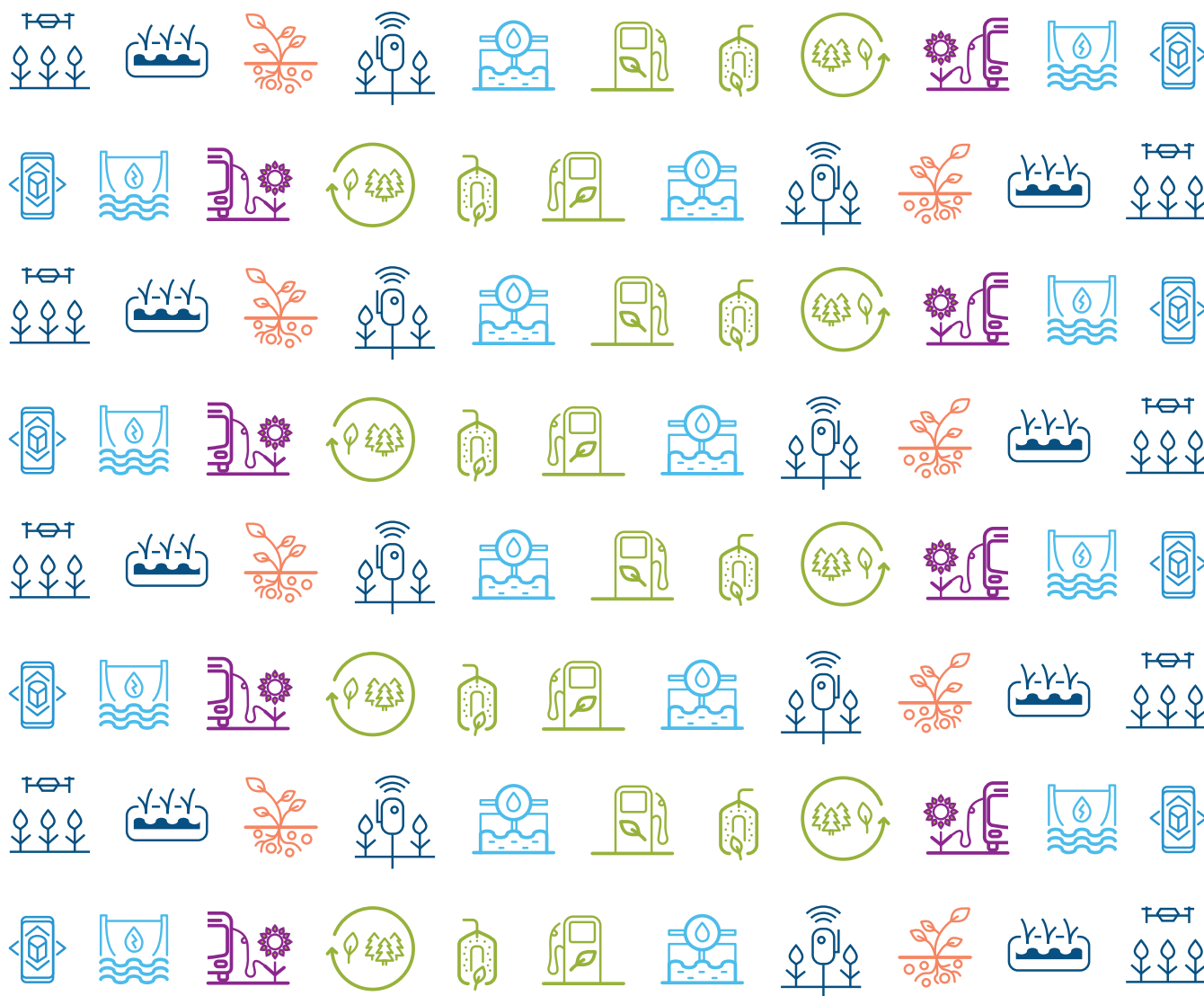




“Opportunità per la Basilicata”



Prefazione

L'innovazione come motore della crescita economica (*innovation-led growth*) è universalmente considerata il fattore chiave capace di coniugare l'imperativo dello sviluppo economico con quello della sostenibilità ambientale, nell'ottica di un aumento dell'efficienza dei processi produttivi e della decarbonizzazione dell'economia.

Il punto cruciale risiede nel trasferimento di ricerca e innovazione in progetti concreti, attuabili e, soprattutto, allineati ai grandi problemi che la società ed i territori devono affrontare: la creazione di reti dell'innovazione (*innovation systems*), che si caratterizzano per la messa a sistema di attori con competenze e retroterra culturali diversi, è forse la modalità che viene oggi riconosciuta come più efficace a tal fine, a patto di saper orientare tali reti verso la risoluzione dei problemi sociali ed economici¹.

Lo studio “*Opportunità per la Basilicata*”, promosso da Eni, nasce proprio dalla messa a sistema di sette importanti realtà di ricerca ed innovazione del perimetro lucano e del Mezzogiorno: l'Università della Basilicata, il CNR di Metaponto, l'Agenzia Lucana di Sviluppo e di Innovazione in Agricoltura (ALSIA), l'ENEA Centro Ricerche Trisaia, l'Università Federico II di Napoli ed il Competence Center I4.0 MedITech, la Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM). Lo studio è il prodotto di un progetto al quale hanno collaborato, fra marzo e settembre 2019 oltre 30 ricercatori delle diverse realtà e che, partendo dall'analisi di punti di forza e di debolezza della regione (*Parte I - Analisi del Contesto*), hanno esaminato in dettaglio le molte risorse che la Basilicata possiede (*Parte II - Mappatura delle risorse e delle infrastrutture*) partendo da quelle naturali (acqua e biomasse agricole, forestali e zootecniche) per arrivare a quelle dell'industria culturale.

Il progetto si è poi concentrato sul fronte tecnologico e dell'innovazione, discutendo – in modalità di collaborazione aperta ai diversi contributi portati dagli specialisti – le leve tecnologiche più indicate per creare imprenditorialità ed occupazione sul perimetro regionale, partendo proprio dalle risorse mappate nella seconda parte dello studio e tenendo sempre ferma la direzione da dare alle varie proposte, allineandole alle esigenze di un nuovo *Green Deal*. Ne è nata una proposta di Piano di Sviluppo per la regione, che si articola in undici *roadmap* tecnologiche illustrate nella parte finale dello studio (*Parte III - La proposta del Piano di Sviluppo*).

Le *roadmap* si riferiscono a quattro domini del tutto in linea con le vocazioni e le risorse del territorio: Smart Farming, Bioeconomia e Economia Circolare, Energia e Mobilità Sostenibile, Industria Culturale e Creativa le cui traiettorie tecnologiche fanno riferimento alle competenze ed ai saperi dei ricercatori che hanno partecipato allo studio.

Le traiettorie tecnologiche presentate, che vengono portate all'attenzione dei *policy-makers*, possono costituire una grande opportunità per un salto di qualità dell'intero sistema regionale, favorendo imprenditorialità e crescita sostenibile e frenando in tal modo quello che è forse il fenomeno più preoccupante che caratterizza la regione Basilicata, il *brain-drain* del proprio capitale umano più giovane e qualificato.

Roberto Cimino

Technology Breakthrough and External Relations, Vice President, Eni

¹ M. Mazzucato, “Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union”, European Commission (2018)

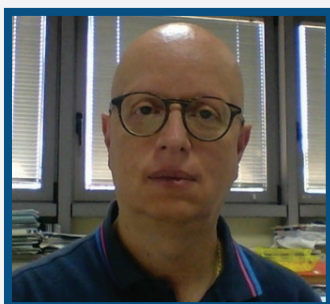
Autori Principali



Giacobbe Braccio

Direttore della Divisione di Bioenergia, Bioraffineria e chimica Verde. Dipartimento Energia presso ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile - Centro di Ricerca Trisaia

Laureato in Ingegneria, dirigente di ricerca ENEA. Da circa 30 anni impegnato su attività di ricerca su tematiche energetiche, in particolare fonti rinnovabili bioenergia e chimica verde. Dal 2015 Responsabile della Divisione Bioenergia Bioraffineria e chimica verde del dipartimento Energia costituita da circa 90 ricercatori finalizzata allo sviluppo di tecnologie e processi per la valorizzazione energetica delle biomasse e per la produzione di biocombustibili, bioprodotto e intermedi chimici.



Francesco Cellini

***Direttore Area Ricerca e Servizi presso ALSIA - Centro Ricerche Metapontum Agrobios
Ricercatore Associato nel Consiglio Nazionale di Ricerche***

Francesco Cellini è laureato in Scienze Biologiche. Dal 2000 dirige il Centro Ricerche Metapontum Agrobios, confluito in ALSIA dal 2013, coordinando progetti R&D nel settore delle biotecnologie verdi ed industriali, con particolare riferimento allo sviluppo di piante resistenti a stress biotici ed abiotici, allo sviluppo di colture per la chimica verde e per l'industria, ed allo studio ad elevata efficienza del fenotipo delle piante mediante immagini. Svolge il ruolo di Ricercatore Associato nel Consiglio Nazionale di Ricerche - CNR.



Salvatore Masi

***Professore Associato di Ingegneria Sanitaria Ambientale
Scuola di Ingegneria presso l'Università degli Studi della Basilicata***

Salvatore Masi è laureato in Ingegneria Idraulica e PhD in Metodi e Tecnologie per il Monitoraggio Ambientale. Attualmente è professore associato di ingegneria Sanitaria Ambientale presso la Scuola di Ingegneria dell'Università degli Studi della Basilicata e dirige presso la stessa struttura il laboratorio di Ingegneria Sanitaria Ambientale. Ha coordinato progetti di ricerca ed attività operative per conto di enti pubblici ed aziende nei settori della gestione dei rifiuti, del monitoraggio e bonifica ambientale e del trattamento e riutilizzo di acque reflue.



Tiziana Perri

***Ricercatrice Senior
Fondazione Eni Enrico Mattei-FEEM***

Tiziana Perri è PhD in Scienze Chimiche. Dal 2011 lavora in FEEM, in qualità di senior researcher, in progetti finalizzati alla valutazione dell'impatto ambientale da pressioni antropiche sulle varie matrici, riuso e valorizzazione di acque reflue e non convenzionali, biomonitoraggio, riqualificazione territoriale e sviluppo sociale, alta formazione in campo scientifico.



Severino Romano

***Professore Ordinario di Economia ed Estimo
Rurale presso l'Università degli Studi della Basilicata***

Già direttore della Scuola di Scienze Agrarie Forestali alimentari e ambientali (SAFE) della stessa università, è membro del Comitato Scientifico del Centro Studi di Economia ed Estimo Territoriale (Ceset). Accademico Ordinario dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali e Accademico Corrispondente dell'Accademia dei Georgofili.

Le esperienze scientifiche e professionali maturate nella valutazione dei progetti di sviluppo territoriale e degli impatti delle politiche di intervento pubblico, nella pianificazione dei distretti e delle filiere agro energetiche, nella gestione e certificazione forestale e ambientale, rendono il prof. Severino Romano un esperto nel settore della pianificazione forestale economica territoriale e ambientale e nella gestione delle risorse naturali. Il prof. Romano è autore di oltre centoquaranta lavori scientifici fra i quali i volumi dal titolo “Economia delle risorse forestali” edito dalla Liguori.



Piero Salatino

***Professore Ordinario di Impianti Chimici presso il
Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della
Produzione Industriale dell'Università degli Studi di Napoli
Federico II dal 2000***

***Attualmente ricopre la carica di Presidente del Consorzio
MedITech, Competence Center per l'Industria 4.0 delle
regioni Campania e Puglia***

Già Presidente della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base dell'Ateneo Fridericiano (2013-2020), Preside della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Napoli Federico II (2010-2013) e Direttore dell'Istituto di Ricerche sulla Combustione del Consiglio Nazionale delle Ricerche (2008-2010). Docente e ricercatore di profilo ampiamente riconosciuto nella comunità scientifica internazionale per i contributi forniti nei settori dell'ingegneria delle reazioni chimiche, della conversione termochimica di combustibili solidi, delle tecnologie di processo di solidi granulari, dell'ingegneria dei bioprocessi industriali. È autore di più di 500 articoli scientifici a diffusione internazionale e membro di comitati editoriali di riviste scientifiche a diffusione internazionale. Socio corrispondente dell'Accademia Pontaniana. Componente della commissione per il conferimento degli Eni Awards.

Autori che hanno collaborato allo studio

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Mauro Centritto, Francesco Loreto, Giorgio Matteucci, Giuseppe Torzillo

ENEA-Centro di Ricerca Trisaia

Emanuele Fanelli, Alessandro Giocoli, Nicola Pierro

Fondazione Eni Enrico Mattei

Anna Maria Giampietro, Yulia Kiryakova, Michaela Oriolo, Annalisa Percoco, Francesca Scannone

Università degli Studi della Basilicata

Stefania Calace, Donatella Caniani, Andrea Cantisani, Mario Cozzi, Michele Greco, Ignazio Marcello Mancini, Giuseppina Mazzone, Vito Montesano, Mauro Viccaro

Università degli Studi di Napoli Federico II

MedITech

Leopoldo Angrisani, Francesco Bonavolontà, Massimo Fagnano, Antonio Marzocchella, Gianluca Neglia, Fabrizio Sarghini, Fabrizio Scala

Team di progetto

Eni

Susanna Bedarida, Roberto Cimino, Roberto Ferrario, Luciano Montanari, Francesca Palmisani, Michele Massimo Simonetti

Fondazione Eni Enrico Mattei

Susanna Boietti, Cristiano Re

INDICE

	Pag.
Premessa e obiettivi generali	8
Parte I – L’analisi del contesto	10
1.1 La regione Basilicata “at a glance”	10
1.2 Gli indicatori di sviluppo e infrastrutturali	11
1.3 La situazione reddituale e patrimoniale	12
1.4 La formazione e la mobilità universitaria	13
1.5 Il volume di ricerca e sviluppo	15
1.6 L’analisi e le proiezioni di sviluppo della S3	16
1.7 Esigenze strategiche della Basilicata	21
Parte II - Mappatura delle risorse e delle infrastrutture	22
2.1 Risorsa idrica	22
2.2 Risorse agricole, forestali e zootecniche (biomasse)	25
2.2.1 Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano	26
2.2.2 Reflui zootecnici	27
2.2.3 Paglie e potature	28
2.2.4 Risorse forestali	31
2.2.5 Colture energetiche	32
2.2.6 Acque reflue	36
2.3 Infrastrutture	37
2.3.1 Banda Larga	37
2.3.2 Sistema industriale	39
2.3.3 Accessibilità – trasporto	41
2.4 Industria Culturale e Creativa	42
Parte III - La proposta del Piano di Sviluppo	44
3.1 Il “decalogo” del Piano di Sviluppo	44
3.2 Le azioni di progetto nel breve e medio termine	46
3.3 La dimensione tecnologica	47
3.4 Le traiettorie tecnologiche	48
Bibliografia	105

Premessa e obiettivi generali

La Basilicata è caratterizzata da un territorio che presenta elevate potenzialità nell'ambito delle risorse rinnovabili e naturali, della bioeconomia e delle bioenergie, dell'attrattività turistica e culturale. Presenta anche alcune criticità che possono essere considerate comuni a gran parte delle regioni del Mezzogiorno. Due importanti fattori negativi sono il costante spopolamento, che riguarda in particolare le persone di età inferiore ai 39 anni, e la frammentazione del settore produttivo.

In linea con il *World Energy Outlook 2019* dell'*International Energy Agency* (IEA) le fonti rinnovabili si confermano una risorsa strategica per lo sviluppo del Paese anche in termini economici ed occupazionali e, nonostante i dati presentino le criticità della transizione, come sostenuto anche dalla relazione annuale del Ministero dello Sviluppo Economico-MISE "La situazione energetica italiana 2018", il cambiamento verso un modello di sviluppo sostenibile fa parte di un processo coerente con gli impegni assunti dall'Italia e rafforzati nel Piano Integrato Energia e Clima 2030. Il Piano Integrato per l'Energia e il Clima 2030, elaborato da MISE, MATTM, MIT con la collaborazione di GSE, RSE, ISPRA, ENEA, PoliMi, è lo strumento nazionale che promuove il cambiamento necessario nella politica energetica e ambientale italiana verso la decarbonizzazione.

La transizione energetica è un percorso complesso, lungo, costoso e che difficilmente potrà compiersi in tempi compatibili con gli obiettivi delle ultime Conferenze sul Clima. Nel quadro di un *energy mix* più sostenibile, che valorizzi il gas come fonte di transizione e miri allo sviluppo delle risorse a impatto zero, le azioni di economia circolare e l'innovazione tecnologica sono leve fondamentali per la decarbonizzazione.

È un percorso sfidante dal punto di vista tecnologico, economico e sociale.

Lo studio "Opportunità per la Basilicata" sviluppato dai centri di ricerca presenti sul territorio e sostenuto da Eni, è un esempio virtuoso che coniuga programmi mirati alla diversificazione economica, alla sostenibilità ambientale e all'economia circolare.

Lo scenario di riferimento è un percorso di trasformazione dell'uso del territorio che metta in evidenza macro-temi quali la gestione e il riutilizzo dell'acqua e del suolo, le energie rinnovabili, le biomasse, l'efficienza energetica, l'economia circolare, l'agricoltura 4.0 e la digitalizzazione.

Per realizzare lo studio sono stati coinvolti i principali Istituti di Ricerca della regione quali il CNR di Metaponto, l'Agenzia Lucana di Sviluppo e di Innovazione in Agricoltura (ALSIA), l'ENEA Centro Ricerche Trisaia e l'Università della Basilicata. Nel progetto sono stati coinvolti anche la Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM) e l'Università Federico II di Napoli.

Lo studio è stato focalizzato sull'analisi dei principali *asset* e delle strategie che la Regione Basilicata ha individuato come fattori di sviluppo avendo come riferimento il documento “Strategia Regionale per l’Innovazione e la Specializzazione Intelligente 2014-2020”.

Il progetto è stato suddiviso in quattro *Work Packages*-WP:

- **WP1:** mappatura delle risorse e delle infrastrutture territoriali presenti, quali acqua, suolo per usi agricoli e non, foreste, power generation, biomasse, dotazione di infrastrutture (strade, ferrovie, aeroporti), presenza industriale, connettività/ digitalizzazione.
- **WP2:** analisi delle strategie regionali di specializzazione intelligente e *know-how*.
- **WP3:** definizione delle *roadmap* tecnologiche per le Aree individuate di maggior potenziale.
- **WP4:** definizione delle raccomandazioni per un **Piano di Sviluppo «Innovation Driven»**, declinato in diversi programmi temporali con il potenziale impatto occupazionale.

Questo sforzo ha portato a definire un ecosistema dell’innovazione declinato su iniziative integrate nei seguenti quattro domini tecnologici: **Smart Farming, Bioeconomia ed Economia Circolare, Energia e Mobilità Sostenibili, Industria Culturale e Creativa**. Ogni dominio si basa sulla forte spinta innovativa data dalle nuove tecnologie digitali dell’Industria 4.0.

Nell’ambito di questi quattro domini sono state tracciate **undici traiettorie tecnologiche** e per ognuna di queste sono stati definiti vari «Indicatori Chiave di Prestazione (KPI)» che permetteranno di valutare il raggiungimento degli obiettivi programmati.

Le linee strategiche di intervento hanno tra gli obiettivi la promozione della cooperazione tra soggetti pubblici e privati intra e trans-regione in una logica di *hub*.

Le linee si caratterizzano per dare una forte spinta innovativa nei settori di maggior crescita potenziale per la regione, promuovendo una nuova imprenditorialità con ricadute occupazionali e di attrattività per il carattere altamente innovativo delle soluzioni.

PARTE I

L'ANALISI DEL CONTESTO

1.1 La regione Basilicata “at a glance”

La regione Basilicata presenta alcuni elementi distintivi che costituiscono un primo riferimento nell'analisi di contesto del Piano di Sviluppo:

- REGIONE DI **10.000 km²** DI ESTENSIONE TERRITORIALE
- POPOLAZIONE: CIRCA **560.000 ABITANTI**
- TERRITORIO **AMMINISTRATIVAMENTE MOLTO FRAZIONATO** (131 COMUNI), **BASSA DENSITÀ DEMOGRAFICA** (56 ABITANTI/KM², MEDIA ITALIANA: 200 ABITANTI/KM², PENULTIMA TRA LE REGIONI ITALIANE)
- **CARENZA DI INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO** (STRADE, FERROVIE, PORTI, AEROPORTI, ECC.) E TECNOLOGICHE (BANDA LARGA)
- **INDICATORI DEMOGRAFICI** (TASSO DI NATALITÀ, SALDO MIGRATORIO INTERNO, INDICE DI VECCHIAIA) **SFAVOREVOLI** SIA RISPETTO AL MEZZOGIORNO CHE ALLA MEDIA ITALIANA
- CRITICITÀ NELLA CONTENUTA OFFERTA DEL SISTEMA UNIVERSITARIO REGIONALE E MARCATO TENDENZA ALLA **“FUGA DEI CERVELLI”** CON ELEVATO GRADO DI FORMAZIONE
- RICCA DI **RISORSE IDRICHE E FORESTALI NATURALI**: 1/3 DELLA REGIONE È COPERTO DA FORESTE
- **RICCHEZZA NATURALISTICA**: LE AREE PROTETTE OCCUPANO IL 20% DELLA SUPERFICIE (2.000 KM²)
- ELEVATO **RISCHIO SISMICO E IDROGEOLOGICO**.
- PRESENZA DI **POLI R&D DI ECCELLENZA** (AEROSPAZIO, CNR, ENEA, UNIVERSITÀ)
- PRESENZA DI ALCUNI IMPORTANTI **POLI INDUSTRIALI PRODUTTIVI** (AUTOMOTIVE, ESTRATTIVO,...)
- **2° PIL/PRO-CAPITE** NELLE REGIONI DEL MEZZOGIORNO
- GRANDE DISPONIBILITÀ DI TERRENI COLTIVABILI E **VOCAZIONE AGROALIMENTARE** (CIRCA 50.000 AZIENDE)

Alcuni di questi fattori sono ulteriormente specificati nelle analisi che seguono.

1.2 Gli indicatori di sviluppo e infrastrutturali

Le Figure 1 e 2, tratte dal documento S3¹, elaborato sulla base di dati dell'Istituto Guglielmo Tagliacarne², riportano alcuni indicatori sintetici di sviluppo ed infrastrutturali della regione Basilicata riferiti all'anno 2013. La Figura 1 evidenzia una marcata bimodalità degli indicatori, con un numero, purtroppo limitato, di indicatori estremamente positivi (potenziali punti di forza nella elaborazione del Piano di Sviluppo) costituiti dalla disponibilità di fonti energetiche rinnovabili, dagli indicatori di legalità e coesione sociale, da una elevata capacità di export di prodotti ad elevato valore aggiunto pro capite. Il sistema della formazione presenta indicatori di segno opposto: ottimo posizionamento con riferimento alla scolarizzazione superiore, ma contenuta offerta formativa del sistema universitario che favorisce la migrazione universitaria regionale. Generalmente negativi gli altri indicatori.

La Figura 2 evidenzia un consistente deficit infrastrutturale che si estende alla totalità delle categorie individuate, non solo con riferimento agli standard nazionali, ma anche con riferimento allo stato del Mezzogiorno, con particolari criticità nel sistema portuale/ aeroportuale ed alle strutture e reti tecnologiche.

¹ Strategia regionale per l'innovazione e la specializzazione intelligente 2014-2020 – Programma operativo FESR Basilicata 2014/2020 - 2014IT16RFOP022 - Adottato con Decisione C(2015) 5901 - agosto 2015

² Dati ISTAT-UNIONCAMERE pubblicati dall'Istituto Guglielmo Tagliacarne

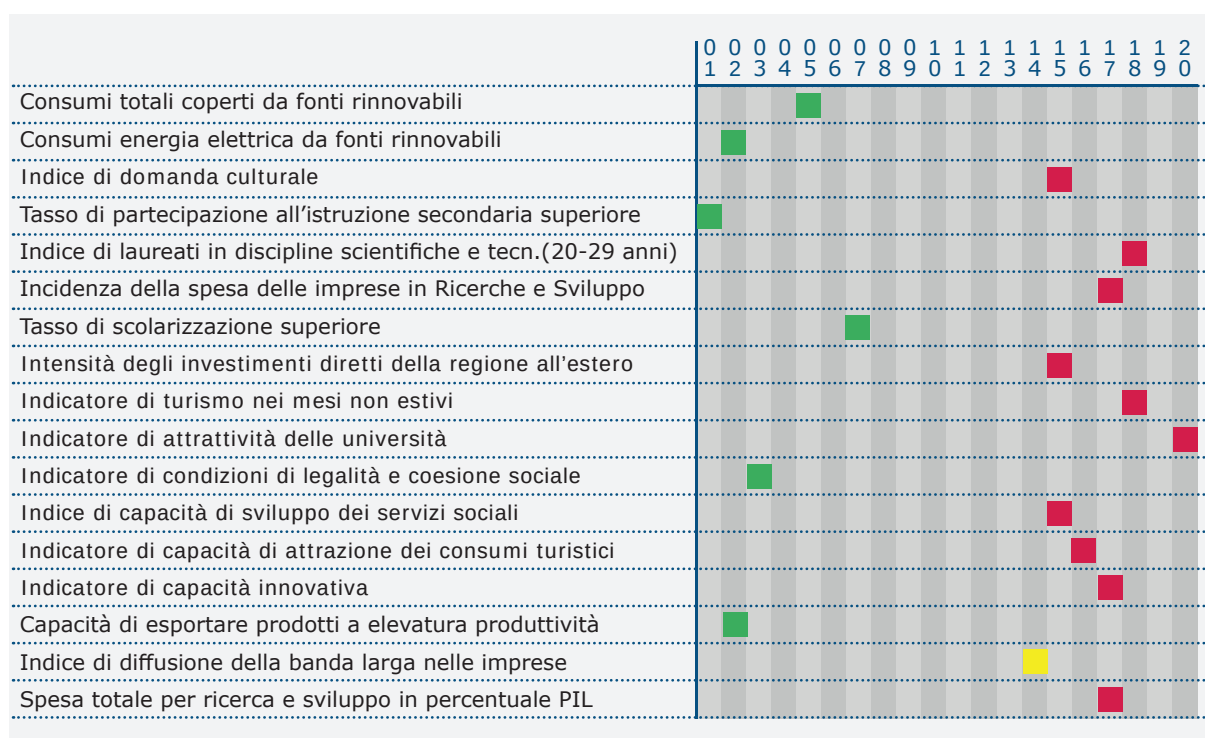


Figura 1: Posizionamento relativo della regione Basilicata nel confronto con le regioni italiane con riferimento ad indicatori di sviluppo ed infrastrutturali selezionati.

