

Città Metropolitana di Bologna

Azione 1.1

**Transizione verso l'economia circolare nel territorio
collinare e montano della Città metropolitana di
Bologna**

**QUADRO DI ANALISI DELL'ECONOMIA
CIRCOLARE IN APPENNINO BOLOGNESE**

Ottobre 2021

Introduzione	3
1. Cosa è l'economia circolare	4
2. L'economia dell'Appennino bolognese in sintesi	10
2.1 Il quadro generale.....	10
2.2 Il settore agricolo	13
2.3 Il settore industriale.....	14
2.4 Il settore terziario	14
2.5 Un focus sull'energia	16
3. Un'analisi attraverso indice vocazionale	18
3.1 La costruzione di un indice composito.....	18
3.2 L'indice di circolarità dell'Appennino bolognese.....	19
3.3 I risultati dell'applicazione dell'indice.....	20

Questo rapporto è realizzato da eco&eco su incarico e supervisione della Città Metropolitana di Bologna e con il supporto tecnico e statistico di ArtER.

Introduzione

Il tema dell'economia circolare ha visto crescere la propria importanza negli ultimi anni presso *policy maker*, imprenditori e ricercatori. Il concetto, che affonda le proprie radici negli studi dei padri dell'economia dell'ambiente e del pensiero ecologico, pone in discussione il modello economico-produttivo dominante, improntato alla triade lineare del “prendere (risorse), costruire (prodotti) e smaltire (rifiuti)”, ponendo l'enfasi sulla chiusura dei cicli dei materiali, del riutilizzo dei beni, del riciclo dei materiali e del disaccoppiamento tra prosperità e consumo delle risorse.

Poco alla volta, il concetto è diventato un riferimento importante non solo dal punto di vista ambientale, come strategia per ridurre il prelievo delle risorse e l'impatto dei prodotti a fine vita sull'ecosistema, ma anche come vero e proprio modello di *business*, capace di stimolare la competitività delle imprese, alla ricerca di nicchie di mercato in cui far valere la qualità dei propri prodotti e dei processi necessari a ottenerli.

Non stupisce, quindi, che un'istituzione di dimensione sovra-comunale quale la Città metropolitana di Bologna, da sempre molto attenta alle esigenze del tessuto imprenditoriale locale, decida di interessarsi al tema dell'economia circolare. Particolare e al tempo stesso innovativo, però, che decida di farlo concentrandosi specificatamente sui 23 comuni del proprio Appennino.

I quesiti che hanno mosso questo lavoro sono complessi ed articolati: cosa significa perseguire l'economia circolare in Appennino? Quali aspetti risultano più naturali e quali più complessi da gestire? In che modo si possono sostenere e accompagnare le imprese di questo territorio, per questioni geo-morfologiche e storiche meno coinvolto nei percorsi di innovazione e sviluppo che caratterizzano la provincia di Bologna, verso un futuro di circolarità?

Per rispondere a queste domande, la Città Metropolitana ha affidato ad una società di ricerche di Bologna (eco&eco Economia ed ecologia) il presente studio, avvalendosi contestualmente del patrimonio informativo e della capacità interpretativa di ArtER come consulente scientifico.

Il documento rappresenta una estrazione del rapporto “Linee guida per l'economia circolare in Appennino bolognese” e si concentra sugli aspetti informativi necessari ad inquadrare al meglio il tema. A tale scopo, la Sezione 1 definisce cosa debba intendersi per economia circolare secondo i principali contributi di letteratura; la Sezione 2 descrive in via sintetica le attività economiche che caratterizzano l'Appennino bolognese; la Sezione 3, rilegge con l'aiuto di un indicatore di circolarità creato *ad hoc* secondo criteri statistici dichiarati, l'attuale diffusione di dinamiche di economia circolare nei 23 comuni considerati.

1. Cosa è l'economia circolare

Il concetto di economia circolare si articola in diversi ambiti relativi all'attività delle imprese (modelli di produzione), dei consumatori (modelli di consumo) e delle istituzioni (modelli di regolazione) di un territorio.

Con esso si intende la messa in pratica di un "Sistema in cui il valore di prodotti, materiali e risorse è mantenuto il più a lungo possibile all'interno del processo produttivo, la produzione di rifiuti ed il contenuto di carbonio di prodotti e servizi sono minimizzati, l'uso delle risorse è efficiente, la competitività dei prodotti è alta" (Unione Europea, 2015).

Un'altra definizione di economia circolare di grande notorietà è fornita dalla Ellen MacArthur Foundation (2012), secondo cui "In un'economia circolare i flussi di materiali sono di due tipi: quelli biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera, e quelli tecnici, destinati ad essere rivalorizzati senza entrare nella biosfera".

In termini attuativi, pertanto, l'economia circolare è la visione di un processo economico-produttivo di tipo rigenerativo, in cui le risorse naturali sono utilizzate in maniera efficiente, gli scarti di produzione e i rifiuti sono ridotti al minimo, i prodotti sono progettati in modo da potere essere recuperati a fine ciclo e gli scarti di origine naturale rientrano nella biosfera.

Il perseguimento contemporaneo di questi obiettivi fa sì, per l'appunto, che la descrizione *standard* di un sistema produttivo si trasformi da lineare (materie prime → produzione → distribuzione → consumo → rifiuto) a circolare, secondo la rappresentazione ormai nota proposta dagli stessi documenti ufficiali dell'Unione Europea.

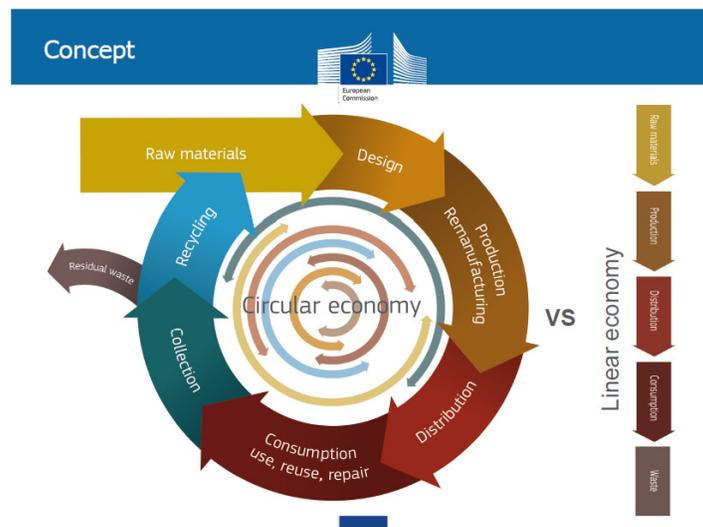


Figura 1.1: Una rappresentazione del concetto di economia circolare

Il percorso che ha portato il concetto di economia circolare ad assumere sempre maggiore rilevanza è stato in realtà lungo ed articolato. Massimiliano Mazzanti, docente di Economia dell'Ambiente dell'Università degli Studi di Ferrara, indica come momenti rilevanti di questo percorso:

- il Decreto Toepfer in Germania (1989), dal nome dell'allora Ministro dell'Ambiente Federale, che introduce per la prima volta in Europa il principio secondo cui le imprese produttrici e distributrici sono chiamate a farsi carico di raccolta, recupero e riciclaggio di tutti gli imballaggi dei loro prodotti e da cui origina il sistema duale di smaltimento dei rifiuti;
- la Direttiva 62/1994 sul *packaging* della Commissione Europea (1994), che definisce le disposizioni dell'UE sulla gestione degli imballaggi e dei rifiuti d'imballaggio, armonizzando le diverse misure nazionali in merito;
- una serie di ulteriori direttive della Commissione Europea sulla gestione dei rifiuti (Direttiva 31/1999 sulle discariche, Direttiva 53/2000 sullo smaltimento dei veicoli a fine ciclo, Direttiva Quadro 98/2008 sulla gestione dei rifiuti, Direttiva 19/2012 sullo smaltimento dei rifiuti da materiali elettrici ed elettronici), che normano secondo il principio di gerarchia – introdotto appunto dalla Direttiva 98/2008 - il progressivo abbandono dello smaltimento indifferenziato in discarica in favore di schemi sempre più sofisticati di riciclaggio e riuso;
- il rapporto “Towards a Circular Economy” pubblicato nel 2013 dalla Ellen MacArthur Foundation, uno dei primi tentativi sistematici di definire ed illustrare il concetto;
- la pubblicazione della Strategia Europea per un'economia circolare da parte della Commissione Europea (2015) in cui, oltre alla definizione riportata in apertura, si afferma che “The Circular economy offers an opportunity to reinvent our economy, making it more sustainable and competitive. This will bring benefits for European businesses, industries, and citizens alike”.

