
Costruttivo e decostruttivo. Due scenari per il Nord-Est

Verso un Piano strategico per l'Alto Adriatico

Costruttivo e decostruttivo. Due scenari per il Nord-Est

Verso un Piano strategico per l'Alto Adriatico

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.

Costruttivo e Decostruttivo. Due scenari per il Nord-Est. Verso un Piano strategico per l'Alto Adriatico

Iuav VisionLab:

Lorenzo Fabian, Mattia Bertin, Linda Zardo,
Chiara Semenzin, Camilla Cangiotti,
Alice Gasparini, Eugenia Vincenti

ISBN (cartaceo)

979-12-5953-214-5

ISBN (digitale)

979-12-5953-235-0

DOI

10.57623/979-12-5953-235-0



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)

GRUPPO DI LAVORO E STESURA DEL VOLUME

Università Iuav di Venezia

Lorenzo Fabian, Mattia Bertin, Linda Zardo,
Chiara Semenzin, Camilla Cangiotti,
Alice Gasparini, Eugenia Vincenti

Istituto Cresme

Lorenzo Bellicini, Paolo D'Alessandris,
Antonella Stemperini

IMMAGINI

Università Iuav di Venezia

Camilla Cangiotti, Lorenzo Fabian,
Alice Gasparini, Eugenia Vincenti

IMPAGINAZIONE

Università Iuav di Venezia

Alice Gasparini

REVISIONE E EDITING DEI TESTI

Università Iuav di Venezia

Chiara Semenzin, Mattia Bertin

FOTOGRAFIE ORIGINALI

Giacomo Magnabosco, Giacomo Streliotto

Indice

Sviluppare scenari di neutralità climatica per il Nord-Est p. 8
a cura di Lorenzo Fabian, Mattia Bertin,
Linda Zardo, Chiara Semenzin,
Camilla Cangiotti, Alice Gasparini,
Eugenia Vincenti

SEZIONE 1

Incertezza, clima, scenario,
un lungo sodalizio p. 12
Lorenzo Fabian

CAPITOLO 1 Visioni

Anticipare per deliberare. Un metodo per definire il campo di progetto p. 22
Mattia Bertin, Lorenzo Fabian

Due visioni di futuro:
costruttivo e decostruttivo p. 30
Chiara Semenzin

Scenari di transizione:
la sfida della democratizzazione. p. 40
Intervista a Francesco Nappo
Camilla Cangiotti

Due scenari p. 44
Lorenzo Fabian, Giacomo Mantelli

Glossario #1 p. 68
Chiara Semenzin, Camilla Cangiotti

CAPITOLO 2 Nord-Est oggi

La griglia e il tassello. Una nuova ontologia per il Nord-Est p. 74
Alice Gasparini, Lorenzo Fabian,
Mattia Bertin, Camilla Cangiotti

Scenari retroattivi. Un territorio sedimentato su progetti fortemente trasformativi p. 108
Mattia Bertin

Il movimento, la chiave per ricominciare ad evolvere. Intervista a Paolo Malaguti p. 116
Mattia Bertin

Glossario #2 p. 122
Alice Gasparini, Chiara Semenzin

CAPITOLO 3 Nord-Est fragile	Scenario business as usual. Un Nord-Est fragile verso lo stato critico Mattia Bertin, Lorenzo Fabian, Eugenia Vincenti, Linda Zardo	p. 128
	Isole nella tempesta. Scenari di rischio e aree sicure Linda Zardo, Chiara Semenzin, Alessandra Longo	p. 138
	Il danno è atteso. Scenari di rischio e territori fragili Mattia Bertin, Eugenia Vincenti, Linda Zardo, Chiara Semenzin	p. 150
	Bonifiche climatiche, un approccio consortile all'adattamento. Intervista a Giustino Mezzalana Mattia Bertin	p. 160
	Glossario #3 Chiara Semenzin, Alice Gasparini	p. 166
CAPITOLO 4 Nord-Est a emissioni zero: il costo della transizione	Costo della neutralità climatica nel Nord-Est Lorenzo Bellicini, Paolo D'Alessandris, Antonella Stemperini	p. 172
	Glossario #4 Chiara Semenzin, Camilla Cangiotti	p. 222
SEZIONE 2	Segnali deboli di cambiamento, tra Presente e Futuro Mattia Bertin	p. 226
CAPITOLO 1 Fabbisogno e produzione energetica	Segnali deboli di autonomia e fabbisogno energetico Mattia Bertin, Lorenzo Fabian, Linda Zardo, Camilla Cangiotti	p. 240
	Un fotovoltaico efficace e non invasivo Chiara Semenzin, Linda Zardo	p. 264
	Progetti pilota #1 Mattia Bertin, Eugenia Vincenti, Camilla Cangiotti	p. 272

	Racconto per immagini #1 Giacomo Magnabosco, Giacomo Strelitto	p. 282
<hr/>		
CAPITOLO 2 Mobilità e logistica sicure e a basso impatto	Segnali deboli di mobilità e logistica Chiara Semenzin, Mattia Bertin, Lorenzo Fabian, Alice Gasparini	p. 294
	Progetti pilota #2 Mattia Bertin, Eugenia Vincenti, Alice Gasparini	p. 306
	Racconto per immagini #2 Giacomo Magnabosco, Giacomo Strelitto	p. 314
<hr/>		
CAPITOLO 3 Agricoltura antifragile	Segnali deboli di agricoltura antifragile Mattia Bertin, Lorenzo Fabian, Alice Gasparini, Camilla Cangiotti	p. 322
	Segnali deboli di agricoltura: mesocosmi per un futuro salino Camilla Cangiotti, Eugenia Vincenti, Alice Gasparini	p. 332
	Progetti pilota #3 Mattia Bertin, Eugenia Vincenti, Camilla Cangiotti	p. 340
	Racconto per immagini #3 Giacomo Magnabosco, Giacomo Strelitto	p. 352
<hr/>		
CAPITOLO 4 Riduzione del rischio	Segnali deboli di riduzione del rischio Eugenia Vincenti, Linda Zardo, Camilla Cangiotti, Chiara Semenzin	p. 374
	Progetti pilota #4 Mattia Bertin, Eugenia Vincenti, Chiara Semenzin	p. 384
	Racconto per immagini #4 Giacomo Magnabosco, Giacomo Strelitto	p. 392

CAPITOLO 5
Adeguamento
del patrimonio
costruito

Segnali deboli di adeguamento del patrimonio costruito
Eugenia Vincenti, Chiara Semenzin,
Alice Gasparini

p. 408

Progetti pilota #5
Mattia Bertin, Eugenia Vincenti,
Chiara Semenzin

p. 416

Racconto per immagini #5
Giacomo Magnabosco,
Giacomo Strelotto

p. 430

Preambolo conclusivo. Verso un piano strategico per l'ambiente costruito del Nord-Est
Mattia Bertin, Lorenzo Fabian

p. 436



Il volume intende gettare le basi per la costruzione di una vision del Nord-Est italiano. Uno scenario che sappia collocare le sfide del futuro del Nord-Est in materia di neutralità climatica come una base per il ripensamento delle politiche ambientali, infrastrutturali ed economiche che guideranno la trasformazione dell'intero territorio nei prossimi trent'anni.