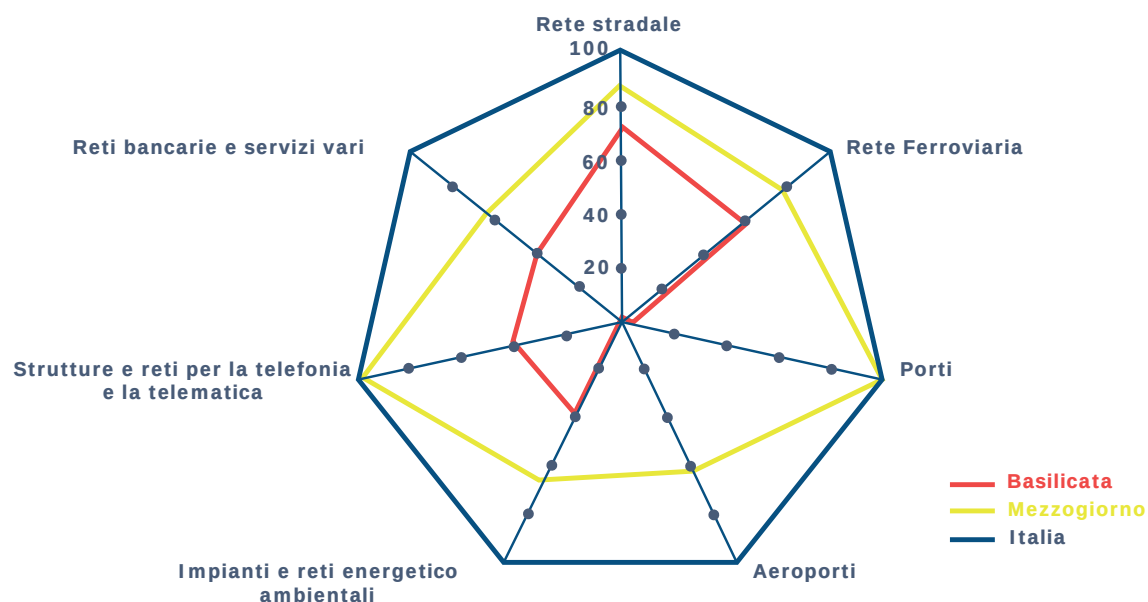


Figura 2: Indicatori di sviluppo infrastrutturale

1.3 La situazione reddituale e patrimoniale

Regione	Valore aggiunto procapite ai prezzi base e correnti euro/anno	Consumi finali interni totali a prezzi correnti procapite euro/anno	Reddito disponibile delle famiglie pro capite, euro/anno	Patrimonio totale delle famiglie procapite a prezzi correnti, euro	Composizione del patrimonio totale %						
					Abitazioni	Terreni	Totale attività reali	Depositi	Valori mobiliari	Riserve tecniche	Totale attività finanziarie
Piemonte	27.133,99	19.793,83	20.750,42	401.857,98	47,4%	2,0%	49,4%	10,1%	29,7%	10,7%	50,6%
Valle d'Aosta	31.550,66	24.285,12	20.917,57	476.723,33	65,4%	1,9%	67,4%	8,6%	15,9%	8,0%	32,6%
Lombardia	34.064,23	20.600,97	22.443,67	478.644,26	50,9%	1,3%	52,1%	9,7%	26,2%	12,0%	47,9%
Trentino/Alto Adige	35.139,32	22.926,45	23.220,45	468.998,71	60,3%	8,1%	68,4%	11,7%	12,1%	7,8%	31,6%
Veneto	29.647,58	19.176,64	20.377,82	426.758,16	56,4%	4,5%	60,9%	10,0%	17,9%	11,1%	39,1%
Friuli Venezia Giulia	27.740,08	18.969,92	20.563,19	395.153,94	58,3%	3,0%	61,3%	9,4%	16,3%	13,0%	38,7%
Liguria	28.324,42	20.244,71	21.663,05	414.587,87	56,5%	0,4%	56,9%	9,3%	24,9%	8,9%	43,1%
Emilia-Romagna	31.665,38	21.040,46	22.488,21	444.964,82	49,9%	3,2%	53,1%	9,8%	26,0%	11,1%	46,9%
Toscana	27.285,14	19.675,74	20.297,48	366.440,07	57,4%	1,8%	59,2%	10,6%	19,8%	10,4%	40,8%
Umbria	21.938,74	16.801,35	18.059,07	308.655,51	59,0%	2,6%	61,6%	11,0%	16,0%	11,4%	38,4%
Marche	24.058,25	17.220,43	18.743,12	350.973,50	58,6%	2,4%	61,0%	13,0%	15,7%	10,4%	39,0%
Lazio	29.359,60	17.904,49	19.387,59	317.094,98	56,9%	0,9%	57,8%	12,9%	18,3%	11,0%	42,2%
Abruzzo	22.138,03	15.540,58	16.302,19	274.524,48	62,5%	2,8%	65,2%	14,4%	10,9%	9,5%	34,8%
Molise	17.735,43	14.785,55	14.433,65	268.037,48	62,1%	6,4%	68,4%	15,1%	7,0%	9,5%	31,6%
Campania	16.360,77	12.248,76	13.167,46	257.088,31	62,3%	1,5%	63,8%	13,6%	12,9%	9,7%	36,2%
Puglia	16.524,76	12.976,42	13.947,93	268.572,27	65,0%	3,5%	68,5%	11,8%	10,6%	9,1%	31,5%
Basilicata	18.954,48	13.151,32	13.497,15	219.171,96	56,2%	6,2%	62,4%	17,8%	9,6%	10,2%	37,6%
Calabria	15.412,56	13.731,96	12.670,41	202.202,03	64,7%	3,8%	68,5%	13,9%	8,7%	8,9%	31,5%
Sicilia	15.670,23	13.414,16	13.300,71	244.574,89	68,9%	2,4%	71,4%	10,4%	9,8%	8,4%	28,6%
Sardegna	18.450,25	14.790,55	15.257,50	248.732,98	70,0%	4,0%	74,1%	9,9%	8,8%	7,2%	25,9%
Nord-Ovest	31.600,67	20.375,58	21.895,00	450.732,31	50,7%	1,4%	52,1%	9,7%	26,8%	11,4%	47,9%
Nord-Est	30.722,41	20.210,95	21.464,40	434.207,78	54,4%	4,2%	58,5%	10,0%	20,4%	11,0%	41,5%
Centro	27.495,80	18.285,60	19.490,04	355.846,16	57,4%	1,5%	58,9%	12,0%	18,3%	10,7%	41,1%
Sud e Isole	16.760,81	13.288,84	13.699,10	250.452,54	65,2%	2,8%	68,0%	12,4%	10,7%	9,0%	32,0%
ITALIA	25.549,66	17.499,75	18.525,31	360.340,64	56,0%	2,4%	58,4%	10,8%	20,1%	10,6%	41,6%

Tabella 1: Situazione reddituale e patrimoniale della regione Basilicata

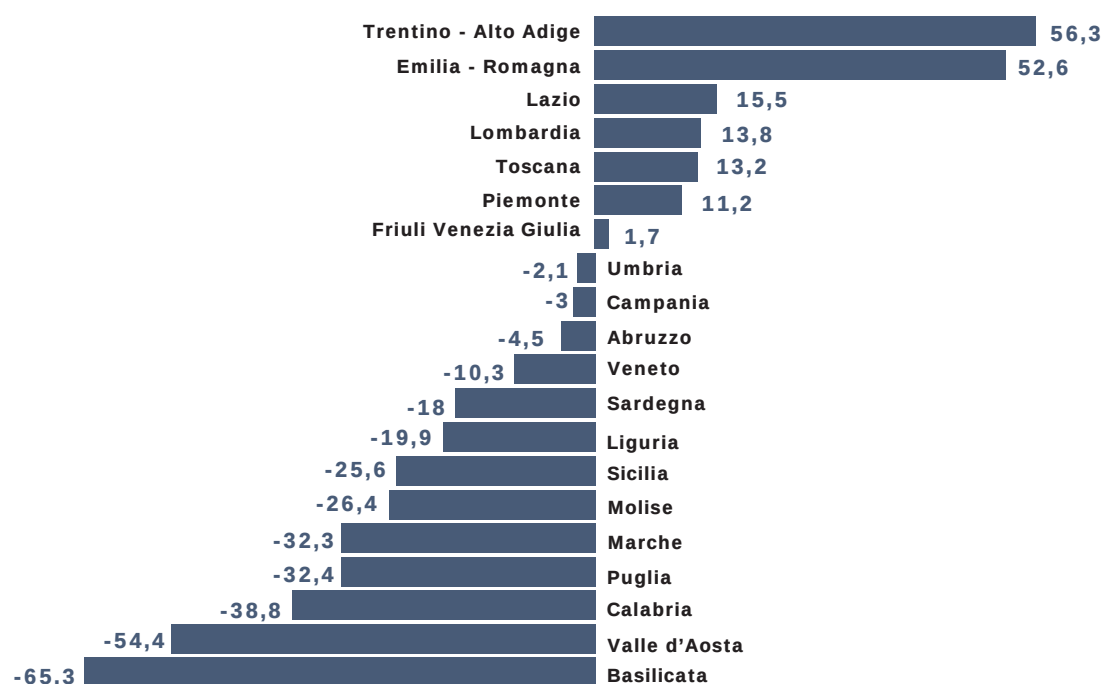
La Tabella 1 riporta una fotografia della situazione reddituale della regione Basilicata in comparazione con le altre regioni italiane. I valori riportati derivano da elaborazioni condotte nell'ambito del progetto su dati ISTAT-UNIONCAMERE pubblicati nel 2019 dall'Istituto Guglielmo Tagliacarne.

L'esame dei dati in Tabella 1 evidenzia un sostanziale allineamento dei parametri della regione Basilicata con i corrispondenti parametri del Mezzogiorno d'Italia, con alcune specificità riferibili a: più elevato valore aggiunto prodotto procapite (che non trova però corrispondenza in una maggiore consistenza dello stato reddituale e patrimoniale); maggiore incidenza delle attività finanziarie nella consistenza patrimoniale totale; significativa incidenza della componente terreni nella formazione del patrimonio costituito da attività reali. Di rilievo la consistenza del patrimonio in depositi, voce nella quale la regione presenta la più alta incidenza percentuale del quadro nazionale.

1.4 La formazione e la mobilità universitaria

Il deficit di attrattività del sistema universitario della regione Basilicata, come già menzionato attribuibile in larga parte alla limitata offerta formativa e alla scarsa attrattività dei due poli urbani in quanto città universitarie, è evidenziato nei suoi aspetti quantitativi dalla Figura 3 e dalla Tabella 2, entrambe tratte dal Rapporto ANVUR Università e Ricerca 2018³. La Figura 3 evidenzia un saldo dei flussi studenteschi in uscita ed in ingresso dalla regione Basilicata largamente negativo. I flussi più consistenti si determinano, come atteso,

³ ANVUR - Rapporto biennale sullo stato dell'Università e della Ricerca (2018)



Fonte: elaborazione su dati Anagrafe Nazionale Studenti

Figura 3: Rapporto tra immatricolati in regione e immatricolati residenti (a.a. 2017/2018)

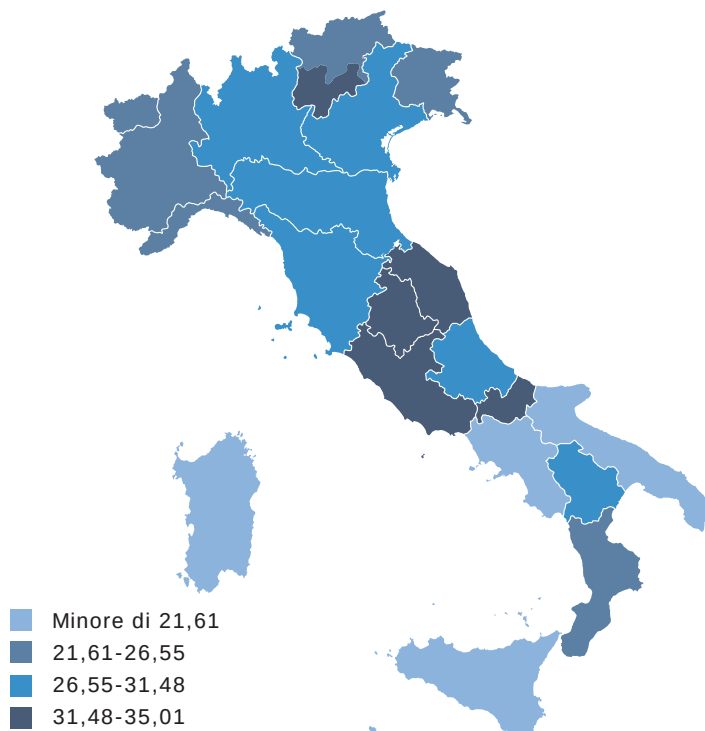
Regione di residenza	Regione del corso di studio																				Totale	n.d.
	Abruzzo	Basilicata	Calabria	Campania	Emilia Romagna	Friuli Venezia Giulia	Lazio	Liguria	Lombardia	Marche	Molise	Piemonte	Puglia	Sardegna	Sicilia	Toscana	Trentino Alto Adige	Umbria	Valle d'Aosta	Veneto		
Abruzzo	28.923	5	76	576	3.612	85	4.093	44	2.041	3.981	263	962	69	12	5	893	114	252	5	485	46.496	-
Basilicata	1.133	6.230	319	2.594	1.723	64	2.159	31	1.275	397	39	1.014	3.104	2	13	1.828	46	346	3	155	22.475	-
Calabria	859	118	45.487	2.637	3.281	130	6.071	139	4.054	444	28	1.820	547	22	6.426	3.678	59	707	4	429	76.940	-
Campania	3.478	606	264	174.391	2.823	169	12.432	73	4.539	870	2.272	1.666	380	32	58	3.220	123	431	3	590	208.420	-
Emilia Romagna	209	3	194	576	82.809	212	1.598	175	6.829	2.500	18	853	60	32	27	1.439	455	144	7	2.377	100.517	-
Friuli Venezia Giulia	44	-	48	203	1.002	20.449	537	30	1.293	146	5	341	18	23	14	349	272	43	1	3.874	28.692	-
Lazio	3.780	47	323	3.786	1.834	177	155.938	96	3.608	893	180	1.281	130	57	76	2.412	226	1.268	2	611	176.725	-
Liguria	38	2	58	199	1.159	52	792	26.470	2.931	53	3	2.861	43	25	14	3.294	98	25	11	279	38.407	-
Lombardia	281	8	373	1.392	9.665	315	3.516	750	193.913	398	17	4.603	120	136	121	1.183	1.422	136	45	6.254	224.648	1
Marche	1.483	3	64	289	5.817	121	1.524	40	2.018	31.345	13	652	30	14	6	865	179	769	1	881	46.114	-
Molise	2.018	1	18	709	970	24	1.688	5	447	591	4.796	328	65	4	3	543	31	85	1	119	12.446	-
Piemonte	88	1	151	830	1.010	133	1.343	2.627	10.852	117	10	85.583	31	69	52	528	126	60	265	599	104.475	3
Puglia	6.004	1.133	450	3.114	8.889	350	7.156	144	7.630	3.206	1.085	5.678	80.199	30	57	3.763	595	536	19	1.324	131.362	-
Sardegna	75	1	87	399	1.465	152	1.344	259	1.573	267	-	1.767	25	42.125	14	1.637	83	100	5	580	51.958	353
Sicilia	752	19	1.588	5.984	7.040	515	7.113	378	8.890	1.137	39	6.802	262	123	67.873	6.416	431	597	26	1.732	117.717	-
Toscana	173	5	209	649	3.872	113	2.703	547	2.766	298	10	809	40	32	22	81.817	149	969	2	764	95.949	-
Trentino Alto Adige	49	12	15	189	1.677	210	357	39	1.291	90	3	247	12	17	11	367	10.379	37	0	3.846	18.848	0
Umbria	348	3	37	166	1.072	42	2.987	33	841	774	5	358	11	13	4	1.272	72	13.508	-	284	21.830	-
Valle d'Aosta	5	-	3	19	84	12	37	52	300	3	-	1.631	1	3	1	28	4	3	651	37	2.874	-
Veneto	167	3	284	800	11.239	6.095	1.930	87	5.874	438	14	842	47	45	41	1.067	5.693	121	2	81.240	116.029	1
Totale	49.907	8.200	50.048	199.502	151.043	29.420	215.318	32.019	262.965	47.948	8.800	120.098	85.194	42.816	74.838	116.599	20.557	20.137	1.053	106.460	1.643.280	358
n.d.	10	1	6	12	-	-	1.641	-	15	1	3	1	2	1	-	2	3	1	12	-	1.711	-
Regione estera	360	3	464	345	3.930	969	1.400	112	9.627	1.158	12	4.013	207	146	136	2.680	749	275	13	1.606	28.205	0
Totale	50.277	8.204	50.518	199.859	154.973	30.389	218.359	32.131	272.607	49.107	8.815	124.112	85.403	42.963	74.974	119.281	21.309	20.413	1.078	108.066	1.673.196	358

Tabella 2: Flussi studenteschi interregionali (a.a. 2017/2018) (fonte: Rapprto ANVUR 2018)

con le regioni limitrofe Puglia e Campania. Rispetto ad entrambe il saldo è largamente negativo. Più contenuti, ma comunque consistenti, i flussi studenteschi in uscita verso Emilia Romagna, Toscana, Lombardia e Piemonte.

Pertanto la Figura 4 evidenzia una buona propensione della popolazione giovanile della regione Basilicata al conseguimento di un titolo universitario. Il tasso di conseguimento

REGIONE	%
Piemonte	24,5
Valle d'Aosta	25,7
Lombardia	30,8
Trento	35
Bolzano	23,9
Veneto	29,6
Friuli Venezia Giulia	22,2
Liguria	23
Emilia Romagna	29,6
Toscana	29,2
Umbria	31,7
Marche	32,3
Lazio	31,5
Abruzzo	26,9
Molise	32,6
Campania	19,7
Puglia	20,3
Basilicata	27,4
Calabria	23,8
Sicilia	18
Sardegna	20,3



Fonte: ISTAT Rilevazione sulle forze di lavoro

Figura 4: Percentuale della popolazione tra 30 e 34 anni con titolo di studio universitario.

di un titolo di studi terziario in Basilicata è del 27.4%, marcatamente superiore a quello medio dell'Italia meridionale ed insulare, e comparabile con quello delle regioni a più elevato tasso di formazione universitaria dell'Italia centrale e settentrionale.

1.5 Il volume di ricerca e sviluppo

Le Figure 5 e 6 documentano il volume di ricerca e sviluppo in regione Basilicata, con specifico riferimento al numero di addetti in R&S ed alla consistenza economica dell'impegno in R&R nella regione. Evidente la criticità del posizionamento della regione Basilicata nel contesto nazionale.

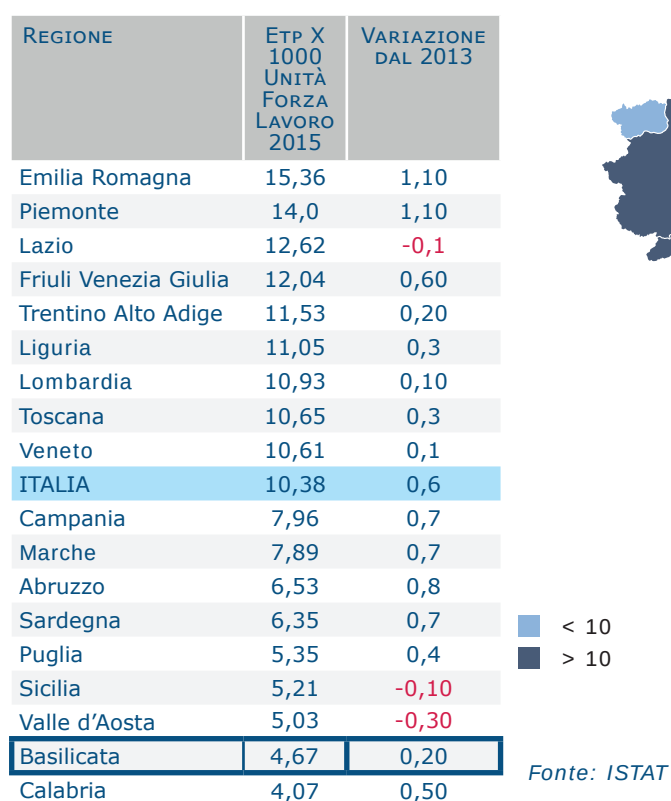


Figura 5: Addetti in R&S per 1000 unità di forza lavoro

REGIONE	% SPESA/ PIL 2015	% SPESA/ PIL 2013	VARIAZIONE DAL 2013
Piemonte	2,15	2,03	0,12
Emilia-Romagna	1,79	1,64	0,15
Lazio	1,59	1,64	-0,05
Friuli Venezia Giulia	1,55	1,53	0,02
Liguria	1,43	1,34	0,09
ITALIA	1,34	1,31	0,03
Toscana	1,31	1,26	0,05
Lombardia	1,26	1,30	-0,04
Campania	1,26	1,31	-0,05
Trentino Alto Adige	1,23	1,24	-0,01
Veneto	1,10	1,13	-0,03
Puglia	1,01	0,84	0,17
Sicilia	1,00	0,89	0,11
Abruzzo	0,96	0,86	0,10
Marche	0,85	0,83	0,02
Sardegna	0,83	0,77	0,06
Calabria	0,71	0,55	0,16
Valle d'Aosta	0,68	0,40	0,28
Basilicata	0,64	0,57	0,07
Umbria	n.d.		
Molise	n.d.		

Fonte: ISTAT

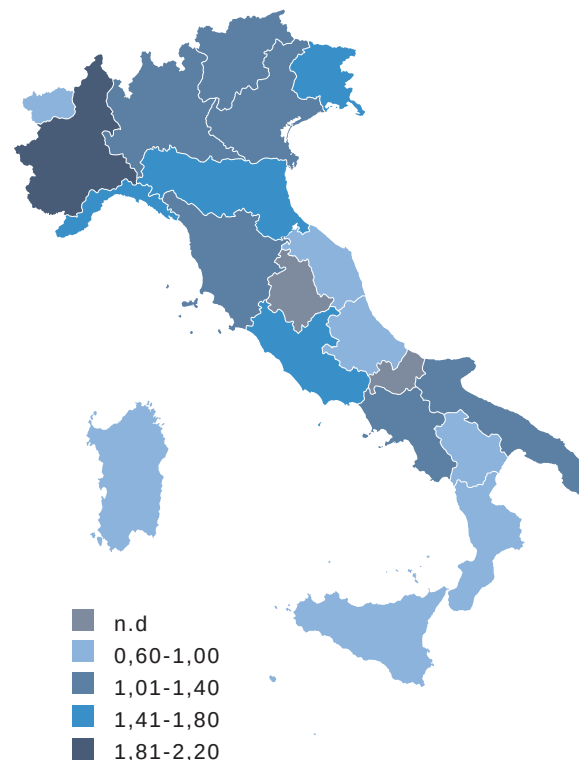


Figura 6: Percentuale di spesa in R&S sul PIL

1.6 L'analisi e le proiezioni di sviluppo della S3

Un'analisi dettagliata delle condizioni e delle prospettive di sviluppo della regione Basilicata, aggiornata al 2015, è fornita dal Documento di Strategia Regionale per l'Innovazione e la Specializzazione Intelligente (S3) 2014-2020.

La visione espressa dal documento di Strategia Regionale al riguardo delle criticità e dei potenziali punti di forza è riportata nella forma di una SWOT analysis.

L'ANALISI SWOT

STRENGTHS

- Presenza di poli produttivi di rilievo (automotive, agroalimentare, agroindustria, energia, artigianato e design)
- Scarsa diffusione di fenomeni criminali
- Assenza di situazioni di congestione, saturazione ambientale per quanto riguarda aria, acqua e biodiversità
- Aumento delle superfici agricole adibite a prodotti agroalimentari di alta qualità e alla produzione sostenibile certificata
- Bilancio regionale sostanzialmente sano e con una leva fiscale poco utilizzata rispetto ad altre Regioni
- Importante patrimonio naturalistico e storico
- Buone performance dell'Istruzione Pubblica
- Buona dotazione di capitale umano qualificato
- Significativa presenza sul territorio di Centri di Ricerca di riconosciuto valore internazionale con particolare riferimento ai settori dell'osservazione della terra, energie e agroalimentare
- Buona diffusione delle ICT nella PA
- Notevole dotazione di risorse naturali per la produzione di energia da fonti rinnovabili
- Presenza e sfruttamento di notevoli risorse petrolifere
- Buona performance della regione in relazione al VII Programma Quadro UE

WEAKNESSES

- Persistenza di una modesta competitività e produttività del sistema produttivo
- Grave ritardo nelle dotazioni infrastrutturali
- Basso grado di apertura dell'economia
- Polverizzazione del tessuto imprenditoriale e persistente sottocapitalizzazione delle imprese
- Bassi investimenti privati in R&S
- Bassa attrattività di investimenti dall'estero
- Fenomeni di spopolamento e invecchiamento della popolazione nelle aree interne
- Scarsa diffusione e qualità dei servizi alle imprese
- Persistenza di fenomeni di digital divide e di carenza infrastrutturale in ICT
- Basso grado di accessibilità del territorio
- Scarsa propensione alla business cooperation
- Carenza di capacità progettuali delle Amministrazioni Locali

OPPORTUNITIES

- Incremento delle forme di partenariato e di collaborazione tra tessuto imprenditoriale e tessuto della ricerca (cluster regionali: agrifood, chimica verde, aerospazio)
- Possibilità di migliorare l'efficienza/efficacia della governance pubblica di modelli partenariali di sviluppo imprenditoriale e ricerca
- Generazione di spin-off dai centri di ricerca esistenti e dalle università
- Arginamento dei fenomeni di fuga dei cervelli attraverso il potenziamento del tessuto di ricerca regionale
- Ricadute turistiche e di immagine dalla "operazione Basilicata - Matera 2019"
- Ricadute sul sistema produttivo della netta ripresa dell'automotive a livello mondiale
- Possibili ricadute positive sui distretti agroalimentari da Milano Expo 2015 (dedicata all'alimentazione)
- Possibili ricadute positive dalla realizzazione del collegamento alta velocità Napoli-Bari

THREATS

- Conflittualità sociale rispetto alla realizzazione sul territorio di alcune tipologie di attività produttive strategiche (es. attività petrolifera)
- Diminuzione dei gradi di libertà dell'azione regionale in funzione dei vincoli del "patto di stabilità"
- Problemi di instabilità idrogeologica e gestione del territorio alimentati da scarsa presenza antropica
- Diminuzione delle royalties provenienti dallo sfruttamento petrolifero

Nello stesso documento è riportata una ricognizione delle traiettorie tecnologiche prioritarie identificate per la regione Basilicata, ricondotta a 5 settori produttivi strategici.

LE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE DELLA S3	
AEROSPAZIO	• Sviluppo ed integrazione di tecnologie osservative nel settore ambientale, tecniche avanzate di analisi di dati telerilevati e telecomunicazioni satellitari (studio dei rischi naturali; gestione e protezione delle risorse naturali ed ambientali per la previsione di eventi idrologici e meteorologici estremi) • Potenziamento, progettazione, sviluppo e realizzazione di grandi infrastrutture di ricerca, di grandi apparecchiature, reti di sensori per l'Osservazione della Terra e per misure sistematiche nel settore ambientale • Progettazione, sviluppo e realizzazione di strumentazione, sensori e sistemi per lo studio di fenomeni di diffusione di inquinanti nei suoli e nelle falde • Sviluppo di attività per la taratura e la calibrazione di apparati strumentali nel settore spaziale ed agro-ambientale secondo metodi e tecnologie standard in ambito internazionale • Progettazione, sviluppo di tecniche avanzate e software innovativi per la raccolta, il trattamento e la rappresentazione di <i>"big data"</i>, oltre che per la gestione di infrastrutture complesse e geograficamente distribuite
AUTOMOTIVE	• Mobilità sostenibile, con particolare attenzione a carburanti ibridi (blending bio/fossile) e mobilità elettrica (ad esempio sfruttando i giacimenti fossili presenti in regione per la produzione di idrogeno); accumulo elettrochimico e fuel cell; metodologie per la gestione dei dati di consumo energetico; recupero della CO₂ e sua trasformazione; tecnologie innovative per sistemi di propulsione ad alta efficienza e per applicazioni motoristiche di veicoli ibridi • Innovazione di processo: automazione dei processi produttivi, utilizzo di sensori e tecnologie innovative nei processi produttivi; recupero/valorizzazione ad alto valore aggiunto di materiali di scarto per applicazioni automotive; implementazione di lean production, soluzioni innovative per la logistica, la gestione della qualità, la sicurezza e la manutenzione, ottimizzazione delle <i>supply chain</i> • Modellizzazione e tecnologie: realtà virtuale, introduzione di tecnologie additive nella meccanica di precisione e di tecnologie avanzate di surface modification; materiali compositi a bassa inerzia; circolarità dei processi produttivi. Robotica e mecatronica dei sistemi avanzati di produzione. Simulazione e <i>digital twinning</i>

LE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE DELLA S3

BIOECONOMIA

- **Gestione della risorsa idrica nella filiera agroindustriale:** incrementare l'efficienza di tecnologie di purificazione delle acque; Ottimizzazione dell'uso dell'acqua in agricoltura e recupero di sottoprodotti organici e inorganici dalle acque di scarico; Riuso di acque reflue in agricoltura mediante interventi di ottimizzazione del sistema di captazione, stoccaggio e trattamento delle acque piovane e raccolta e depurazione delle acque reflue urbane
- **Sostenibilità delle produzioni alimentari e riduzione delle perdite** (di prodotto, energetiche, e di acqua) riferibili al settore della produzione primaria e della conservazione, trasformazione e logistica; Valorizzazione della qualità distintiva dei prodotti agroalimentari, Sviluppo di tecnologie e processi innovativi per la valorizzazione di produzioni minori o “dimenticate”, ma legate alla vocazione colturale e alle tradizioni del territorio
- **Ricerca genomica per un'agricoltura sostenibile, di precisione ed integrata.** mediante l'utilizzo di metodi consolidati della biochimica, biologia molecolare, bio-informatica, che mediante tecnologie “omiche” per lo studio di aspetti legati alla evoluzione delle specie e alla qualità e sicurezza delle specie coltivate
- **Nutrizione e salute.** Incremento della biodisponibilità di nutraceutici, sviluppo di nuovi alimenti funzionali, lo sviluppo di sistemi diagnostici ed imballaggi alimentari bioattivi, conservazione e allungamento della shelf life dei prodotti trasformati. *Food Safety* per la definizione di qualità, tracciabilità e sicurezza di prodotti alimentari
- **Chimica Verde.** Sfruttamento e valorizzazione di biomasse, sottoprodotti e scarti originati dalla produzione agricola e dall'industria alimentare, riducendo l'impatto ambientale dovuto allo smaltimento degli stessi, mediante l'applicazione “in cascata” di processi biochimici/chimici che permettono di convertire sottoprodotti e scarti in materie prime per la produzione di composti chimici, materiali innovativi

ENERGIA

- **Fonti Rinnovabili e sistemi di accumulo.** Sviluppo di nuove tecnologie fotovoltaiche ad alta efficienza (fotovoltaico organico ed ibrido); Impiego di fonti rinnovabili a basso impatto ambientale di tipo eolico, solare termico e fotovoltaico con integrazione di sistemi accumulo (sia su grande che su piccola scala); materiali di sintesi innovativi funzionali all'applicazione in processi di accumulo e conversione dell'energia
- **Valorizzazione energetica di biomasse e rifiuti,** in ottica di filiera lunga e di valorizzazione “in cascata”, mediante combinazione di processi termochimici e fermentativi
- **Efficienza energetica,** con particolare riferimento ai sistemi edilizi: tecniche innovative di costruzione negli edifici pubblici e privati, di isolamento e recupero termico negli edifici già operativi. Approcci integrati alla progettazione mediante tecniche BIM (*Building information modelling*)
- **Generazione distribuita e reti elettriche intelligenti (smart grid).** Distribuire dell'energia efficiente, economicamente vantaggiosa e sicura in uno scenario di generazione distribuita (*prosumers*)
- **Utilizzo eco-compatibile delle fonti energetiche non rinnovabili**

LE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE DELLA S3

INDUSTRIA CULTURALE E CREATIVA

- Tecnologie ICT per l'acquisizione, la fruizione, il recupero, la catalogazione, la divulgazione e la condivisione di beni culturali ed ambientali, anche attraverso ambienti virtuali interattivi
- Tecnologie GIS-Cloud per la gestione integrata, la condivisione e la comunicazione del patrimonio culturale su base geografica, atlanti patrimoniali
- Materiali innovativi, dispositivi elettronici e di "*remote sensing*", integrazione di tecnologie di telerilevamento satellitari e tecniche diagnostiche non invasive per il monitoraggio di fenomeni di degrado e di dissesto di monumenti e siti di interesse archeologico, storico, artistico e naturalistico
- Tecnologie per la fruizione, valorizzazione e comunicazione social web del territorio della Basilicata e dei suoi beni culturali ed ambientali
- Innovazione legata alle tematiche dell'imprenditoria, soprattutto giovanile, nel mondo culturale e creativo e della ricettività
- Innovazione tecnologica legata al design, all'ergonomia, all'artigianato di qualità e "*tailor made*" legata alle produzioni locali
- Nuovi modelli di innovazione sociale e di autoimprenditorialità legati al turismo, alla gestione e fruizione dei beni culturali ed ambientali

1.7 Esigenze strategiche della regione Basilicata

Di recente lo studio “Think Tank Basilicata” elaborato da The European House – Ambrosetti, ha individuato, sulla base delle caratteristiche del contesto socio-economico, dieci esigenze strategiche, il cui rispetto costituisce la condizione affinché possa realizzarsi il superamento delle attuali criticità ed il rilancio della regione attraverso la valorizzazione del suo potenziale inespresso.

- 1. Rafforzamento e valorizzazione della competitività dell’industria nei settori strategici per il territorio**
- 2. Valorizzazione di alcune filiere dell’agroalimentare e del turismo quali “attrattori” locali nazionali e internazionali**
- 3. Necessità di «ibridazione» di settori tradizionali (e della Pubblica Amministrazione) attraverso innovazione e tecnologia**
- 4. Realizzazione di hub formativi e/o centri di eccellenza di Innovazione & Ricerca**
- 5. Contrasto ai flussi migratori giovanili in uscita dal territorio**
- 6. Rigenerazione del tessuto urbano e del patrimonio naturalistico e ambientale come strumenti a sostegno della vocazione turistica del territorio**
- 7. Realizzazione di progettualità di contrasto al decadimento della passione e dell’ottimismo**
- 8. Miglioramento dei processi di governance e più “gioco di squadra” anche con le Regioni limitrofe**
- 9. Ottimizzazione nella allocazione e gestione dei fondi pubblici per lo sviluppo**
- 10. Potenziamento del sistema infrastrutturale**

PARTE II

MAPPATURA DELLE RISORSE E DELLE INFRASTRUTTURE

Di seguito vengono elencate, in sintesi, i principali risultati del lavoro di mappatura delle risorse (idriche, agricole, forestali, frazione organica del rifiuto solido urbano e infrastrutturali), frutto dello studio dei diversi Enti del Gruppo di Lavoro.