A questa serie di pietre miliari, vanno aggiunti due ulteriori momenti fondamentali, uno in apertura ed uno in chiusura di questa ideale linea temporale: il primo è il saggio “The economics of the coming spaceship earth” (1966) in cui l'economista inglese Kenneth Boulding sostiene la necessità di superare la “visione del cowboy”, con una frontiera di prelievo di risorse e di consumo da spostare sempre più avanti, per assumere invece la “visione dell'astronauta” (da cui il titolo del saggio), obbligato a risparmiare risorse e riciclare gli scarti per arrivare al termine della missione. Il concetto è ripreso ed elaborato in un secondo testo basilare di quel periodo, vale a dire “Il cerchio da chiudere” (1972), in cui l'ecologo statunitense Barry Commoner rimarca come l'attività umana fin dalla Rivoluzione industriale abbia “forzato” i cicli chiusi in cui è organizzata la natura (nascita degli organismi, invecchiamento, morte e degradazione, base per nuova vita), aprendoli in una linearità che è appunto innaturale, evidente nella generazione di grandi quantità di rifiuti non recuperabili; il nuovo obiettivo deve divenire secondo Commoner il recupero della circolarità anche per le attività produttive umane.

Il secondo momento è la pubblicazione nel 2015 dei 17 *Sustainable Development Goals* (SDGs) per l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, all'interno dei quali l'Obiettivo 12 “Garantire modelli di consumo e produzione sostenibili” afferma la necessità di “(...) fare di più e meglio con meno, riducendo l'impiego di risorse, il degrado e l'inquinamento nel ciclo produttivo e migliorando così la qualità della vita. Ciò coinvolge *stakeholder* differenti: imprese, consumatori, decisori politici, ricercatori, mezzi di comunicazione e agenzie di cooperazione allo sviluppo. È necessario per questo un approccio sistematico e cooperativo tra soggetti attivi nelle filiere, dal produttore fino al consumatore. Ciò richiede inoltre di coinvolgere i consumatori in iniziative di sensibilizzazione al consumo e a stili di vita sostenibili, offrendo loro adeguate informazioni su standard ed etichette, e

coinvolgendoli, tra le altre cose, nell’approvvigionamento pubblico sostenibile”, che riprende diversi aspetti insiti nel concetto di economia circolare.

La pubblicazione dell’Agenda 2030 stimola la nascita nei primi mesi del 2016 dell’Alleanza italiana per lo Sviluppo Sostenibile (ASviS), su iniziativa della Fondazione Unipolis e dell’Università Tor Vergata di Roma, con la missione di far crescere nella società, nei soggetti economici e nelle istituzioni italiane la consapevolezza dell’importanza dell’Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile e per mobilitarli alla realizzazione degli Obiettivi di sviluppo sostenibile. A tale scopo, ASviS riunisce attualmente oltre 290 istituzioni e reti della società civile (associazioni imprenditoriali, sindacali e del Terzo Settore, associazioni di enti territoriali, università e centri di ricerca pubblici e privati, fondazioni, soggetti del mondo della cultura e dell’informazione), impegnate a stimolare la ricerca e l’innovazione per lo sviluppo sostenibile, promuovere lo sviluppo di strumenti analitici utili per valutare l’impatto delle politiche economiche, sociali e ambientali e ridurre i costi della transizione alla sostenibilità, proporre politiche volte al raggiungimento degli SDGs ed esprimere opinioni riguardo a possibili interventi legislativi, promuovere programmi di sensibilizzazione ed educazione allo sviluppo sostenibile. L’ASviS opera sulla base di un programma di lavoro finalizzato al raggiungimento degli obiettivi indicati, finanziato con i fondi forniti dagli aderenti e sponsor esterni.

A livello nazionale l’Agenda 2030 diviene l’occasione per l’aggiornamento della “Strategia d’azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia 2002-2010”, che grazie alla rinnovata azione del Ministero dell’Ambiente – oggi Ministero della Transizione Ecologica - assume una prospettiva più ampia, diventando il quadro strategico di riferimento per le politiche settoriali e territoriali in tema di sviluppo sostenibile in Italia, la declinazione a livello nazionale di principi e obiettivi della stessa Agenda 2030 e la diffusione del concetto di economia circolare.

È così approvata dal CIPE la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS, 22 dicembre 2017), strutturata in cinque aree, corrispondenti alle cosiddette “5P” dello sviluppo sostenibile proposte dall’Agenda 2030: Persone, Pianeta, Prosperità, Pace e Partnership, e comprensiva tra i propri obiettivi strategici della necessità di “Dematerializzare l’economia, migliorando l’efficienza dell’uso delle risorse e promuovendo meccanismi di economia circolare”.

In ultimo, è davvero recente (febbraio 2021) l’approvazione da parte dell’Europarlamento del nuovo “Piano d’azione dell’UE per l’economia circolare”, presentato dalla Commissione europea nel marzo 2020. Il Piano si inserisce nel Green Deal europeo e mira a rendere l’Unione europea più sostenibile tramite una serie di iniziative che riguardano il minore e più efficiente utilizzo delle risorse, l’utilizzo circolare di materiali, prodotti e servizi, la prevenzione alla fonte della produzione di rifiuti e la responsabilizzazione del consumatore.

A livello locale, l’Emilia-Romagna si è dimostrata tempestiva, emanando la prima legge in Italia in materia di economia circolare (LR 16/2015). Con questa legge sono stati declinati gli obiettivi di Agenda 2030, sono stati sanciti ambiziosi target a breve termine ed è stato programmato un modello che ponga al vertice delle priorità prevenzione e riciclaggio, spostando quindi l’attenzione a monte della filiera piuttosto che a valle, in linea con il principio UE della “gerarchia dei rifiuti”. Più nello specifico, questo implica:

1. minimizzare sprechi e inutilizzi → recupero degli scarti di produzione e sharing economy;

2. accorciare le filiere → esperienze “dal campo alla forchetta”, rapporti di fornitura/committenza a chilometro zero, circolarità delle filiere e degli approvvigionamenti, esperienze turistiche a basso impatto ambientale;
3. risparmiare l’energia → tecnologie per il risparmio ed il recupero energetico nei processi produttivi, produzione di energia da fonte rinnovabile
4. diminuire la produzione di rifiuti → minimizzazione imballaggi e parti non riciclabili dei prodotti, seconda vita dei prodotti, riduzione dello spreco alimentare;
5. riconoscimento del valore dell’ambiente → tutela della natura, identificazione e pagamento dei servizi ecosistemici, turismo ambientale.

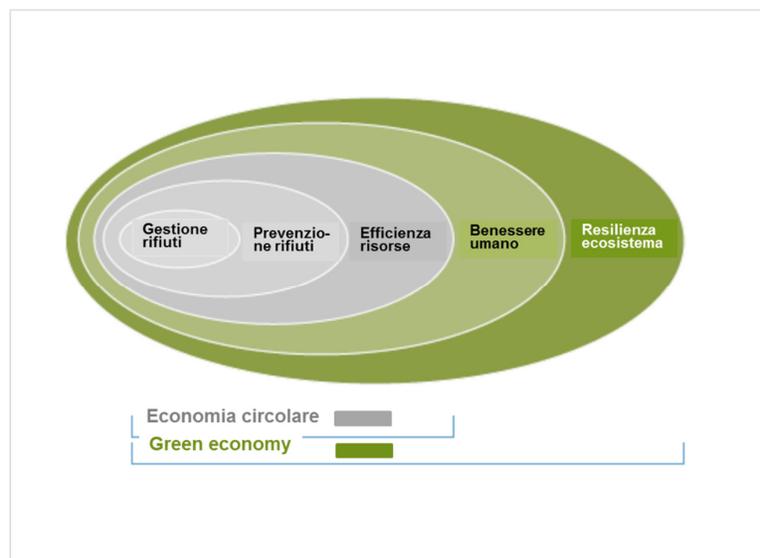


Figura 1.2: La relazione tra Green economy ed Economia circolare

Nell’ultima rappresentazione (Fig. 1.2) è proposta un’accezione ampia di sostenibilità, che unisce i concetti di economia circolare come precedentemente descritti e di quelli di *green economy*, altro pilastro del pensiero economico-ambientale che acquisì una certa notorietà nell’immediatezza della crisi economica mondiale del 2008.