Capitolo 1



Ogni modello energetico ha avuto conseguenze spaziali precise e specifiche, depositate nei modelli di insediamento che negli ultimi due secoli hanno plasmato il territorio, i suoi edifici, le sue attrezzature e i modi in cui queste sono state distribuite sul territorio, e, in ultima analisi, sulle relazioni umane che le abitano. Spazio e società al contempo orientano la distribuzione e i modelli di produzione dell'energia, richiedendo e favorendo specifiche innovazioni tecnologiche.

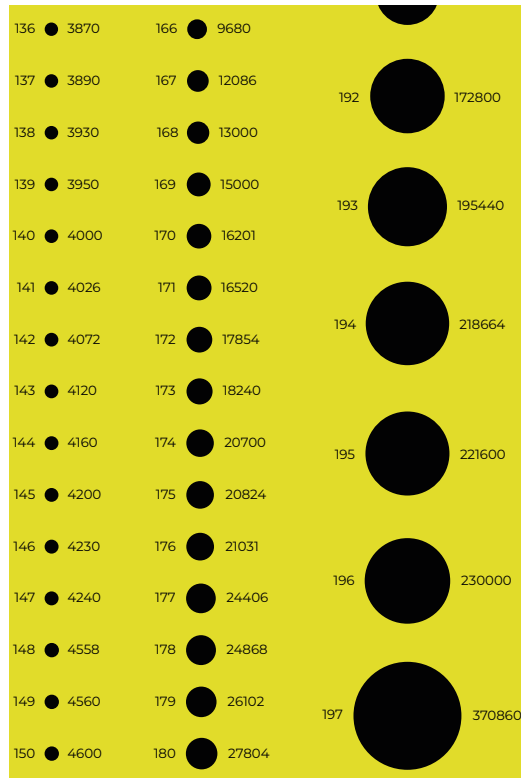
Fabbisogno e produzione energetica

Autori

Mattia Bertin
Lorenzo Fabian
Linda Zardo
Camilla Cangioti

Affiliazione

Università Iuav di
Venezia



Segnali deboli di autonomia e fabbisogno energetico

Gli obiettivi di neutralità climatica richiamati dal Green Deal europeo rimandano alle importanti relazioni che esistono fra energia e territorio. Vi è una profonda e biunivoca corrispondenza tra le forme spaziali di un territorio, le sue caratteristiche sociali e le sue reti energetiche. Spazio e società orientano necessariamente la distribuzione e i modelli di produzione dell'energia, ma altrettanto l'opportunità e il livello tecnologico di un elemento della rete ha un effetto locale e regionale sugli abitati e sulle relazioni. Le reti energetiche innervano la produzione, il consumo e la sostenibilità energetica di un'area, sono sistemi complessi di generazione, trasmissione e distribuzione di energia, risultano al contempo geometrie strategiche e punti di fragilità del sistema. Le reti energetiche usano, consumano e modificano lo spazio (Ghosn, 2009): comprendono infrastrutture fisiche come centrali elettriche, linee di trasmissione elettrica, sottostazioni, reti di distribuzione e impianti di stoccaggio energetico. La trasmissione e la distribuzione di energia avvengono attraverso una serie di interconnessioni che consentono il flusso dell'energia da fonti di produzione ai consumatori finali. Le reti non sono ideologicamente neutre, ma vengono sviluppate secondo concezioni topologiche anche molto diverse. Lo studio del sistema energetico regionale, comprensivo della scelta delle fonti e della misurazione dell'efficienza energetica attuale e potenziale, è fondamentale per valutare la capacità di un territorio a raggiungere la neutralità climatica. Inoltre, le forme spaziali della produzione e distribuzione energetica sono un motore di progetto implicito per il territorio a tutte le scale. Per gli studi sui consumi energetici del Nord-Est è stato preso il Veneto come regione di riferimento: si tratta del territorio a maggior richiesta e con maggior potenzialità dell'area e, per questo tema, è completamente esemplificativo delle caratteristiche anche degli altri territori. Il Veneto è oggi, insieme a Lombardia, Puglia ed Emilia-Romagna, la prima regione italiana per consumi energetici e per contributo alle emissioni in valore assoluto (ISPRA, 2023). Fino all'anno 2000 la Regione Veneto era in una condizione di sostanziale autonomia nella produzione di energia elettrica (ISPRA, 2023). Le sette grandi centrali termoelettriche di Enel ed Edison, concentrate a Venezia e a Rovigo, vicino al delta dei grandi fiumi (delta del Po) e alla laguna (Marghera), da sole contribuivano al 70% del fabbisogno elettrico della regione. Si trattava di impianti a combustione fossile, in parte vetusti e inquinanti, che sono stati fortemente ridotti per la loro pericolosità. In meno di dieci anni (2009), il Veneto è arrivato a importare circa il 50% dell'elettricità per soddisfare le proprie esigenze. Mentre è scesa la capacità produttiva, i consumi energetici sono cresciuti, soprattutto nelle aree urbane discontinue e nelle piccole aree commerciali-industriali. Nel

Nord-Est l'energia da fonti fossili conta al 2021 su 486 impianti con una potenza installata complessiva di 1.000 MW e una potenza media installata di 2 MW, segno della definitiva chiusura della stagione delle grandi centrali. Le centrali vanno oggi dai micro impianti termici di 0,99 kW ai pochi grandi impianti termoelettrici rimasti, come la centrale termoelettrica di Monfalcone a Gorizia che, con 336 MW installati, è attualmente la più grande centrale del Nord-Est (GSE, 2024). La centrale è ubicata lungo la sponda orientale del canale Valentinis e sorge su un'area di superficie di circa 30 ettari. Le sezioni 1 e 2, alimentate sia con carbone, sia con gasolio per la fase di avviamento, hanno una potenza rispettivamente di 165 e 171 MW, e sono entrate in esercizio rispettivamente nel 1965 e nel 1970. Fino al 2012 sono rimaste in servizio anche le sezioni 3 e 4, risalenti al biennio 1983-1984. Queste ultime, per ragioni di carattere economico, sono state dichiarate fuori servizio alla fine del 2012. Nelle due sezioni a carbone, nei primi mesi del 2008 sono entrati in servizio gli impianti DeSOx per l'abbattimento delle emissioni di SO₂, mentre dal 1 gennaio 2016 sono in regolare servizio anche i DeNOx per l'abbattimento delle emissioni di Nox (A2A, 2024). Il Nord-Est è dunque un territorio non autosufficiente, fortemente energivoro e climaticamente impattante, la questione è quale sia il livello di autonomia produttiva e quale il potenziale di riduzione di impatti e dipendenza. Mentre gli attuali sistemi di produzione di energia mostrano i loro limiti, le politiche regionali, insieme agli imponenti e rapidi obiettivi del Green Deal, sembrano indirizzare la transizione verso modelli di gestione dell'energia che sono debitori di un'idea di progetto basata sui principi di concentrazione della produzione e di gerarchia della rete, in una topologia fragile, inefficiente e poco ridondante.

Conformazione energetica storica e prospettive di sviluppo

Ogni modello energetico ha avuto conseguenze spaziali precise e specifiche, depositate nei modelli di insediamento che negli ultimi due secoli hanno plasmato il territorio, i suoi edifici, le sue attrezzature e i modi in cui queste sono state distribuite sul territorio. L'infrastruttura energetica del Nord-Est ha iniziato a prendere forma, come in molti altri territori occidentali, all'inizio del XIX secolo e ha coinciso per vari motivi con lo sviluppo dell'elettricità. Se oggi osserviamo questo processo infrastrutturale, in modo ampio e schematico, possiamo riconoscere tre fasi, alle quali corrispondono anche tre principali razionalizzazioni del modello energetico regionale.