2.1 Risorsa idrica

La disponibilità idrica della regione Basilicata deriva dalla presenza di una fitta rete idrografica rappresentata dai bacini dei fiumi Bradano, Basento, Cavone, Agri, Sinni e Noce, per una estensione complessiva di 8.830 kmq, dei quali circa 7.700 ricadenti nella regione Basilicata e i restanti nelle regioni Puglia e Calabria (*Figura 1 e Tabella 1*).

Ai fiumi si aggiungono una estesa rete di corsi d'acqua minori e numerose sorgenti che nell'insieme vanno a costituire il sistema idrografico lucano per una dotazione idrica stimabile in media in un miliardo di metri cubi all'anno.

L'utilizzazione di tale risorsa avviene mediante grandi opere idrauliche: invasi, traverse, opere di captazione di sorgenti e falde, reti di adduzione e distribuzione, impianti di sollevamento e potabilizzazione che nell'insieme costituiscono il sistema idrico attraverso il quale l'acqua viene convogliata dalle fonti di approvvigionamento agli utilizzatori finali per i diversi usi (potabile, agricolo, industriale). Tale sistema di infrastrutture è stato in gran parte concepito e realizzato tra gli anni '50 e '60, con l'obiettivo principale di sviluppare e valorizzare l'agricoltura della Basilicata e della Puglia. Negli anni '70 il sistema è stato ampliato e integrato mediante la costruzione di nuove opere al fine di soddisfare anche i fabbisogni civili ed industriali.

BACINO IDROGRAFICO	SUPERFICIE (KMQ)	LUNGHEZZA (KM)	FOCE	PROVINCE INTERESSATE DEL BACINO IDROGRAFICO
Agri	1.770	136	Jonio	Potenza, Matera
Basento	1.537	149	Jonio	Potenza, Matera
Bradano	2.010	120	Jonio	Potenza, Matera, Bari, Taranto
Ofanto	1.320		Adriatico	Potenza, Salerno, Bari, Foggia, Avellino
Sinni	1.245	94	Jonio	Potenza, Matera, Cosenza
Cavone	675	49	Jonio	Potenza, Matera
Noce	272	45	Tirreno	Potenza, Cosenza

Tabella 1: Caratteristiche dei bacini lucani



*Figura 1: Sistema idrografico lucano (fonte: AdB Basilicata).
Regione Basilicata Dipartimento Ambiente, Territorio e Politiche della Sostenibilità –
Ufficio Tutela della Natura – CARTA ITTICA REGIONALE*

Il sistema delle infrastrutture idriche è organizzato in tre schemi idrici principali:

- lo **schema Basento** – Bradano nella parte centrale della regione;
- lo **schema Jonico** – Sinni che si sviluppa a sud della regione;
- lo **schema Ofanto** in quella settentrionale (non gestito dall'AdB Basilicata).

per soddisfare principalmente i fabbisogni idrici (usi potabili ed irrigui) del territorio lucano (Figura 2).

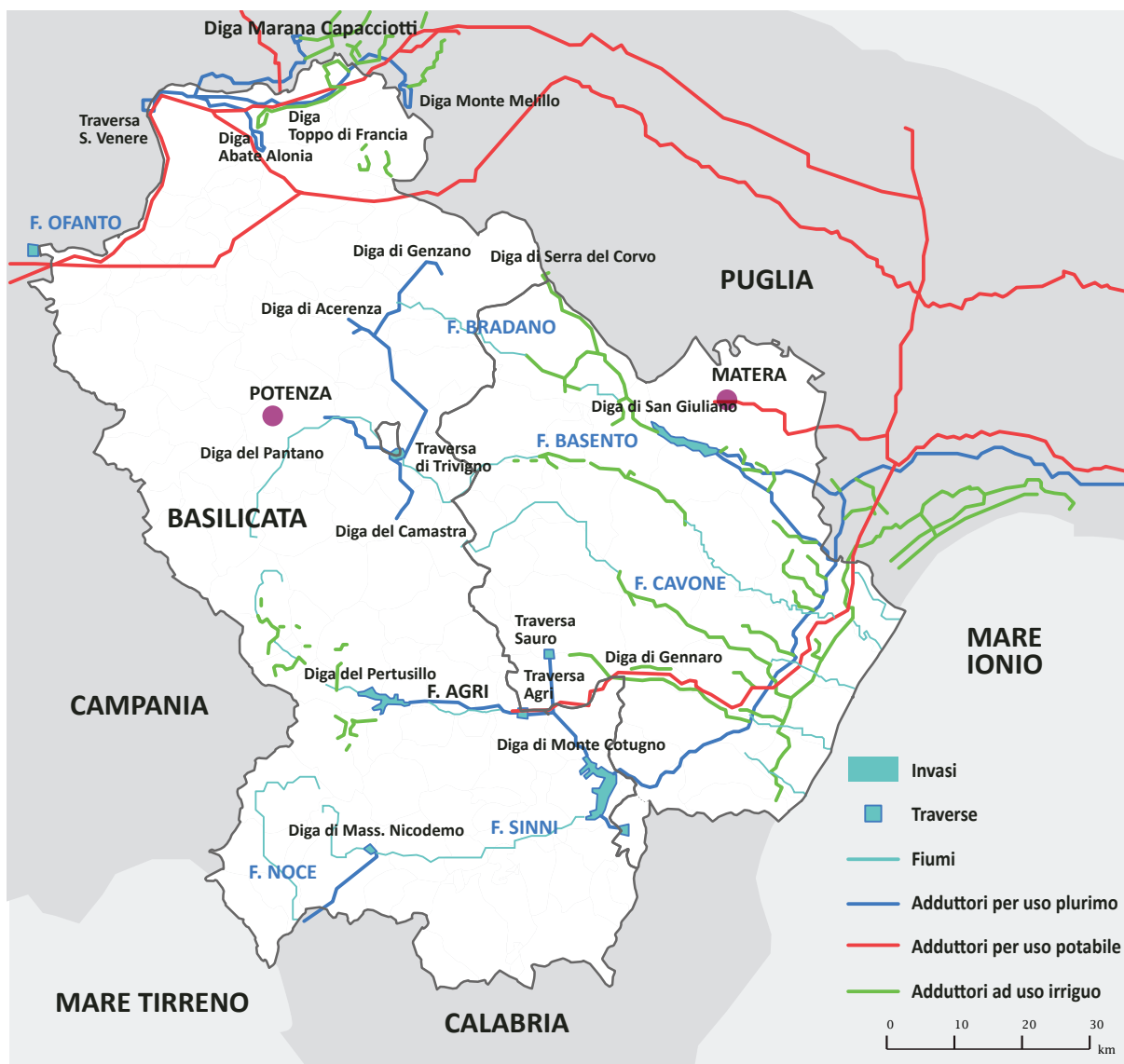


Figura 2: Sistema idrografico primario (fonte: AdB Basilicata) Regione Basilicata Dipartimento Ambiente, Territorio e Politiche della Sostenibilità – Ufficio Tutela della Natura – CARTA ITTICA REGIONALE

Il sistema nel complesso alimenta all'incirca 5 milioni di abitanti, 100.000 ettari di terreni coltivati, diverse centinaia di aziende industriali fra cui l'ILVA di Taranto che conta oltre 14.000 dipendenti.

Il sistema infrastrutturale deputato all'approvvigionamento idrico per i vari usi nel territorio della regione Basilicata risente di un insieme di criticità sia di tipo fisico (criticità ambientali e di qualità della risorsa, criticità della qualità del servizio) che di tipo gestionale, notevolmente interconnesse fra di loro e che si riflettono sul servizio idrico integrato.

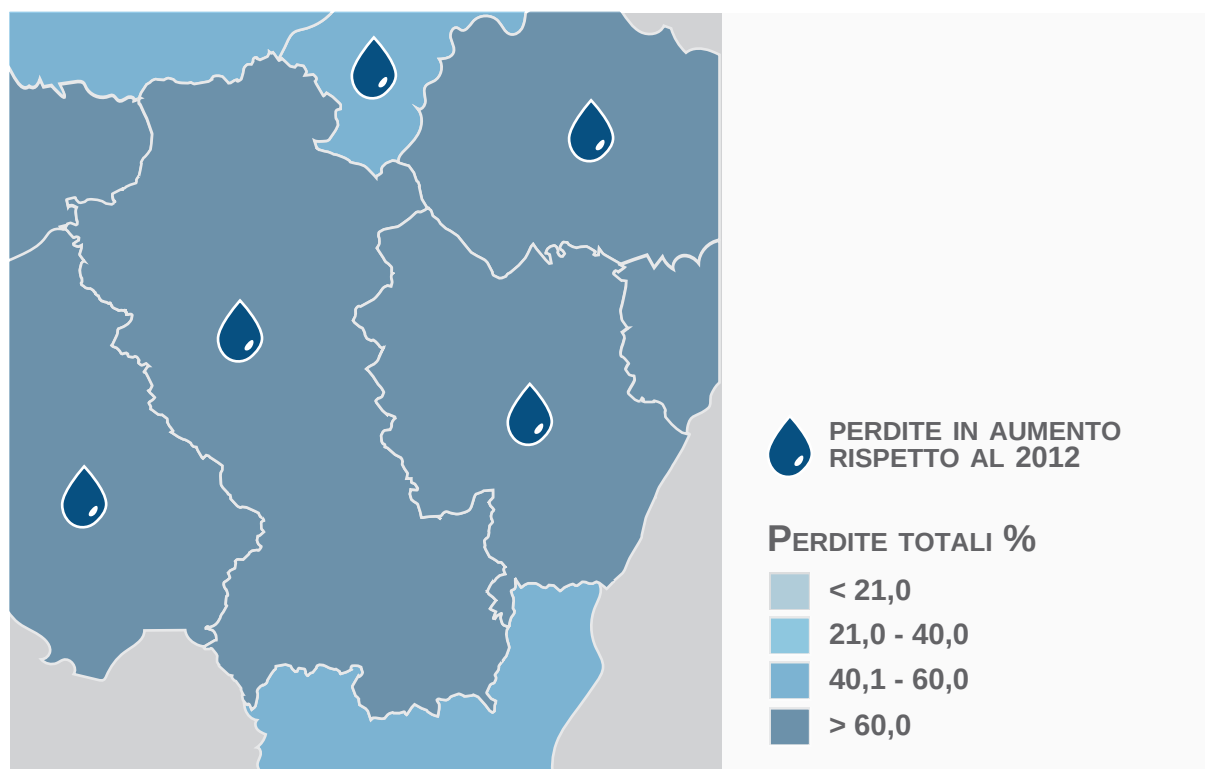


Figura 3: Perdite idriche totali delle reti di distribuzione in Basilicata

Si registra, inoltre, un elevato livello di perdite nelle infrastrutture di distribuzione: dalla Figura 3 si osserva che rispetto al 2012 si è registrato un aumento delle dispersioni pari al 46,2%, con perdite idriche totali variabili dal 40,1 al 60%.

2.2 Risorse agricole, forestali e zootecniche (biomasse)

Il termine biomassa si riferisce alla parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali ed urbani. Tra le principali tipologie di biomasse utilizzabili a fini energetici, per la Basilicata sono state prese in considerazione quelle derivanti dalle seguenti attività:

- civile (frazione organica dei rifiuti solidi urbani – FORSU);
- agricola (paglia, potature e reflui zootecnici);
- forestale;
- colture energetiche dedicate.

La valorizzazione a fini energetici delle biomasse è di fondamentale importanza nell'ottica della promozione delle fonti rinnovabili, della diversificazione delle fonti energetiche, della

riduzione delle emissioni di gas serra e della valorizzazione sostenibile delle risorse locali. Peraltro, la possibilità di destinare questa risorsa naturale alla conversione energetica costituisce un'opportunità di sviluppo in più per le comunità locali, limitando lo spopolamento e garantendo quella funzione di presidio del territorio che è fondamentale ai fini di una corretta/sostenibile gestione e protezione territoriale.

Sono comunque numerose le problematiche connesse allo sfruttamento delle biomasse, pertanto risulta arduo quantificare quanto del potenziale delle biomasse stimato possa essere effettivamente tradotto in energia. Una valutazione affidabile delle potenzialità del territorio nei confronti dello sfruttamento delle diverse tipologie di biomassa non può prescindere dalla conoscenza delle relazioni che intercorrono tra i numerosi fattori determinanti per la sostenibilità economica, energetica ed ambientale dell'intera filiera. La bassissima densità energetica, l'elevata dispersione territoriale, la frammentarietà della proprietà agricola, la dotazione di infrastrutture per il trasporto, la presenza di vincoli nella gestione delle risorse, sono tutti fattori di cui è necessario tener conto nella stima di un potenziale energetico.

2.2.1 Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano

Negli ultimi anni il settore del recupero della Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani (FORSU) ha registrato in generale un forte sviluppo con tassi di crescita molto alti. Di conseguenza la digestione anaerobica ha assunto un ruolo sempre più importante per le opportunità strategiche di sviluppo dell'intero settore, anche e, soprattutto, alla luce delle ulteriori prospettive di crescita del fabbisogno di trattamento della FORSU.

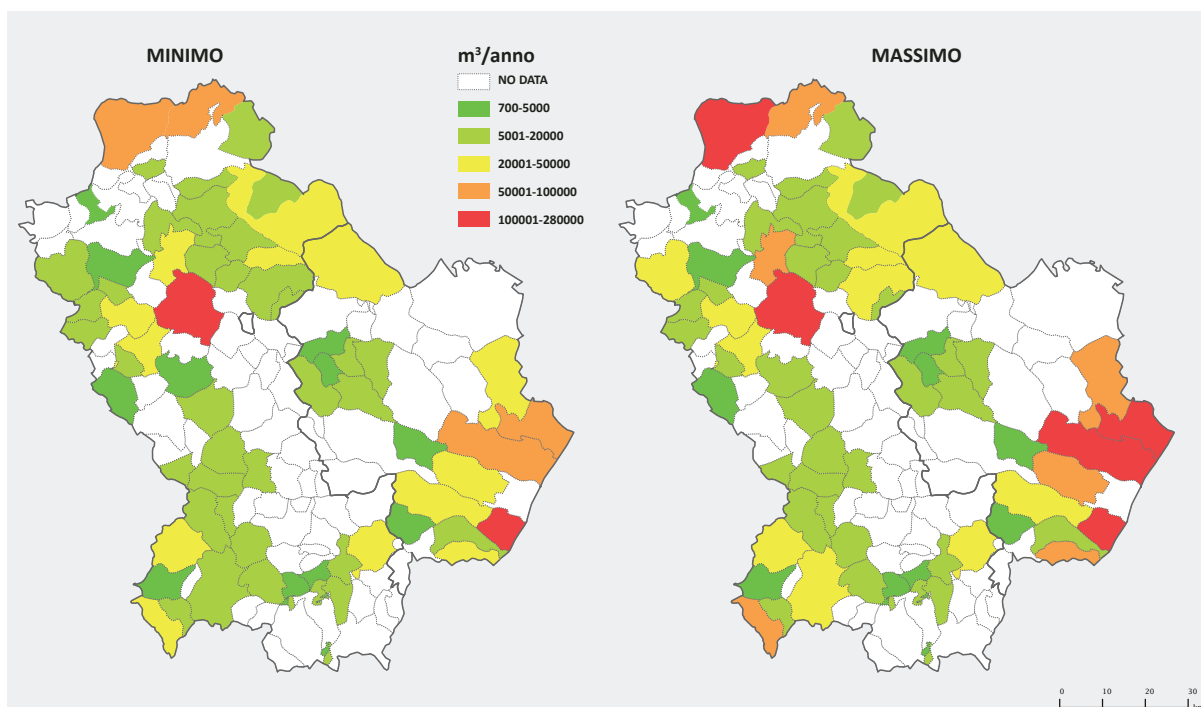


Figura 4: Biometano producibile dai FORSU prodotti nel 2017 da 66 di 131 Comuni della Basilicata

In particolare, la FORSU può essere trattata in impianti di digestione anaerobica per la produzione di energia elettrica, termica e biometano.

Un’analisi dei dati del Piano di Gestione dei Rifiuti della regione Basilicata evidenzia che i quantitativi di FORSU prodotti da 66 di 131 Comuni della Basilicata è stato pari a 26.617 tonnellate nel 2017. Per tali Comuni, assumendo un minimo di variazione in termini di rese energetiche, si osserva un potenziale complessivo di biometano producibile (mediante processo di digestione anaerobica) compreso tra un minimo di 1.437.318 m³/anno e un massimo di 2.076.126 m³/anno (Figura 4).

Considerando un minimo di variazione in termini di rese energetiche e un rendimento elettrico medio del 38%, il quantitativo complessivo di energia elettrica netta producibile è compreso tra un minimo di 5.4 GWh/anno ed un massimo di 7.8 GWh/anno (Figura 5).

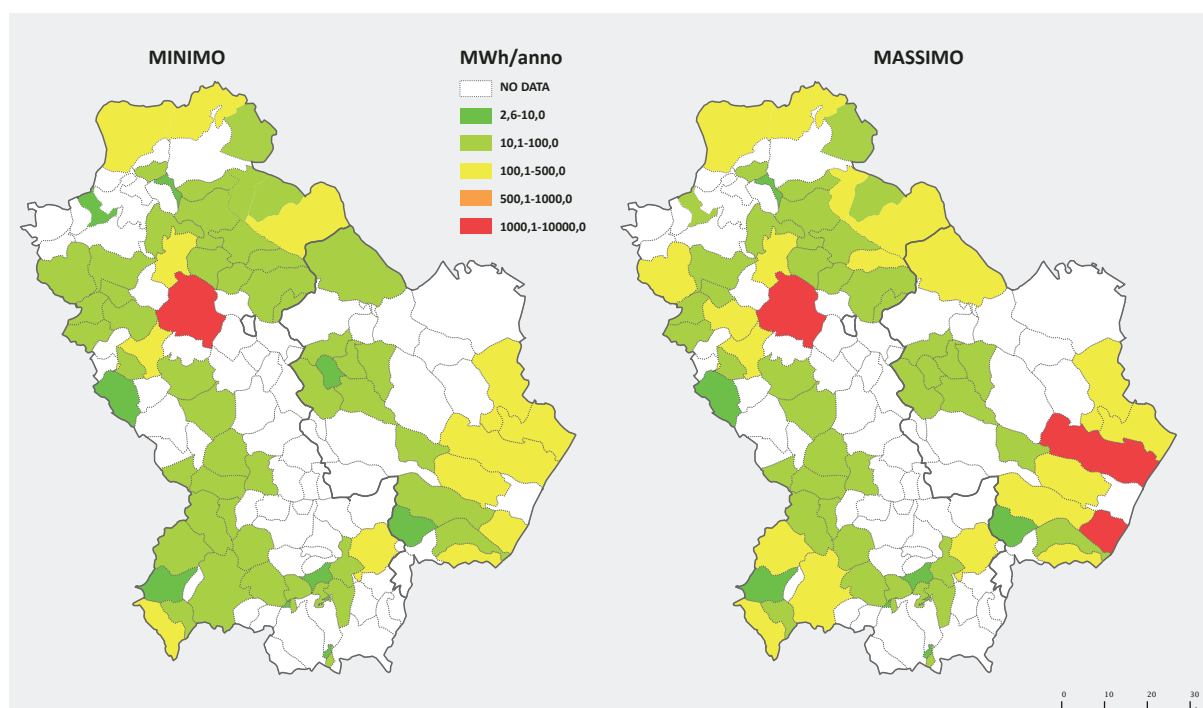


Figura 5: Energia elettrica netta producibile dai FORSU dei 66 di 131 Comuni della Basilicata nel 2017.

2.2.2 Reflui zootecnici

In Basilicata il comparto zootecnico è costituito complessivamente 10.307 aziende per un totale di 947.232 capi.

Negli ultimi anni il tema della vulnerabilità dei terreni agricoli da nitrati ha stimolato un’intensa attività di ricerca relativamente alle modalità di gestione dei reflui zootecnici. Attualmente questo tipo di biomassa può essere impiegato non soltanto per migliorare la fertilità dei suoli, ma anche per la produzione di biogas da fermentazione anaerobica, che può essere utilizzato per generare energia termica e/o elettrica (separatamente o in cogenerazione) o introdotto nella rete gas come biometano.

2.2.3 Paglie e potature

Il recupero delle biomasse residuali agricole rappresenta un settore di fondamentale importanza per avere disponibilità di biomasse da destinare alla produzione di energia, trasformando i residui generalmente considerati dei rifiuti, e quindi materiali di scarto gravati da costi di smaltimento, in una fonte di energia. Lo sfruttamento delle biomasse residuali riveste un ruolo strategico nell'ambito dell'attuale politica energetica poiché queste rappresentano una valida risorsa per la produzione di energia termica e/o elettrica. Per la regione Basilicata la biomassa residuale rappresenta un cospicuo bacino di approvvigionamento da cui gli stessi produttori possono trarre benefici in termini economici ed ambientali.

La connotazione fortemente rurale del territorio lucano, pone la regione Basilicata in una posizione estremamente favorevole dal punto di vista dello sfruttamento delle biomasse a fini energetici. Nella seguente *Figura 6* è riportata la suddivisione in % della superficie agricola totale per le due province lucane.

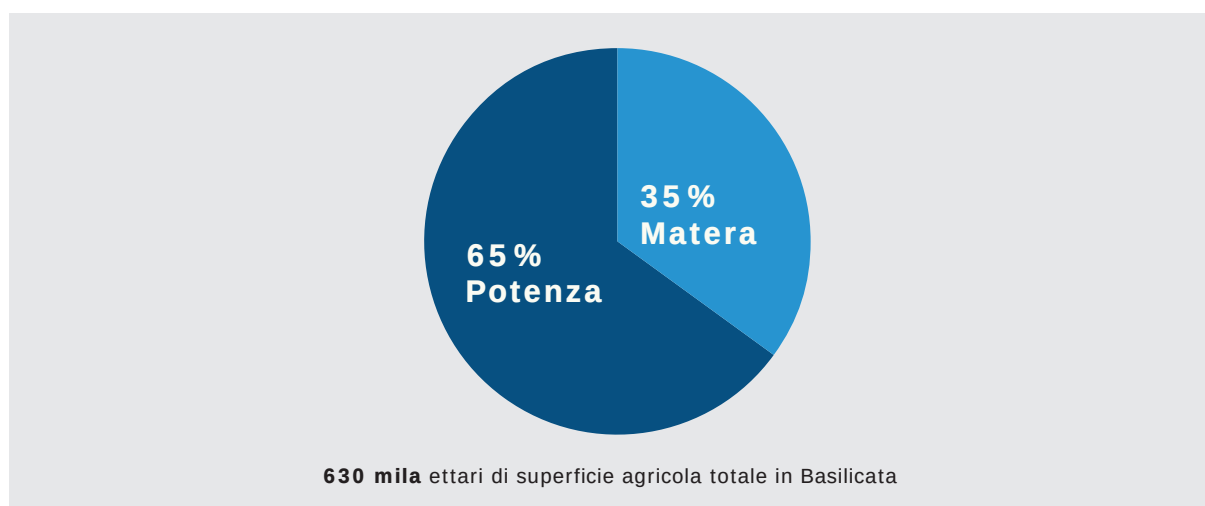


Figura 6: Superficie agricola totale in Basilicata distinta in termini percentuali per le Province di Potenza e Matera

La Superficie Agricola Utilizzata (SAU) in Basilicata, nell'ultimo censimento agricolo, è pari a circa 482 mila ettari, di cui il 61% in Provincia di Potenza (294 mila ettari) ed il 39% in Provincia di Matera (188 mila ettari). Le principali coltivazioni sono rappresentate dai seminativi che occupano circa 313 mila ettari (56.9% della SAU in Provincia di Potenza ed il 65.1% della SAU in Provincia di Matera), ovvero quasi il 50% della superficie agricola totale (SAT) regionale. Seguono le coltivazioni legnose agrarie che occupano circa 52 mila ettari, ossia il 5.9% dalla SAU in Provincia di Potenza ed il 15.9% dalla SAU in Provincia di Matera, con l'ulivo che rappresenta la coltura dominante (il 65% ed il 48% della superficie utilizzata per le coltivazioni legnose agrarie in Provincia di Potenza e Matera, rispettivamente).

La disponibilità lorda di paglie in Basilicata nel 2018 è stata pari a circa 400 mila tonnellate. La *Figura 7* mostra la distribuzione delle paglie con dettaglio comunale in Basilicata nel 2018.

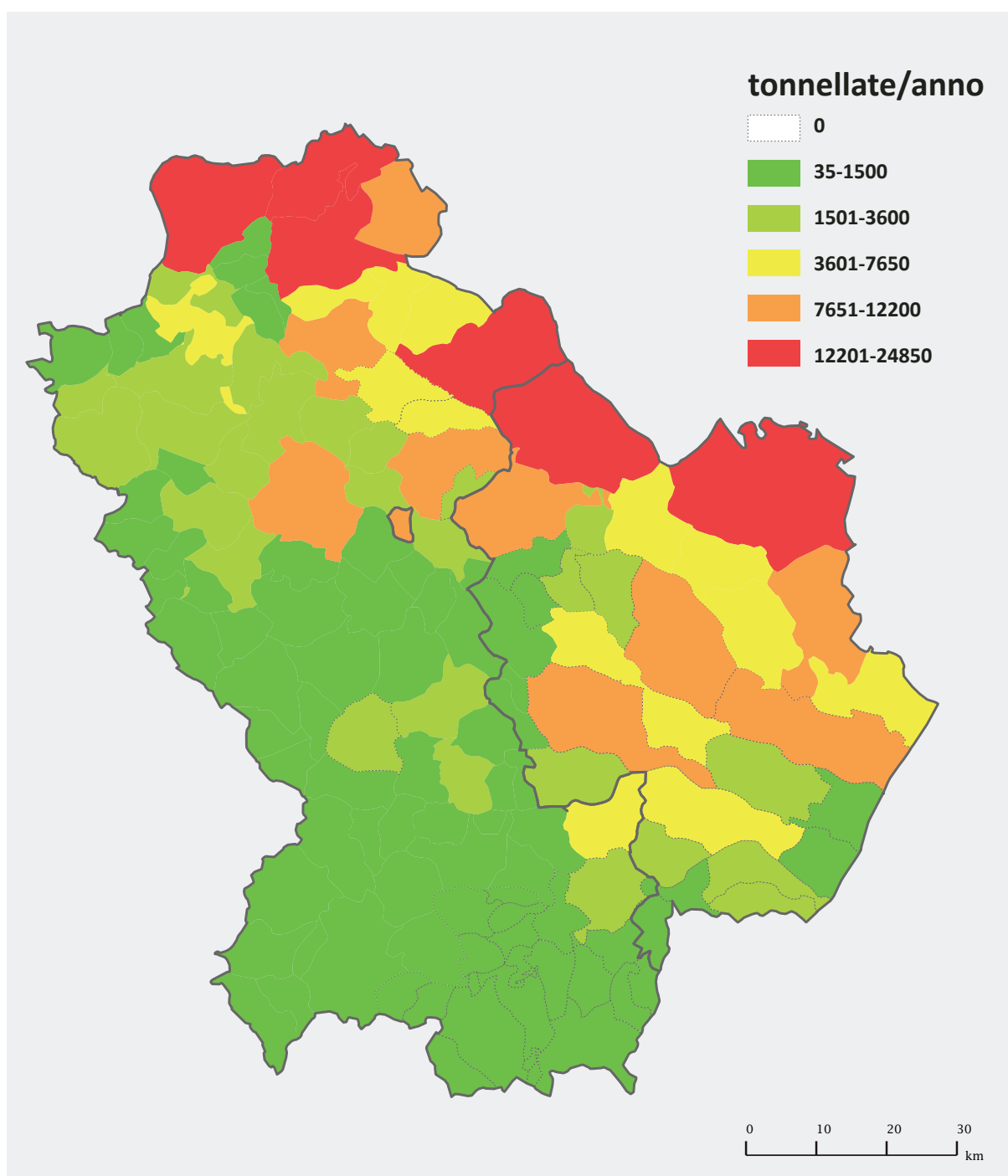


Figura 7: Distribuzione delle paglie a scala comunale in Basilicata (periodo di riferimento, 2018).

Nel 2018 la disponibilità lorda di patate in Basilicata è stata pari a circa 47 mila tonnellate; la *Figura 8* mostra a scala comunale la distribuzione dei quantitativi lordi di patate.

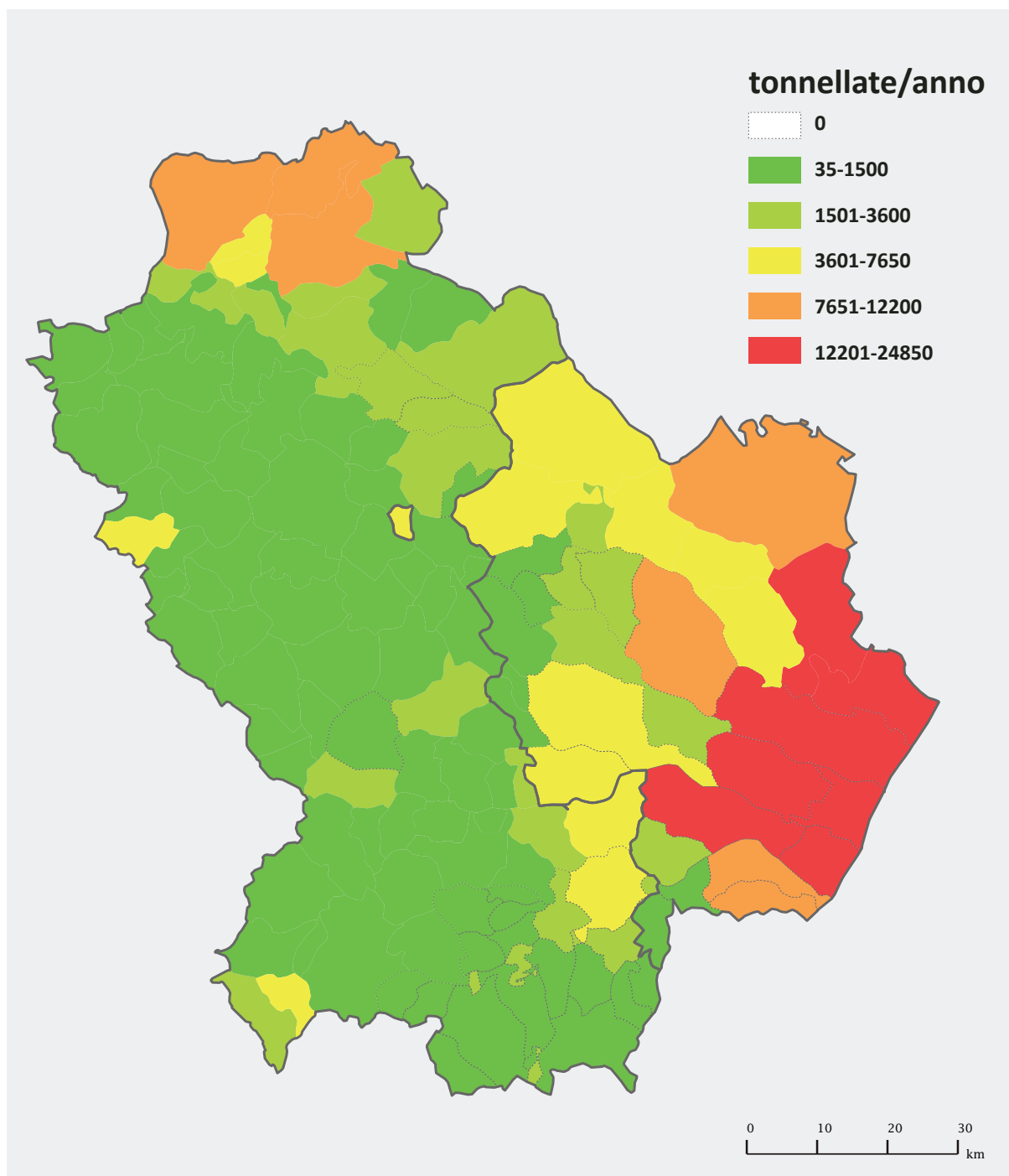


Figura 8: Distribuzione delle patate a scala comunale in Basilicata (periodo di riferimento, 2018).