Tale rappresentazione è importante, perché fa comprendere la integrazione esistente tra i temi dell’economia circolare e quelli di sostenibilità ambientale e, per estensione, di sostenibilità climatica. Non a caso, il Patto per il Lavoro e per il Clima, emanato nel 2020 come programma strategico principale della Regione Emilia-Romagna per accompagnare la comunità regionale nella transizione ecologica, contribuendo a raggiungere gli obiettivi dell’Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile. Il Patto assume quattro obiettivi strategici e quattro processi trasversali che intercettano dinamiche decisive per l’intera società regionale. Tra i primi, il sostegno alla conoscenza come base dell’economia regionale, il pieno impegno alla transizione ecologica, il riconoscimento dei diritti di tutti i cittadini e l’attenzione sui temi di lavoro, imprese ed opportunità, e proprio l’obiettivo volto a fare dell’Emilia-Romagna la regione della transizione ecologica, sostenendo “l’economia circolare, anche avviando laboratori di ricerca che coinvolgano la Rete Alta Tecnologia, ARPAE, il Clust-ER Energia Ambiente, i Comuni, i gestori dei servizi ambientali e l’intero sistema produttivo, investendo in tecnologie in grado di ridurre i rifiuti e facilitare la simbiosi industriale, aumentando la durabilità dei prodotti e l’utilizzo di materiali a basse emissioni, promuovendo il riciclo, il recupero e il riuso

dei rifiuti attraverso la nascita di nuovi circuiti dedicati e nuovi impianti, anche con l’obiettivo di accrescere l’autosufficienza regionale”.

Tra i soggetti territoriali chiamati in causa, anche gli altri enti locali. Durante il G7 Ambiente del 2017, la Città Metropolitana di Bologna ha promosso la Carta di Bologna per l’Ambiente, sottoscritta dai Sindaci delle 14 Città metropolitane italiane. Radicata sull’Agenda 2030 dell’ONU per lo sviluppo sostenibile, la Carta di Bologna individuava otto temi (Uso sostenibile del suolo; Economia circolare; Adattamento ai cambiamenti climatici; Transizione energetica; Qualità dell’aria; Qualità delle acque; Ecosistemi, verde urbano e tutela della biodiversità; Mobilità sostenibile) per “rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri e sostenibili”.

Questi otto temi sono stati recepiti e calati nella realtà territoriale locale a comporre nel 2018-’19 i capitoli dell’Agenda per lo Sviluppo Sostenibile della Città metropolitana di Bologna, comprensiva della *baseline* rappresentata da *governance* territoriale ed indicatori, e di una serie di strategie e azioni al 2030, di medio periodo e in corso. L’Agenda si integra con gli strumenti di pianificazione e programmazione della Città Metropolitana di Bologna: il Piano Strategico Metropolitan 2.0 (PSM 2.0); il Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile (PUMS) ed il Piano Territoriale Metropolitan (PTM), adottato alla fine del 2020.

L’Agenda in questo contesto non rappresenta un nuovo e ulteriore strumento di pianificazione, ma un dispositivo di integrazione e orientamento degli strumenti vigenti. In particolare, attraverso il PSM 2.0, la Città metropolitana di Bologna ha scelto di indirizzare le proprie politiche e azioni verso la dimensione della sostenibilità. Quest’ultimo da un lato indica nell’economia circolare uno dei filoni di evoluzione del sistema produttivo metropolitano, dall’altro individua l’Appennino come luogo di sperimentazione di percorsi di sviluppo improntati alla sostenibilità.

Un ultimo aspetto da considerare riguarda l’interpretazione del concetto di Economia circolare ai diversi livelli territoriali ed istituzionali. A tale proposito, è interessante recuperare il documento di discussione “Economia circolare ed uso efficiente delle risorse”, pubblicato nel 2018 da Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e Ministero dello Sviluppo Economico (MISE). In esso si distingue infatti tra “livello macro”, rappresentato da Stati nazionali ed organizzazioni sovra-nazionali, “livello meso” - aree industriali, filiere produttive, territori, regioni, distretti industriali, aree metropolitane - e “livello micro”, dato da imprese ed unità amministrativa quali i Comuni, assegnando a ciascuno diversi modelli di applicazione del concetto di economia circolare rispetto ai vari ambiti. Il quadro generale è restituito dalla seguente tabella:

	Macro	Meso	Micro
Materie prime, sottoprodotti, progettazione, produzione e distribuzione	<ul style="list-style-type: none"> ● sistemi di approvvigionamento; ● mercato delle materie seconde; ● mercato dei rifiuti; ● piano nazionale delle risorse; ● tracciabilità materie prime e materie prime seconde; ● strategia e pianificazione dell’uso efficiente delle risorse anche attraverso una agenzia dedicata; ● linee guida nazionali; ● sistemi logistici integrati; ● efficienza dei veicoli; 	<ul style="list-style-type: none"> ● nuovi modelli di business per materie prime e sottoprodotti (simbiosi industriale); ● sistemi di approvvigionamento; ● gestione delle risorse a scala territoriale; ● gestione delle materie prime per filiera e tra filiere; ● progettazione e gestione territoriale; ● ecodesign di filiera 	<ul style="list-style-type: none"> ● nuovi modelli di business per materie prime e sottoprodotti (simbiosi industriale); ● sistemi di approvvigionamento; ● tracciabilità delle materie prime e delle materie prime seconde; ● nuove figure aziendali (resource manager); ● progettazione condivisa; ● ecodesign di prodotto/servizio; ● sistemi logistici aziendali; ● adozione di marchi di qualità ambientale di prodotti e servizi

	<ul style="list-style-type: none"> ● ideazione e diffusione marchi di qualità ambientale per prodotti e servizi (EPD, Ecolabel, EMAS, ISO 14001, ISO 9001, ISO 14045, ISO 5001) 		(EPD, Ecolabel, EMAS, ISO 14001, ISO 9001, ISO 14045, ISO 5001)
Sostituzione di prodotti con servizi (sharing)	<ul style="list-style-type: none"> ● modelli di uso e consumo di prodotti e servizi; ● nuovi modelli di business; 	<ul style="list-style-type: none"> ● modelli di uso e consumo di prodotti e servizi; ● nuovi modelli di business; 	<ul style="list-style-type: none"> ● modelli di uso e consumo di prodotti e servizi; ● nuovi modelli di business;
Estensione vita utile Riutilizzo e riparazione	<ul style="list-style-type: none"> ● standard per la riparazione ed il riuso di beni 	<ul style="list-style-type: none"> ● standard per la riparazione ed il riuso di beni 	
Raccolta e gestione rifiuti, riutilizzo/recupero/riciclaggio rifiuti, utilizzo sottoprodotti	<ul style="list-style-type: none"> ● modelli di raccolta; ● meccanismi economici per la raccolta e la valorizzazione di rifiuti/sottoprodotti; ● modelli di gestione del fine vita di rifiuti/sottoprodotti industriali e prodotti/materiali a fine vita; ● standard per le materie seconde; ● standard qualità rifiuti; ● strategia e pianificazione dell'uso efficiente delle risorse; 	<ul style="list-style-type: none"> ● modelli collaborativi per la raccolta di prodotti e materiali a fine vita; ● modelli locali di gestione rifiuti; ● simbiosi industriale; ● gestione ed ottimizzazione rifiuti/sottoprodotti per filiere e tra filiere; ● piani di prevenzione della produzione rifiuti (territoriali e per filiera); 	<ul style="list-style-type: none"> ● richiesta dei consumatori e delle comunità locali; ● nuove figure aziendali (resource manager); ● modelli di gestione di rifiuti/sottoprodotti industriali a fine vita ● Qualità dei rifiuti

Tabella 1.1: Modelli e strumenti metodologici per l'Economia circolare; adattato da MATTM e MISE, 2018

Nelle pagine che seguono, si considereranno i modelli che fanno riferimento ai livelli meso e micro, per comprendere che livello di applicazione abbia già oggi l'economia circolare tra le imprese e le istituzioni dell'Appennino bolognese e secondo quali linee di tendenza essa possa essere rafforzata.

