193
	Chi cattura il carbonio? Analisi sull'assorbimento di carbonio e sul potenziale delle infrastrutture verdi Chiara Semenzin, Linda Zardo	p. 218
	I territori di bonifica meccanica alla prova della neutralità climatica Camilla Cangioti	p. 224
	Transizione energetica e paesaggio Micol Roversi Monaco	p. 228
	Nuovi paesaggi dell'energia. Il ruolo in potenza dei luoghi della produzione del Nord-Est: tra aree produttive, terreni agricoli e spazi acquei Claudia Pirina, Giovanni Comi, Vincenzo d'Abramo	p. 232
	A tutto fotovoltaico: prove di produzione elettrica rinnovabile diffusa Chiara Semenzin, Linda Zardo	p. 238
	Hortus conclusus: modalità antiche di abitare la de-carbonizzazione e la neutralità climatica nella residenza Susanna Piscicella, Alioscia Mozzato	p. 244

CAPITOLO 5	Progetti pilota per il Nord-Est a cura di Daniela Ruggeri e Lorenzo Fabian	p. 249
	Venezia, una storia millenaria per un progetto proattivo Marco Marino	p. 268
	Venezia, nuova geografia e metafora planetaria Ludovico Centis	p. 272
	Piave: tracce del passato a confronto. Verso una transizione energetica futura Daniela Ruggeri	p. 276
	Il futuro del paesaggio idroelettrico tra ecologia e infrastruttura nel bacino idrografico del Piave Matteo Vianello	p. 280
	La Bassa Pianura Friulana come macchina idraulica: paradossi e opportunità Matteo D'Ambros	p. 284
	Sguardi sul progetto di cura e manutenzione del paesaggio nelle Valli del Natisone Alberto Cervesato	p. 288
	Dolomiti friulane: innesti progettuali per riconnettere un patrimonio fragile Alberto Cervesato	p. 292
	Progettare la neutralità in un approccio OOU. La ZIP di Padova Mattia Bertin, Eugenia Vincenti	p. 296
	Rigenerare l'Arcella a Padova: elementi per un caso studio Flavia Albanese, Giovanna Marconi	p. 300
	Uomo e ambiente ad Aquileia: reattività urbana e cambiamenti ambientali in età romana Guido Furlan, Jacopo Bonetto	p. 304
	Analisi delle tracce storiche per comprendere l'interazione tra ambiente naturale e costruito a Piazzola sul Brenta Greta Montanari, Andrea Giordano, Gianmario Guidarelli, Elena Svalduz	p. 310

L'architettura come strumento di apprendimento, la città come laboratorio. Progettare a Gorizia attraverso il recupero e la rigenerazione urbana
Gianfranco Guaragna p. 316

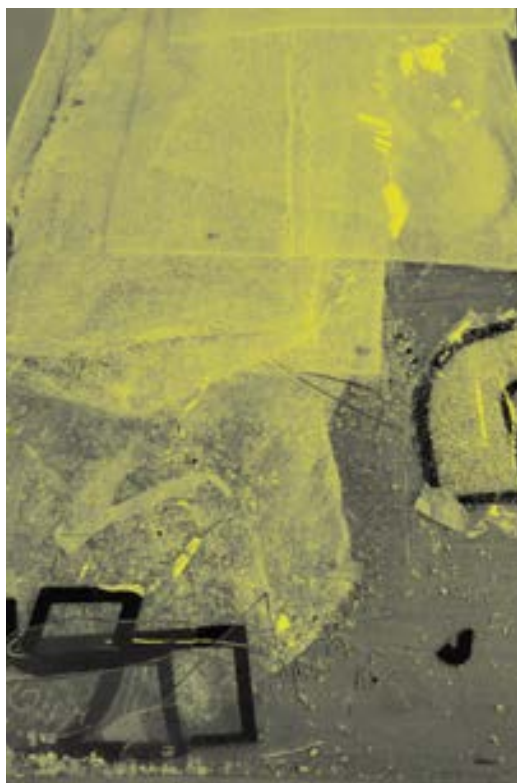
CAPITOLO 6	Interazione uomo-ambiente a cura di Linda Zardo	p. 321
	Costellazioni di luoghi inclusivi. Per un sistema diffuso di presidi contro l'abilismo Giuseppina Scavuzzo	p. 330
	Dare forma a spazi che abbracciano la diversità: progettare per un mondo che invecchia Paola Limoncin	p. 334
	Qualità urbana, rigeneratività ambientale e soddisfazione residenziale nel Nord-Est Italia Laura Miola	p. 338
	Quartieri in stato di bisogno: quali contesti, quali strumenti, quali apprendimenti Matteo Basso, Elena Ostanel	p. 342
	Le Comunità Energetiche: verso una nuova forma di interazione persona-ambiente? Marialuisa Menegatto, Adriano Zamperini	p. 348
	Spazi pubblici age-friendly per la costruzione di un territorio inclusivo Rosaria Revellini	p. 354