Il primo periodo, consolidato nel corso del XIX secolo, corrisponde a un sistema chiuso basato sulla produzione di energia localizzata nel luogo di consumo. Esso coincide con la prima industrializzazione della macroregione quando furono costruite piccole centrali elettriche nelle zone pedemontane, dove il dislivello favoriva lo sfruttamento dell'energia idrica, in luoghi e intorno alle fabbriche che furono protagoniste di questa stagione (Fabian *et al.*, 2016). La seconda stagione, sviluppata nel corso del XX secolo e ancora in uso, si evolve e segue le razionalità del progetto che furono del Conte Volpi e della società elettrica Sade (Società Adriatica Di Elettricità) operante fra il Veneto, il Friuli-Venezia Giulia e il Trentino-Alto Adige/Südtirol. È una fase che si struttura attorno ad un sistema centralizzato e fortemente gerarchico e che si afferma grazie alla costruzione delle grandi dorsali di distribuzione. Queste dorsali hanno favorito la produzione di energia in poche grandi centrali, dapprima quasi esclusivamente idroelettriche nella fascia alpina, poi termoelettriche, concentrate soprattutto negli emergenti poli industriali di Porto Marghera e Monfalcone (Albrecht e Magrin, 2015).

Il terzo modello, per il momento solo ipotetico e ancora in fase di sviluppo, sembra ora emergere grazie alle possibilità di produzione diffusa offerta dalle nuove tecnologie di generazione energetica distribuita e dalle linee di distribuzione intelligente (smart network). Questi ultimi aspetti troveranno infatti una concreta ricaduta nelle politiche europee a sostegno delle comunità energetiche. Si vedano in particolare a riguardo la Direttiva sulle energie rinnovabili RED II (Parlamento europeo, Consiglio dell'Unione europea, 2021) che stabilisce obiettivi vincolanti per la quota di energia rinnovabile da raggiungere entro il 2030 e include disposizioni specifiche per favorire l'autoconsumo e le comunità energetiche e la Direttiva sull'efficienza energetica EED (Parlamento europeo, Consiglio dell'Unione europea, 2012) che mira a promuovere l'efficienza energetica e include misure per incentivare l'autoconsumo e la produzione distribuita di energia.

Scenario costruttivo.

Energia densa: verso nuove forme di concentrazione

Per la produzione di energia il Green Deal prevede il passaggio ai gas rinnovabili e a basse emissioni di carbonio dal 5% odierno al 66% previsto nel 2050. Per la decarbonizzazione del settore si prevede di diversificare e rendere economicamente accessibile l'approvvigionamento energetico dell'UE diminuendo la dipendenza da stati esteri; sviluppare un mercato dell'energia integrato, interconnesso e digitalizzato; favorire l'efficienza energetica e il passaggio alle fonti rinnovabili.

Nel 2015 la chiusura della centrale termoelettrica di Porto Tolle ha comportato, oltre a notevoli benefici ambientali, un importante cambiamento nell'assetto energetico del territorio, del Veneto in particolare. Come visto precedentemente, nei decenni passati il Veneto era stato capace di esportare energia grazie al grande sistema combinato delle grandi centrali termoelettriche sulla costa e del medio-grande idroelettrico in montagna, l'importazione di energia rappresenta oggi una fetta consistente del bilancio energetico.

Le nuove sfide poste dal raggiungimento della neutralità climatica richiedono un profondo ripensamento dei sistemi di produzione e consumo di energia. Oltre a incentivare la riduzione di domanda energetica e trasferirla sempre più nell'elettrico, per il settore dell'energia è prevista inoltre una forte integrazione tra diversi settori. Ciò avverrà con la decarbonizzazione dell'industria e dei trasporti e con l'incremento dell'efficienza energetica degli edifici, oltre al passaggio dai grandi poli di produzione a un'infrastruttura energetica più moderna, basata sull'interconnessione con gli altri settori. In tutti i casi si prevede il passaggio all'uso e alla produzione di energie rinnovabili, quale ad esempio il fotovoltaico o l'autoproduzione per il settore industriale, che nel 2021 hanno già contribuito alla mancata produzione, in Italia, di 820 tonnellate di CO₂ pro capite.

Nel caso del fotovoltaico, che copre l'11% della produzione totale di energia elettrica del Nord-Est, al 2022 il parco installato contava per oltre il 93% impianti di piccola dimensione e riconducibili a un sistema di produzione diffuso sul territorio (GSE, 2024). Di fronte a un trend consolidato come conseguenza dei precedenti impegni normativi per l'abbattimento delle emissioni, l'importanza delle rinnovabili è stata ulteriormente rimarcata anche dagli impegni presi dal Green Deal. Attraverso il pacchetto RePowerUE (Commissione europea, Segretariato generale, 2022) il nuovo obiettivo europeo è quello di portare al 45% le energie rinnovabili entro il 2030, ovvero a 1236 GWh contro i 1067 GWh precedentemente previsti da FF55.

A fronte di un sistema territoriale che, come detto, si mantiene altamente energivoro, gli imponenti obiettivi del Green Deal potranno spingere,

anche nel fotovoltaico, alla realizzazione di impianti di media o grande dimensione. Alcuni segnali deboli procedono infatti nella direzione dell'affermazione di uno scenario costruttivo, che utilizza le nuove tecnologie seguendo le razionalità consolidate di concentrazione dell'energia che si sono consolidate nel secolo precedente. Più in generale è possibile osservare come nel Nord-Est, a fronte di un numero esiguo di impianti fotovoltaici di media e grande dimensione pari al 6,6% del numero di impianti totali, essi contribuiscono già oggi al 67,7% dell'energia installata. I due recenti grandi impianti solari centralizzati di Rovigo sono una dimostrazione di questo processo. Con una potenza installata complessiva di circa 130 MW, sono costituiti da 280.000 moduli fotovoltaici e si estendono su un'area di 84 ettari a detrimento di ciò che prima era territorio agricolo. Da soli essi contribuiscono al 6,2% del totale della potenza installata nel fotovoltaico.

Oltre alle rinnovabili per la produzione di energia elettrica, il Green Deal punta sulla limitazione dell'uso di combustibili fossili nei settori *hard to abate* quali industria e trasporti accelerando in particolare sul ricorso all'idrogeno e al biometano per un risparmio di 35 miliardi di mc di gas naturale entro il 2030. Per quanto riguarda il settore dell'idrogeno in particolare, il pacchetto Fit for 55 e il piano REPowerEU favoriscono lo sviluppo e la promozione del mercato e dell'infrastruttura per l'idrogeno e pongono come obiettivo UE la produzione entro il 2030 10 mln di tonnellate di idrogeno rinnovabile con 40 GW di capacità di elettrolisi grazie alle tecnologie per la produzione di idrogeno blu e verde (Commissione europea, Direzione generale per l'Azione per il clima, 2020). Nel Nord-Est il settore dell'idrogeno costituisce un'importante opportunità per l'approvvigionamento del settore industriale, che rappresenta da solo il 50% dei consumi elettrici del territorio.