2. L'economia dell'Appennino bolognese in sintesi

2.1 Il quadro generale

Il territorio dell'Appennino bolognese racchiude 23 Comuni tra quelli indicati nella Delibera di Giunta richiamata dall'Art. 1 Comma 5 della Legge Regionale 2/2020 ("Legge per la montagna") e successivamente modificate a seguito dei processi di fusione che hanno riguardato gli odierni comuni di Valsamoggia e Alto Reno.

Si tratta di comuni classificati dall'ISTAT come appartenenti alla fascia collinare (Borgo Tossignano, Casalfiumanese, Castel del Rio, Fontanelice, Loiano, Marzabotto, Monterezeno, Monte San Pietro, Pianoro, Sasso Marconi e Valsamoggia) e montana (Alto Reno Terme, Camugnano, Castel d'Aiano, Castel di Casio, Castiglione dei Pepoli, Gaggio Montano, Grizzana Morandi, Lizzano in Belvedere, Monghidoro, Monzuno, San Benedetto Val di Sambro e Vergato), e classificati dall'UNCEM sulla base della ex Legge 991/1952 come parzialmente montani (Pianoro e Valsamoggia) e montani (i rimanenti). Occupa il 45% della superficie amministrata dalla Città Metropolitana di Bologna, sebbene ospiti solo il 13,4% della sua popolazione.

Per analizzare l'eterogeneità interna all'area in esame, piuttosto che indagare i dati dei singoli Comuni si ritiene utile aggregarli per vallate:

- Valle del Samoggia: Valsamoggia
- Valle del Lavino: Monte San Pietro
- Valle del Reno: Alto Reno Terme, Camugnano, Castel d'Aiano, Castel di Casio, Gaggio Montano, Grizzana Morandi, Lizzano in Belvedere, Marzabotto, Sasso Marconi, Vergato.
- Valle del Setta: Castiglione dei Pepoli, Monzuno, San Benedetto Val di Sambro
- Valle del Savena: Loiano, Monghidoro, Pianoro.
- Valle dell'Idice: Monterezeno
- Valle del Santerno: Borgo Tossignano, Casalfiumanese, Castel del Rio, Fontanelice.

Va considerato che il Comune di Valsamoggia è l'unico a ricomprendere anche parte della pianura e ad essere attraversato dalla Via Emilia. Questa condizione di favore lo pone su di un piano economico e sociale molto differente rispetto alle altre realtà analizzate, una sorta di "ruolo di traino" per l'economia dell'intero ambito collinare e finanche montano.



Figura 2.1: Il territorio considerato (in verde) all'interno della Città Metropolitana di Bologna.

In termini generali, l'Appennino si pone come area a più forte fragilità demografica, economica e sociale dell'intero territorio metropolitano. Infatti, secondo l'indice introdotto dalla Legge Regionale 14/2015 ed approvato con Delibera di Giunta 63/2016, gli ambiti caratterizzati da maggiore fragilità a livello metropolitano si collocano in particolare nella zona montana. Ciò è conseguenza soprattutto della fragilità economica, che raggiunge un livello elevato in diversi comuni montani, di crinale e intravallivi, nell'alto imolese e nel Comune di Bologna; un livello medio-alto nella media montagna, nell'intero Circondario Imolese, nelle propaggini di pianura¹.

¹ Per una più ampia lettura in relazione agli indici di fragilità si rimanda al rapporto: "Le mappe della fragilità nei comuni della Città metropolitana di Bologna," https://www.cittametropolitana.bo.it/portale/Engine/RAServeFile.php/f/Provincia_oggi/Le_Mappe_della_Fragilita_def_4_.pdf

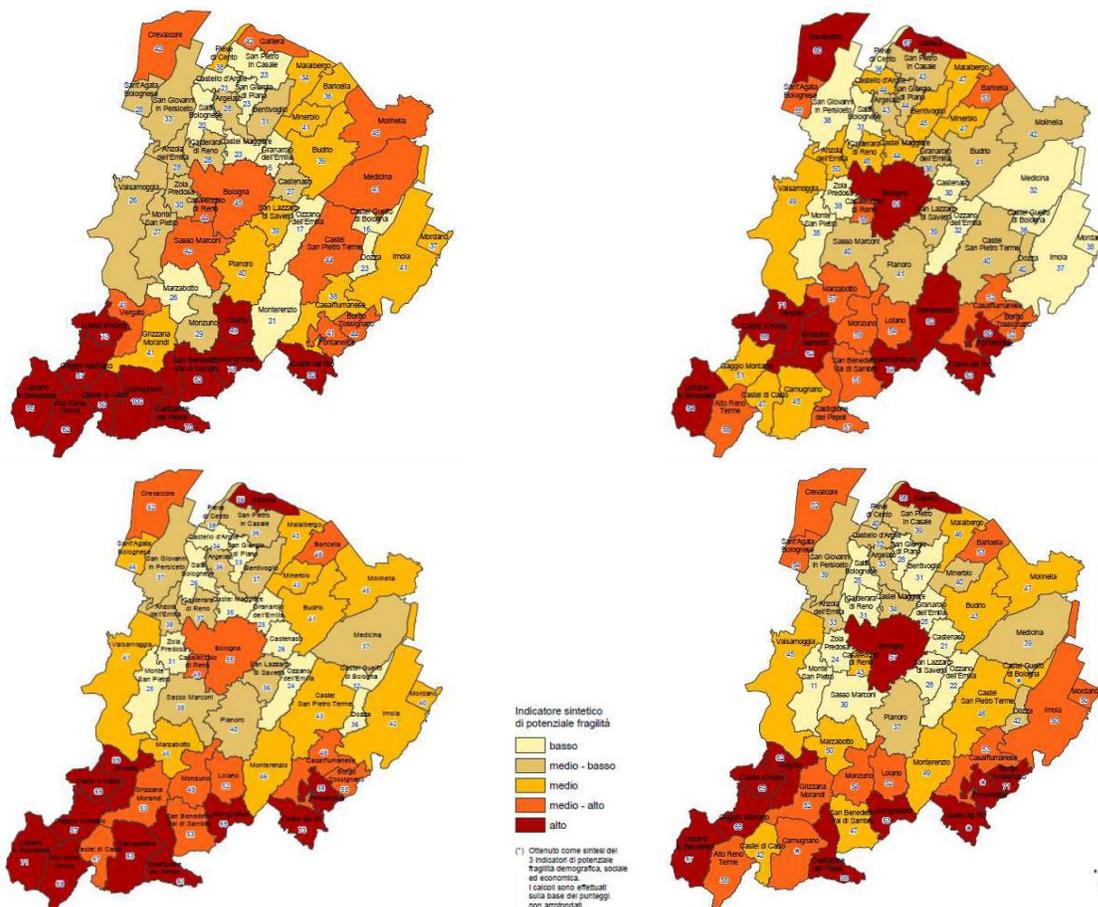


Figura 2.2: Indice di fragilità dei comuni della Città Metropolitana di Bologna. In senso orario: fragilità demografica, sociale, economica ed indicatore di sintesi (Città Metropolitana di Bologna, 2018)

La consistenza del sistema produttivo è in linea con la numerosità della popolazione: 14.752 unità locali (15,4% del totale della Città Metropolitana di Bologna) e 48.026 addetti (12,3%). L'Atlante statistico della Città Metropolitana evidenzia anzi un maggior tasso di imprenditorialità per l'ambito collinare e montano rispetto sia alla media metropolitana, che al valore del Comune capoluogo.

Anche l'Appennino bolognese ha risentito della crisi economica globale del 2007², la cui ripresa è stata lenta ed incompleta, soprattutto da parte dei Comuni più marginali e periferici e soprattutto per quanto riguarda la numerosità delle imprese. Difficoltà di recupero che nei Comuni montani sono state aggravate anche dal fenomeno dello spopolamento, il quale – erodendo sempre più il capitale umano – contribuisce ad un generale impoverimento economico-produttivo. Oltretutto, è presumibile che nei prossimi anni si rendano visibili i diversi effetti dell'attuale crisi economico-sanitaria.

² Tra il 2008 ed il 2017 in collina e montagna si è registrato un calo dell'8,5% delle imprese attive, e del 6,49% degli addetti.