CAPITOLO 7	Attività trasversali e bandi a cascata	p. 359
CC0	Il progetto d'identità visiva per gli ecosistemi dell'innovazione: il caso di iNEST Giulia Ciliberto, Pietro Costa	p. 360
CC1	Dall'aula all'impresa. Il ruolo di Start.Hub luav nella formazione di Startup innovative Andrea Fantin, Ileana Ippolito, Serena Ruffato	p. 364
CC2	Lab Village. Il luogo dell'innovazione Daniela D'Avanzo, Davide Crippa	p. 368

CC3	Iniziative di citizen engagement per un'infrastruttura stabile tra università e territori Maddalena Bassani, Stefania Marini, Stefano Munarin, Elena Ostanel	p. 372
CC4	Educazione e formazione continua: anticipare i bisogni del futuro Caterina Mazzetto, Massimiliano Condotta	p. 376

BC1	Sostenibilità Ambientale per l'Innovazione Agricola – SAIA Thetis spa	p. 380
BC2	NONSIBUTTAVIANIENTE: less material, more intelligence Decormarmi Srl	p. 382
BC3	EKONYA – Design in calcestruzzi filtranti per la rigenerazione urbana Bellitalia Srl	p. 384
BC4	SLIM – Sea Level Impact Modeler Digital Strategy Innovation Srl	p. 386
BC5	Monitoraggio 4.0: implementazione di un modello operativo per la conservazione programmata del patrimonio storico-architettonico in ambiente complesso Co. New Tech. Srl	p. 388
BC6	Soluzioni digitali interoperabili per supportare la transizione ecologica e digitale finalizzata al monitoraggio delle performance ambientali dell'edilizia in fase di progettazione, realizzazione e gestione Cadline Software Srl	p. 390
BC7	Construction Agile 5.0 Caltran Giovanni Battista Srl	p. 392
BC8	GIMAU – Geoworks Impact MApping for Urban activities Jakala Civitas Spa	p. 394
BC9	Giardino di Brenta Società Cooperativa Sociale Luoghi Comuni	p. 396

Autore	Rosaria Revellini
Affiliazione	Università Iuav di Venezia



Prove distruttive su lastre di vetro piano nell'azienda Sfera (Meolo, VE).
R. Revellini, 2022.

Il comparto del vetro nel Nord-Est tra tradizione e nuove sfide

Il territorio del Nord-Est, in termini di insediamenti produttivi, è caratterizzato da una eterogeneità di produzioni che riguardano il settore delle costruzioni e che spaziano dalle piccole e medie imprese, prevalentemente “a conduzione familiare”, alle grandi industrie. Delimitando il perimetro alla regione Veneto, tra le produzioni e lavorazioni più note fin dall’antichità vi è quella del vetro, artistico – con baricentro nell’isola di Murano – e industriale¹. Fatta eccezione per le province di Rovigo e Belluno, nelle altre 5 province si trovano alcune delle aziende più innovative del settore, specie in termini di lavorazione, note anche al mercato estero verso cui esportano prodotti customizzati delle più svariate dimensioni e forme (ad esempio l’azienda Sfera di Meolo, nel veneziano, che ha realizzato lavorazioni di curvatura del vetro per progettisti del calibro di OMA), nonché sedi di aziende internazionali leader del settore (è il caso di Pilkington Italia del gruppo nipponico NSG che ha sede a Venezia).