Nella prospettiva dello scenario costruttivo, l'impiego di idrogeno implica per il Nord-Est la realizzazione di impianti altamente tecnologici concentrati in alcuni punti strategici che potrebbero facilmente recuperare le razionalità dei flussi, dell'approvvigionamento e dello stoccaggio dell'energia che già avevano caratterizzato il precedente ciclo industriale. Esso suggerisce la sostituzione del sistema delle grandi centrali termoelettriche in dismissione che si collocavano nei distretti strategici di Marghera, Porto Tolle, Monfalcone, con nuovi poli di produzione ad idrogeno e biometano. Un sistema che, "versando nuovo contenuto in vecchie bottiglie", interpreta la transizione energetica come un processo che grazie allo sviluppo tecnologico può mantenere le razionalità che sono sottese all'attuale modello territoriale.

In meno di un secolo i consumi elettrici italiani sono cresciuti in maniera esponenziale in parallelo alle fasi di sviluppo economico. Da un consumo annuo pari a 1.444 GWh elettrici registrati nel Nord-Est nel 1932, la richiesta è salita in soli 40 anni a 9.286 per raggiungere una richiesta di 46.906 GWh nel 2022 (TERNA, 2022). A partire dal boom economico, il comparto industriale costituisce un settore trainante nella crescita costante di energia nel territorio. Anche a livello globale è infatti responsabile del 40% del consumo energetico e di oltre il 30% delle emissioni globali di gas serra. Le industrie dell'acciaio, del cemento, del petrolio, dell'alluminio, dell'ammoniaca e del gas generano circa l'80% di queste emissioni. Per il raggiungimento della neutralità climatica è dunque indispensabile adottare soluzioni specifiche per l'intero settore. Al progressivo aumento dell'impiego di energie rinnovabili, con particolare attenzione all'impiego dell'idrogeno verde quale vettore energetico, il Green Deal affianca l'aggiornamento del regolamento sulle quote di emissione (ETS) come principale strumento di contenimento delle emissioni di gas serra della grande industria.

Il settore industriale, i cui consumi elettrici nel Nord-Est rappresentano il 47,3% del totale, richiede una riflessione a sé stante nei confronti della transizione verso un modello sostenibile. Per l'*hard to abate* lo scenario costruttivo ripropone, aggiornandolo, il sistema energetico progettato per l'area veneta nel corso del boom economico con la giustapposizione delle grandi centrali termoelettriche nella fascia costiera, vicine agli approvvigionamenti di acqua quali furono Fusina e Porto Tolle, e il grande idroelettrico nel sistema montano, base del sogno della centrale del Vajont. Al sistema delle centrali idroelettriche esistenti, da cui deriva il 29% della produzione elettrica del Nord-Est, l'incentivo allo sviluppo del settore dell'idrogeno verde giustappone un nuovo sistema di grandi centrali, le *Hydrogen Valley*. La nuova geografia riparte dunque dai bacini montani, sedi delle centrali idroelettriche con una potenza nominale superiore ai 10.000 kW, collegati alle aree industriali trasformate in *Hydrogen Valley* secondo i progetti candidati all'asse di Investimento 3.1 – Produzione di idrogeno in aree industriali dismesse del PNRR promosso nella prima metà del 2023 dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

Scenario decostruttivo. Un nuovo modello energetico acefalo e diffuso

L'ipotesi vagliata nello scenario decostruttivo è che il modello basato sulla generazione energetica distribuita (GED) possa avere nel Nord-Est, più che altrove, una certa congruenza con le condizioni insediative specifiche che caratterizzano la parte centrale di questa macroregione. La GED si riferisce alla produzione di energia elettrica in piccole unità localizzate vicino ai punti di consumo, anziché attraverso grandi centrali elettriche centralizzate. Questo approccio decentralizzato alla produzione di energia offre diversi vantaggi, tra cui una maggiore efficienza energetica, una riduzione delle perdite di trasmissione e una maggiore affidabilità del sistema elettrico. La generazione distribuita può essere definita come un paradigma che sfrutta una serie di tecnologie diffuse per produrre energia elettrica direttamente nei luoghi di consumo. Questo approccio è spesso integrato con sistemi di gestione dell'energia intelligente e tecnologie di stoccaggio dell'energia per massimizzare l'efficienza e ottimizzare l'utilizzo delle risorse energetiche (Peron *et al.*, 2012). La decentralizzazione del potere in ambito energetico solleva questioni di democrazia energetica e potere politico (Rifkin, 2003), offre opportunità per una maggiore partecipazione pubblica nella produzione e nel consumo di energia, incoraggiando un maggiore coinvolgimento delle comunità locali e promuovendo una maggiore consapevolezza e responsabilità ambientale (Ostrom, 1990). L'ipotesi soggiacente a questa ricerca è che la generazione distribuita sia un modello energetico che potrebbe essere particolarmente efficace per territori urbanizzati, come il Nord-Est, in cui le attività produttive, agricole e residenziali sono disperse sul territorio e sono il risultato di consolidate dinamiche socioculturali di trasformazione basate su processi incrementali e di mobilitazione individuale (Cappelli *et al.*, 2016).

Il termine energia diffusa illustra il potenziale multiplo delle strategie per la produzione di energia attraverso la moltiplicazione degli operatori energetici e la diffusione di piccoli sistemi di produzione di energia rinnovabile sul territorio (Akadiri *et al.*, 2019).

Nell'ottica dello scenario decostruttivo, la decarbonizzazione della produzione di energia vede sempre più la transizione da un sistema centralizzato a quello distribuito che maggiormente caratterizza le rinnovabili. L'equa distribuzione di risorse quali il sole e il vento, nella lettura di Rifkin, ha consentito il passaggio al «power to the people» (Rifkin, 2019): con lo sviluppo delle tecnologie per estrarre energia dalle risorse

rinnovabili in maniera sempre più economicamente accessibile, gli utilizzatori si sono trasformati gradualmente e sempre più di frequente in produttori di energia.