Dal punto di vista della composizione settoriale, più della metà delle unità locali afferiscono al settore dei servizi (terziario + commercio; 52%), seguito dal secondario (industria + costruzioni; 32%) e dal primario (agricoltura e pesca; 16%). Più in dettaglio e confrontando i dati con la media metropolitana, l'Appennino fa registrare una quota di unità locali significativamente superiore in agricoltura e pesca (+7%) e nel settore delle costruzioni (+4%), lievemente superiore nei settori estrattivo e manifatturiero (+2%), più contenuta nei settori del commercio, dei trasporti e della ricettività (-3,4%), e notevolmente inferiore nell'informazione, nella comunicazione, nel credito, nei servizi immobiliari e nelle attività professionali (-7,5%).

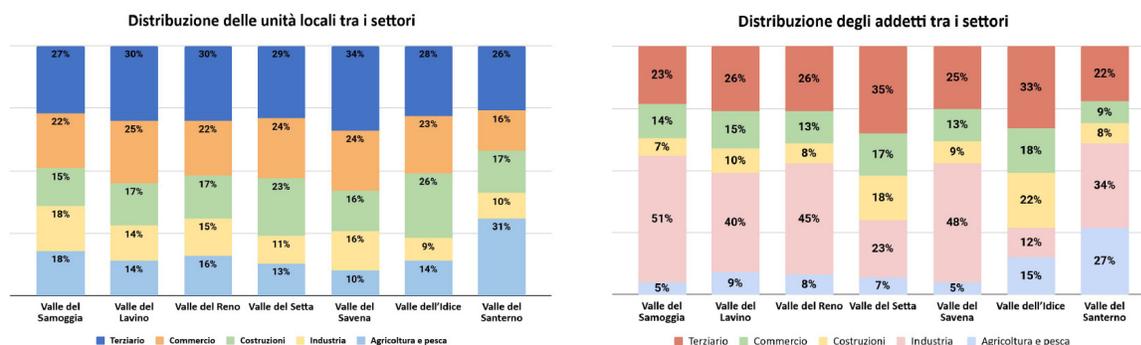


Figura 2.3: Composizione dei settori economici in Appennino bolognese (Elaborazione Dati ArTER, su dati SMAIL 2018)

2.2 Il settore agricolo

L'agricoltura, come evidenziato, ha un peso importante nell'economia dell'Appennino bolognese; questo è vero soprattutto per la Valle del Santerno, che vede impegnate in agricoltura il 31% delle unità locali, per un'occupazione pari al 27% degli addetti della valle.

Tra l'altro, si tratta di un settore decisamente improntato ad uno sviluppo in ottica sostenibile, laddove come indicatore di sostenibilità si consideri l'uso del metodo di produzione biologico, l'unico ufficialmente riconosciuto tra i metodi agro-ecologici. Infatti, dei quasi 41.000 ha di Superficie Agricola Utilizzata (SAU), il 39% è coltivato con metodo biologico; sono 'bio' oltre il 24% delle aziende agricole ed un centinaio di allevamenti zootecnici. Numeri che, recentemente, hanno portato il GAL a proporre l'area come Distretto biologico³.

Si contano anche un centinaio di agriturismi; un valore che può dare conto della multifunzionalità del settore primario. Questi si concentrano maggiormente in alcuni Comuni afferenti alla fascia collinare (Monte San Pietro, Sasso Marconi, Marzabotto, Monzuno, San Benedetto in Val di Sambro, Castel d'Aiano e Monterezeno).

Nonostante tali premesse positive, l'ambito collinare e montano della Città Metropolitana ha perso il 13% delle imprese tra il 2009 ed il 2014, ed il 2,7% nel successivo periodo 2014/2017. Il calo in Agricoltura è in linea con il pluriennale trend negativo che si registra da diversi anni sull'intero

³ <https://progettodistrettobio.bolognappennino.it/>

territorio regionale, sia montano che non. Eccezioni puntuali si registrano nell'alta valle del Reno ed a Castel del Rio.

2.3 Il settore industriale

In quasi tutte le valli, il settore industriale è quello che conta la maggior percentuale di addetti (fa eccezione quella dell'Idice, dove prevalgono gli addetti nei servizi).

Stando ad una recente analisi ISTAT, l'industria dell'Appennino bolognese fa registrare un fatturato di oltre 6 miliardi di euro e circa 1,7 miliardi di euro di valore aggiunto annui; numeri a cui, per la verità, contribuisce in gran parte (rispettivamente per il 45 e 41%) il solo Comune di Valsamoggia.

Analizzando le sole attività manifatturiere, quasi ovunque la filiera di riferimento risulta essere quella della meccanica/motoristica/meccatronica (fa ancora eccezione la valle dell'Idice, dove prevalgono le imprese di trasformazione agricola). Più in particolare, assumono particolare importanza la metallurgia, la fabbricazione di macchinari ed apparecchiature nca e l'industria alimentare: le industrie metallurgiche, infatti, contano il 33% delle unità locali manifatturiere di tutta l'area e prevalgono per numerosità in tutte le valli (ad eccezione di quella dell'Idice, dove si posizionano immediatamente dietro alle industrie alimentari); d'altro canto, le industrie produttrici di macchinari ed apparecchiature nca danno occupazione alla maggior quota di addetti del manifatturiero (24%), ponendosi davanti alle industrie metallurgiche (21%) e a quelle alimentari (15%).

Un'altra attività manifatturiera localmente significativa è quella della fabbricazione di gomme, plastiche ed altri materiali non metalliferi, che dà occupazione alla maggior parte degli addetti delle valli del Setta e del Santerno.

2.4 Il settore terziario

Il settore dei servizi è il primo per unità locali ed il secondo per numero di addetti. Nonostante ciò, il confronto con la media metropolitana mette in evidenza diverse carenze sub-settoriali, soprattutto in quelli privati ed operanti in piccola scala.

Sempre secondo l'analisi ISTAT, il settore fa registrare quasi 2,4 miliardi di euro di fatturato e 680 milioni di euro di valore aggiunto. Anche in questo caso è molto forte il contributo apportato dal solo Comune di Valsamoggia (rispettivamente il 37% e 32%).

Ad ogni modo, in questi anni si sta assistendo ad un generale irrobustimento del settore, che riguarda anche, ma non solo, Valsamoggia. Si stanno infatti consolidando varie attività del terziario, sia tradizionali che no, in modo diffuso e trasversale alle vallate; la variazione è significativa in un gruppo eterogeneo di Comuni che comprende, oltre al già citato Valsamoggia, anche Pianoro, Sasso Marconi, Monte San Pietro, Marzabotto, Vergato, Castel di Casio e Gaggio Montano.

Il turismo merita un discorso a parte. Le unità locali e gli addetti impiegati nel settore turistico rappresentano rispettivamente il 9,3% e l'8,4% del totale delle attività economiche presenti nei comuni dell'Appennino. La capacità recettiva consta di 368 esercizi extra-alberghieri e 106 esercizi alberghieri. Nel triennio 2017-2019 questi hanno supportato circa 130 mila arrivi ed oltre 360 mila presenze annuali.

Le valli maggiormente apprezzate dal punto di vista turistico sono quelle del Samoggia, del Setta e dell'Idice. Quest'ultima, in particolare, richiama molti visitatori che tendono anche a sostare per lungo tempo. Un discorso simile può farsi per la Valle del Setta, anche se i valori sono più modesti. Nella valle del Samoggia, invece, si registra un carico turistico molto elevato, ma contraddistinto da un maggiore ricambio.

Viceversa, le valli del Lavino e del Santerno risultano essere meno valorizzate dal punto di vista turistico, a fronte di arrivi e presenze piuttosto limitati in relazione al carico che potrebbe essere ospitato, come testimoniato dall'indice di attrattività, dall'indice di turisticità e dalla permanenza media⁴.