2.2.4 Risorse forestali

La valutazione del potenziale energetico di origine forestale è estremamente complessa a causa delle molteplicità di vincoli, di natura ambientale, paesaggistica, idrogeologica, che limitano le possibilità di utilizzazione del patrimonio boschivo. L'utilizzo delle biomasse legnose forestali potrebbe rappresentare una risorsa anche per le politiche di sviluppo delle aree rurali svantaggiate.

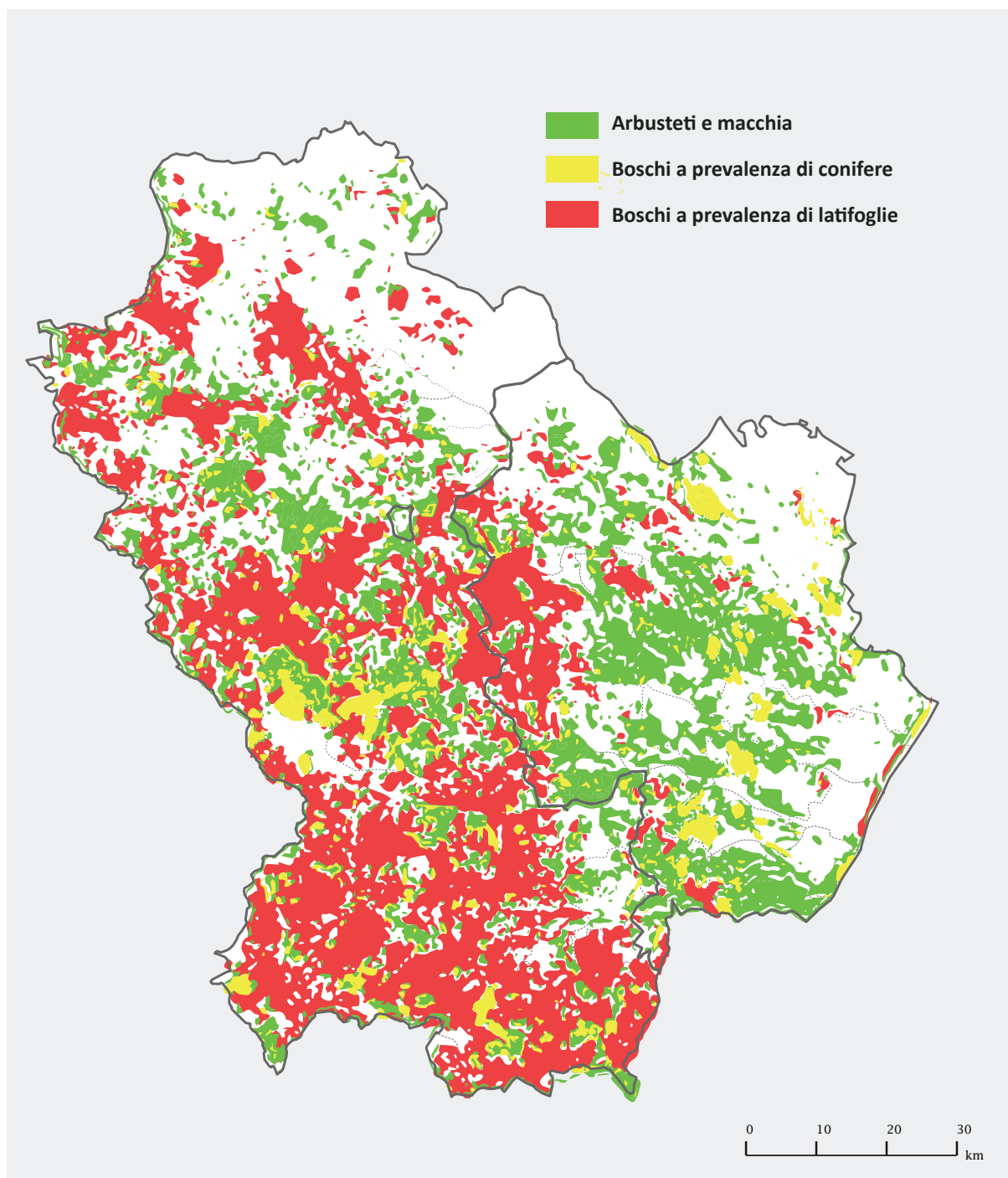


Figura 9: Boschi in Basilicata, dicembre 2015 (fonte: Enea - OpenData Regione Basilicata)

L'utilizzo della legna come principale forma di energia per il riscaldamento è diminuito drasticamente negli ultimi anni e con esso anche le possibilità di sviluppo, in quanto la legna da ardere è stata considerata come un prodotto obsoleto destinato ad essere emarginato dal mercato energetico favorendo la diffusione di altre forme d'energia. Negli ultimi anni il bosco ha riconquistato spontaneamente terreni abbandonati dall'agricoltura di montagna, si è pertanto registrato un incremento della superficie forestale regionale.

Secondo l'ultimo dato disponibile per i boschi in Basilicata, aggiornato a dicembre 2015, OpenData Basilicata, la superficie forestale è pari a circa 400 mila ettari, di cui (*Figura 9*):

- il 66% (circa 265 mila ettari) sono boschi a prevalenza di latifoglie;
- il 6% (circa 25 mila ettari) sono boschi a prevalenza di conifere;
- il 28% (110 mila ettari) sono arbusteti e macchia.

Nell'ottica di sviluppo di un'economia circolare a rifiuti zero, sarebbe importate anche il recupero e riutilizzo energetico degli scarti di lavorazione del legno.

2.2.5 Colture energetiche

Un aspetto critico per la coltivazione delle colture energetiche deriva dalla disponibilità di terreni idonei. È stata svolta un'analisi per individuare i potenziali terreni idonei alla coltivazione di colture energetiche in Basilicata. Le analisi sono state svolte considerando la carta dell'uso del suolo del 2015 disponibile tramite il portale OpenData Basilicata. Tra le diverse categorie, si è presa in considerazione quella relativa ai terreni utilizzati come "pascolo-incolto" i quali sono definiti come porzione di territorio caratterizzata prevalentemente dalla presenza di vegetazione erbacea ed arbustiva destinata al pascolo libero degli animali domestici, governata o meno dall'uomo. Il dato è stato elaborato al fine di definire una nuova categoria "terreni incolti" (*Figura 10*).

La Figura 10 mostra che in Basilicata sono presenti circa 23 mila ettari di terreni incolti. In accordo con quanto previsto dalla direttiva 2018/2001, successivamente sono stati esclusi tutti i terreni che presentano dei vincoli all'utilizzo per la coltivazione di colture energetiche.

Dall'analisi dei dati, i terreni incolti privi di vincoli destinabili alla coltivazione di colture energetiche sono pari a circa 5.500 ettari in Basilicata (*Figura 11*).

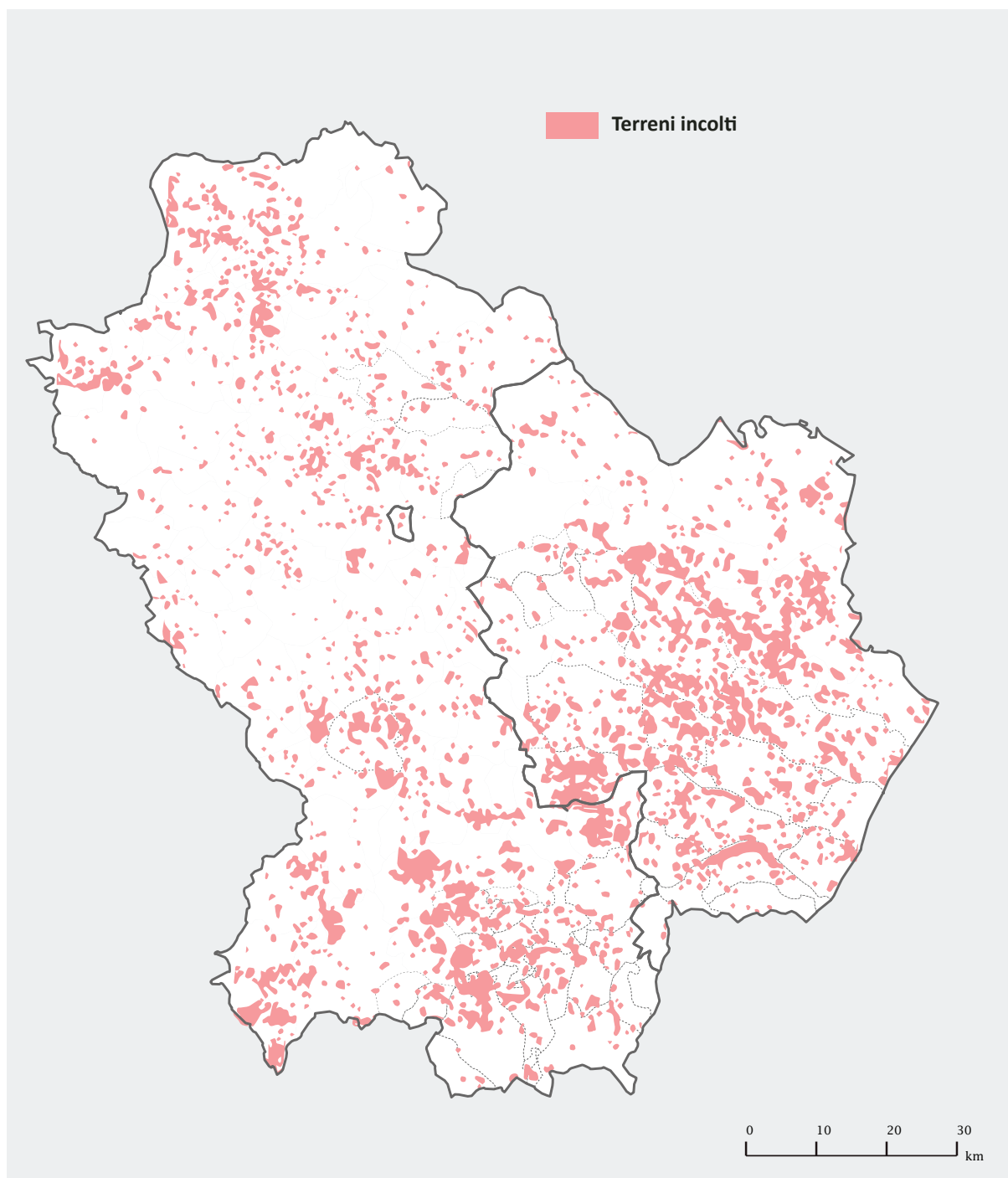


Figura 10: Terreni incolti in Basilicata

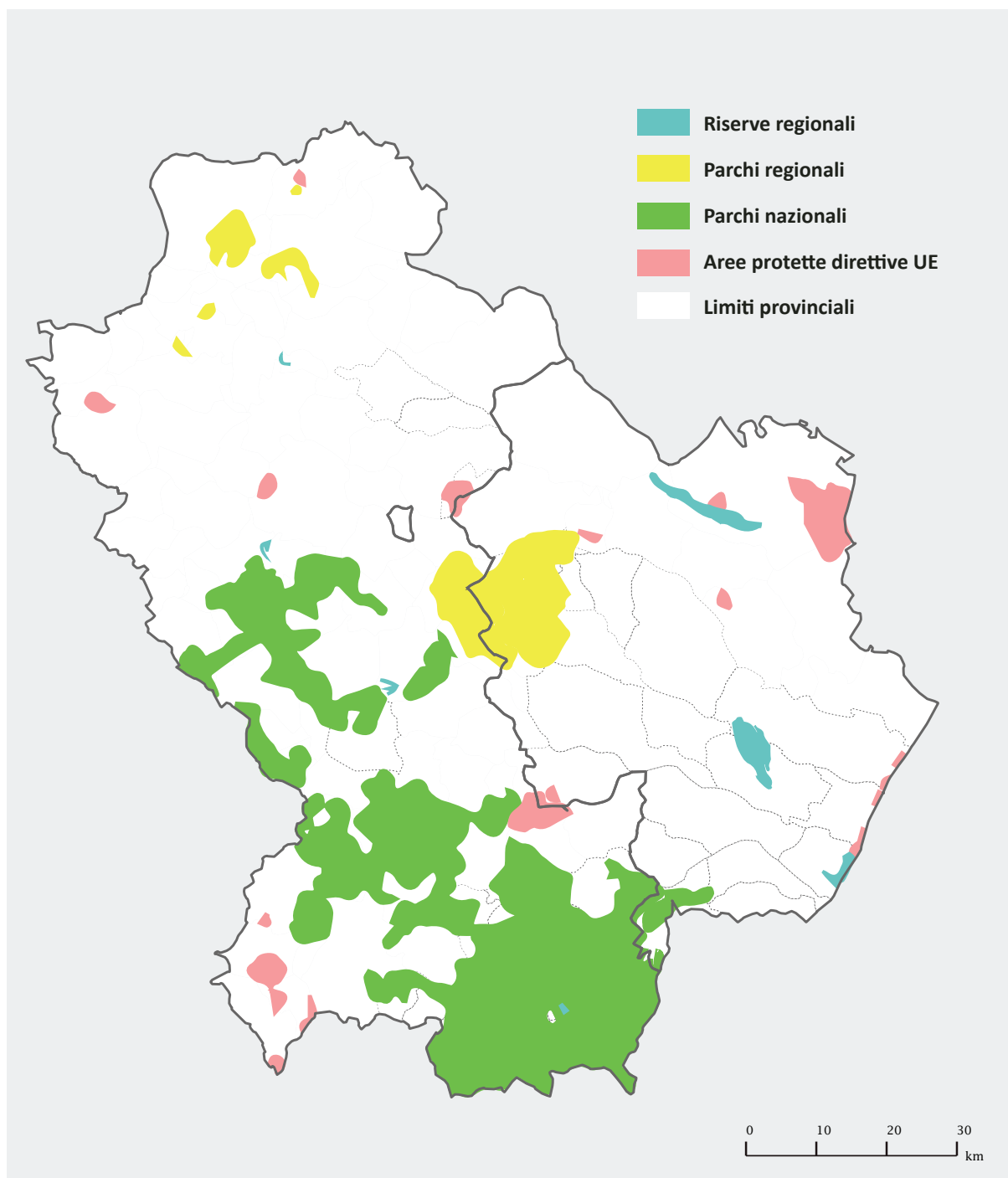


Figura 11: Aree protette in Basilicata.

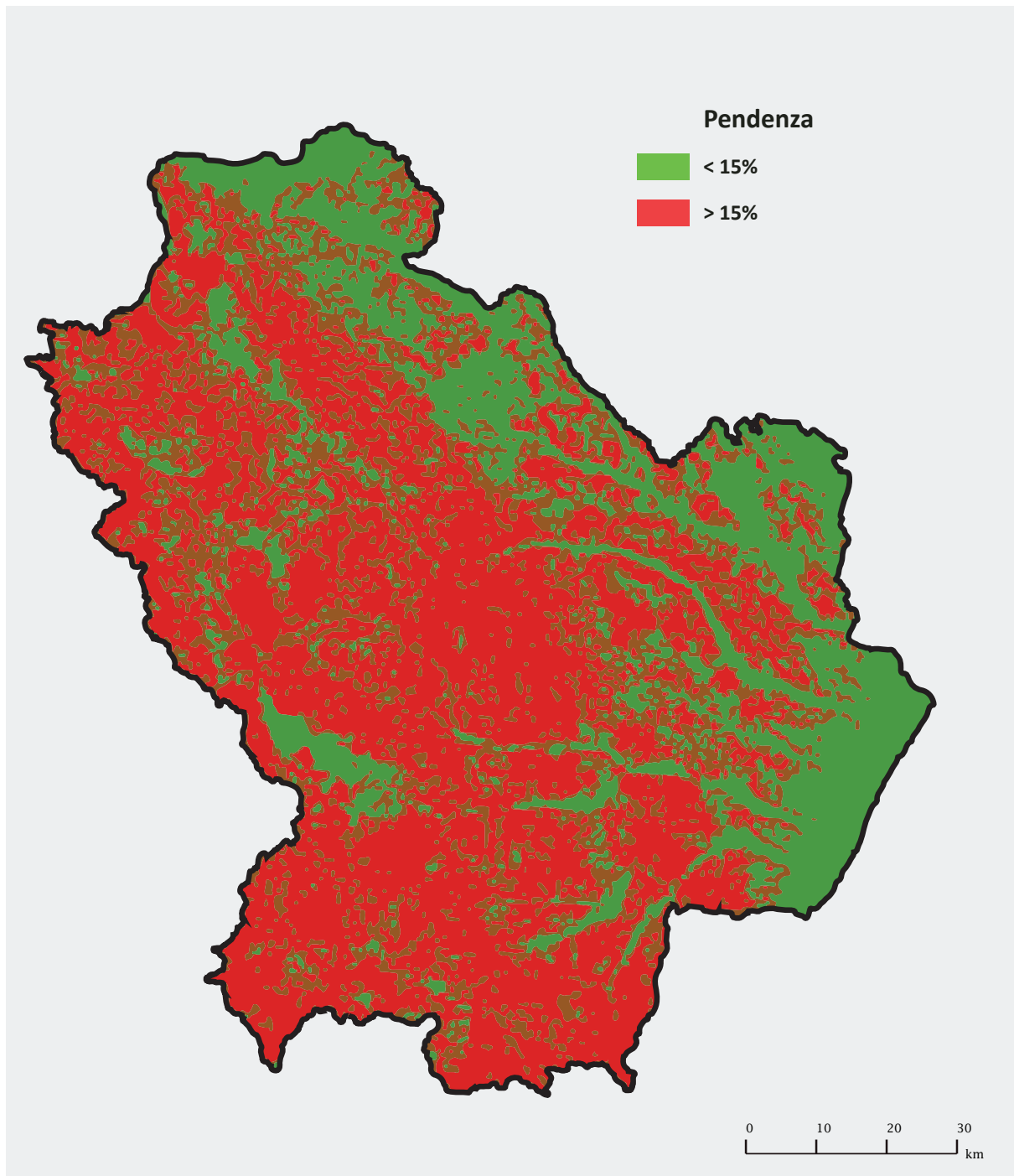


Figura 12: Carta delle pendenze in Basilicata.

2.2.6 Acque reflue

La coltivazione di colture energetiche dedicate contribuirebbe a ridurre gli impatti negativi derivanti dell'uso di combustibili fossili. L'utilizzo di una irrigazione che fa leva su risorse idriche non convenzionali (acque reflue) ridurrebbe anche l'uso di acque dolci in agricoltura e, al contempo, l'inquinamento delle acque superficiali, in particolare in ambienti con carenza idrica, come l'area mediterranea. Dati i notevoli benefici economici e ambientali, la realizzazione di impianti di **Short Rotation Forestry (SRF) multifunzionali** (impianti irrigati con acque non convenzionali ovvero acque reflue) è diventata una valida alternativa alle SRF convenzionali (impianti che usano concimazioni con prodotti chimici e irrigazioni con acqua derivanti dai bacini). Tali impianti, irrigati con acque reflue e realizzati con specie quali salici (*Salix* spp.) e pioppi (*Populus* spp.), vengono definiti "**vegetation filter systems**" e potrebbero essere destinati alla produzione di biomasse energetiche e alla fitodepurazione. Le acque reflue forniscono alle piante acqua e sostanze nutritive, specialmente azoto e fosforo, favorendo la crescita della coltura; le piante, caratterizzate da elevati tassi di traspirazione, purificano le acque attraverso l'assorbimento degli elementi presenti in esse, compresi metalli pesanti (per esempio il cadmio).

In tali ambienti, l'uso di acque non convenzionali risulta essere una strategia ottimale per ridurre l'uso di acque dolci in agricoltura e allo stesso tempo garantire acqua e nutrienti alle colture, tantoché l'Unione Europea preme per la diffusione di tale pratica.

In Figura 13 vengono riportate le mappe con le aree di pertinenza dei vari depuratori in regione e con le relative distanze dai depuratori.

(a) **Aree pertinenza**

(b) **Distanze**

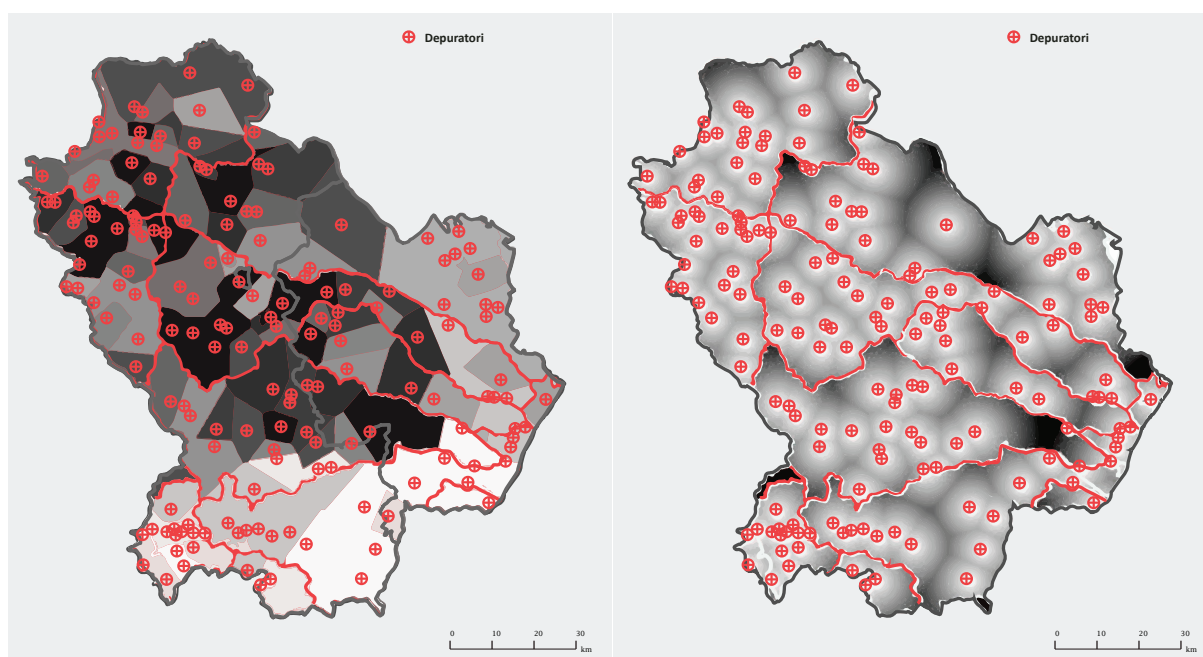


Figura 13: Mappe delle aree di pertinenza (a) e delle distanze (b) dei depuratori

Sulla base della portata idrica di ciascun depuratore, i terreni potenzialmente fertirrigabili risultano pari ad una superficie complessiva di 4.573 ettari e 244 ettari, rispettivamente per seminativi e demani.

2.3 Infrastrutture

2.3.1 Banda Larga

Il **digital divide**, in senso largo, rappresenta il confine che separa chi può accedere alle infrastrutture ed ai servizi a banda larga da chi non può farlo. Nei paesi industrializzati è considerato un indicatore importante di competitività per il sistema-paese.

A livello europeo l'eliminazione del *digital divide* è considerata uno dei pilastri portanti di tutti i recenti piani per lo sviluppo.

In Italia la situazione attuale è rappresentata sulla mappa sottostante, in rosso sono rappresentati le zone con *digital divide* (Figura 14).



Figura 14: Mappe del digital divide in Italia

Il **Piano Nazionale Banda Larga** è nato nel 2008 e, insieme al Progetto Strategico **Banda Ultralarga**, ha l'obiettivo di raggiungere gli 8 milioni di cittadini in *digital divide*. Il piano è stato approvato dalla Commissione Europea col Decisione del 18/12/2012.

Il territorio della Basilicata è prevalentemente montuoso (47%) e collinare (45%) con una modesta percentuale pianeggiante (8%): queste caratteristiche rendono la costruzione delle infrastrutture per la banda larga e ultralarga costose. D'altro canto, la digitalizzazione di una regione poco popolata e con le infrastrutture carenti darebbe una spinta importante allo sviluppo del territorio.

La regione Basilicata è impegnata da diversi anni in progetti volti al superamento del divario digitale con il Piano "**No Digital Divide**", datato 2009.

La rete realizzata, già completamente funzionante, garantisce collegamenti dati tra le sedi utente e la rete dell'operatore (segmento di accesso) di tipo asimmetrico tali da offrire una velocità di collegamento *in download* pari ad almeno 10 Mbps e 1 Mbps in upload.

Nella *Figura 15* è riportata la copertura della rete con velocità 30 e 100 Mbts.

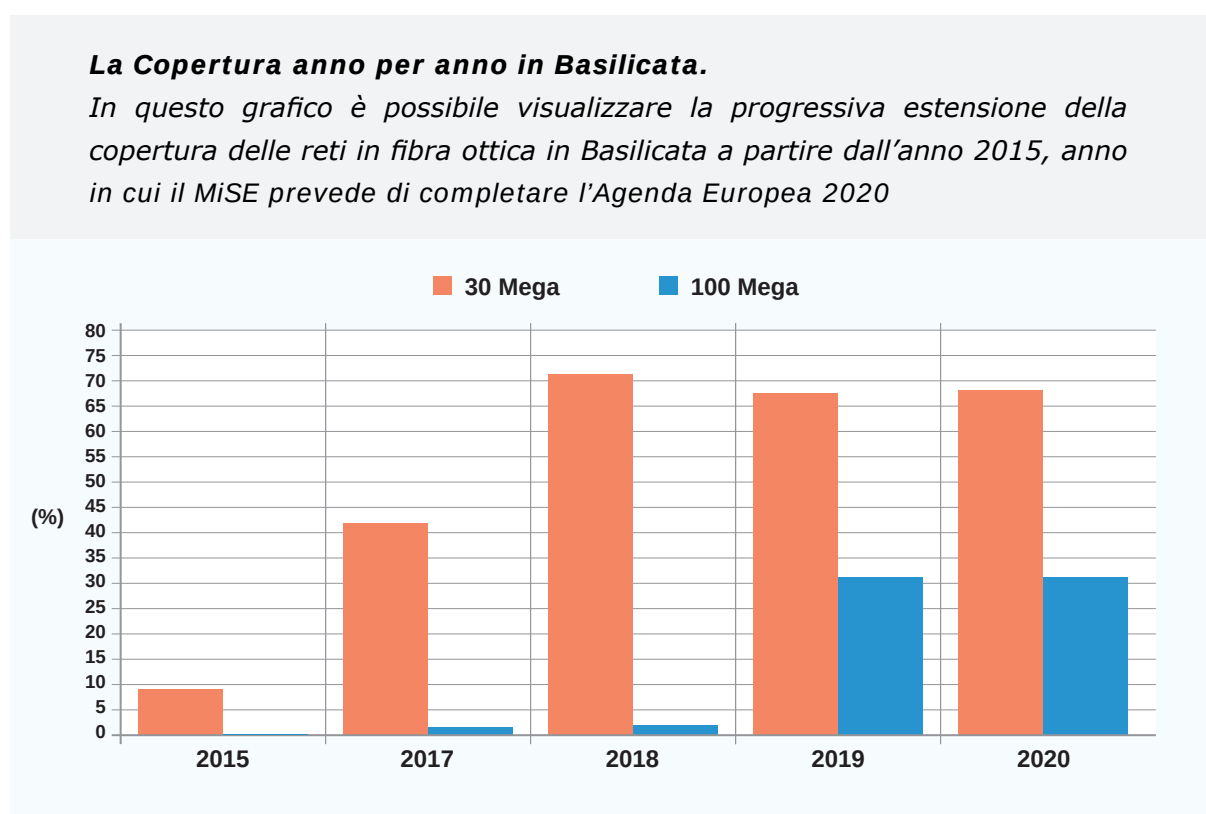


Figura 15: Copertura della rete con velocità 30 e 100 Mbts

Come si può notare, il processo di miglioramento delle infrastrutture telematiche non è ancora terminato, essendo la rete ultraveloce limitata al 30%.

2.3.2 Sistema Industriale

Nel 2016 l'industria lucana, come mostra il *Grafico 3*, contava circa 34.986 imprese attive e 37.562 unità locali per un'occupazione complessiva pari a circa 116.725 addetti. Il 34% dell'unità locali ha sede in provincia di Matera e il restante a Potenza.