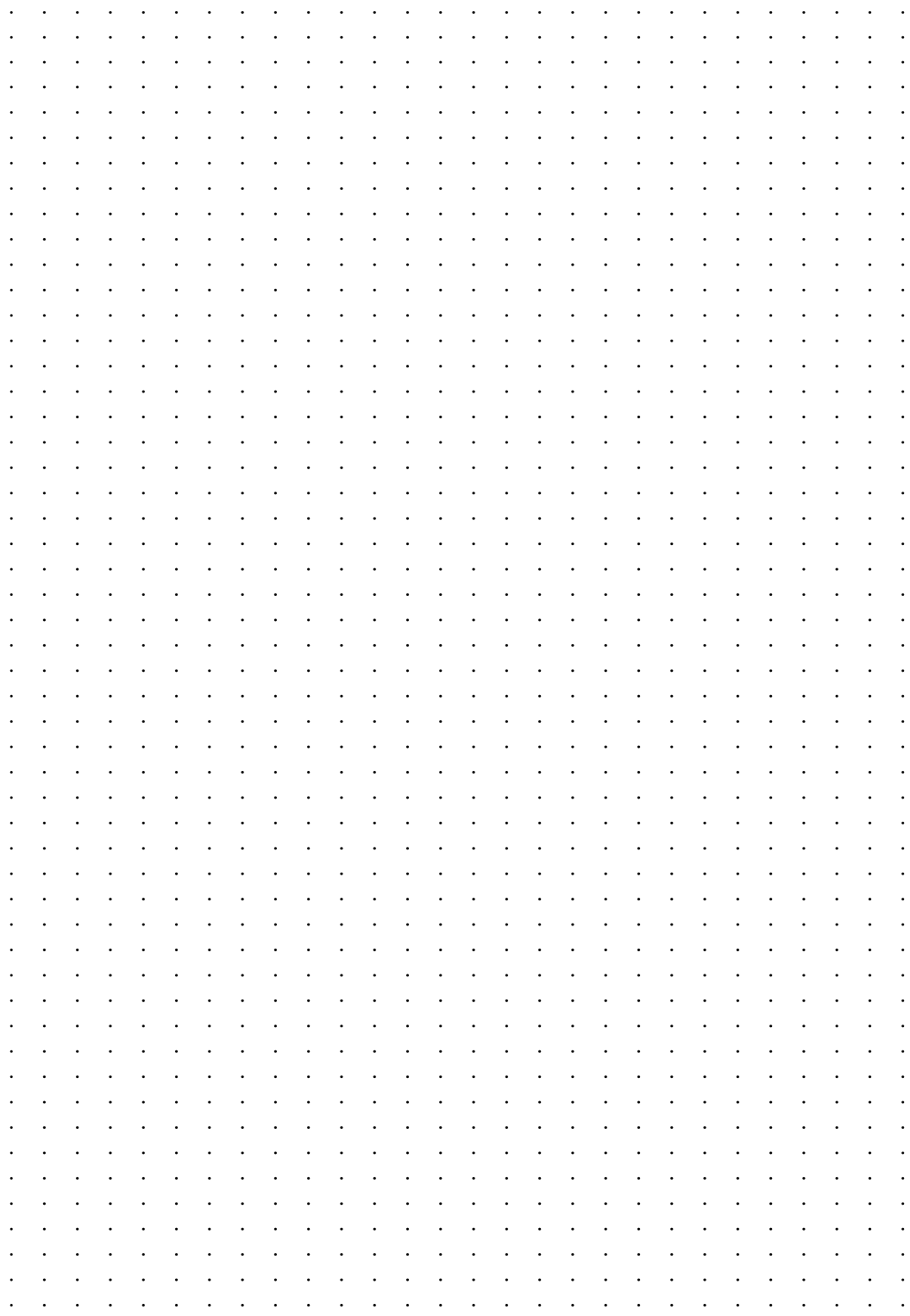
Già da un ventennio migliaia di cittadini e piccoli investitori, sulla base degli incentivi fiscali, hanno deciso di investire nella ristrutturazione della propria casa o di guadagnare attraverso lo sfruttamento del potenziale energetico disperso, ma resta poco rispetto alle necessità del Nord-Est. Le mappe degli impianti energetici da fonti rinnovabili del Nord-Est restituiscono l'immagine di un territorio attraversato da un pulviscolo diffuso di produzione energetica con una forte polarizzazione legata alla geografia: gli impianti di tipo idroelettrico e micro-idroelettrico sono distribuiti nel settore pedemontano e alpino, gli impianti per il solare fotovoltaico nella fascia pedemontana e della pianura alluvionale, pochi gli impianti eolici, più sensibile e diffuso l'impatto delle fonti da biomassa. Al 2021 l'idroelettrico del Nord-Est consta di 1.283 impianti per un totale di potenza nominale installata di 2.917 MW. Tolti i 197 grandi impianti dolomitici con potenze nominali installate che vanno fino a 370 MW (impianto di Santa Massenza, in Trentino), la restante produzione idroelettrica fa riferimento a circa un migliaio di impianti di micro e piccola taglia diffusa con una potenza media di circa 212,39 kW. La fonte energetica più diffusa è il solare fotovoltaico con 190.189 impianti e potenza totale installata pari a 2.918 MW (sostanzialmente analoga all'intero comparto idroelettrico e circa tre volte il termoelettrico da fonti fossili). Sono essenzialmente micro-impianti domestici che hanno una potenza nominale media installata da 15 kW. Fanno eccezione solo i due grandi impianti solari centralizzati di Rovigo che hanno complessivamente una potenza installata pari circa a 120 MW. L'eolico resta marginale con 18 impianti per un totale di 10 MW. Più sensibile il contributo delle bioenergie con 754 impianti per un totale di potenza installata di 1.200 MW con impianti piccoli da 2 kW fino ai grandi impianti di 640 MW (potenza media degli impianti 1,5 MW). Nel complesso i dati restituiscono l'immagine di un territorio che registra la fine del termoelettrico da fonti fossili. Questo mantiene complessivamente una produzione di soli 1.000 MW concentrati in 486 impianti piccoli e pochi impianti di grande taglia ed è superato per numero e potenza da un pulviscolo di piccoli impianti alimentati ad energia rinnovabile. Fra idroelettrico, eolico, fotovoltaico e biomassa si tratta di 192.244 impianti per una potenza di energia installata complessiva di 7.045,8 MW. La griglia multipolare che emerge da questa distribuzione garantisce scarsa predisposizione al rischio di collasso e una valorizzazione dei caratteri insediativi del Nord-Est.