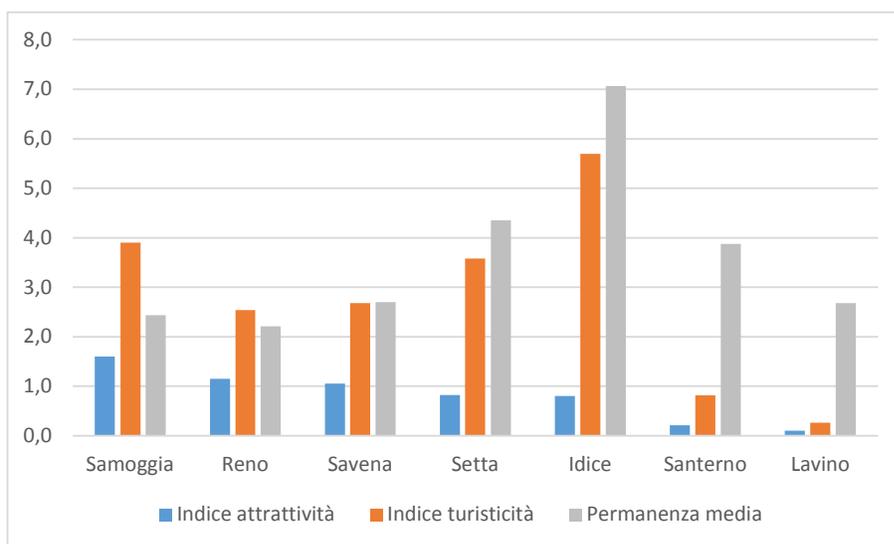


Figura 2.3: Indici sintetici di apprezzamento turistico in Appennino bolognese

Altre considerazioni riguardano l'andamento del settore, che presenta alti e bassi. Nel decennio 2007-2017 si è avuta una forte penalizzazione dei flussi turistici in corrispondenza con il momento più acuto della crisi, per poi mostrare una ripresa tra il 2015 ed il 2017. In alcune aree dell'Appennino questa ripresa è stata più veloce che nel resto della Città Metropolitana, mentre in altre ha stentato a realizzarsi (in particolare nella Valle del Santerno e in parte di Savena e Reno). Ad ogni modo, il decennio 2007-2017 ha visto l'Appennino perdere circa il 15% degli arrivi totali. Il successivo triennio 2017-2019, infine, è stato decisamente penalizzante per le valli del Lavino e del Savena (rispettivamente -42% e -52% degli arrivi), si è mantenuto positivo per la valle del Reno (+12% di arrivi) ed ha visto invertire la rotta alla valle del Santerno (+28% di arrivi, sebbene a fronte di un calo del 9% nelle presenze).

⁴ L'indice di attrattività è dato dal rapporto tra numero di arrivi turistici e numero di residenti; L'indice di turisticità è dato dal rapporto tra numero di presenze turistiche e numero di residenti; la permanenza media è data dal rapporto tra numero di presenze e numero di arrivi turistici.

2.5 Un focus sull'energia

Nel 2018 l'Appennino bolognese ha consumato 911 GWh di energia elettrica, di cui il 40% ⁵per il solo approvvigionamento delle industrie. Il Comune di Valsamoggia assorbe circa un terzo dei consumi totali ed il suo settore industriale pesa per il 59% su tali consumi, con un consumo per addetto superiore del 70% rispetto alla valle del Savena e di circa il 40% rispetto alle altre valli.

A questi si aggiungono i consumi di gas naturale, che nel 2018 hanno superato i 110 milioni di Snc, di cui circa il 75% a carico delle valli del Reno, del Samoggia e del Savena.

Gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (FER) presenti sono principalmente della tipologia solare ed idroelettrico (42 Mw installati per ciascuno). Gli impianti eolici, in generale, sono stati sviluppati in minor misura (16,6 Mw installati), anche se per gran parte si trovano concentrati nella valle dell'Idice, dove rappresentano invece la fonte rinnovabile principale in termini di potenza installata. Gli impianti a biomassa/biogas sono meno diffusi (3,6 Mw installati).

Valle	Solare	Eolico	Biomasse- Biogas	Idroelettrico	Totale
Reno	9,27	0,17	2,56	33,54	45,53
Samoggia	14,26	-	0,05	-	14,3
Setta	2,38	3,62	1	7,3	14,29
Idice	1,35	12,8	-	-	14,15
Savena	8	0,06	-	0,5	8,56
Santerno	4,99	0,01	-	1,2	6,2
Lavino	1,84	-	-	-	1,84
Totale	42,09	16,65	3,6	42,53	104,88

Tabella 2.1: MW installati di energia rinnovabile (dati GSE 2020)

Valle	Solare (GWh)	Eolico (GWh)	Biomasse/ biogas (GWh)	Idroelettrico (GWh)	Totale (Gwh)	% Copertura consumi
Reno	10,27	0,22	7,81	113,49	131,79	48,11
Samoggia	15,80	-	0,14	-	15,95	4,93
Setta	2,63	4,85	3,05	24,69	35,22	46,67
Idice	1,50	17,14	-	-	18,64	27,48
Savena	8,87	0,08	-	1,69	10,64	11,79
Santerno	5,53	0,01	-	4,06	9,60	20,62
Lavino	2,04	-	-	-	2,04	6,15
Totale	46,66	22,30	11,00	143,93	223,89	23,68%

Tabella 2.2: Stima della produzione annua di energia elettrica da fonti rinnovabili (Elaborazioni Dati ArtER su dati GSE 2020)

La distribuzione degli impianti da fonti rinnovabili in termini di potenza installata ci permette di avere un quadro complessivo di quanto finora è stato realizzato in questi territori. Il dato sulla reale produzione di energia elettrica da FER, legato alle effettive condizioni di funzionamento di questi stessi impianti, non è disponibile. Per sopperire a questo deficit di informazione, ArtER ha prodotto

⁵ I consumi di energia elettrica per il settore industriale sono al netto delle industrie ETS (emission trading system)

una stima delle produzioni annuali basata sulle ore annue equivalenti di funzionamento⁶, i cui risultati sono riportati nella tabella precedente. Secondo queste stime, l'idroelettrico assumerebbe un peso ancora maggiore, fornendo il 64% dell'energia da fonti rinnovabili dell'intero Appennino, mentre la valle dell'Idice confermerebbe la sua specializzazione nella produzione tramite energia eolica.

Nel complesso le valli del Reno e del Setta figurerebbero come le più "virtuose", essendo capaci di produrre energia elettrica da fonti rinnovabili per quasi la metà dei propri consumi⁷. Fra le fonti rinnovabili, meritano menzione anche quelle di produzione di energia termica. La tipologia di impianto a cui si fa più affidamento nelle valli appenniniche è quella delle biomasse, sebbene con un distacco meno marcato dalle altre in valle del Samoggia. I diversi tipi di impianto sono abbastanza distribuiti sul territorio, fatta eccezione per la valle del Santerno, che mostra modesta potenza installata e concentrata su biomasse e solare termico.

Valle	Biomasse	Pompe di calore		Solare termico	Generatori a condensazione
	Potenza termica (kWt)	Potenza elettrica (kWe)	Potenza termica utile (kWt)	Superficie solare lorda (mq)	Potenza termica (kWt)
Reno	6.556,45	99,61	626,86	383,63	727,50
Setta	3.068,67	23,33	89,67	107,82	257,50
Samoggia	828,79	42,64	570,30	136,50	329,60
Savena	1.090,67	8,05	84,90	155,53	329,60
Lavino	788,96	10,16	183,50	18,24	-
Santerno	548,64	-	-	51,99	-
Idice	312,85	11,79	48,10	20,17	18,40
Totale	13.195,03	205,58	1.603,33	873,88	1.662,60

Tabella 2.3: Stima della produzione annua di energia elettrica da fonti rinnovabili (Elaborazioni Dati ArtER su dati GSE 2020)

⁶ Ore medie di funzionamento degli impianti regionali

⁷ Si tratta di un valore adottato come indicatore di autonomia energetica, ma che non trova riscontro in una effettiva auto produzione: come noto, infatti, al netto dei casi minoritari di "scambio sul posto" l'energia prodotta è ceduta alla rete nazionale

3. Un'analisi attraverso indice vocazionale

3.1 La costruzione di un indice composito

Prima di approcciarsi al tema di come favorire azioni di economia circolare nell'Appennino bolognese, è bene avere un quadro di insieme di quali territori risultino oggi avere già intrapreso percorsi in tal senso, in comparazione con gli altri dell'area appenninica.

La costruzione di un indicatore composito è utile quando si desidera studiare un fenomeno complesso, al fine di "sintetizzare" in un unico valore l'informazione contenuta in diverse variabili. Così gli indicatori composti sono utilizzati, ad esempio, per informare i decisori delle politiche, gli investitori o i cittadini su andamenti e cambiamenti delle *performance* nel tempo, ad esempio in termini di apertura dei mercati, sviluppo, sicurezza, istruzione, salute, diritti umani, ambiente, corruzione, e così via.