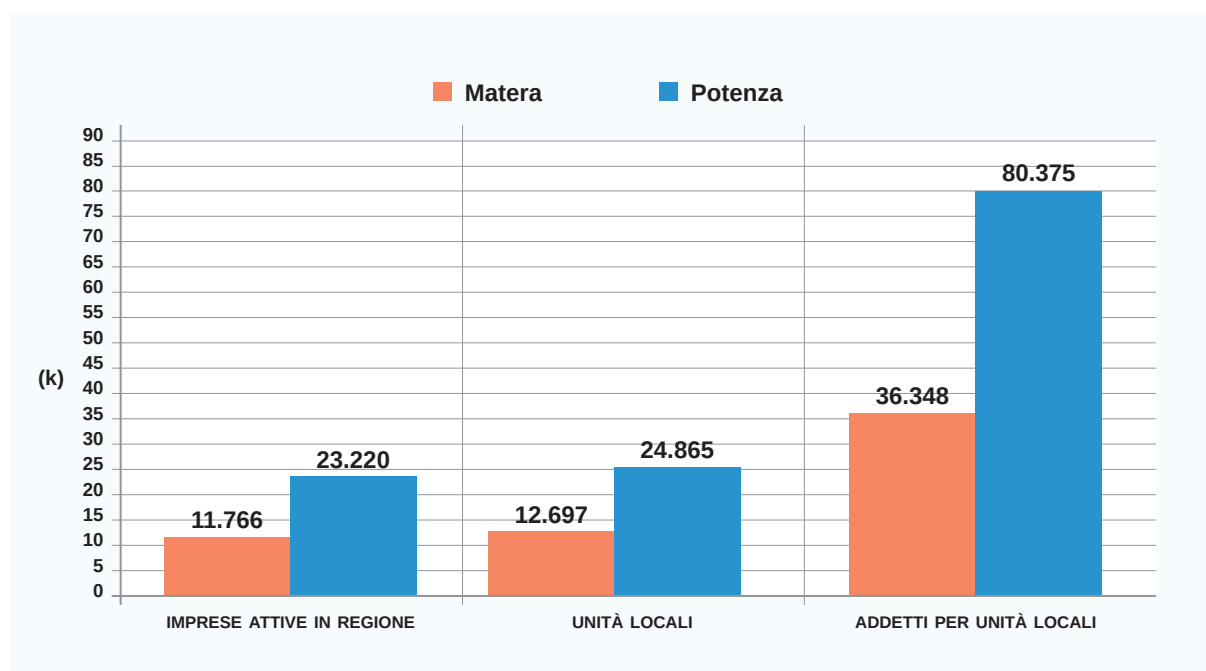


Figura 16: Imprese attive, unità locali e addetti nell'industria lucana

Nelle Tabelle 3 e 4 si riporta la suddivisione di unità locali ed imprese in vari settori di interesse.

IMPRESE	PROVINCIA		
	REGIONE	MATERA	POTENZA
Industria estrattiva	34	8	26
Industria manifatturiera	2.875	975	1.918
Public Utilities*	284	77	207
Costruzioni	4.264	1.364	2.899

Tabella 2: Imprese attive nell'industria lucana per settore (anno 2016)

(*) Per Public Utilities si intendono attività di produzione e distribuzione di energia elettrica e gas, distribuzione di acqua, gestione e smaltimento dei rifiuti.

UNITÀ LOCALI	PROVINCIA		
	REGIONE	MATERA	POTENZA
Industria estrattiva	56	14	42
Industria manifatturiera	3.184	1.068	2.116
Public Utilities*	387	118	269
Costruzioni	4.420	1.418	3.002

Tabella 3: Unità locali attive nell'industria lucana per settore (anno 2016).

(*) Per Public Utilities si intendono attività di produzione e distribuzione di energia elettrica e gas, distribuzione di acqua, gestione e smaltimento dei rifiuti.

L'industria lucana mostra (Tabelle 4 e 5), in particolare, una forte specializzazione relativa nei settori dei mezzi di trasporto e dell'alimentare.

Pari alla media nazionale è anche la quota di addetti (sul totale manifatturiero) nel settore dei minerali non metalliferi, che riflette la presenza relativamente diffusa, in regione, dell'industria edile, principale mercato di sbocco per le produzioni di questo comparto.

Si osserva, invece, una de-specializzazione relativa nei restanti settori.

UL industria manifatturiera	BASILICATA	ITALIA	% su totale	
			BASILICATA	ITALIA
Mezzi di trasporto	41	5.906	1,59	1,72
Alimentare e bevande	914	62.648	35,39	18,27
Trasformazione dei metalli	14	41.11	0,54	1,20
Minerali non metalliferi	292	22.116	11,30	6,45
Mobili	116	19.960	4,49	5,82
Meccanica	342	68.133	13,24	19,87
Chimica, plastica	90	17.198	3,48	5,02
Sistema moda	156	62.487	6,04	18,22
Legno	287	28.611	11,11	8,34
Carta e stampa	168	20.517	6,50	5,98
Altre manifatturiere	163	31.199	6,31	9,10
TOTALE	2.583	342.886	100	100

Tabella 4: Dimensioni unità locali nell'industria manifatturiera lucana (anno 2016)

Addetti per UL industria manifatturiera	BASILICATA	ITALIA	% su totale	
			BASILICATA	ITALIA
Mezzi di trasporto	9.912,04	14.180,46	44,21	0,55
Alimentare e bevande	4.268,42	436.714,81	19,04	16,85
Trasformazione dei metalli	416,06	114.669,79	1,86	4,43
Minerali non metalliferi	1.459,51	155.646,58	6,51	6,01
Mobili	1.062,14	133.287,18	4,74	5,14
Meccanica	2.000,65	623.524,72	8,92	24,06
Chimica, plastica	988,95	280.126,22	4,41	10,81
Sistema moda	776,42	450.986,99	3,46	17,40
Legno	722,02	103.730,36	3,22	4,00
Carta e stampa	552,19	155.713,23	2,46	6,01
Altre manifatturiere	261,59	122.624,66	1,17	4,73
TOTALE	22.419,99	2.591.205	100	100

Tabella 5: Addetti per settore nell'industria manifatturiera lucana (anno 2016)

Con riferimento all'aspetto dimensionale, la struttura produttiva regionale appare molto "frammentata" per l'ampia prevalenza di micro e piccole imprese.

Le unità locali con meno di 10 addetti rappresentano, infatti, circa il 90% del totale, quota che a livello nazionale si attesta all'84%.

Le grandi imprese, invece, sono prevalentemente concentrate nell'industria dei mezzi di trasporto (43% rispetto al numero totale) e i settori con dimensioni medie superiori al dato nazionale sono: trasformazione di metalli, mobili e meccanica.

2.3.3 Accessibilità - trasporto

La scarsa accessibilità alle infrastrutture rimane un ostacolo importante per lo sviluppo delle aree industriali. Nella *Figura 17*, alla pagina seguente, si nota come le aree industriali del materano riescono a raggiungere nell'arco di 50 km tutte le principali infrastrutture (arterie autostradali, porti, aeroporti e stazione ferroviaria).

Per la provincia di Potenza l'area meno accessibile risulta essere quella di Viggiano.

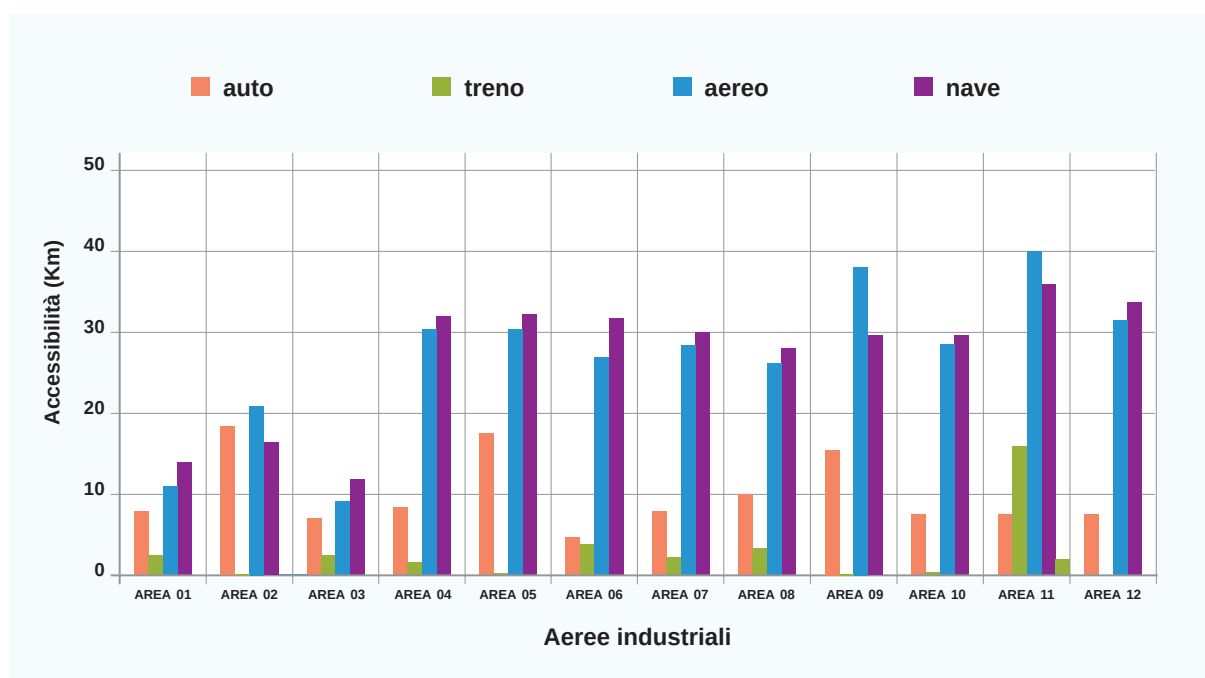


Figura 17: Distanza delle aree industriali dalle principali infrastrutture

2.4 Industria Culturale Creativa

La regione ha una struttura composita ed articolata, costituita da 131 comuni di piccole dimensioni, che favorisce un turismo di “élite” verso esperienze e bellezze culturali, monumentali e paesaggistiche. Tra le zone di principale rilievo ed interesse turistico, vi sono:

- **Metaponto**, con villaggi turistici e scavi archeologici;
- **Matera**, patrimonio mondiale dell’UNESCO e Capitale della Cultura Europea per il 2019 per via del suo ricco patrimonio culturale (es. Sassi, la Cattedrale, le Chiese Rupestri, la Cripta del Peccato Originale e le Aree Naturali);
- **Maratea**;
- Il **Vulture - Alto Bradano** con Acerenza, Melfi e Venosa.

In regione sono presenti anche diversi attrattori turistici (es. Volo dell’Angelo, Ponte alla Luna, Cinespettacolo della Grancia, ecc.) e diversi Parchi Letterari.

Considerando il rapporto sul turismo del Centro Studi Unioncamere Basilicata del 2015, nel panorama nazionale la Basilicata continua a distinguersi per tassi di crescita del turismo decisamente elevati¹, grazie anche alla crescente notorietà acquisita tra i poli di principale attrazione, primo tra tutti la città di Matera.

¹ Le presenze turistiche in strutture ricettive hanno avuto un incremento del 9,8% insieme ad un incremento del 16,5% degli arrivi.

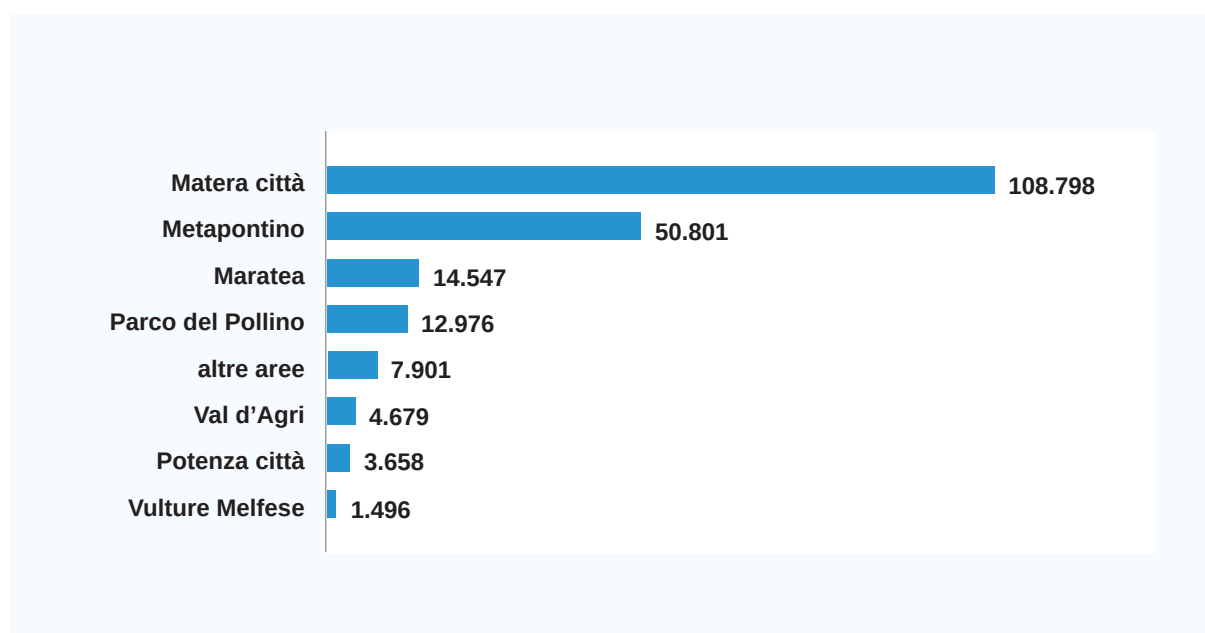


Figura 18: Contributo delle diverse destinazioni all'andamento del turismo lucano nel 2015 .

Il turismo in Basilicata non ha ancora espresso tutto il suo potenziale. Infatti, nonostante nel 2015 si sia registrato un incremento di visitatori italiani pari al 10,1% e di stranieri pari al 6,6%, i turisti tendono a concentrarsi in gran parte nella città di Matera a discapito di altre bellezze presenti in regione (*Figura 18*).

È un settore quindi che rappresenta un volano importante per lo sviluppo della regione, specie se guidato dall'utilizzo di tecnologie digitali innovative.

PARTE III

LA PROPOSTA DEL PIANO DI SVILUPPO

3.1 Il “decalogo” del Piano di Sviluppo

L'esame del contesto socio-economico della regione Basilicata posto in relazione con il quadro delle risorse, delle vocazioni e delle potenzialità che la regione è in grado di esprimere ha rappresentato la base per la elaborazione delle linee di indirizzo generali del Piano di Sviluppo:

1. Il fenomeno di gran lunga più preoccupante è rappresentato dalla perdita di capitale umano della regione, prevalentemente collocato in corrispondenza della cerniera scuola superiore => università. Tale fenomeno si traduce in un depauperamento di ricercatori, quadri tecnici e dirigenti che si ripercuote a cascata sulle prospettive di sviluppo culturale ed economico endogeno della regione.
2. La storia recente dimostra che il passaggio dalle economie tradizionali alla economia della conoscenza consente, se ben interpretata, discontinuità positive e salti di qualità (“leapfrogging”) rispetto a condizioni di sottosviluppo. È necessario promuovere nelle popolazioni della Basilicata la consapevolezza di queste opportunità, e la convinzione che esistano nella regione le risorse morali ed intellettuali per affrontare con successo questo processo.
3. Il perseguimento di obiettivi di rilancio dell'economia regionale, di superamento delle preoccupanti dinamiche sociali e di recupero della perdita di capitale umano richiede attenzione prioritaria allo sviluppo socio-economico di medio termine rispetto alla remuneratività economica a breve delle iniziative adottate.
4. Il Piano di Sviluppo richiede il coinvolgimento di tutti i soggetti pubblici, privati ed istituzionali e delle comunità potenzialmente interessati intorno ad un numero limitato di iniziative strategiche selezionate sulla base di punti di forza della regione, fortemente orientate allo sviluppo ed alla acquisizione di tecnologie abilitanti.
5. Non tutte le opportunità di business, anche quelle più remunerative, generano sviluppo di know-how e occupazione in regione ed accesso equo alle risorse da parte delle popolazioni residenti.
6. È importante promuovere iniziative che favoriscano lo sviluppo di know-how caratterizzati da potenziali mercati di riferimento che si estendono ben oltre la dimensione regionale, possibilmente proiettati sulla dimensione internazionale.
7. È importante individuare il giusto livello di Technology Readiness Level-TRL (da 5 a 7) sul quale concentrare le iniziative, con la finalità di massimizzare la generazione di know-how e la promozione di ricadute economiche ed occupazionali.

8. È importante ridurre il gap tra ricerca scientifica, processi di trasferimento tecnologico e propensione imprenditoriale nei nuovi domini aperti dall'economia della conoscenza.

9. È importante associare alle azioni di sviluppo scientifico e tecnologico una pluralità di azioni di supporto al tessuto produttivo, anche attraverso il coinvolgimento del sistema bancario e finanziario:

- Stimolare la disponibilità di venture capital
- Attivare iniziative di incubazione/accelerazione d'impresa
- Promuovere azioni di open innovation.

10. È importante associare al Piano di Sviluppo una consistente, efficace e capillare azione di sensibilizzazione e coinvolgimento presso l'opinione pubblica e presso i decisori politico-istituzionali che punti, tra l'altro, a stimolare consapevolezza, autostima e confidenza nelle concrete opportunità di emancipazione e di sviluppo.

IL DECALOGO

- 1. Diminuire la perdita di capitale umano della regione**
- 2. Promuovere il passaggio da economia tradizionale a economia della conoscenza**
- 3. Dare attenzione prioritaria allo sviluppo socio-economico di medio termine rispetto alla remuneratività economica a breve termine**
- 4. Coinvolgere tutti i soggetti pubblici, privati ed istituzionali e delle comunità su iniziative strategiche selezionate**
- 5. Sviluppare know-how e generare occupazione anche in una logica di lungo termine**
- 6. Promuovere iniziative che si estendano oltre la dimensione regionale**
- 7. Generare know-how e promuovere ricadute economiche ed occupazionali con iniziative di TRL da 5 a 7**
- 8. Ridurre il gap tra ricerca scientifica, processi di trasferimento tecnologico e propensione imprenditoriale**
- 9. Coinvolgere sistema bancario e finanziario (venture capital, incubazione/accelerazione d'impresa e open innovation)**
- 10. Sensibilizzare e coinvolgere l'opinione pubblica e i decisori**

3.2 Le azioni di progetto nel breve e medio termine

La proposta del Piano di Sviluppo comprende attività di breve e medio termine coerenti con le linee di indirizzo e finalizzate alla promozione di un ecosistema dell'innovazione.

Gli obiettivi qualificanti del Piano sono:

1. **Sviluppo di piattaforme integrate** per la sperimentazione, la consulenza, la progettazione, la realizzazione ed il test di soluzioni tecnologiche innovative.
2. **Promozione della cooperazione tra soggetti pubblici e privati** intra- e trans-regionale in una logica di hub.
3. **Promozione di approcci basati su filiere lunghe**, in grado di valorizzare economie di scala e di integrare operatori e tecnologie anche su scale diverse e riferite a comparti produttivi differenti, superando gli attuali livelli di frammentazione.
4. **Istituzione di percorsi di formazione terziaria** che si avvalgano di periodi di formazione "sul campo" su tecnologie di punta. Di particolare interesse la valorizzazione di segmenti di formazione professionalizzante (lauree triennali professionalizzanti ex DM MIUR 987/2016, ITS) e dei segmenti di alta formazione (dottorati di ricerca, master)
5. **Incubazione di impresa** e supporto alla sperimentazione di nuovi modelli di business.
6. **Sviluppo di soluzioni digitali integrate (Industria 4.0)** sui domini tecnologici di riferimento del Piano. Formazione di nuove professionalità sulla integrazione di soluzioni digitali.
7. **Realizzazione di interventi formativi per** il miglioramento delle competenze progettuali per **attrarre e gestire fondi europei**.
8. **Formazione professionale per PMI ed amministrazioni pubbliche**.
9. **Iniziative di sensibilizzazione ed "outreach"** a favore della cultura dell'efficienza energetica e dell'economia circolare, promozione della conoscenza tecnico-scientifica diffusione della conoscenza delle tecnologie rinnovabili, rivolte principalmente alla popolazione locale e alla scuola dell'obbligo.
10. **Potenziamento della struttura di rete ed intensificazione delle relazioni con soggetti pubblici e privati per la collaborazione intra- e trans-regionale attraverso:**
 - **attivazione di partnership e condivisione di iniziative di formazione, innovazione e sviluppo** (rete delle Università e degli EPR del Mezzogiorno; Centri di Competenza; Incubatori di impresa) con riferimento agli specifici domini tecnologici di riferimento;
 - **intensificazione delle relazioni con e tra i grandi player industriali attivi in regione Basilicata e tra questi ed il tessuto delle PMI**, al fine di condividere strategie e buone pratiche di innovazione;
 - **attivazione di meccanismi di "open innovation**.

3.3 La dimensione tecnologica

La dimensione tecnologica del Piano di Sviluppo è rappresentata nella Figura 1.

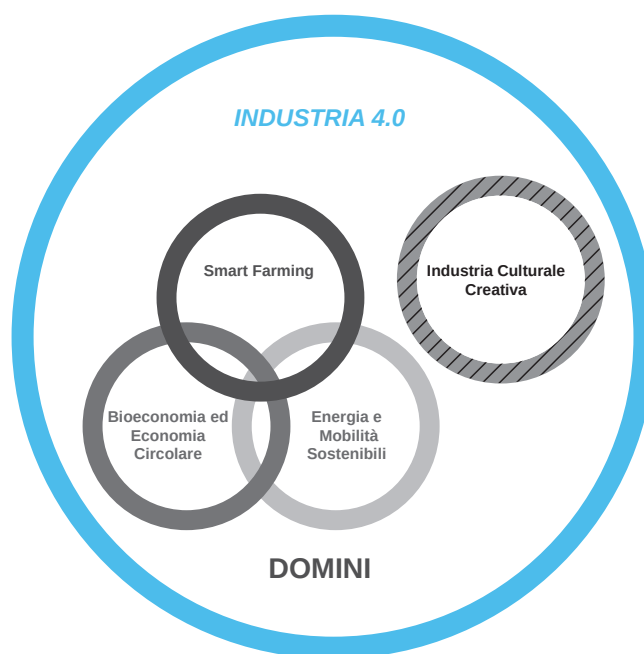


Figura 1: La dimensione tecnologica del Piano di Sviluppo

Il Piano di Sviluppo si articola in quattro domini tecnologici:

- **Smart Farming**
- **Bioeconomia ed Economia Circolare**
- **Energia e Mobilità Sostenibili**
- **Industria Culturale e Creativa**

che rappresentano, per vocazioni scientifiche, tecnologiche ed imprenditoriali presenti nella regione Basilicata, per la disponibilità di risorse materiali ed immateriali ad essi correlati e per le potenzialità di sviluppo, settori strategici di intervento. Il carattere strategico è collegato alle probabilità di successo, all'entità delle ricadute di tipo economico e sociale, alla capacità di innescare un processo virtuoso di rilancio della regione.

I domini tecnologici del Piano di Sviluppo presentano estese regioni di sovrapposizione, particolarmente marcate tra i settori Smart Farming, Bioeconomia ed Economia Circolare, Energia e Mobilità Sostenibili. Una quinta dimensione tecnologica, rappresentata dal complesso delle Tecnologie Abilitanti riconducibili al paradigma Industria 4.0, costituisce un retroterra comune agli altri domini tecnologici.

3.4 Le traiettorie tecnologiche



Figura 2: Traiettorie tecnologiche della proposta del Piano di Sviluppo

L'esame delle opportunità di sviluppo praticabili nel breve e medio termine, alla luce delle linee di indirizzo generali del Piano di Sviluppo, ha consentito di individuare 11 traiettorie tecnologiche. La Figura 2 riporta le traiettorie tecnologiche, evidenziandone gli elementi di trasversalità e di mutua complementarietà nell'ambito dei Domini Tecnologici di riferimento. Nelle schede che seguono si forniscono gli elementi qualificanti delle traiettorie tecnologiche, espressi dalle opportunità che esse dischiudono, dalle problematiche alle quali esse intendono porre rimedio, dalle azioni e dagli approcci tecnologici seguiti, nel breve, medio e lungo termine. Sono inoltre fornite indicazioni relative ai *“key performance indicators”* (KPI), alle tempistiche attuative nonché ad alcuni indicatori selezionati che si riferiscono alla redditività, alla intensità di capitale, agli impatti economico ed occupazionale prevedibili, alla intensità di conoscenza, al contributo agli obiettivi di sostenibilità, ai tempi richiesti per il *“deployment”* delle soluzioni tecnologiche ed imprenditoriali ipotizzate.



1. Smart Farm Network



Network di aziende agricole sperimentali, con utilizzo di tecnologie 4.0.

Rete con fornitura di servizi tecnici, ambientali e incubazione/accelerazione.

Sviluppo di una Rete di Smart Farm per agricoltura di precisione ed integrata al fine di ridurre i costi di produzione, aumentare il valore delle produzioni, creare un ecosistema innovativo in ambito agricolo.

La rete Hub di Smart Farm è costituita da aziende agricole sperimentali, strutturate in nodi ciascuno dei quali è rappresentativo dei sistemi colturali più importanti e delle principali condizioni pedo-climatiche di un determinato territorio.

Il singolo nodo della rete è un luogo fisico in cui sono presenti:

- *terreni per la coltivazione di seminativi e frutteti;*
- *edifici aziendali per uffici;*
- *tecnologie IoT (sensori, stazioni meteo), tecnologie di imaging (droni, fenomobili);*
- *infrastrutture informatiche (server di nodo, connettività larga banda);*
- *risorse umane per supporto agronomico e tecnologico.*

La rete intende attrarre investimenti e talenti, mediante la realizzazione di un luogo fisico infrastrutturale con tecnologie e competenze di eccellenza, e per la disponibilità di dati di contesto, sotto forma di open data, utili a terzi per mettere a punto applicazioni di agricoltura di precisione.

A regime, la rete potrà erogare i seguenti servizi:

- *fornitura di open data di contesto (meteo, suolo, imaging);*
- *supporto tecnico-scientifico per la conduzione di attività di ricerca e sperimentazione su colture in pieno campo ed in coltura protetta;*
- *accesso ad infrastrutture di ricerca (plant phenotyping, droni, phenomobili/rover, laboratori biotecnologici);*
- *incubazione ed accelerazione per imprese, start-up.*

Opportunità

Network di aziende sperimentali Smart (nodi)

Ciascun nodo:

- è rappresentativo di colture e condizioni pedoclimatiche
- dispone di tecnologie e piattaforme IoT e di Imaging per le colture
- ha infrastrutture informatiche e di connettività
- dispone di competenze per supportare la ricerca e le attività sperimentali

La rete eroga i seguenti servizi:

- fornitura a terzi di open data su dati di contesto ed ambientali (meteo, suolo, imaging storico) per la messa a punto di modelli di Smart Farming
- supporto tecnico per attività di ricerca e sviluppo, sperimentazione
- fornitura e accesso a infrastrutture di ricerca Smart (es: IoT, Imaging, sensori) (phenotyping, droni, phenomobili/rover)
- spazi e supporto per incubazione di impresa
- accompagnamento ed accelerazione di imprese e startup
- formazione

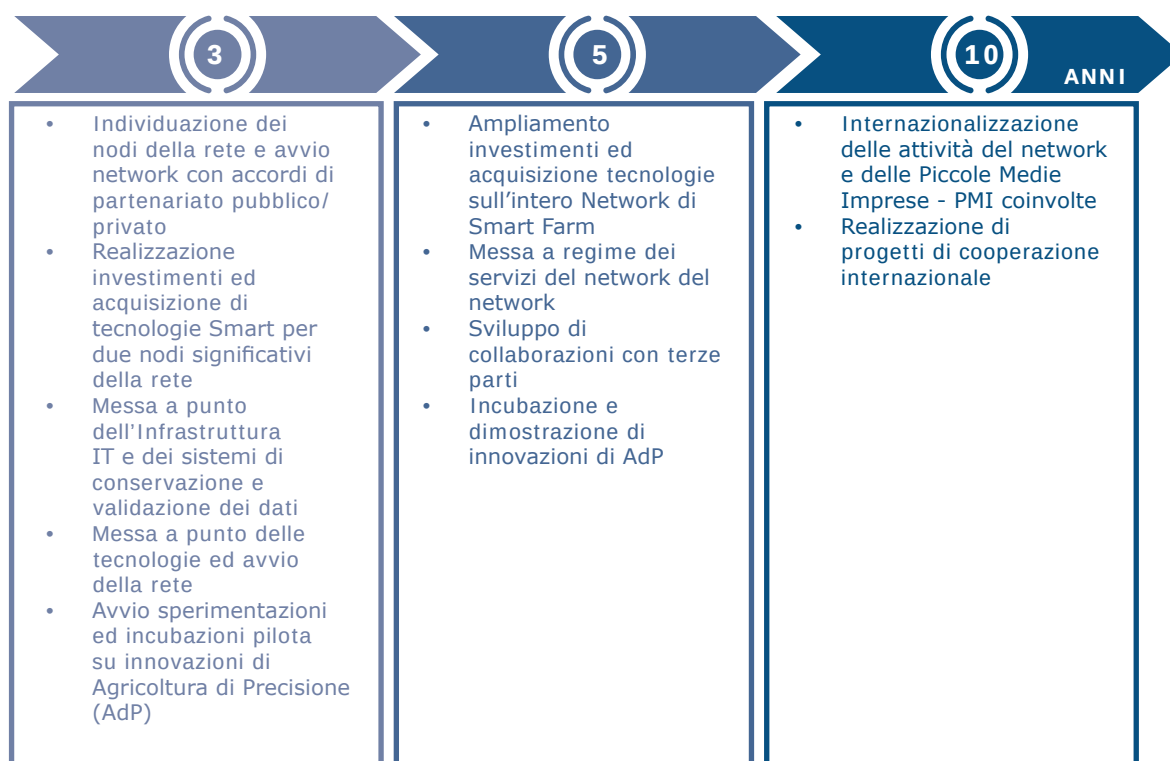
Problematiche

- Frammentazione del sistema aziendale nella filiera dell'agricoltura cui si può porre rimedio in una struttura a rete

Azioni

- Scelta delle aziende sperimentali (nodi)
- Stesura accordi di partenariato pubblico/privato per la costituzione del network
- Potenziamento infrastrutturale delle aziende ed acquisizione di tecnologie IoT ed imaging
- Potenziamento infrastrutture informatiche per la conservazione e gestione dei dati
- Avvio progetti pilota
- Comunicazione
- Sviluppo accordi con terze parti e stakeholder

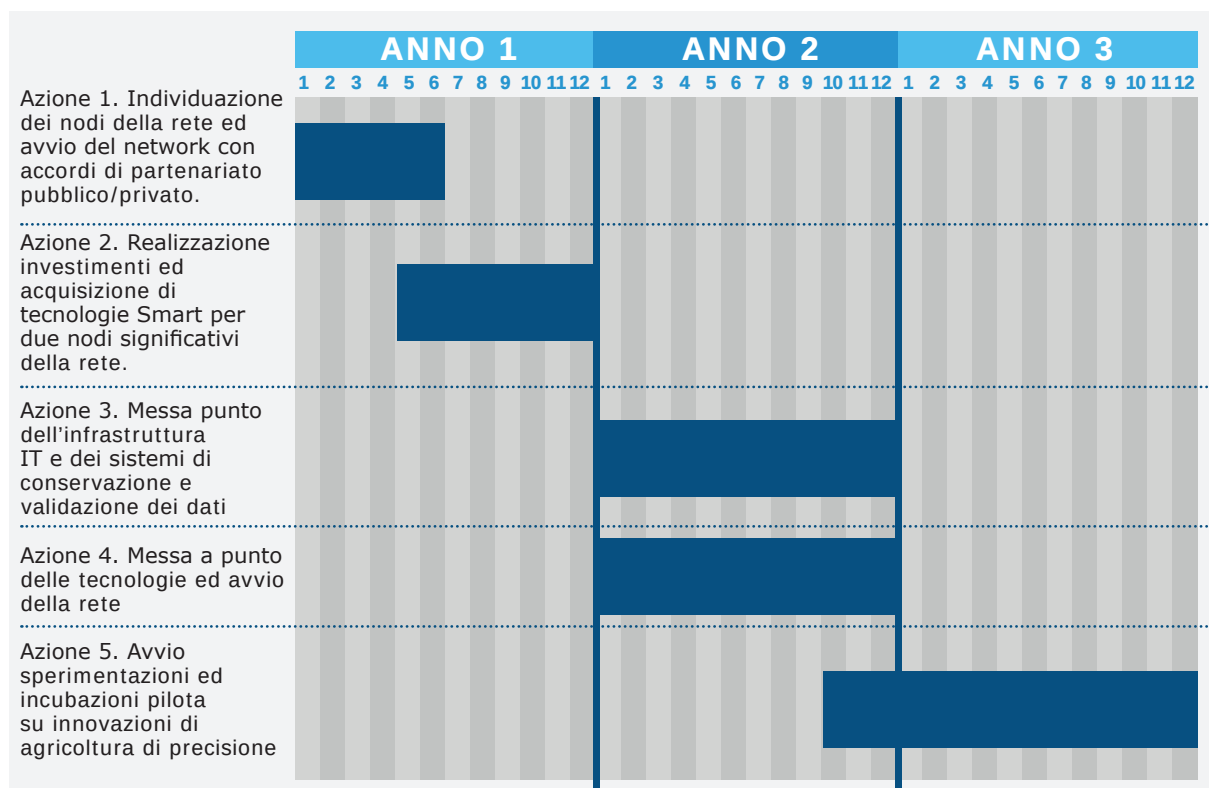
Obiettivi a breve-medio-lungo termine per l'area tecnologica



Indicatori di risultato attesi

REALIZZAZIONE	- Numero di nodi del network messi a regime - Numero di innovazioni di Smart agriculture incubate - Numero di PMI e start-up coinvolte - Numero di nuovi addetti generato - Numero di brevetti, marchi e disciplinari proposti - Numero di best practices definite - Numero di nuovi stakeholder coinvolti - Numero di campagne informative/formative
RISULTATO	- Incremento numero di imprese agricole che adottano/sperimentano le tecnologie messe a punto - Incremento numero imprese coinvolte in attività di AdP - Incremento numero addetti
IMPATTO	- Variazione % degli input in agricoltura - Incremento % reddito imprese agricole - Fatturato imprese coinvolte in innovazioni AdP

Cronoprogramma della prima fase



Indicatori caratteristici

INDICATORE	LIVELLO
Redditività	Alta
Intensità di capitale	Media
Impatto economico locale	Medio
Impatto economico occupazionale/sociale locale	Medio
Intensità di conoscenza	Alta
Contributo alla sostenibilità	Alta
Time-to-market (anni)	3



2. Soluzioni agronomiche e zootecniche avanzate



L'agricoltura e la zootecnia regionale devono affrontare sfide importanti, legate al miglioramento della redditività delle aziende, della qualità dei prodotti e della sostenibilità delle produzioni.