Si attesta che la produzione di vetro – vetro curvo, vetro piano e fibre di vetro – nel Nord-Est sia pari al 25% di quella nazionale e che solo in Veneto vi siano il 17,2% delle imprese impegnate nella lavorazione del vetro². Tuttavia, il comparto del vetro viene annoverato tra i settori più energivori in assoluto (Martini *et al.*, 2021) e quindi *hard to abate*. Da questo punto di vista, sono tre le questioni da attenzionare: (i) costi dell’energia; (ii) emissioni in atmosfera; (iii) processo di riciclo.

In riferimento alla produzione e lavorazione del vetro piano o vetro float³ occorre specificare, infatti, che i costi di energia, anzitutto da gas naturale e poi elettrica, incidono in maniera significativa sul comparto. Per dare un esempio, secondo le stime di Assovetro il costo della voce energetica per la produzione di vetro in Italia ha superato il 28% dei costi totali nel 2022 (Assovetro, 2024). Ciò è dovuto al processo stesso di produzione del vetro piano e alle diverse lavorazioni che si possono identificare; pertanto, al fine di tendere agli obiettivi del Green Deal europeo, è possibile ragionare tanto sulle fonti di energia quanto sui processi, dal momento che l’ottimizzazione di alcune lavorazioni comporterebbe la diminuzione del consumo energetico. Un esempio virtuoso in questa direzione è rappresentato dall’azienda Zignago vetro, che produce vetro cavo e che ha già stabilito da tempo obiettivi strategici al 2030 dotandosi anche di un Piano di decarbonizzazione. In particolare, per il quartier generale di Fossalta di Portogruaro (VE) è stato realizzato un impianto a biomassa – nello specifico biomassa di scarto, ovvero residui di potatura, scarti di segheria, e così via – che rifornisce la quasi totalità dell’elettricità consumata dalla vetreria⁴. Oltre al tema dell’energia, anche gli aspetti che riguardano le emissioni sono da considerare in ottica di un approccio sempre più sostenibile del

comparto, e precisamente al fine di rispondere all'obiettivo di riduzione delle emissioni entro il 2030 del Green Deal⁵. Per la produzione del vetro – per lo più a causa del processo di fusione ad alte temperature – infatti vengono immesse in atmosfera sostanze inquinanti, oltre all'anidride carbonica, quali ossidi di azoto, ossidi di zolfo, polveri. Nel corso degli ultimi anni si sono riscontrati dei miglioramenti a seguito delle diverse normative ambientali europee e alla Direttiva Emissioni Industriali 2010/75/EU, con una riduzione nelle emissioni di ossidi di azoto (-44% rispetto ai valori del 2003) e delle polveri (-98%) (Assovetro, 2024). Questo lascia ipotizzare che ulteriori progressi possano essere compiuti dal comparto al fine di implementare le attuali *Best Available Techniques* (BAT) per il settore vetro (EC, 2013). Un esempio è il recente prodotto immesso sul mercato nel 2023 dal gruppo NSG, il vetro Pilkington *Mirai*TM – “futuro” in giapponese –, la cui produzione consente di ridurre di circa il 50% la quantità di carbonio incorporato rispetto alla produzione standard di vetro float della stessa azienda⁶. Sebbene non siano disponibili molti dati per approfondire in che modo il processo produttivo venga ottimizzato, tale esempio costituisce un elemento di fondamentale importanza per il comparto vetro in termini di riduzione delle emissioni.