Una volta scelte le variabili che compongono l'indice, il metodo per calcolare un indicatore composito si articola in due fasi:

1. trasformazione delle variabili originali (per permettere la confrontabilità tra esse);
2. aggregazione delle variabili per ottenere una misura di sintesi del fenomeno oggetto di interesse.

Nella prima fase, le variabili originali vengono trasformate mediante normalizzazione nell'intervallo (0,1) in modo che, per ognuna delle dimensioni analizzate, al migliore dei comuni venga attribuito un valore trasformato tendente a 1 e al peggiore di essi corrisponda un valore trasformato tendente a 0, dove migliore e peggiore in questo caso corrispondono rispettivamente a maggiore e minore capacità di realizzare produzioni agricole biologiche. Per tutti gli altri comuni il valore trasformato è un numero, compreso tra 0 e 1, tanto più grande quanto maggiore è la capacità di realizzare produzioni agricole biologiche.

Formalmente, se indichiamo con X_{jk} il valore della k -esima variabile per il comune j , con J il numero di comuni, con Y_{jk} il corrispondente valore normalizzato e con $T_k(\cdot)$ la trasformazione per normalizzare la k -esima variabile:

$$Y_{jk} = T_k(X_{jk}) = \frac{X_{jk} - \min(X_{1k}, \dots, X_{Jk}) + \frac{1}{J}}{\max(X_{1k}, \dots, X_{Jk}) - \min(X_{1k}, \dots, X_{Jk}) + \frac{2}{J}}$$

dove $\frac{1}{J}$ e $\frac{2}{J}$ sono costanti che sommate rispettivamente al numeratore e al denominatore, permettono di ottenere valori normalizzati strettamente compresi tra 0 e 1, per evitare valori infiniti o impossibili e forme di indeterminatezza nella fase di aggregazione.

La seconda fase, quella di aggregazione, consiste nel combinare le variabili normalizzate applicando un'opportuna funzione di combinazione. In questa fase si richiedono due scelte: quella relativa alla

funzione di combinazione e quella sui pesi da assegnare alle singole variabili, per incorporare nell'indicatore il diverso grado di importanza delle stesse.

Nel caso in esame, sono state attribuite alle variabili di interesse i pesi indicati nella tabella 4.1 che segue, combinandole poi applicando la funzione additiva. In questo modo, è stato possibile ottenere per ciascun comune j il valore dell'indicatore composto (IC_j):

$$IC_j = - \sum_{k=1}^K w_k (Y_{j,k})$$

dove K rappresenta il numero di variabili ($k=1, 2, \dots, 13$), Y_{jk} indica il valore normalizzato della k -esima variabile per il j -esimo comune e w_k è il peso attribuito alla k -esima variabile.

3.2 L'indice di circolarità dell'Appennino bolognese

La costruzione di un indice di circolarità per l'Appennino bolognese si basa su due passaggi successivi e complementari:

1. la scelta delle variabili da inserire nell'indice composito secondo la formula vista nel precedente paragrafo;
2. la scelta dei valori di ponderazione.

In entrambi i casi, si tratta di scelte rilevanti, capaci di orientare i risultati finali. Per questo motivo, tali scelte devono essere le più trasparenti e motivate possibili.

Nel caso in questione, gli ambiti toccati cercano di sovrapporsi per quanto possibile alle categorie illustrate nell'introduzione, ovvero:

1. imprese green → come le imprese – in particolare quelle non agricole – affrontano la questione della limitazione dei propri impatti ambientali;
2. energia → verificando i consumi energetici complessivi ed industriali e la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili;
3. rifiuti → quali le *performance* comunali in termini di RSU prodotto e differenziato;
4. mobilità sostenibile → limitata alla accessibilità del sistema ferroviario, attestato sul capoluogo regionale e quindi sul principale polo di attrazione per l'Appennino locale;
5. ambiente → le politiche attuate per la tutela del territorio, dalla protezione naturalistica alla spesa per progetti ambientali;
6. turismo sostenibile → sentieri escursionistici segnati e tabellati, aziende agrituristiche (che implicano anche attenzione per la filiera cortissima) e, in maniera più generalista, la permanenza media turistica.

Per ciascuno di questi ambiti sono state scelte da uno a quattro variabili, per un totale di 16 variabili (Cfr Tab. 3.1).

Per quanto concerne il sistema di ponderazione, la scelta ha inteso privilegiare l'ambito delle imprese (25% del totale) e l'energia (23%), a rimarcare la volontà dell'intera analisi di focalizzarsi sul settore secondario. I restanti pesi hanno privilegiato mobilità sostenibile e ambiente (16% a testa) e, in ultimo, turismo e gestione del RSU (10%). Tali valori di ponderazione per ambito, sono poi stati articolati in pesi delle singole variabili, secondo quanto riportato dalla medesima tabella.

Ambito	Peso	Indicatore	Fonte	Anno	Segno	Peso
Imprese	0,25	Imprese Green (% su unità locali)	ArtER	2020	+	0,13
		Imprese con certificazione ambientale, escluso biologico (% su totale)	ArtER	2019	+	0,09
		N° innovatori responsabili (% su totale imprese)	RER	2020	+	0,03
Energia	0,23	GWh consumati al netto dell'energia industriale (GWh ogni mille abitanti)	ARPAE	2018	-	0,03
		GWh consumati dal settore industriale (GWh al netto ETS sul valore aggiunto)	ARPAE	2018	-	0,06
		Spesa comunale in progetti energia 2007-2020 (euro pro-capite)	Open Coesione	2007-20	+	0,05
		Potenza totale FER installata (MW pro-capite)	GSE	2020	+	0,09
Rifiuti	0,10	Rifiuti prodotti (kg pro-capite)	Legambiente	2018	-	0,06
		Raccolta differenziata (% raccolta differenziata comunale)	Legambiente	2018	+	0,04
Mobilità	0,16	Distanza da stazioni ferroviarie (% sup. comunale entro 4 Km da una stazione attiva)	Città Metrop. di Bologna	2019	+	0,16
Ambiente	0,16	Territorio protetto (% sup. comunale)	RER	2018	+	0,05
		Spesa comunale in progetti ambientali 2007-2020 (euro pro-capite)	Open Coesione	2007-20	+	0,05
		SAU coltivata a biologico (% SAU totale)	RER	2018	+	0,06
Turismo	0,10	Sentieri per trekking segnati (km)	RER	2019	+	0,04
		Permanenza media	Città Metrop. di Bologna	2020	+	0,02
		Aziende agrituristiche (Nr)	RER	2018	+	0,04

Tabella 3.1: Ambiti, variabili e valore di ponderazione dell'indice composito di circolarità dell'Appennino bolognese

3.3 I risultati dell'applicazione dell'indice

La restituzione dei valori calcolati per l'indice raggiunge la massima efficacia quando realizzata attraverso una mappa. La prima serie di mappe proposte è relativa ai singoli ambiti, così da verificare se vi siano aree appenniniche emergenti su aspetti specifici relativi a processi di economia circolare⁸.

⁸ L'indicatore composito è costruito considerando le sole variabili relative a ciascun ambito