Riferimenti bibliografici

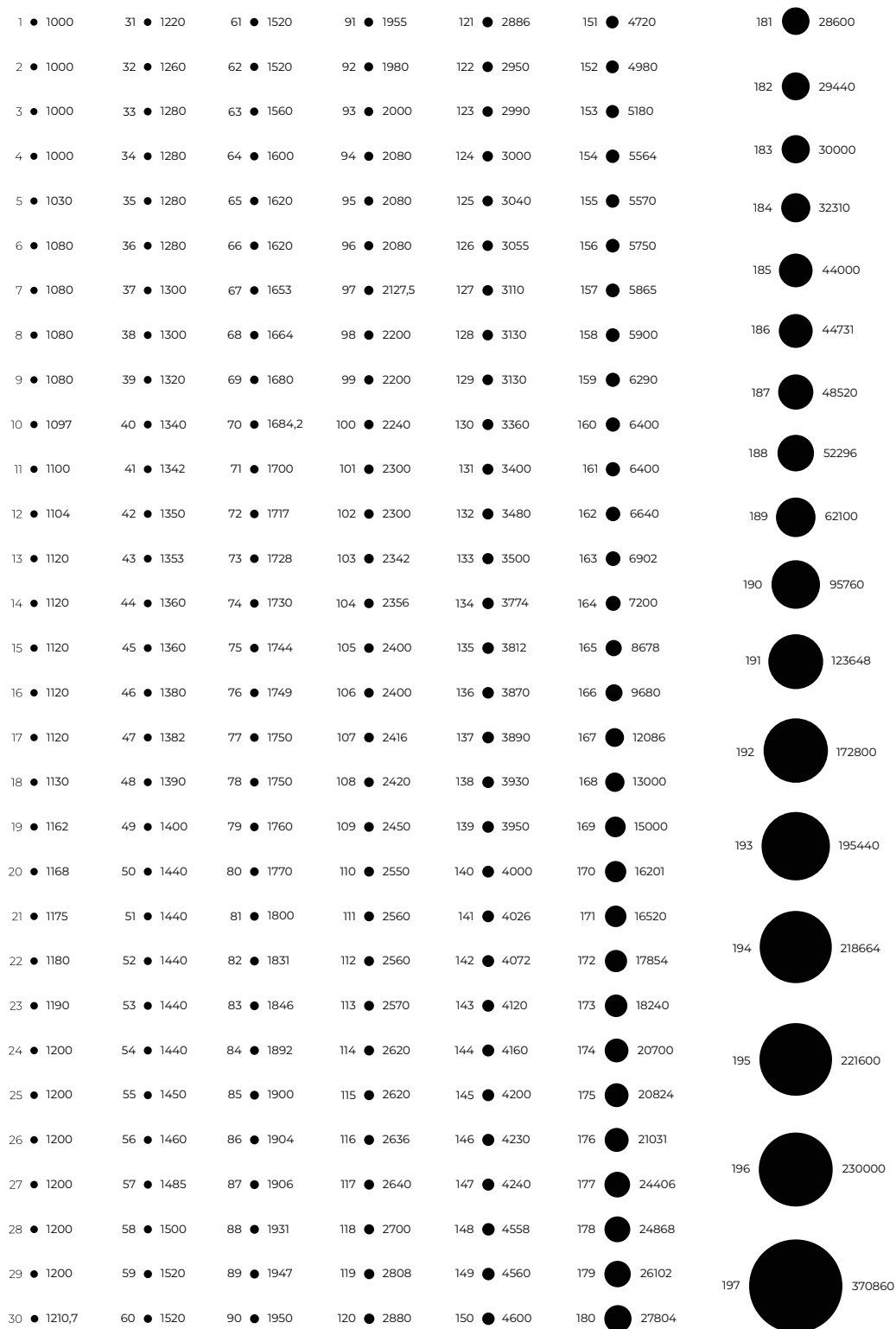
- A2A (2024) A2A – Piano Strategico 2024-2035. Disponibile su: <https://www.gruppoa2a.it/it/media/comunicati-stampa/a2a-presenta-nuovo-piano-strategico-2024-2035> (Ultimo accesso: 3 giugno 2024).
- Akadiri, S.S. et al. (2019) 'Towards achieving environmental sustainability target in Italy. The role of energy, real income and globalization', in *Science of The Total Environment*, 671, pp. 1293-1301. Disponibile su: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.448>.
- Albrecht, B. e Magrin, A. (2015) *Esportare Il Centro Storico*. Milano-Rimini: Guaraldi Editore.
- Cappelli, A. et al. (2016) *Un manifesto per il territorio veneto: scenari, obiettivi, azioni*. Milano; Venezia: Mimesis; Università luav di Venezia.
- Commissione europea, Direzione generale per l'Azione per il clima (2020) *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale europeo e al Comitato delle regioni. Un traguardo climatico 2030 più ambizioso per l'Europa Investire in un futuro a impatto climatico zero nell'interesse dei cittadini, COM/2020/562 final*. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX:52020DC0562> (Ultimo accesso: 1 settembre 2024).
- Commissione europea, Segretariato generale (2022) *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale europeo e al Comitato delle regioni. Piano REPowerEU, COM/2022/230 final*. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52022DC0230> (Ultimo accesso: 13 giugno 2024).
- Fabian, L. et al. (2016) 'Oltre il rischio idrogeologico. La rete dell'acqua come infrastruttura integrata', in *Un manifesto per il territorio veneto. Scenari, obiettivi, azioni*. Milano; Venezia: Mimesis; Università luav di Venezia, pp. 18-23.
- Chosn, R. (ed.) (2009) *Landscapes of energy*. Cambridge, (MA): Harvard University Graduate School of Design (New geographies).
- GSE (2024) *Atlaimpianti*. Disponibile su: https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html (Ultimo accesso: 3 giugno 2024).
- ISPRA (2023) *Atlante nazionale del consumo di suolo. Edizione 2023*. Roma: ISPRA. Disponibile su: <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/pubblicazioni-di-pregio/atlante-nazionale-del-consumo-di-suolo-edizione-2023> (Ultimo accesso: 13 giugno 2024).
- Parlamento europeo, Consiglio dell'Unione europea (2012) *Direttiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE, GU L 315 del 14/11/2012 (IT)*. Disponibile su: <http://data.europa.eu/eli/dir/2012/27/oj> (Ultimo accesso: 13 giugno 2024).
- Parlamento europeo, Consiglio dell'Unione europea (2021) *Regolamento (UE) 2021/1119 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 giugno 2021 che istituisce il quadro per il conseguimento della neutralità climatica e che modifica il regolamento (CE) n. 401/2009 e il regolamento (UE) 2018/1999 («Normativa europea sul clima»)*, PE/27/2021/REV/1. Disponibile su: <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/1119/oj> (Ultimo accesso: 5 febbraio 2025).
- Peron, F. et al. (2012) 'Analisi integrata di scenari di miglioramento dell'efficienza energetica del settore civile e commerciale della regione Veneto', in *Atti VI Congresso Associazione Italiana Gestione dell'Energia*. Ferrara: Casa editrice Tresogni.
- Rifkin, J. (2019) *Un green new deal globale*. Milano: Mondadori.
- TERNA (2022) *Dati Statistici sull'energia elettrica. Consumi*. Disponibile su: <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/pubblicazioni-statistiche> (Ultimo accesso: 13 giugno 2024).