Non da ultimo, poi, vi sono le questioni che riguardano riciclo ed economia circolare. Il vetro – costituito da silice, carbonato di sodio e carbonato di calce nella sua formulazione chimica base – è infatti per sua natura un materiale potenzialmente riciclabile e ri-producibile all'infinito⁷. Ciò significa che riciclare il vetro permetterebbe «di ridurre il consumo di risorse naturali, di diminuire gli effetti dannosi derivanti dall'attività estrattiva e di ridurre i consumi di energia e quindi le emissioni di gas serra del processo produttivo» (Pellizzari e Genovesi, 2021, p. 166). Tutto ciò è vero se si limita la riflessione al solo vetro “puro”, mentre è ancora difficile poter operare un corretto riciclo, e la conseguente re-immissione nel ciclo dei rottami, di vetri con specifiche caratteristiche (es. vetri smaltati, compositi, smart, e così via). Se ci si riferisce in particolar modo al settore delle costruzioni, dove la produzione di vetro piano corrisponde a circa l'80% di quella totale in Europa⁸, è facile comprendere che la possibilità di riciclare le diverse tipologie di vetro impiegate comporterebbe un decisivo decremento tanto dei costi dell'energia quanto delle emissioni, intrinseche ed estrinseche al processo di produzione stesso – si pensi all'importazione della sabbia silicea e quindi ai costi dei trasporti in tal senso. In merito al tema del riciclo, anche se riferito attualmente al solo comparto artistico, è necessario menzionare l'attività che conduce da qualche anno la start-up innovativa Rehub con sede a Murano, che unisce innovazione e tradizione muranese attraverso l'utilizzo degli scarti del vetro artistico delle fornaci di Murano per la realizzazione, tramite stampa 3D, di nuovi oggetti di design⁹. Si tratta anche in questo caso di un esempio che permette di ipotizzare che, con il supporto della ricerca scientifica anzitutto in ambito chimico-fisico, possano esistere nuovi processi di riciclo anche di vetri più complessi.

Le riflessioni finora riportate affrontano tre questioni fondamentali riguardanti il comparto del vetro, e nello specifico del vetro piano, che costituisce un'eccellenza nel territorio del Nord-Est e in particolare in Veneto. Dal punto di vista energetico e delle emissioni «dovranno essere sviluppati impianti pilota che, solo dopo un'ampia sperimentazione, potranno tradursi in applicazioni industriali» (Glass for Europe, 2020, p. 33). Sperimentazioni più avanzate risultano necessarie anche rispetto al tema del riciclo, specie se considerate in relazione alle future e necessarie attività di riqualificazione edilizia che al 2030 e al 2050 imporranno di aumentare le prestazioni energetiche degli edifici. Immaginando la quantità di infissi

che dovranno essere sostituiti, per esempio, è piuttosto semplice capire che vi sarà un enorme quantitativo di vetro piano e complesso da poter – e dover – riciclare e quindi da immettere nuovamente nel ciclo produttivo. Il territorio del Nord-Est è già pronto a essere terreno di sperimentazione sia in termini di produzione e lavorazione del vetro che di applicazione alla scala dell'edificio al fine di rafforzare la sua vocazione industriale di questo materiale così antico ma al contempo innovativo e “antifragile”¹⁰.

Riferimenti bibliografici

- Assovetro (2024) *Rapporto di Sostenibilità 2023*. Documento disponibile al link: <https://assovetro.it/wp-content/uploads/2024/03/RDS-Assovetro-2023-low-res.pdf> (Ultimo accesso: 1 luglio 2024).
- European Commission, Scalet, B.M., Garcia Muñoz, M., Sissa, A.Q., Roudier, S., Delgado Sancho, L. (a cura di) (2013) *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Manufacture of Glass. Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control)*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Disponibile su: <https://doi.org/10.2791/69502>.
- Glass for Europe (2020) *2050. Il vetro piano nell'Europa a emissioni zero. Innescare un ciclo virtuoso di decarbonizzazione*. Documento disponibile al link: https://glassforeurope.com/wp-content/uploads/2020/10/Decarb_broch_ITALIAN_for_WEB.pdf (Ultimo accesso: 1 luglio 2024).
- Martini, C., Martini, F., Salvio, M., Toro, C. (2021) *Quaderni dell'efficienza energetica: vetro*. Agenzia nazionale efficienza energetica Enea. Documento disponibile al link: <https://www.energiaenergetica.enea.it/component/jdownloads/?task=download.send&id=483&catid=40&Itemid=101> (Ultimo accesso: 1 luglio 2024).
- Pellizzari, A., Genovesi, E. (a cura di) (2021) *Neomateriali 2.0 nell'economia circolare*. Milano: Edizioni Ambiente.