La Traiettorie 2 ha come obiettivo la riduzione degli impatti ambientali legati ai processi agronomici e zootecnici, adottando pratiche virtuose, ovvero tecniche colturali e sistemi di allevamento che operano in maniera tradizionale, ma che, al contempo, vengono affiancate dall'utilizzo di tecnologie, anche digitali, in grado di migliorarne l'efficienza e la produzione. In particolare, mediante il monitoraggio dei dati (sensoristici, ambientali, geospaziali), la loro analisi e digitalizzazione, è possibile ottenere una gestione sostenibile delle risorse, fertilizzanti e nutrienti, sementi, prodotti fitosanitari, acqua, suolo, ecc., per aumentare la produzione, ottimizzare i costi e la qualità delle produzioni. La realizzazione di impianti di compostaggio, inoltre, consentirebbe la valorizzazione degli scarti, quali gli scarti agricoli e gli effluenti zootecnici, per la produzione di biogas e di compost. Si otterrebbe, così, la riduzione degli impatti ambientali, contribuendo all'approvvigionamento energetico degli stessi impianti agro-zootecnici e migliorando la qualità dei suoli, in un quadro sistemico basato sull'economia circolare.

Opportunità

- Produzione di fanghi dagli impianti di depurazione
- Produzione di digestato da impianti di biogas
- Produzione di biomasse residuali dal settore agro-industriale (orticoltura, oleifici, cantine, settore forestale)
- Produzione di valore aggiunto dalla commercializzazione degli ammendanti compostati misti e con fanghi
- Utilizzo di deiezioni in sistemi di compostaggio o di digestione anaerobica, studio e valorizzazione del digestato, valorizzazione degli scarti di lavorazione dei prodotti di origine animale.
- Integrazione dell'allevamento animale nel contesto bioeconomico
- Riduzione degli impatti ambientali mediante applicazione delle tecniche di agricoltura e zootecnia di precisione
- Miglioramento della sostenibilità sociale, economica ed ambientale degli allevamenti (es. Ottimizzazione della gestione dei reflui zootecnici, riduzione degli impatti e dei costi della gestione degli scarti della filiera agroalimentare mediante la loro valorizzazione)

Problematiche

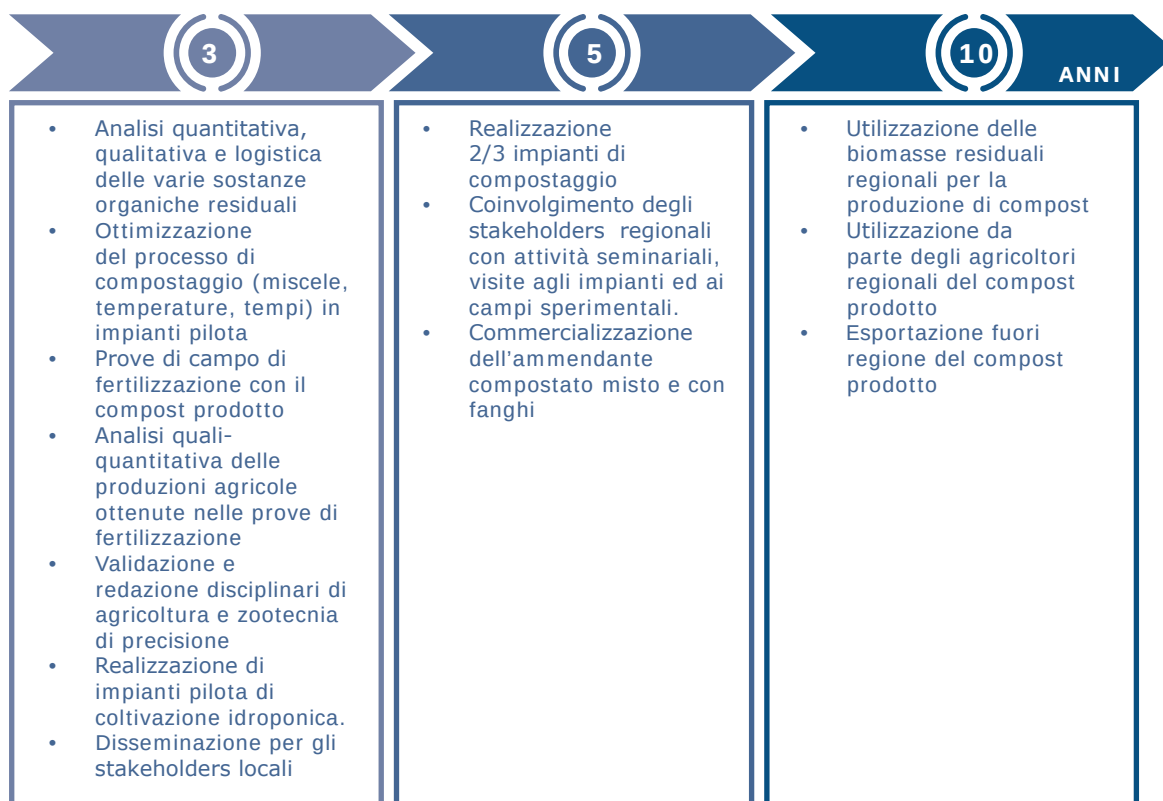
- Esportazione fanghi di depurazione fuori regione con costi a carico della regione
- Impatto ambientale ed agronomico negativo legato all'utilizzo in agricoltura di sostanza organica non stabilizzata
- Povertà dei suoli Lucani di sostanza organica stabilizzata

- Vulnerabilità dei terreni agricoli, condizionamento carico animale e spandimento di azoto (incremento delle zone vulnerabili all'inquinamento da nitrati di origine agricola (ZVNOA))
- Basso grado di accessibilità del territorio
- Presenza sul territorio di sistemi di allevamento di tipo estensivo e semi-estensivo (impossibilità di monitorare costantemente il bestiame)
- Registrazione di carenze idriche in talune zone della regione Basilicata

Azioni

- Produzione di sostanza organica stabilizzata:
 - caratterizzazione fisica, chimica e biologica delle varie fonti di sostanza organica residuale
 - analisi dei costi logistici e ambientali legati al trasporto della sostanza organica
 - posizionamento ottimale degli impianti di trattamento
 - realizzazione impianti di compostaggio
- Realizzazione di impianti di digestione anaerobica e di compostaggio finalizzati alla produzione di energia e biometano
- Analisi del comparto zootecnico e definizione disciplinari di zootecnia di precisione
- Analisi degli impatti del comparto agricolo (nitrati, nutrienti e fitofarmaci nell'ambiente e nelle falde), attraverso idoneo impianto sensoristico (approccio multicentrico) e definizione protocolli di agricoltura di precisione
- Adozione di colture acqua/idroponiche (fuori suolo):
 - sostituzione del substrato di crescita della pianta con una base inerte (i.e. argilla espansa, perlite, vermiculite, o altre fibre naturali)
 - realizzazione di irrigazione mediante soluzioni di acqua e composti minerali essenziali (risparmio di spazio e suolo, ridotto consumo di acqua, notevole incremento della biomassa prodotta da poter destinare alla produzione di energia).

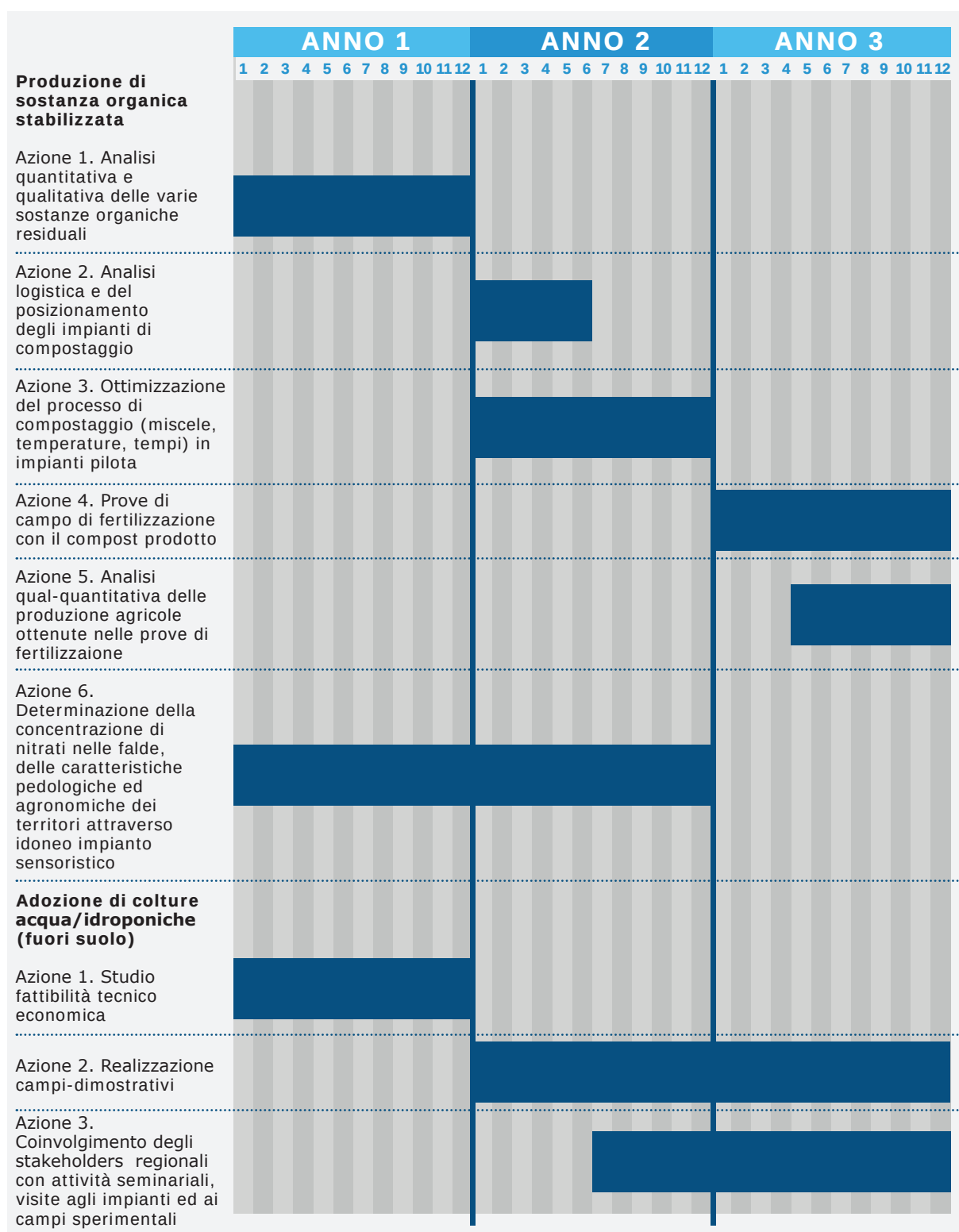
Obiettivi a breve-medio-lungo termine per l'area tecnologica



Indicatori di risultato attesi

BENEFICI	- Risparmio fondi regionali per lo smaltimento dei fanghi - Aumento disponibilità regionale di sostanza organica stabilizzata - Riduzione impatti ambientali agricoli e zootecnici
REALIZZAZIONE	- Numero di impianti di compostaggio - Numero di disciplinari (fertilizzazione con compost, agricoltura e zootecnia di precisione, coltivazione acqua/idroponica) - Numero di stakeholder coinvolti - Numero di campagne informative/formative
RISULTATO	- Numero di imprese che sperimentano le tecnologie messe a punto - Quantità di compost immesso sul mercato
IMPATTO	- Variazione % dei costi regionali di smaltimento fanghi - Variazione % del valore aggiunto legato alla gestione delle biomasse residuali - Variazione % della sostanza organica dei suoli - Variazione % della dispersione ambientale di nitrati, nutrienti e fitofarmaci

Cronoprogramma della prima fase



Indicatori caratteristici

INDICATORE	LIVELLO
Redditività	Media
Intensità di capitale	Media
Impatto economico locale	Medio
Impatto economico occupazionale/sociale locale	Alto
Intensità di conoscenza	Alto
Contributo alla sostenibilità	Alto
Time-to-market (anni)	5



3. Biorisanamento di suoli degradati / contaminati



Il ripristino ambientale di suoli degradati e/o contaminanti rappresenta uno dei temi centrali delle politiche ambientali che impongono l'utilizzo di nuove e più sostenibili tecnologie per la protezione, il risanamento e la bonifica.

In particolare, pregresse esperienze a livello nazionale hanno dimostrato che la gestione di suoli contaminati può essere effettuata, in maniera più efficiente, grazie all'impiego di colture poliennali, che consentono di ridurre o stabilizzare numerosi inquinanti.

La Traiettorie 3 intende valutare l'efficacia di tecniche di bonifica eco-compatibili, a basso impatto e capaci di preservare e migliorare la naturale fertilità dei suoli trovando, al contempo, una sinergia tra l'esigenza di risanare i terreni contaminati con specie non alimentari e quella di produrre energia o biomateriali rinnovabili, senza entrare in competizione con le tradizionali colture alimentari.

Opportunità

- Disponibilità di colture da biomassa lignocellulosica idonee a risanare i suoli degradati e/o contaminati (es. arundo donax, pioppo, eucalipto) e note per l'adattabilità alle condizioni pedoclimatiche mediterranee.

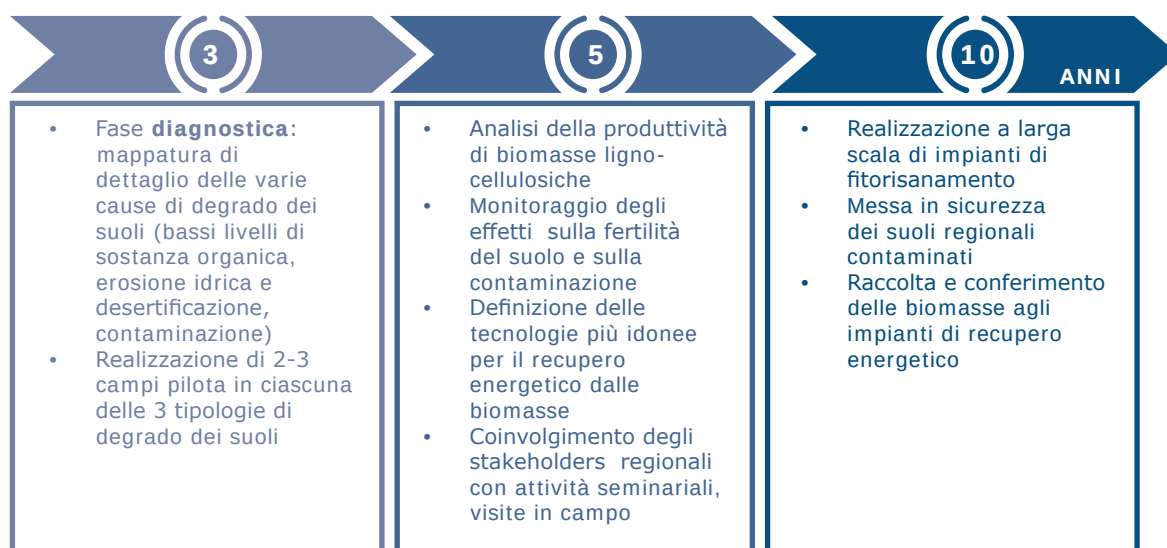
Problematiche

- Basso livello di sostanza organica nei suoli
- Bassa produttività di suoli degradati
- Vulnerabilità dei suoli collinari all'erosione idrica superficiale ed alla successiva desertificazione
- Presenza di suoli contaminati

Azioni

- Mappatura dei suoli soggetti ad erosione
- Mappatura del contenuto di sostanza organica dei suoli ed identificazione dei suoli con bassi livelli di fertilità
- Mappatura dei suoli contaminati
- Installazione campi pilota/dimostrativi nelle 3 tipologie di suoli degradati con specie da biomassa
- Analisi dei livelli di produzione di biomassa lignocellulosica
- Monitoraggio degli effetti sulla fertilità dei suoli e sui livelli di contaminazione dei suoli e delle biomasse
- Interazione con gli altri gruppi per valutare diverse tecnologie di recupero energetico dalle biomasse prodotte

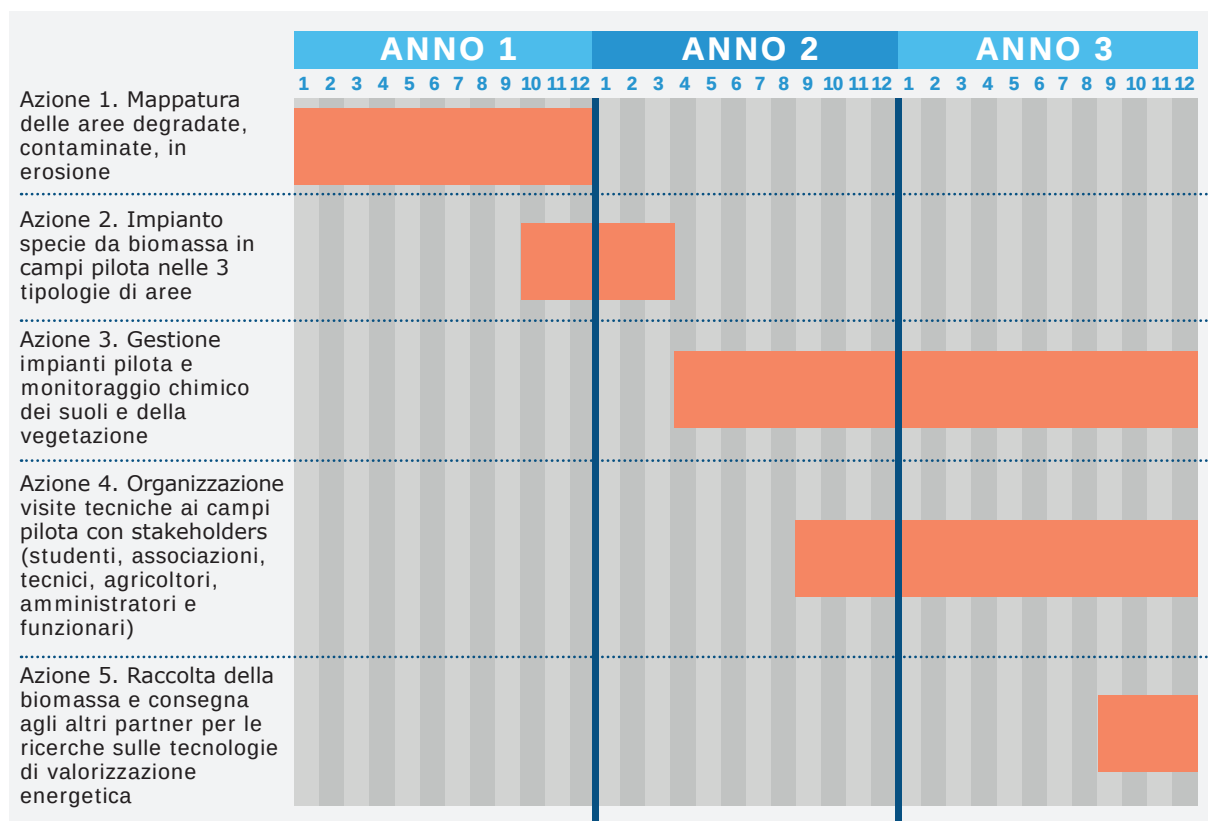
Obiettivi a breve-medio-lungo termine



Indicatori di risultato attesi

BENEFICI	- Protezione ambiente e salute umana dai contaminanti dei suoli - Produzione di redditi agricoli da aree marginali abbandonate - Stoccaggio di carbonio nei suoli
REALIZZAZIONE	- Mappatura delle aree degradate, in erosione, contaminate - Numero di impianti di fitorisanamento - Numero di specie risultate idonee alle condizioni pedoclimatiche della regione - Numero di protocolli di coltivazione - Numero di stakeholder coinvolti - Numero di campagne informative/formative
RISULTATO	- Superfici in erosione/desertificazione messe in sicurezza (ha) - Superfici contaminate messe in sicurezza (ha) - Produzione di biomassa lignocellulosica (t) - Produzione di energia rinnovabile (MWh)
IMPATTO	- Variazione % della sostanza organica dei suoli - Variazione % delle perdite di suolo per erosione - Interruzione dei percorsi di esposizione ai contaminanti

Cronoprogramma della prima fase



Indicatori caratteristici

INDICATORE	LIVELLO
Redditività	Media
Intensità di capitale	Bassa
Impatto economico locale	Medio
Impatto economico occupazionale/sociale locale	Alto
Intensità di conoscenza	Alto
Contributo alla sostenibilità	Alto
Time-to-market (anni)	10



4. Soluzioni 4.0 per la fattoria intelligente



La traiettoria mira ad integrare l'utilizzo di tecnologie innovative 4.0 e la gestione sostenibile della filiera agricola al fine di migliorare la produzione, minimizzare gli impatti ambientali, ottimizzare l'uso delle risorse ed elevare gli standard qualitativi e di tracciabilità dei prodotti agricoli. Le tecnologie digitali offrono opportunità per sviluppare nuovi modelli di attività economiche contribuendo ad aumentare l'attrattiva del settore agricolo, in particolare per le generazioni più giovani. L'Agricoltura di Precisione e Smart Farming sono strategie di gestione aziendale che grazie all'acquisizione di dati consentono di raggiungere in pieno il concetto di intensificazione sostenibile della produzione agricola, aumentandone la redditività.

Nella Traiettoria 4, si propongono soluzioni tecnologiche avanzate di ingegneria agraria, agricoltura e zootecnica di precisione per la produzione agricola e zootecnica (blockchain, sensori, sistemi di monitoraggio delle produzioni e benessere animale, uso di realtà aumentata, mappe di prescrizione create ad hoc con l'ausilio di strumenti come satelliti e droni), ma anche per la tracciabilità delle filiera agroalimentare e zootecnica tipiche della regione Basilicata.

Opportunità

- La regione Basilicata costituisce un bacino di produzioni agricole e zootecniche molto consistente per volume e numero di imprese ed addetti
- La frazione di produzioni agricole e zootecniche in regione Basilicata, indirizzate a produzioni di qualità, condotte con modalità estensive o semi-estensive è molto consistente
- Il livello di digitalizzazione e di diffusione di soluzioni rispondenti ai paradigmi di Industria 4.0 (I4.0) è molto limitato e presenta ampi margini di sviluppo
- Molte produzioni agricole ed animali, tipiche della regione Basilicata, si rivolgono a mercati nei quali sta crescendo notevolmente l'attenzione dei consumatori verso i prodotti agroalimentari di qualità ed il tracciamento affidabile delle filiere di produzione
- La traiettoria identificata è tra quelle tipicamente riferibili ai nuovi paradigmi della "economia della conoscenza" e si presta particolarmente allo sviluppo di start-up ed iniziative microimprenditoriali in ottica di open-innovation

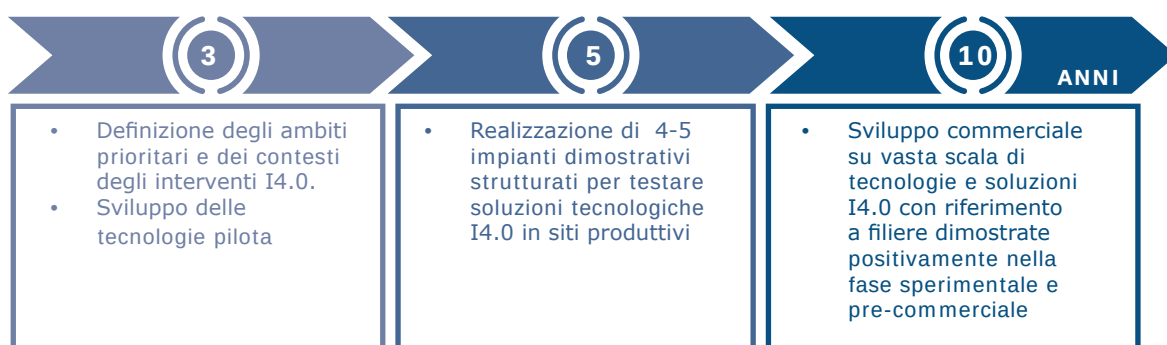
Problematiche

- Il sistema produttivo è costituito da un numero molto elevato di operatori, con potenziali problematiche di frammentazione e di integrazione verticale (di filiera) e orizzontale
- Possibile deficit culturale rispetto all'adozione ed alle potenzialità di soluzioni 4.0
- Possibile condizionamento di deficit infrastrutturale (digital divide, banda larga, ecc.)