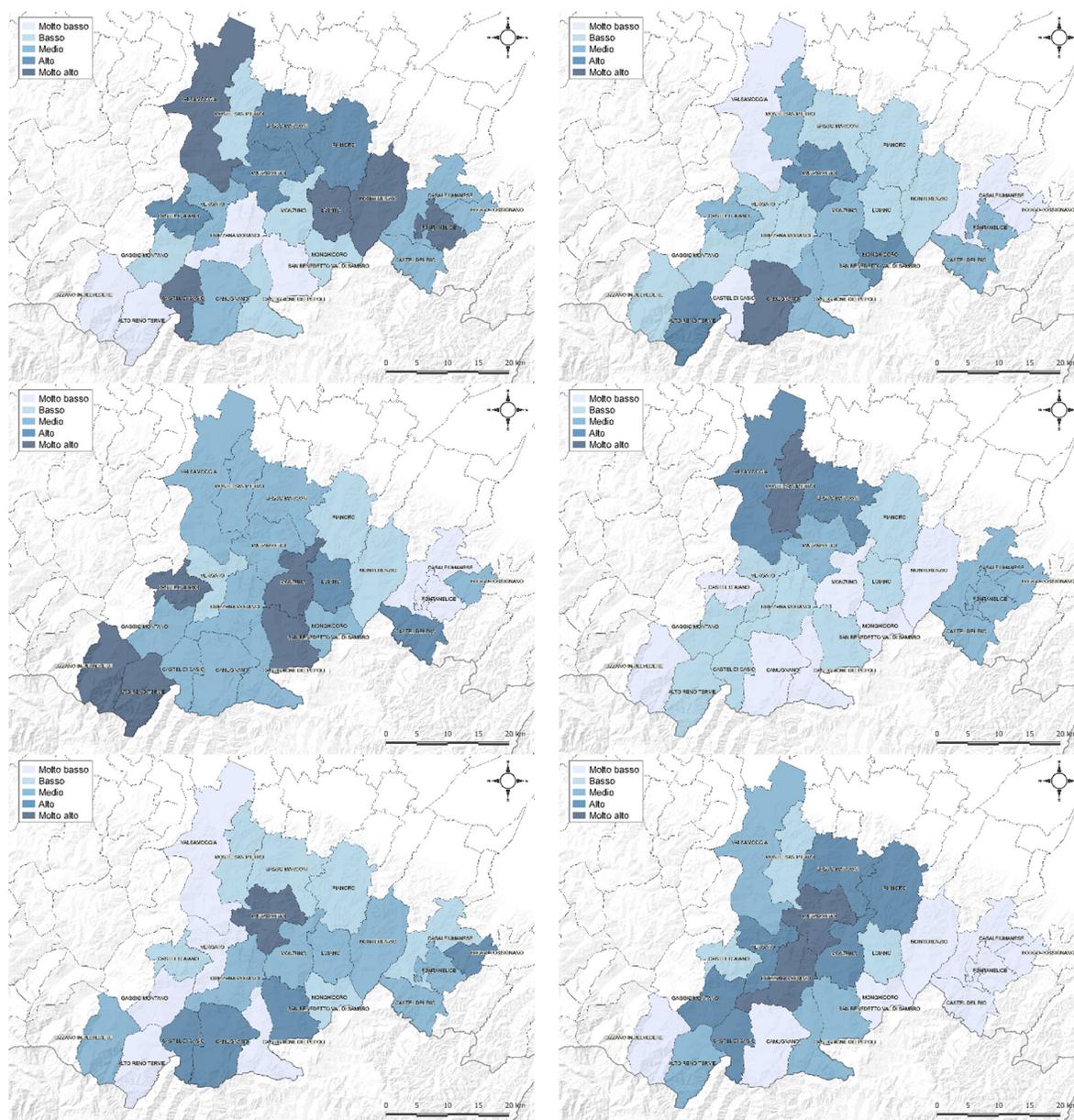


Figura 3.1: Valore dell'indice composito di circolarità dell'Appennino bolognese per ambito; in senso orario: Imprese, Energia, Rifiuti, Mobilità sostenibile, Ambiente, Turismo

Come si può notare, i comuni collinari assumono maggiore peso per quanto concerne le imprese green e la gestione del RSU, mentre quelli di media montagna e di crinale risaltano per ambiente e turismo, in questo secondo caso con l'interessante evidenza che al polo storico rappresentato da Lizzano (ossia Corno alle scale) ed Alto Reno Terme (ossia Porretta) si aggiunge oggi la Val di Setta, attraversata da percorsi escursionistici di successo crescente, in primis la via degli Dei.

L'energia è piuttosto mista, anche in questo caso, tuttavia, con notevole rilevanza di comuni di crinale in cui si concentrano impianti di FER. Infine, il tema della mobilità sostenibile favorisce la Valle del

Reno, attraversata dall'infrastruttura ferroviaria Bologna-Porretta Terme e Bologna-Prato, per un totale di 15 stazioni ferroviarie.

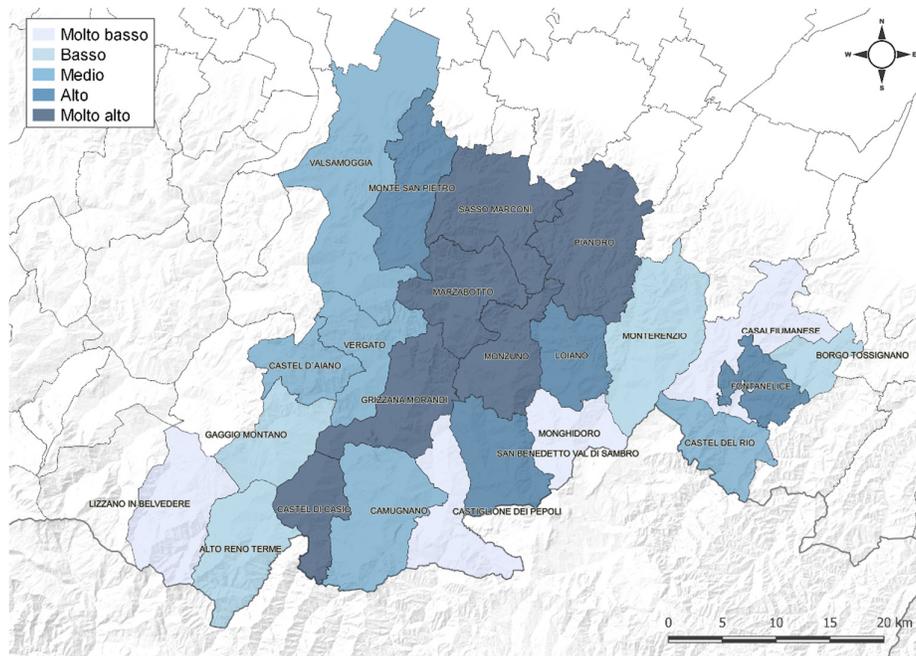


Figura 3.2: Valore dell'indice composto di circolarità dell'Appennino bolognese

La composizione di tutti gli ambiti e le variabili in un unico indicatore dà un quadro di insieme di grande interesse: persiste un'attitudine all'economia circolare per la media collina (Sasso Marconi, Pianoro e in parte Monte San Pietro), ma in concomitanza con la propensione evidenziata anche dalle Valli del Reno (in particolare la sua fascia più orientale, ovvero i comuni da Sasso Marconi a Castel di Casio) e del Setta.

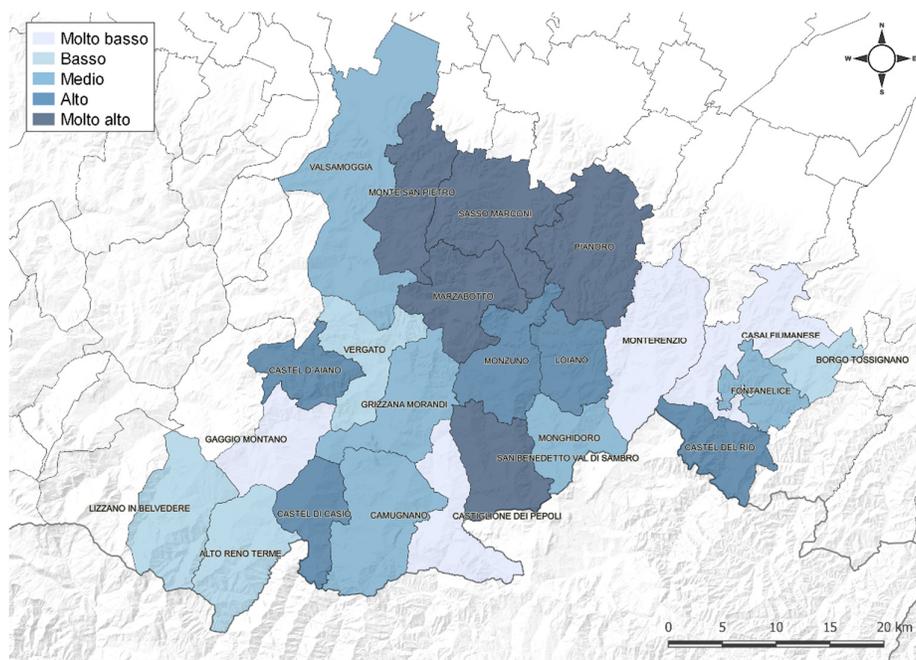


Figura 3.3: Valore dell'indice composto di circolarità dell'Appennino bolognese con sistema di ponderazione neutro

Nel caso invece di un'incidenza della ponderazione neutralizzata, ad esempio attraverso un sistema che assegna lo stesso peso a ciascuna variabile, il quadro complessivo sarebbe lievemente diverso, mantenendosi la centralità dei comuni di collina, ma riducendosi invece l'importanza della Valle del Reno.