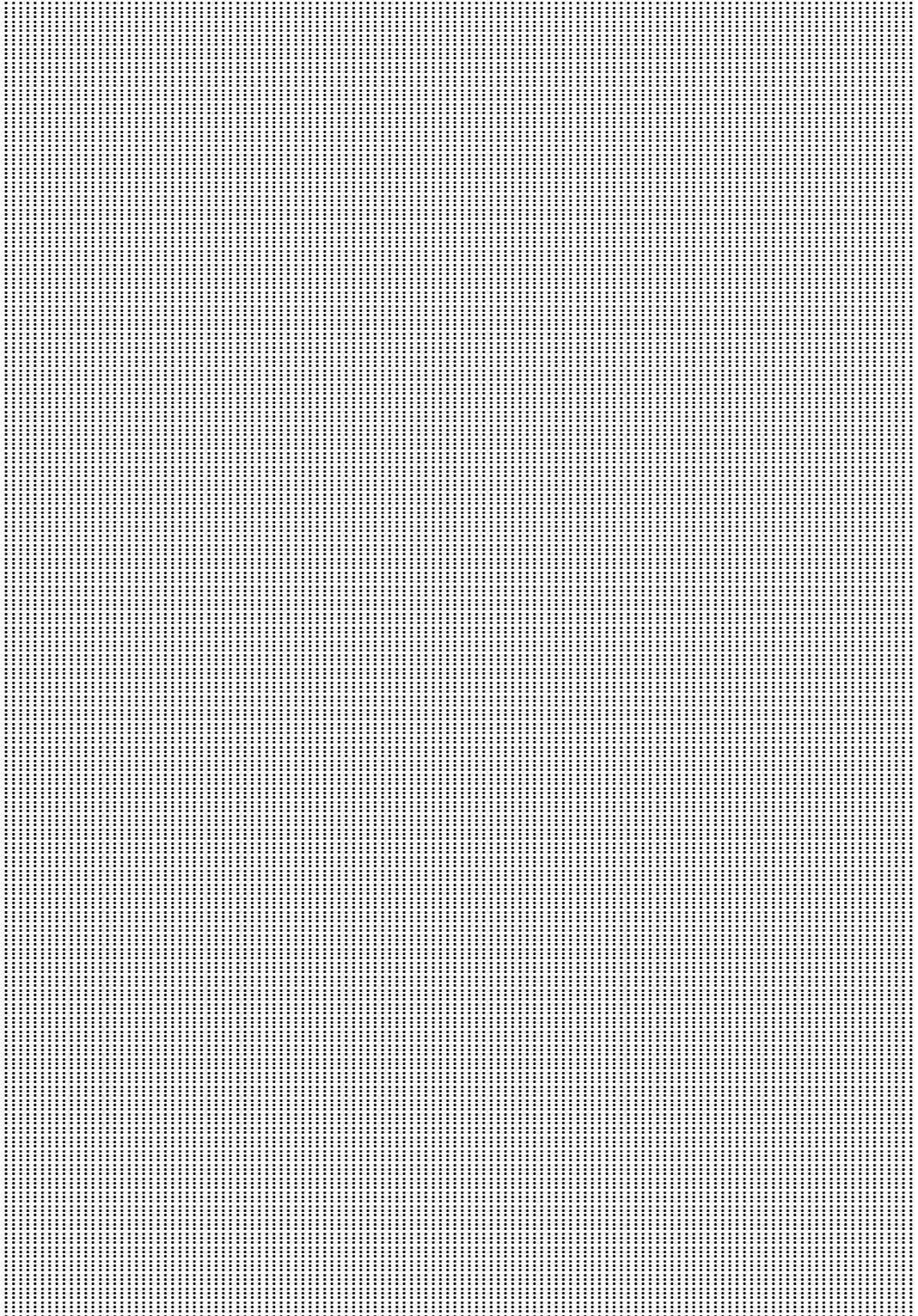
Nota degli autori

Questo saggio riprende e sviluppa il saggio Bertin, M., Cangiotti, C., Fabian, L. (2025) 'Segnali di autonomia e fabbisogno energetico', in M. Bertin, L. Fabian, e C. Semenzin (a cura di) *Verso una vision per il Nord-Est*. Conegliano: Anteferma (Quaderni luav. Ricerche luav at Work), pp. 132-147.

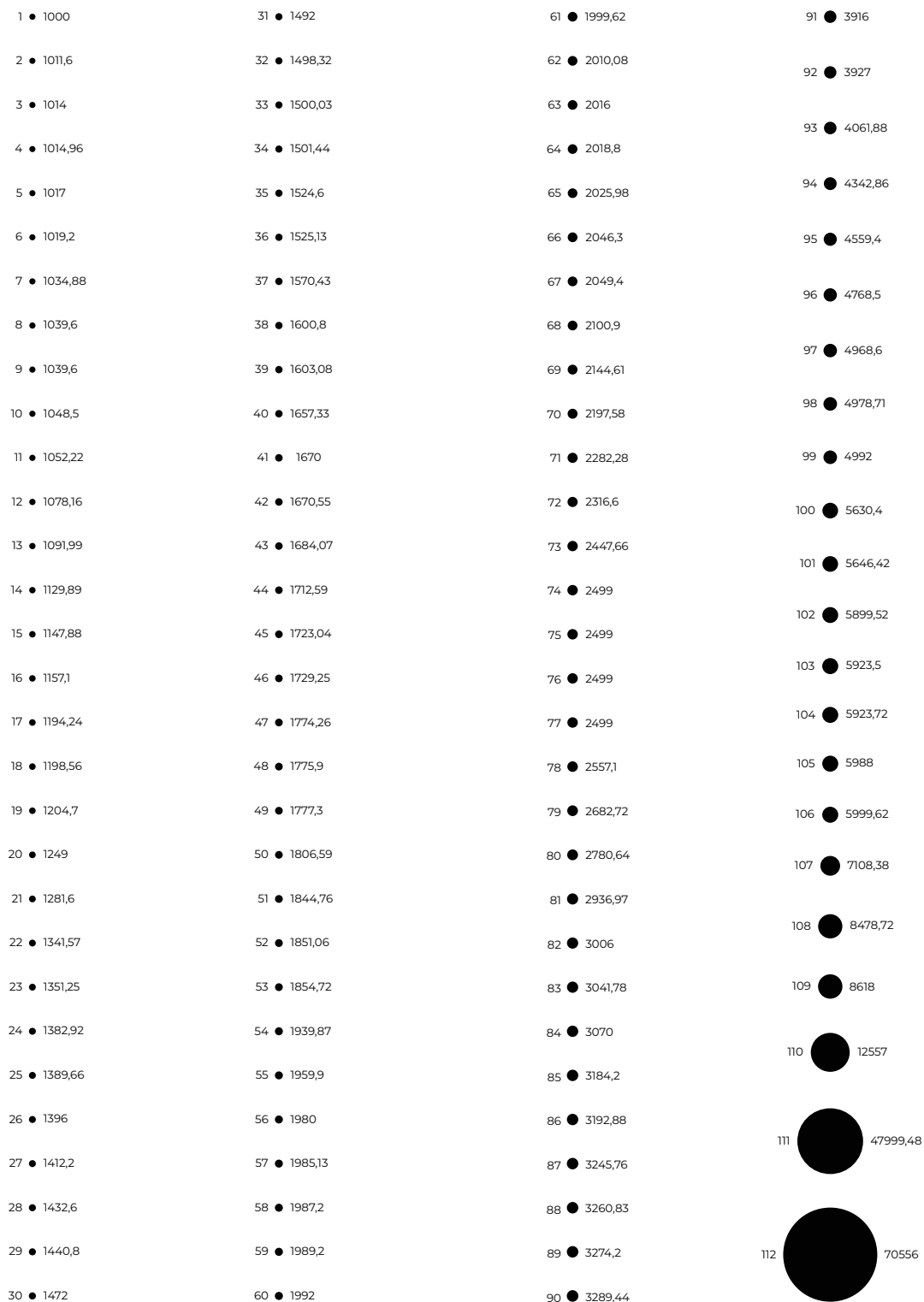


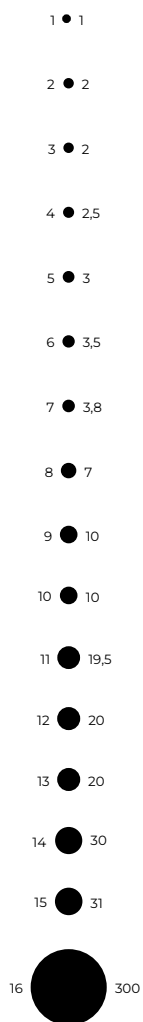
impianti macro idroelettrico



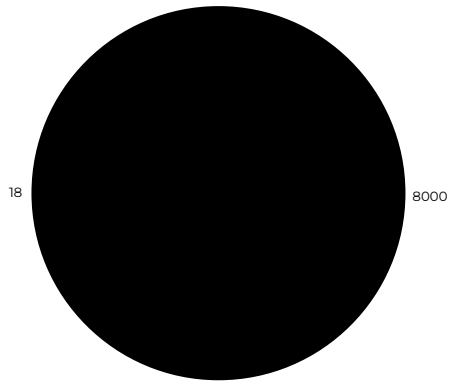
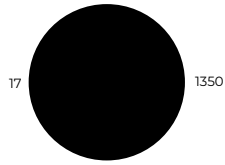