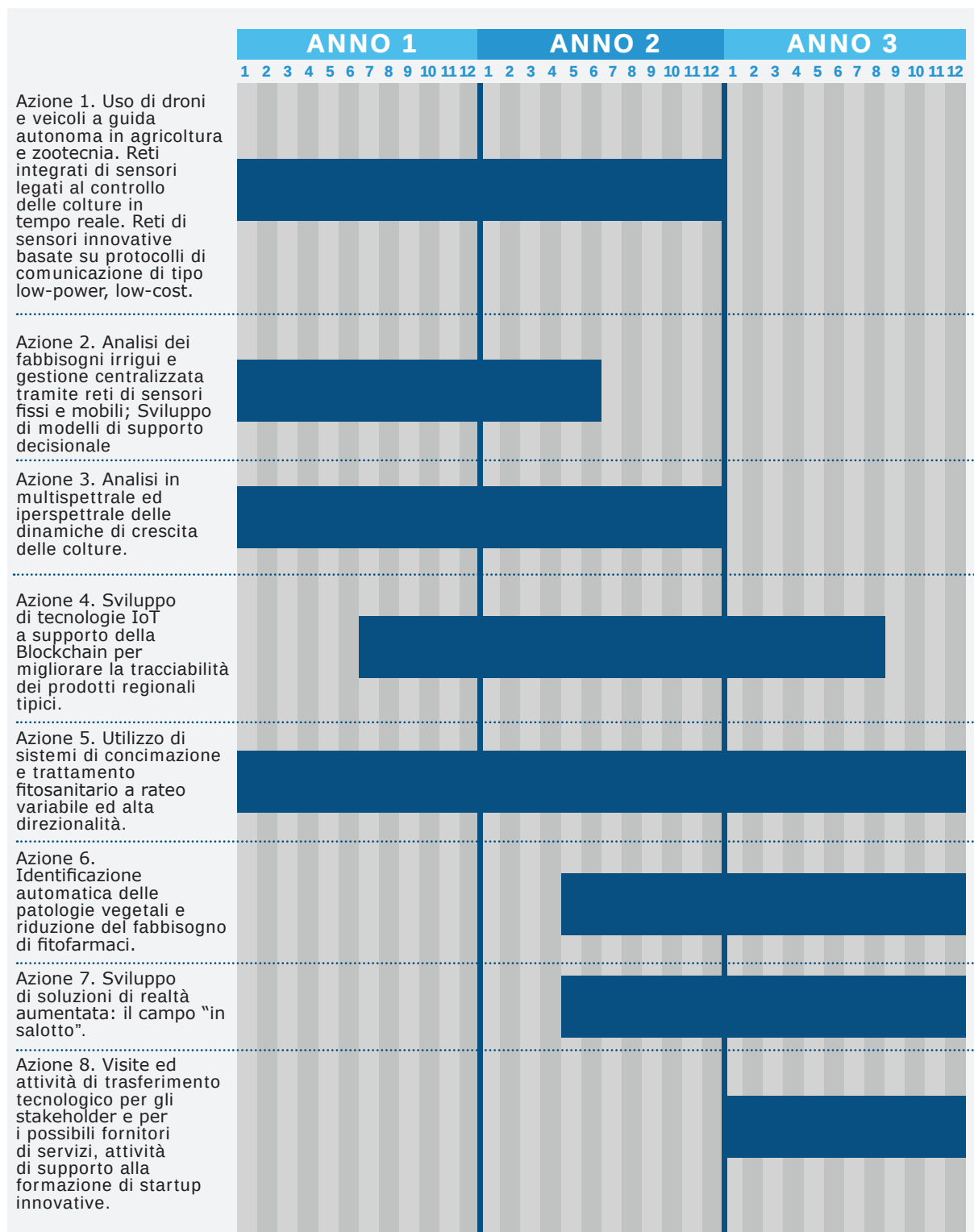
Azioni

- **Sviluppo di soluzioni avanzate di Ingegneria Agraria, Agricoltura e Zootecnica di precisione.** Uso di droni e veicoli a guida autonoma in agricoltura e zootecnia. Analisi dei fabbisogni irrigui e gestione centralizzata tramite reti di sensori fissi e mobili. Utilizzo di sistemi di concimazione e trattamento fitosanitario a rateo variabile ed alta direzionalità. Analisi in multispettrale ed iperspettrale delle dinamiche di crescita delle colture. Identificazione automatica delle patologie vegetali e riduzione del fabbisogno di fitofarmaci. Sviluppo di soluzioni di realtà aumentata: il campo “in salotto”
- **Tracciabilità della filiera agroalimentare secondo il paradigma dell’Internet of Things (IoT).** Sviluppo di tecnologie IoT a supporto della Blockchain per migliorare la tracciabilità dei prodotti regionali tipici e favorirne la commercializzazione anche attraverso piattaforme di e-commerce. Sviluppo di soluzioni adatte alle peculiarità del territorio: ampi spazi per le coltivazioni, allevamenti per lo più a carattere tradizionale ed estensivo. Si studieranno quindi implementazioni di reti di sensori innovative basate su protocolli di comunicazione di tipo *low-power*, *low-cost*, ma soprattutto *long-range* (LoRA, SigFox, etc.), adatti a trasmettere i dati raccolti dai sensori a grande distanza in zone rurali con scarsa copertura di rete 3G, 4G, GPRS, che caratterizzano la regione Basilicata
- **Monitoraggio delle produzioni zootecniche e benessere degli animali.** Modellazione e gestione delle produzioni animali, sia con riferimento alle condizioni ambientali in cui la materia prima e il trasformato vengono prodotti, che alla tracciabilità di filiera

Obiettivi a breve-medio-lungo termine



Cronoprogramma della prima fase



Indicatori di risultato attesi

REALIZZAZIONE	• Numero di nuove tecnologie messe a punto • Numero di modelli di analisi e valutazioni dei miglioramenti quali-quantitativi introdotti • Numero di soluzioni tecnologiche sviluppate • Numero di best practices definite • Numero di nuovi stakeholder coinvolti • Numero di campagne informative/formative • Mappatura dei fabbisogni di innovazione e delle innovazioni prodotte
RISULTATO	• Numero di operatori professionali e imprese che sperimentano le tecnologie messe a punto • Numero di operatori che hanno ottenuto miglioramenti quali-quantitativi di prodotto/processo
IMPATTO	• Miglioramento quali-quantitativo dei parametri di prodotto/processo • Miglioramento del valore economico dei prodotti • Miglioramento dei parametri di tracciabilità

Indicatori caratteristici

INDICATORE	LIVELLO
Redditività	Alta
Intensità di capitale	Media
Impatto economico locale	Alto
Impatto economico occupazionale/sociale locale	Medio
Intensità di conoscenza	Alta
Contributo alla sostenibilità	Alto
Time-to-market (anni)	3-5



5. Valorizzazione di acque reflue per terreni marginali



La disponibilità di acqua a scopi irrigui costituisce fattore determinante per gli esiti produttivi delle coltivazioni agrarie degli ambienti caldo-aridi dell'Italia meridionale. La disponibilità futura dell'acqua, in quanto risorsa finita e vulnerabile, dipende fortemente da una gestione che preveda la riduzione dei consumi, degli sprechi e delle perdite. La salvaguardia qualitativa e quantitativa della risorsa idrica dovrebbe prevedere il passaggio del ciclo delle acque da "ciclo aperto" a "ciclo chiuso". Fondamentale, a tal proposito, è il ruolo degli impianti di trattamento delle acque reflue ed il loro eventuale ammodernamento impiantistico. Riutilizzare acque opportunamente depurate presenta numerosi vantaggi, quali la riduzione dell'impatto ambientale sui recettori finali, la riduzione dell'utilizzo di fertilizzanti chimici nella produzione agricola, la riattivazione dei processi naturali di autodepurazione e di ricarica indiretta della falda e, non ultimo, lo sfruttamento e la messa in produzione di terreni marginali degradati.

La Traiettoria 5 mira, dunque, alla valutazione della fattibilità tecnica del riuso delle acque depurate in regione Basilicata, al fine di irrigare colture energetiche su suoli marginali, aventi basso valore agronomico. La proposta ben si inserisce negli indirizzi odierni di risparmio energetico, di salvaguardia delle risorse naturali e di recupero di terreni degradati o in stato di pre-desertificazione.

Opportunità

- Le acque reflue urbane, e in alcuni casi industriali, rappresentano una risorsa idrica «non convenzionale» particolarmente abbondante e diffusamente presente sul territorio
- I quantitativi potenzialmente disponibili vanno da 60 a 100 m³/abitante*anno corrispondenti, per la regione Basilicata, ad oltre 50 Mm³/anno
- Le acque reflue, oltre ad essere un'importante risorsa idrica, rappresentano una interessante fonte di sostanze agronomicamente utili come Fosforo, Azoto e sostanza organica
- Le colture idonee all'impiego di acque reflue trattate sono varie e vanno da quelle arboree di uso alimentare a quelle bio-energetiche e di biomassa da fibra
- I suoli utilizzabili per le applicazioni di irrigazione con acque reflue sono diffusamente presenti in regione Basilicata in quantitativi nettamente superiori alle disponibilità idriche sia come aree private che pubbliche (demaniali)
- L'impiego delle acque reflue può contribuire in maniera significativa al risanamento dei corsi d'acqua superficiali in particolare nei tratti a valle degli sbarramenti dove le portate di base ed i rapporti di diluizione si riducono fortemente
- Nel caso di scarico a monte di invasi artificiali (come ad esempio il lago del Pertusillo), il re-impiego delle acque reflue può contribuire in maniera significativa alla tutela della qualità delle acque destinate ad uso potabile e ridurre i costi di potabilizzazione
- Il recupero di fertilizzanti, unito ai minori consumi energetici per il trattamento delle acque reflue, finalizzato alla ferti-irrigazione, consente un abbattimento di CO₂ equivalente

- I terreni trattati con acque reflue, specie se di carattere marginale e a rischio desertificazione, possono produrre un «sequestro» di anidride carbonica significativo in termini ambientali e valorizzabile economicamente

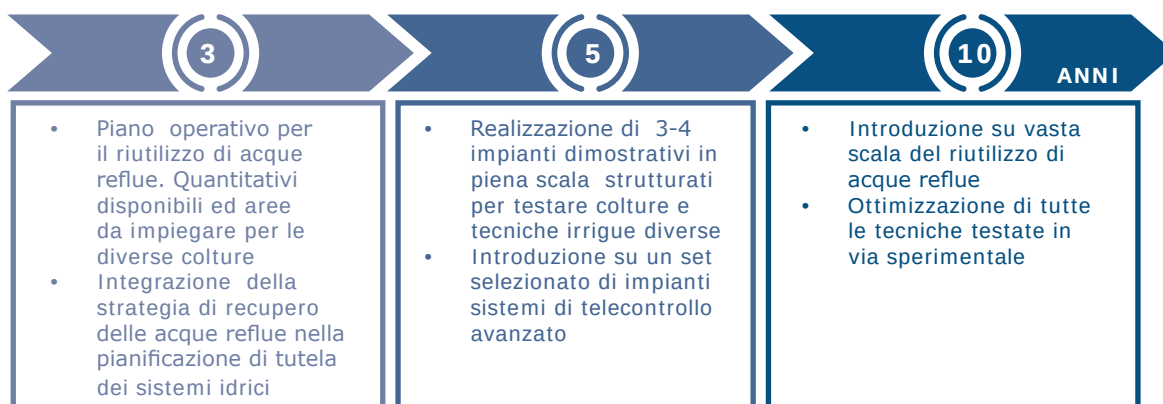
Problematiche

- È necessario operare modifiche impiantistiche presso gli impianti di depurazione, in particolare se si finalizza l'attività di recupero alla valorizzazione del contenuto di sostanze agronomicamente utili
- Vanno realizzate le infrastrutture di adduzione delle acque reflue verso i comparti irrigui non sempre situati nelle immediate vicinanze degli impianti
- Va regolamentato l'utilizzo delle acque in modo da evitare applicazioni improprie come ad esempio su colture orticole consumabili crude
- Occorre prevedere un doppio regime di esercizio degli impianti: estivo per il recupero delle acque ed invernale per lo scarico nei corpi idrici
- Va valutata la possibilità di integrare le acque reflue con altre fonti convenzionali per far fronte ai fabbisogni nei mesi di maggiore richiesta
- Deve essere superata la naturale diffidenza degli agricoltori relativamente all'utilizzo di acque reflue anche con le migliori garanzie sul piano igienico-sanitario

Azioni

- Ammodernamento tecnologico dei depuratori per predisporli al riutilizzo delle acque
- Controllo dei depuratori con sensori e tecnologie ICT
- Introduzione di sistemi di irrigazione ottimizzati per l'impiego di acque reflue (micro-irrigazione, sub-irrigazione)
- Test di crescita di colture ad uso alimentare e «no-food» irrigate con acque reflue (pioppo, cardo, olivo, ecc.)
- Intensificazione della crescita forestale mediante tecniche Short Rotation Forestry (SRF) per la produzione di biomassa a fini energetici
- Utilizzo delle acque depurate per il risanamento di aree in fase di bonifica ambientale
- Utilizzo combinato di tecniche di fito-depurazione e produzione intensiva di biomassa

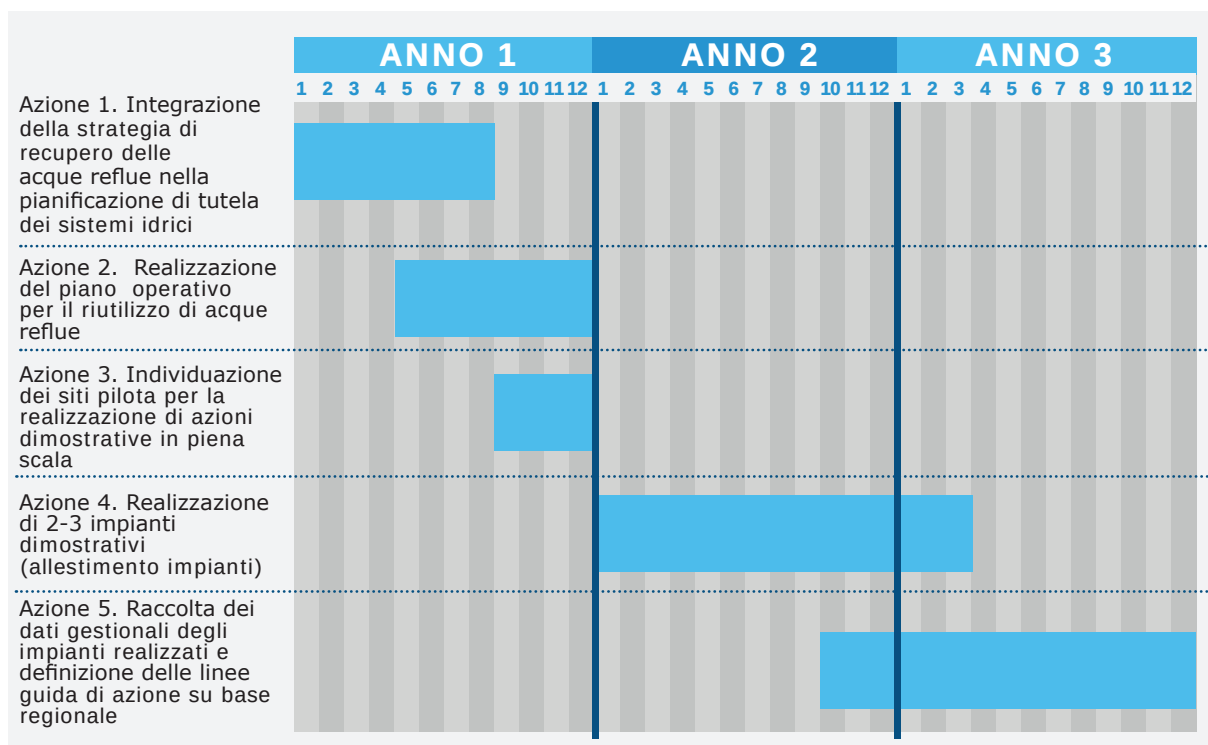
Obiettivi a breve-medio-lungo termine



Indicatori di risultato attesi

REALIZZAZIONE	- Numero di nuove tecnologie di rilievo messe a punto - Numero di modelli di analisi e valutazioni delle risorse idriche recuperate - Numero di impianti di depurazione attrezzati per il recupero - Numero di best practices definite - Numero di nuovi stakeholder coinvolti - Numero di campagne informative/formative - Mappatura dei fabbisogni di innovazione e delle innovazioni prodotte
RISULTATO	- Numero di operatori professionali e imprese che sperimentano le tecnologie messe a punto - Volumi di acque reflue impiegati per l'irrigazione - Quantitativi di gas serra equivalenti evitati/carbonio intrappolato
IMPATTO	- Variazione % delle rese di colture agricole trasformate da secco ad irriguo - Riduzione dei costi di trattamento delle acque reflue destinate alla ferti-irrigazione - Valore economico dei fertilizzanti recuperati dalle acque reflue

Cronoprogramma della prima fase



Indicatori caratteristici

INDICATORE	LIVELLO
Redditività	Medio
Intensità di capitale	Medio
Impatto economico locale	Medio
Impatto economico occupazionale/sociale locale	Basso
Intensità di conoscenza	Alto
Contributo alla sostenibilità	Alto
Time-to-market (anni)	3



6. Valorizzazione di biomassa in filiera lunga



La regione Basilicata presenta una straordinaria ricchezza di biomassa residuale derivante da processi dell'agricoltura, della zootecnia e dalla silvicoltura. Esperienze pilota hanno dimostrato le grandi potenzialità di processi a "filiera lunga" che integrano la produzione decentralizzata di vettori bioenergetici, mediante semplici pretrattamenti della biomassa (meccanici, chimico-fisici, fermentativi) condotti nei siti locali di produzione o di raccolta, con la valorizzazione finale del "biofeedstock" attraverso l'upgrade e processi di bioraffineria. La traiettoria tecnologica si basa sullo sviluppo di filiere dimostrative per la valorizzazione delle biomasse, a mezzo di soluzioni tecnologiche innovative, processi di pretrattamento/trattamento delocalizzato (meccanico/fisico, chimico, fermentativo, upgrade delle biomasse e valorizzazione finale dei prodotti) e di logistica integrata (logistica di raccolta e trasporto ai siti). La traiettoria punta nel medio termine (oltre il triennio di avviamento) alla realizzazione di impianti dimostrativi nella regione.

Opportunità

La logica integrata delocalizzata/centralizzata presenta i seguenti vantaggi:

- "cascading use" della biomassa con accoppiamento della produzione di chemicals e valorizzazione energetica;
- economie di scala nella valorizzazione finale dei prodotti;
- disaccoppiamento della fase di produzione dei biofeedstock dalla fase di valorizzazione finale;
- possibilità di conciliare la semplicità delle operazioni delocalizzate (senza ricorso a personale altamente specializzato e apparecchiature complesse) con l'efficiente valorizzazione energetica;
- flessibilizzazione dei processi di trasformazione complessiva in relazione ai fabbisogni ed alle opportunità di mercato: in prospettiva i biofeedstock possono essere scambiati sui mercati come autentiche "commodity";
- integrazione della valorizzazione delle biomasse residuali in processi convenzionali, in un'ottica di progressivo affiancamento della "bioeconomia" alle produzioni industriali convenzionali.

L'approccio proposto stimola inoltre importanti sinergie:

- relazioni sinergiche e nuovi modelli di cooperazione tra soggetti industriali e utilities diversamente collocati nella filiera di trasformazione, dal reperimento delle fonti bioenergetiche fino alla valorizzazione finale, cointeressati agli obiettivi finali. In quest'ottica la presenza dell'insediamento Eni di Viggiano rappresenta un importante polo di riferimento nella strutturazione della filiera logistica e di trasformazione;
- lo sviluppo di competenze e tecnologie nelle regioni obiettivo sul tema conversione biomasse potrà dare ricadute in termini di rafforzamento sui mercati internazionali delle PMI che potranno -in funzione delle esperienze maturate nel progetto- puntare ad esportare servizi e prodotti ad alto valore aggiunto;

- diffusione della cultura della “bioenergia” basata sul ricorso alla biomassa come “petrolio verde” sostenibile, funzionale alla decarbonizzazione;
- diffusione della cultura della “economia circolare” attraverso la pratica virtuosa della valorizzazione di rifiuti e prodotti a fine ciclo di vita;
- la filiera lunga di trasformazione della biomassa, l’integrazione con comparti produttivi contigui e l’incidenza della componente Operation & Maintenance (O&M) fanno sì che il comparto bioenergetico possa generare positivi effetti occupazionali.

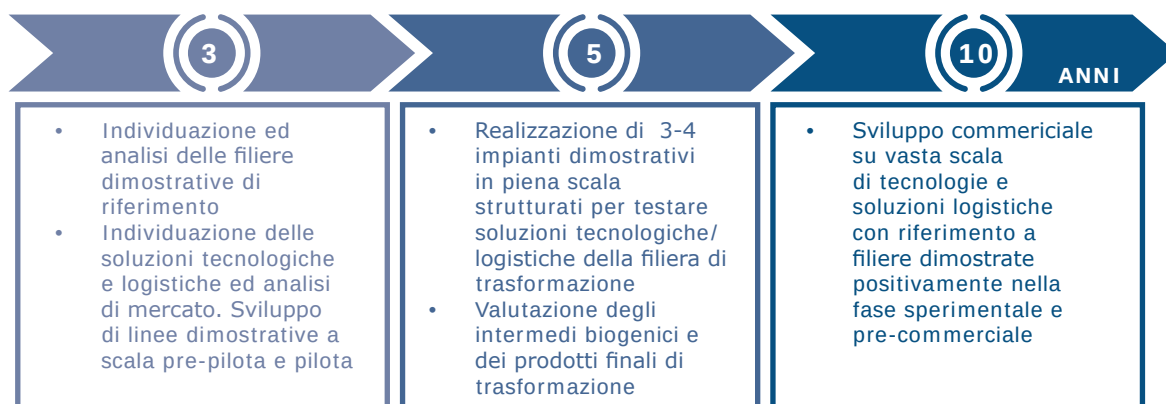
Problematiche

- Frammentazione intrinseca, eterogeneità e diffusione sul territorio delle risorse biogeniche
- Barriere di ordine culturale ed organizzativo rispetto alla adozione di processi di trasformazione in ottica di filiera lunga
- Carenze di ordine culturale rispetto alle opportunità poste dalla valorizzazione della risorsa biogenica
- Aleatorietà e carattere fortemente evolutivo delle condizioni di mercato e dei contesti normativi
- Evoluzione rapida del quadro scientifico/tecnologico di riferimento

Azioni

- Individuazione di filiere dimostrative di riferimento che presentino buone potenzialità di sviluppo in relazione alle specificità della regione Basilicata
- Sviluppo di soluzioni tecnologiche e logistiche in relazione alle filiere di riferimento: processi di pretrattamento/trattamento delocalizzato (meccanico/fisico, chimico, fermentativo), logistica di raccolta e trasporto ai siti di valorizzazione finale, upgrade e valorizzazione finale
- Sviluppo di tecnologie di preparazione estrattiva (campi elettrici pulsati, radiofrequenza, microonde, ecc.) e di estrazione (idrolisi acida, estrazione in solvente, estrazione in CO₂ supercritica, ecc.) per la produzione di molecole bioattive e prodotti di nicchia
- Messa a punto di dimostratori in piccola scala per la valorizzazione delle tecnologie e lo sviluppo di modelli di business da implementare su scala significativa
- Predisposizione di campagne di formazione/informazione rivolte agli operatori del settore energetico, agricolo e boschivo, al fine di aumentare la conoscenza e la sensibilità verso i benefici derivanti dallo sfruttamento dei residui di origine biologica e stimolare la formazione di nuove attività commerciali/imprenditoriali in ottica di filiera lunga

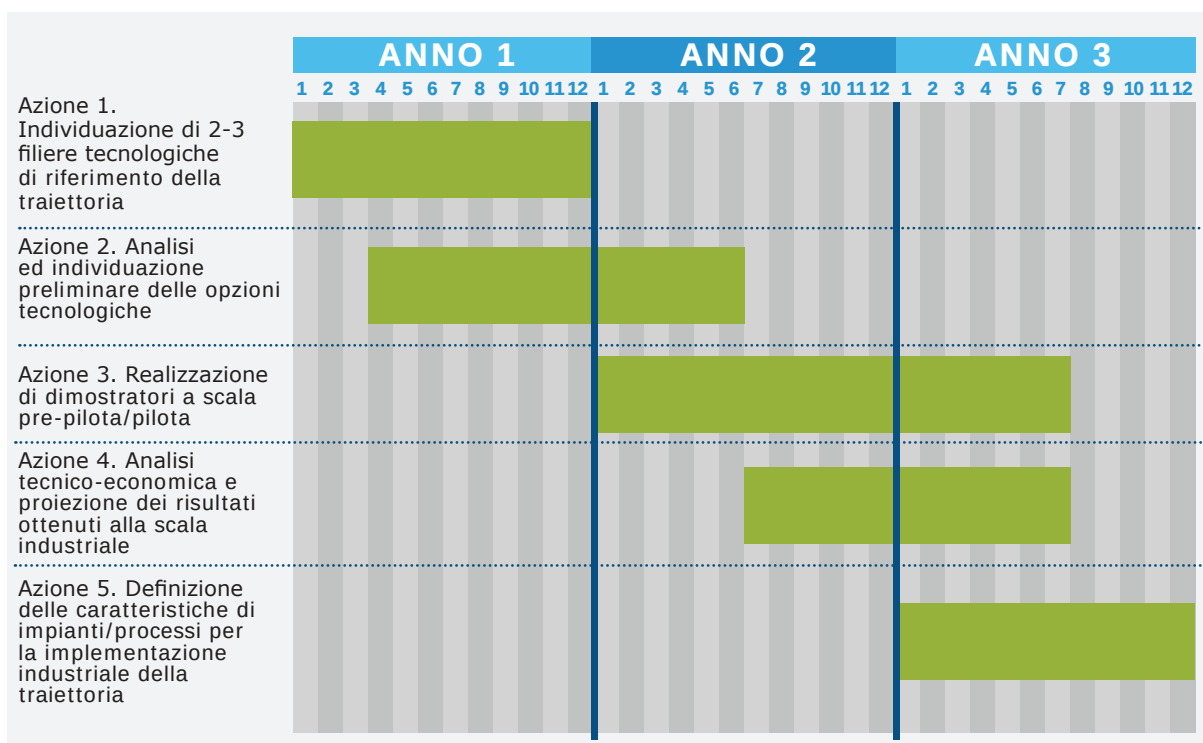
Obiettivi a breve-medio-lungo termine



Indicatori di risultato attesi

REALIZZAZIONE	- Numero di nuove tecnologie di rilievo messe a punto - Numero di modelli di analisi e valutazioni dei vettori biogenici prodotti - Numero di impianti produttivi - Numero di best practices definite - Numero di nuovi stakeholder coinvolti - Numero di campagne informative/formative - Mappatura dei fabbisogni di innovazione e delle innovazioni prodotte
RISULTATO	- Numero di operatori professionali e imprese che sperimentano le tecnologie messe a punto - Quantità delle diverse tipologie di vettore energetico prodotto
IMPATTO	- Quantitativi di gas serra equivalenti evitati/carbonio fissato - Variazione % delle biomasse residuali valorizzate energeticamente - Riduzione dei costi di smaltimento delle biomasse residuali - Valore economico dei vettori energetici prodotti

Cronoprogramma della prima fase



Indicatori caratteristici

INDICATORE	LIVELLO
Redditività	Media
Intensità di capitale	Media
Impatto economico locale	Medio
Impatto economico occupazionale/sociale locale	Medio
Intensità di conoscenza	Alta
Contributo alla sostenibilità	Alto
Time-to-market (anni)	3-5



7. Energia da biomassa residuale



La traiettoria tecnologica riguarda la conversione in energia della biomassa residuale (da agricoltura e silvicoltura), secondo il modello della “filiera corta”, a mezzo dello sviluppo ed applicazione di tecnologie di conversione nei territori regionali che minimizzano i costi associati alla logistica (trasporto della biomassa residuale all’impianto di trattamento) con l’obiettivo di fornire calore ed elettricità alle comunità prossime.
Al fine di massimizzare il ritorno economico delle iniziative, si propone di sviluppare tecnologie per la produzione di materiali ad alto valore aggiunti (biochar/ceramici tecnici) a partire dai residui della conversione.

Opportunità

- Sviluppo e dimostrazione di filiere tecnologiche integrate (energia/calore/materiali ad alto valore aggiunto) per il recupero dei materiali di scarto e residui dell’agricoltura e/o della silvicoltura.
- Valorizzazione delle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) in ottica di economia circolare con il recupero di biomasse di scarto
- Promozione di nuova imprenditorialità, anche facendo leva su acceleratori ed incubatori di impresa
- Sinergia con il sistema Universitario e di alta formazione della regione in ottica di trattenimento delle risorse giovani (contrasto al “*brain drain*”)

Azioni

- Analisi delle potenzialità derivanti dalle prospettive di crescita, su impulso normativo, delle differenti tecnologie di sfruttamento e valorizzazione delle rinnovabili al fine di stimolare nuova imprenditorialità e occupazione nel settore delle FER
- Messa a punto di modelli per lo sviluppo sostenibile delle risorse energetiche territoriali e la loro valorizzazione economica
- Messa a punto di dimostratori in piccola scala per la valorizzazione delle tecnologie e lo sviluppo di modelli di business da implementare su scala significativa
- Predisposizione di campagne di formazione/informazione rivolte agli operatori del settore energetico, agricolo e boschivo, al fine di aumentare la conoscenza e la sensibilità verso i benefici derivanti dallo sfruttamento dei residui di origine biologica e stimolare la formazione di nuove attività commerciali/imprenditoriali

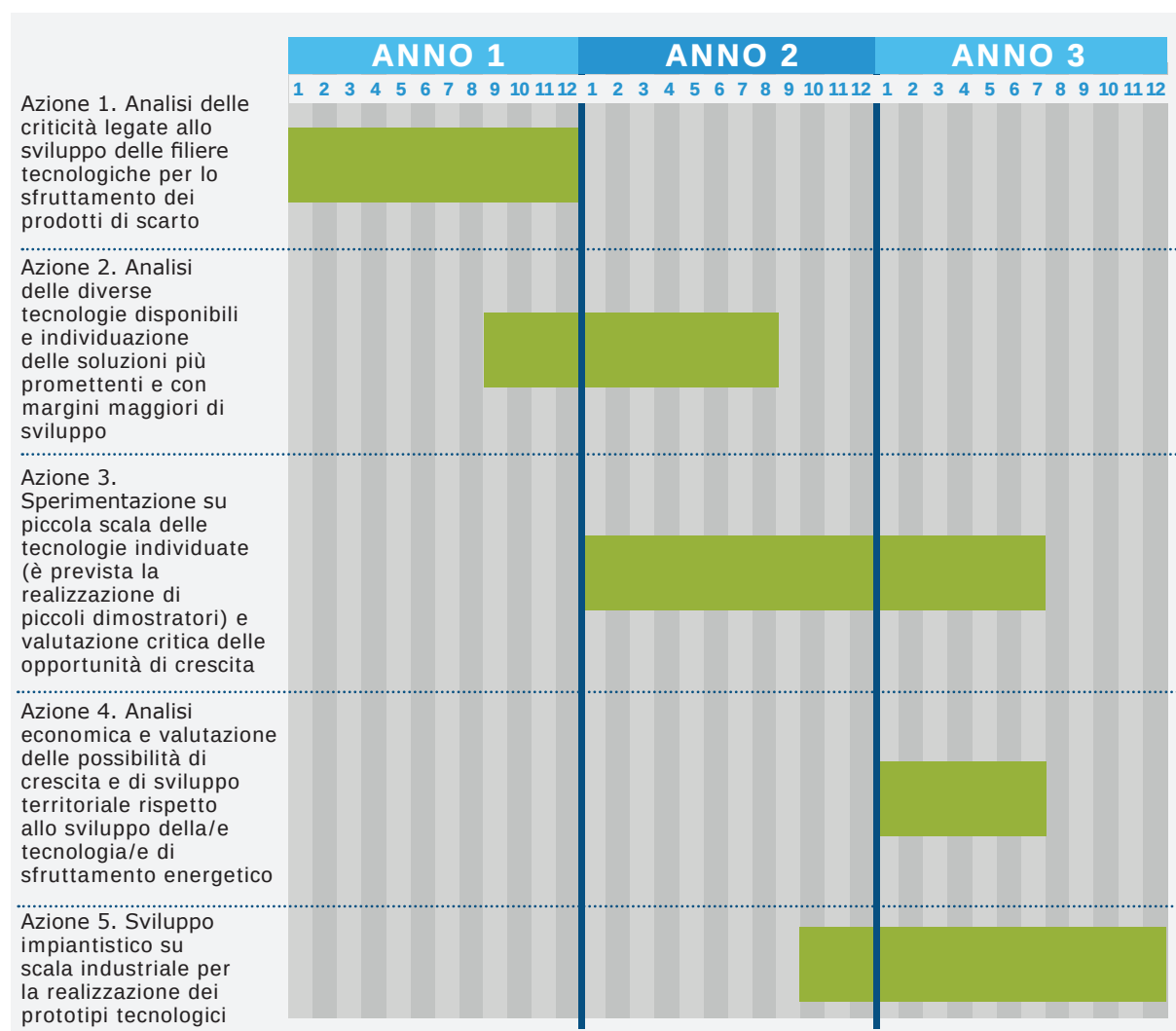
Obiettivi a breve-medio-lungo termine



Indicatori di risultato attesi

REALIZZAZIONE	- Numero di nuove tecnologie messe a punto - Numero di modelli di analisi - Numero di nuovi prodotti e materiali messi a punto - Numero di brevetti, marchi e disciplinari proposti - Numero di best practices definite - Numero di nuovi stakeholder coinvolti - Numero di campagne informative/formative - Mappatura dei fabbisogni di innovazione e delle innovazioni prodotte
RISULTATO	- Numero di imprese che sperimentano le tecnologie messe a punto - Numero di nuove tecnologie e prodotti immessi sul mercato - Variazione % dei consumi di materie prime
IMPATTO	- Variazione % delle rese e dei costi aziendali - Variazione % di sottoprodotti e scarti - Variazione % dei rifiuti/emissioni prodotti per tipologia

Cronoprogramma



Indicatori caratteristici

INDICATORE	LIVELLO
Redditività	Media
Intensità di capitale	Media
Impatto economico locale	Medio
Impatto economico occupazionale/sociale locale	Medio
Intensità di conoscenza	Alta
Contributo alla sostenibilità	Alto
Time-to-market (anni)	3-5



8. Valorizzazione di biomassa forestale



La produzione di energia attraverso l'impiego di biomassa lignocellulosica da colture energetiche specializzate rappresenta a) una risorsa di facile accesso su scala territoriale locale e b) un'attività economica capace di garantire nuove forme di reddito mediante la promozione di aziende agro-energetiche e forme consortili che intervengono nella produzione, trasformazione, vendita e gestione di reti energetiche territoriali. La produzione energetica da parte dell'impresa agro-forestale, oltre che garantire una complementarietà operativa capace di incrementare i redditi aziendali, soprattutto in aree rurali, influisce positivamente sulla qualità dell'ambiente e sul rafforzamento di presidi naturali per la difesa del suolo contro il dissesto idrogeologico. A questi si vanno ad aggiungere i benefici sociali ed economici, ottenuti grazie alle nuove opportunità occupazionali che si vengono a creare. La traiettoria proposta vuole fare leva su innovazione e trasferimento tecnologico nel settore forestale (selvicoltura 4.0) per la costruzione del quadro conoscitivo delle risorse forestali; sull'impiego di droni, camere lidar, rete di sensori per la quantificazione in tempo reale dell'assorbimento del carbonio, in modo da poter implementare un mercato volontario dei crediti di carbonio certificati e sulla messa a punto di tecnologie per il reimpiego degli scarti/rifiuti delle utilizzazioni forestali in filiere legno-energia e per l'utilizzo delle biomasse per produzione di biocombustibili.