Note

- 1 Tra le principali produzioni: vetro per il settore dei trasporti; vetro per l'imballaggio; vetro per il design; vetro per l'edilizia.
- 2 Dati disponibili al sito: <https://www.contenuti.icribis.com/osservatorio/2022/fabbricazione-lavorazione-vetro> (Ultimo accesso: 1 luglio 2024).
- 3 Differenziati da due diversi codici ATECO: 23.11.00 (produzione) e 23.12.00 (lavorazione).
- 4 Per approfondire si rimanda ai siti: <https://assovetro.it/industria-italiana-del-vetro-pronta-per-la-sfida-della-decarbonizzazione/> e <https://zignagovetro.com/> (Ultimo accesso: 1 luglio 2024).
- 5 Come riportato da Glass for Europe (2020), la produzione di vetro piano rappresenta lo 0,13% delle emissioni totali dell'UE.
- 6 Per approfondire si rimanda al sito: <https://www.pilkington.com/it-it/it/prodotti/categorie-prodotti/applicazioni-speciali/pilkington-mirai#descrizione> (Ultimo accesso: 1 luglio 2024).
- 7 Tale riflessione si limita al vetro piano e non allarga lo sguardo al vetro cavo, verso cui il tema del riciclo è già presente da molti anni e vede, specialmente negli ultimi, un'azione molto significativa da parte di CoReVe, il *Consorzio nazionale per la raccolta, il riciclo e il recupero dei rifiuti di imballaggio in vetro*.
- 8 Si specifica la rimanente percentuale del 20% della produzione del vetro è distribuita in: 15% per il settore dei trasporti; 5% per altri settori. Dati disponibili al sito: <https://glassforeurope.com/the-sector/key-data/> (Ultimo accesso: 1 luglio 2024).
- 9 Per ulteriori informazioni si rimanda al sito: <https://rehub.glass/> (Ultimo accesso: 1 luglio 2024).
- 10 *Antifragile glass* è il primo evento internazionale che l'Università Luav di Venezia ha ospitato nel novembre 2022 sui temi del vetro, grazie al lavoro della prof.ssa Maria Antonia Barucco che prende il nome dal libro del 2012 di Nassim Nicholas Taleb *Antifragile. Things That Gain From Disorder*. A seguito della conferenza, si è costituito il Cluster Glass dello luav e realizzati una serie di laboratori con studenti e studentesse (luav e Ca' Foscari) di cui l'autrice ha collaborato in termini di organizzazione e come tutor.





Volume 1	Spoke 4 City, Architecture, Sustainable design	Il volume dello Spoke 4 "Città, Architettura e Design Sostenibile" racchiude i primi risultati del progetto iNEST conseguiti da Università Iuav di Venezia, Università degli Studi di Trieste, Università degli Studi di Padova, CORILA e CRESME.
A cura di	Mattia Bertin Susanna Piscicella Rosaria Revellini Daniela Ruggeri Chiara Semenzin Linda Zardo Elisa Zatta	L'obiettivo principale di Spoke 4 è attivare una collaborazione tra i diversi soggetti che partecipano alla trasformazione dell'ambiente costruito, per affrontare le sfide urbane e territoriali che interessano il Nord-Est. Lo Spoke si configura come un nodo di connessione tra i sottosistemi della trasformazione territoriale locale, promuovendo una rete collaborativa e sinergica tra le filiere e gli operatori del settore. L'attività dello Spoke si articola in tre temi di ricerca: "RT1 Strategic plan" definisce la cornice di sfondo e strategica dell'intera attività di ricerca; "RT2 Technological solutions for the construction and sustainable design sectors" e "RT3 Interaction between environments and human beings", studiano rispettivamente lo sviluppo di soluzioni tecnologiche e gli impatti sociali relativi alla transizione del settore delle costruzioni. A ciò si aggiungono e si sovrappongono le attività trasversali così come i progetti finanziati dei bandi rivolti alle aziende che si configurano come elemento fondante per la ricerca industriale dell'ecosistema iNEST.