impianti macro fotovoltaico

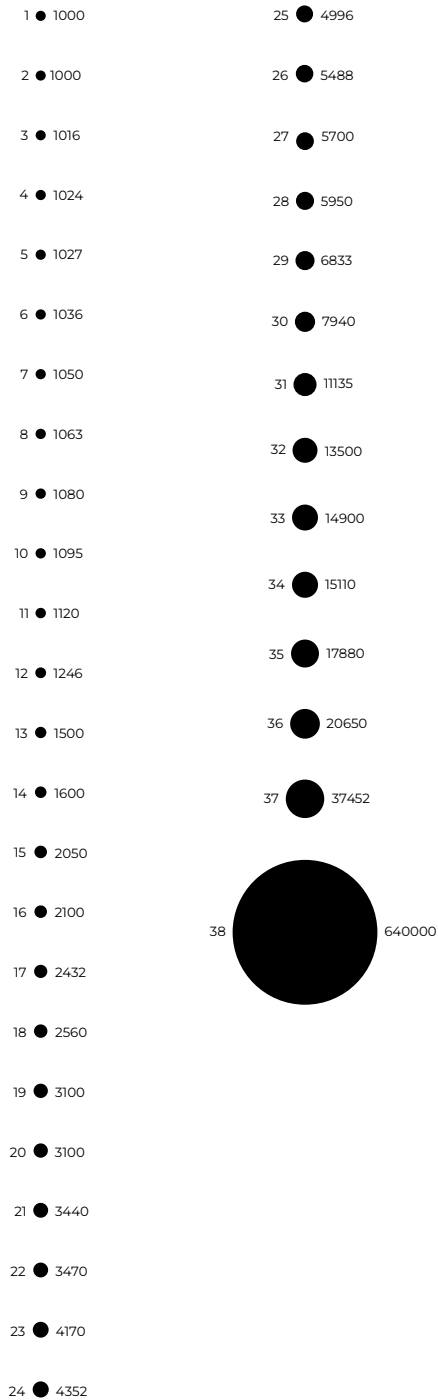




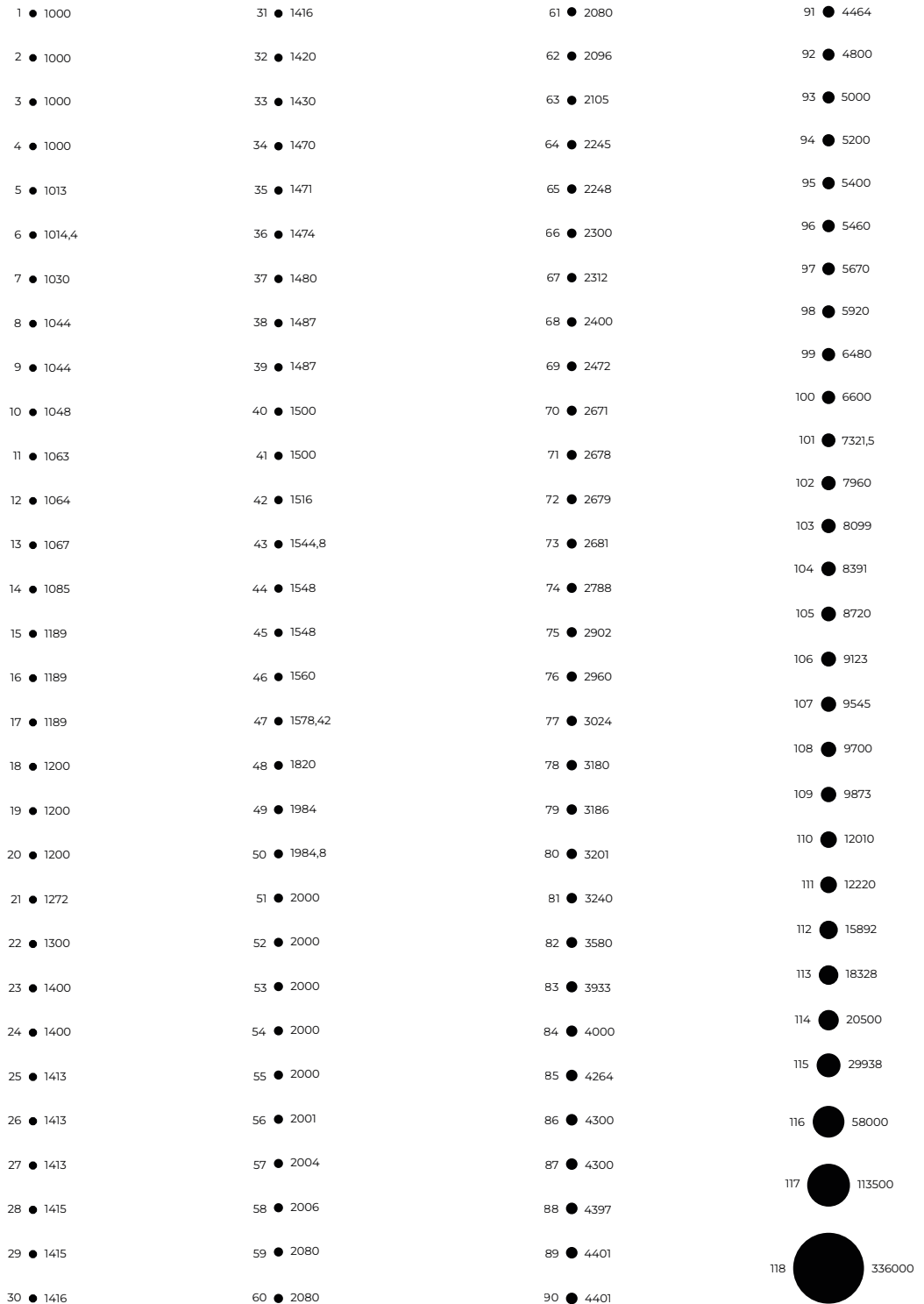
impianti macro eolico



impianti macro bioenergia

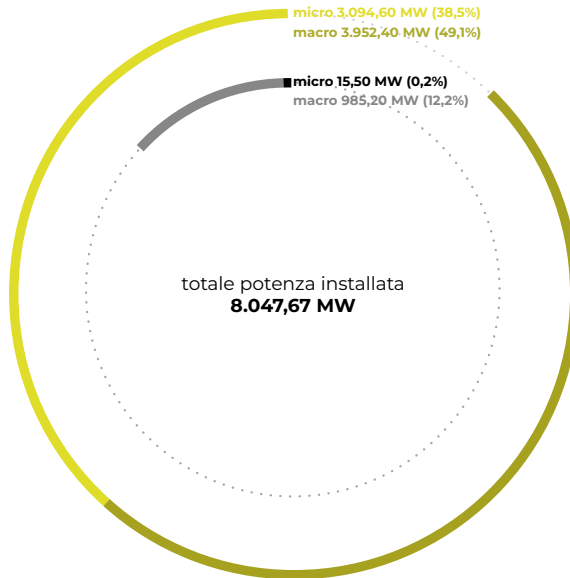


impianti macro non rinnovabili



Potenza installata

rinnovabili **7.047,02 MW (87,56%)**
non rinnovabili **1.000,66 MW (12,44%)**



Numero impianti

rinnovabili n° **192.244**
non rinnovabili n° **486**