Opportunità

- Le superfici forestali in Basilicata occupano oltre un terzo della superficie territoriale regionale (356.000 ettari)
- Esistono in regione circa 60 imprese di utilizzazione forestale e oltre 300 imprese della filiera legno
- È presente in regione una platea di circa 5.000 addetti idraulico forestali che costano annualmente alla regione circa 60 Mln di euro l'anno, risorse che derivano in parte delle royalties petrolifere e in parte del Piano di Sviluppo Rurale regionale e che diventa sempre più difficile reperire in un momento che vede i transferimenti dallo Stato ridursi progressivamente
- Il 45% della superficie forestale è di proprietà privata, mentre le superfici più estese sono di proprietà pubblica e soggette a pianificazione
- Delle superfici forestali private si conosce solo la loro collocazione, di quelle pubbliche munite di piano di gestione si ha invece contezza delle loro caratteristiche e della loro suscettività ad una gestione forestale attiva e sostenibile
- La Basilicata è la regione più pianificata di Italia per il settore forestale, 66 comuni hanno un piano di assestamento approvato (validità 10 anni) per altri 30 lo strumento è in fase di approvazione
- Oltre la metà dei piani vigenti è scaduta da oltre 3-5 anni per cui è impellente l'aggiornamento di tali piani
- Buona parte di questi piani non sono stati mai attuati per cui l'investimento di risorse pubbliche, che ha interessato diversi milioni di euro si è dimostrato una spesa improduttiva

- Le tecniche di rilevamento della selvicoltura 4.0 permetterebbero di coprire tale *gap* in tempi rapidi attraverso la predisposizione di un inventario forestale regionale e l'aggiornamento dei piani di gestione delle risorse forestali pubbliche
- Tali piani dovrebbero essere strutturati con due obiettivi prioritari: la sostenibilità ambientale della pianificazione e la sostenibilità economica della stessa tesa a favorire la nascita di filiere forestali
- Tali piani diventerebbero il fulcro della pianificazione potendosi aggregare ad essi proprietà private limitrofe le quali non sarebbero altrimenti interessate dalla pianificazione per gli alti costi di realizzazione
- Se si mettessero in atto politiche che favoriscano la gestione attiva delle foreste potrebbe essere attivata una occupazione diretta di circa 320 fra tecnici e coadiuvatori e circa 600 addetti per ogni anno di durata del piano, più tutto l'indotto indiretto data l'elevata eterogeneità delle filiere attivabili (energia, legno, ecoturismo, ecc.)
- Le risorse forestali producono sia beni di mercato (legno, energia, prodotti del sottobosco, zootecnia estensiva e trasformazione dei prodotti, ecc.) sia servizi ecosistemici (salvaguardia idrogeologica, paesaggio, biodiversità, *sink* di carbonio, protezione fauna, ecc.)
- Inoltre un grande programma di rimboschimento di superfici marginali e non utilizzate condurrebbe ad ampliare la capacità di *sink* del settore, renderebbe nel tempo "più verde" la regione, permetterebbe l'impiego produttivo degli operai idraulico forestali, renderebbe disponibile un maggior quantitativo di biomassa per le filiere forestali a 360 gradi

Azioni

- Favorire l'innovazione e il trasferimento tecnologico nel settore forestale (selvicoltura 4.0) per la costruzione del quadro conoscitivo delle risorse forestali
- Favorire l'impiego di droni, camere lidar, rete di sensori per la quantificazione in tempo reale dell'assorbimento del C in modo da poter implementare un mercato volontario dei crediti di carbonio certificato
- Messa a punto di tecnologie per massimizzare il reimpiego degli scarti/rifiuti delle utilizzazioni forestali per l'attivazione delle filiere legno energia
- Messa a punto di tecnologie per l'utilizzo delle biomasse per produzione di biocombustibili
- Predisposizione di campagne di formazione/informazione rivolte agli operatori del settore e alla collettività al fine di aumentare la conoscenza e la sensibilità verso la gestione forestale attiva e verso i benefici della circolarità delle attività nel settore forestale
- Predisposizione di percorsi formativi per gli operatori per favorire la creazione di nuove nicchie di mercato che possano stimolare l'implementazione e favorire la valorizzazione di approcci circolari nella filiera (*biochar*, carbone vegetale attivo, ecc.)
- Utilizzo di innovazioni della silvicoltura 4.0 per l'acquisizione tramite telerilevamento delle risorse disponibili e della loro qualità (droni, camere lidar, camere multispettrali, ecc.)
- Sviluppo di modelli di valutazione che utilizzino i dati telerilevati e permettano la

- cubatura puntuale delle risorse forestali
- Valutazione dei bacini di approvvigionamento forestale mediante modelli sviluppati da UniBAS (quantità di residui forestali, calcolo del costo di trasporto, distanza dal centro di trasformazione)
- Processi di densificazione del legno e del cippato (torrefazione e pellettizzazione)
- Impiego di reti di sensori dendrometrici digitali dotati di data logger per la quantificazione in tempo reale dell’assorbimento della CO₂ e il dimensionamento dei pools di carbonio forestali
- Uso di sensoristica e ICT per implementazione del modello di processo su base fisiologica 3D-CMCC Forest Ecosystem Model per la stima e la previsione della produttività forestale su scala territoriale ampia

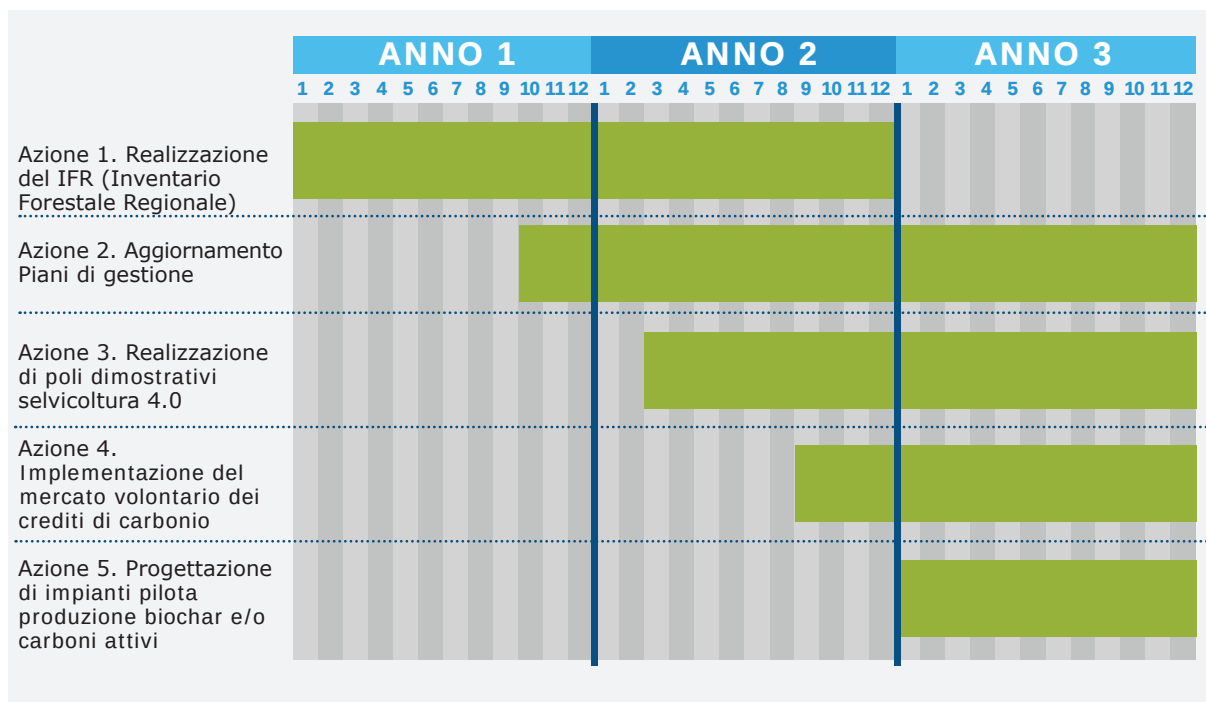
Obiettivi a breve-medio-lungo termine



Indicatori di risultato attesi

REALIZZAZIONE	- Numero di nuove tecnologie di rilievo messe a punto - Numero di modelli di analisi e valutazioni delle risorse - Numero di nuovi prodotti e materiali messi a punto - Numero di brevetti, marchi e disciplinari proposti - Numero di best practices definite - Numero di nuovi stakeholder coinvolti - Numero di campagne informative/formative - Mappatura dei fabbisogni di innovazione e delle innovazioni prodotte
RISULTATO	- Numero di operatori professionali e imprese che sperimentano le tecnologie messe a punto - Numero di nuove tecnologie e prodotti immessi sul mercato - Variazione % dei consumi di materie prime
IMPATTO	- Variazione % delle rese e dei costi aziendali - Variazione % di sottoprodotti e scarti - Variazione % dei rifiuti/emissioni prodotti per tipologia

Cronoprogramma della prima fase



Indicatori caratteristici

INDICATORE	LIVELLO
Redditività	Media
Intensità di capitale	Media
Impatto economico locale	Alto
Impatto economico occupazionale/sociale locale	Alto
Intensità di conoscenza	Alto
Contributo alla sostenibilità	Alto
Time-to-market (anni)	5



9. Carburanti low-carbon per la mobilità sostenibile



La traiettoria riguarda l'integrazione di filiere tecnologiche per la produzione di metano (fossile, origine biogenica, da filiere Power to Fuels) nell'ottica di contribuire alla decarbonizzazione del settore trasporto della regione Basilicata anche con sperimentazione di mobilità sostenibile ibrida (metano/elettrico). Assi portanti della traiettoria sono lo sviluppo di combustibili low-carbon, in ottica di integrazione con logiche Power-to-Gas (P2G, e più in generale P2X) congruenti con la estesa produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile non programmabile della regione Basilicata, e l'integrazione con la produzione di vettori energetici da biomassa residuale (biometano, syngas).

Opportunità

- L'Italia ha storicamente dimostrato un esteso ricorso al metano quale carburante alternativo ai prodotti di derivazione petrolifera
- La regione Basilicata è un importante sito produttivo di gas naturale di origine fossile
- Le analisi riferite alla prospettiva di crescente elettrificazione della propulsione per il trasporto civile e commerciale indicano che periodi temporali ancora relativamente prolungati, in particolare in alcuni settori applicativi (lungo raggio - *long-haul*, commerciale) la mobilità sarà ancora largamente dipendente da *powertrain Internal Combustion Engine* - ICE e dall'utilizzo di carburanti liquidi o gassosi
- Le medesime analisi indicano che anche nel medio/lungo termine, soprattutto nel campo della mobilità commerciale di medio/lungo raggio, l'elettrificazione si svilupperà con riferimento alle soluzioni ibride (*mild, full, plug-in*), basate su integrazioni, con modalità e tecnologie differenti, di sistemi di propulsione elettrica con ICE
- Esiste uno spazio strategico per l'ottenimento di risultati di breve termine nella decarbonizzazione dei trasporti attraverso la diffusione di carburanti *low-carbon*, stimolato anche da provvedimenti legislativi dedicati (DL 16 dicembre 2016, n. 257) e dai minori costi di gestione
- Esistono importanti opportunità di integrazione con i grandi operatori dell'*automotive* presenti in regione, che hanno individuato negli insediamenti produttivi in regione Basilicata i siti di sviluppo delle soluzioni ibride di propulsione

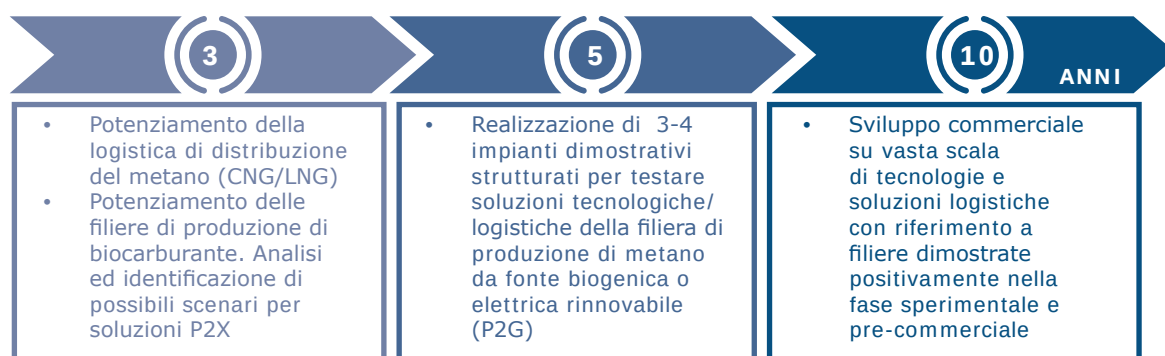
Problematiche

- Aleatorietà e carattere fortemente evolutivo delle condizioni di mercato e dei contesti normativi
- Integrazione con le politiche e le strategie aziendali relative al settore dell'*automotive*
- Evoluzione rapida del quadro scientifico/tecnologico di riferimento
- Carenza della infrastruttura di distribuzione

Azioni

- Potenziamento della infrastruttura di distribuzione del metano (CNG/LNG)
- Integrazione di filiere per la produzione di metano: di origine fossile, di origine biogenica, da sviluppo di logiche P2X
- Sperimentazione di soluzioni P2G
- Sviluppo di soluzioni di mobilità sperimentale con soluzioni ibride

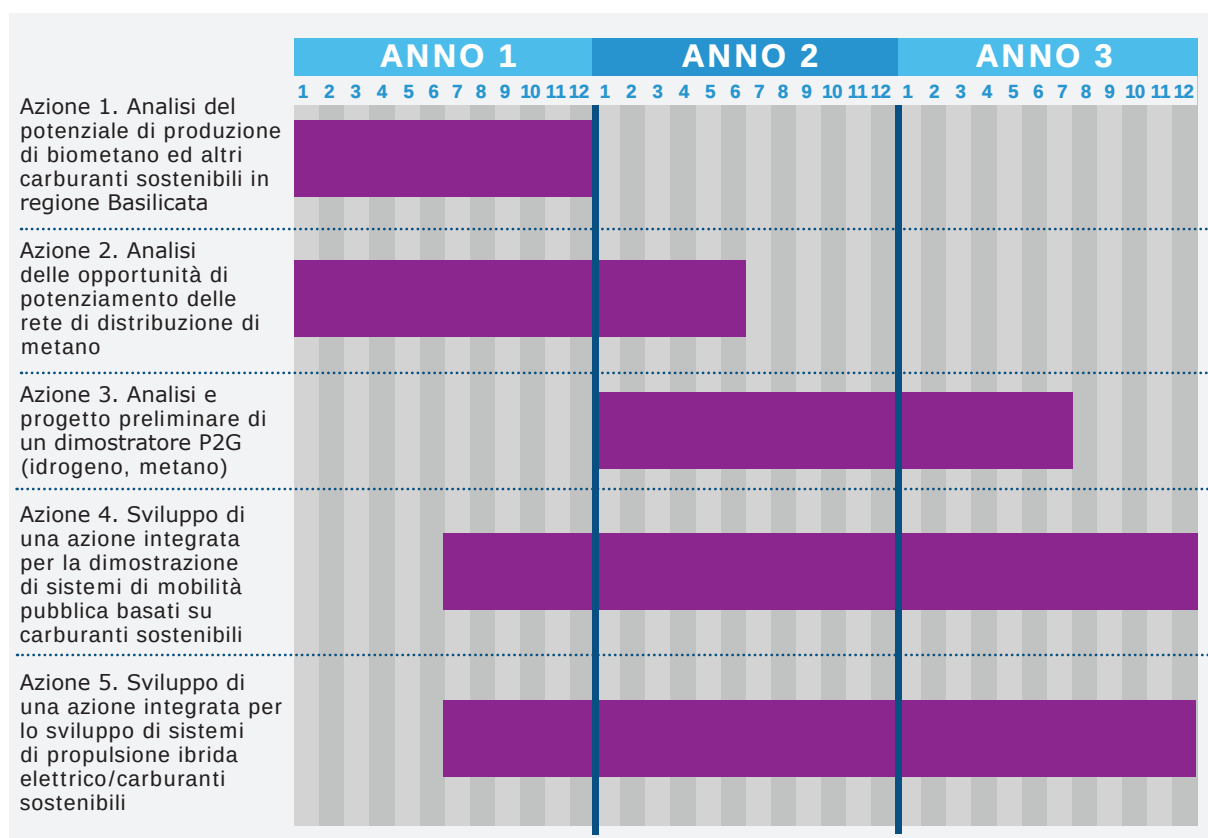
Obiettivi a breve-medio-lungo termine



Indicatori di risultato attesi

REALIZZAZIONE	• Numero di nuove tecnologie di rilievo messe a punto • Numero di modelli di analisi e valutazioni delle risorse energetiche prodotte • Numero di impianti produttivi • Numero di best practices definite • Numero di nuovi stakeholder coinvolti • Numero di campagne informative/formative • Mappatura dei fabbisogni di innovazione e delle innovazioni prodotte
RISULTATO	• Numero di operatori professionali e imprese che sperimentano le tecnologie messe a punto • Volumi di carburante prodotto
IMPATTO	• Quantitativi di gas serra equivalenti evitati/carbonio intrappolato • Variazione % delle biomasse residuali valorizzate energeticamente • Riduzione dei costi di smaltimento delle biomasse residuali • Valore economico dei biocarburanti prodotti

Cronoprogramma della prima fase



Indicatori caratteristici

INDICATORE	LIVELLO
Redditività	Medio/Alto
Intensità di capitale	Alta
Impatto economico locale	Medio
Impatto economico occupazionale/sociale locale	Medio
Intensità di conoscenza	Alta
Contributo alla sostenibilità	Alta
Time-to-market (anni)	4-8



10. Generazione idroelettrica da acque reflue e briglie fluviali



Negli ultimi anni le tecnologie in campo idroelettrico hanno raggiunto piena maturità e l'uso industriale della risorsa idrica, almeno nei Paesi Europei, dopo quasi due secoli di sfruttamento, ha ottimizzato il suo potenziale tecnico, sviluppando nuovi sistemi di utilizzazione delle acque, sia nei salti altimetrici sia nei moti ondosi. In Italia, grazie alla particolare conformazione del nostro territorio e all'effettiva disponibilità di acqua, l'energia idroelettrica è la fonte più abbondante di energia rinnovabile. Inoltre, l'impiego dell'energia idraulica su piccola scala occupa a tutt'oggi una posizione di rilievo grazie ai molteplici vantaggi di natura tecnica, come l'affidabilità della fonte energetica, ovvero la possibilità di utilizzazione di corsi d'acqua, o di flussi anche modesti e marginali, il rispetto degli ecosistemi naturali con impatti ambientali decisamente contenuti, la valenza economica legata al modesto investimento e costi di esercizio e manutenzione decisamente bassi. Considerata la particolare orografia del territorio lucano, nella Traiettorie 10 l'attenzione è rivolta al potenziale sfruttamento di una tipologia di impianti che hanno il vantaggio di non generare condizioni ulteriori di alterazione dei regimi idraulici e idro-ecologici, quali sono gli impianti inseriti in sistemi di drenaggio urbano delle acque reflue e gli impianti pico, micro e mini idroelettrici che sfruttano i "salti antropici" (briglie fluviali). Inoltre, la valorizzazione idroelettrica dei sistemi di briglie darebbe impulso alla necessaria opera di manutenzione delle stesse, che attualmente risulta carente nella maggior parte dei casi.

Opportunità

ACQUE REFLUE

- Le acque reflue urbane, in particolare nelle aree collinari e montane, vengono rilasciate a quote tali da permettere il recupero della loro energia potenziale
- La risorsa energetica è caratterizzata da diffusa presenza sul territorio ed indipendenza da fattori stagionali
- La valorizzazione energetica può fungere da stimolo verso una più incisiva azione di collettamento e centralizzazione dei trattamenti con benefici ambientali indiretti
- L'impatto ambientale delle installazioni è praticamente nullo

BRIGLIE FLUVIALI

- Il reticolo fluviale dei corsi d'acqua collinari e montani è caratterizzato dalla diffusa presenza di briglie realizzate per la stabilizzazione degli alvei e la riduzione del trasporto solido. Questi manufatti creano «salti idraulici», che vanno da qualche decina di centimetri a diversi metri, potenzialmente sfruttabili energeticamente
- La valorizzazione energetica delle briglie darebbe impulso e motivazione alla necessaria opera di manutenzione delle stesse, che attualmente risulta quasi del tutto assente nella maggior parte dei casi
- La realizzazione delle infrastrutture necessarie allo sfruttamento idroelettrico delle briglie può essere anche l'occasione per intervenire con misure di ambientalizzazione come le rampe di risalita dell'ittiofauna

Problematiche

ACQUE REFLUE

- Lo sfruttamento del potenziale idroelettrico delle acque reflue prevede la realizzazione di un tratto di condotta in pressione attualmente non presente negli schemi fognari
- Al fine di poter utilizzare turbine ad alto rendimento è necessario operare trattamenti preliminari di grigliatura e dissabbiatura spinta sulle acque reflue da inviare alle turbine. In tal modo si realizza un presidio depurativo scollegato dall'impianto di trattamento principale con un relativo aggravio dei costi di gestione
- Va valutata l'opportunità di realizzare piccoli volumi di accumulo a monte per regolarizzare i picchi giornalieri delle portate ed incrementare il grado di recupero energetico della risorsa

BRIGLIE FLUVIALI

- Le installazioni vanno realizzate spesso in aree non servite dalla viabilità principale e non allacciate alla rete elettrica;
- Gli impianti, da realizzarsi necessariamente a ridosso dell'alveo fluviale, vanno opportunamente protetti per evitare danni da piene ed eventi idrogeologici estremi

Azioni

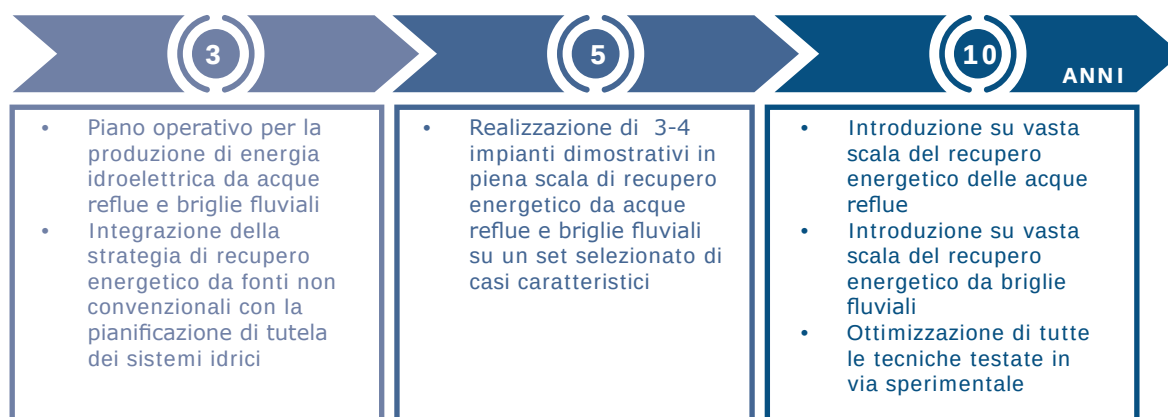
ACQUE REFLUE

- Ammodernamento tecnologico delle reti fognarie per predisporle al recupero energetico
- Tele-Controllo delle installazioni
- Introduzione di sistemi di pre-trattamento ottimizzati per il successivo utilizzo idroelettrico dei liquami fognari

BRIGLIE FLUVIALI

- Interventi strutturali sui manufatti esistenti con l'introduzione di misure di miglioramento ecologico
- Tele-controllo delle installazioni da realizzare di norma in batterie anche superiori a 10-15 impianti per tronco fluviale
- Integrazione dei sistemi di produzione idroelettrica con gli strumenti di gestione fluviali a livello di corso d'acqua e di bacino idrografico

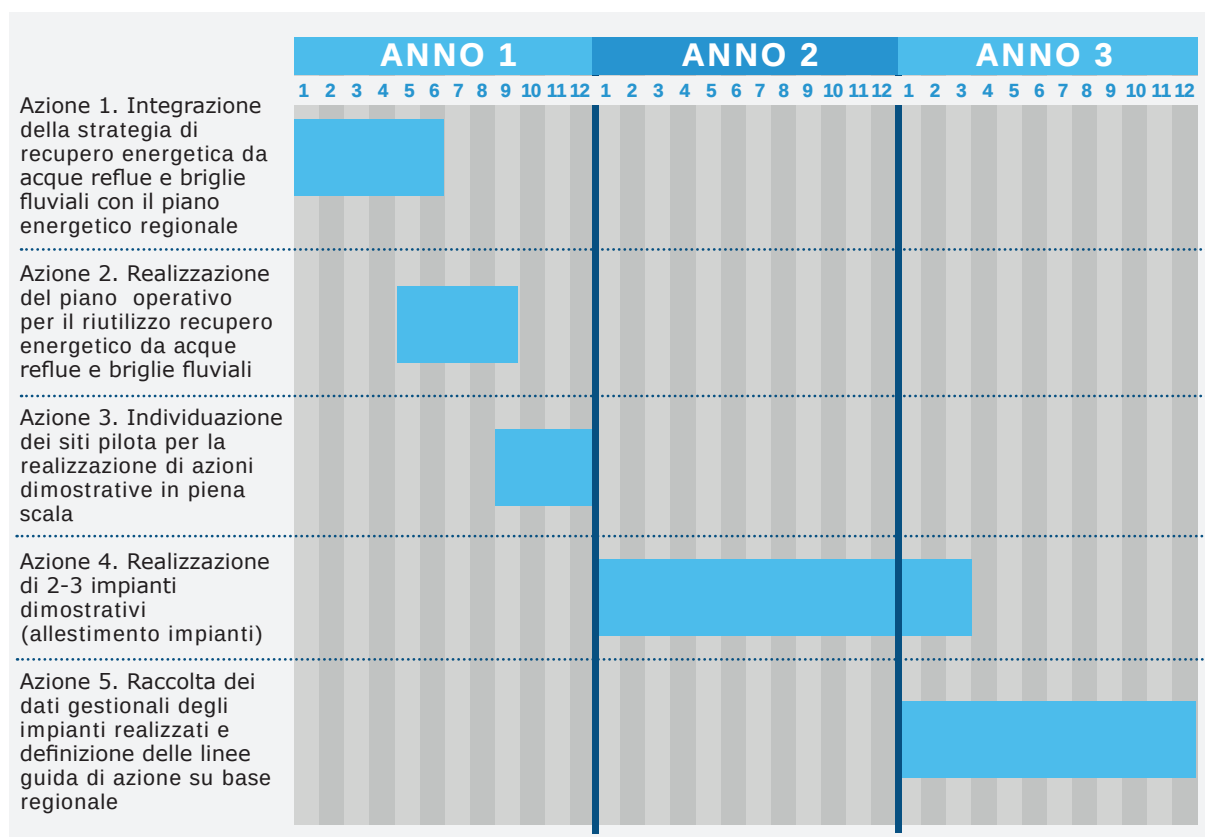
Obiettivi a breve-medio-lungo termine



Indicatori di risultato attesi

REALIZZAZIONE	- Numero di nuove tecnologie di rilievo messe a punto - Numero di modelli di analisi e valutazioni delle installazioni di recupero energetico - Numero di impianti di recupero energetico - Numero di best practices definite - Numero di nuovi stakeholder coinvolti - Numero di campagne informative/formative - Mappatura dei fabbisogni di innovazione e delle innovazioni prodotte
RISULTATO	- Numero di operatori professionali e imprese che sperimentano le tecnologie messe a punto - Quantitativo di energia rinnovabile prodotta - Quantitativi di gas serra equivalenti evitati
IMPATTO	Valore economico ed ambientale dell'energia rinnovabile prodotta

Cronoprogramma della prima fase



Indicatori caratteristici

INDICATORE	LIVELLO
Redditività	Media
Intensità di capitale	Media
Impatto economico locale	Medio
Impatto economico occupazionale/sociale locale	Medio
Intensità di conoscenza	Alta
Contributo alla sostenibilità	Alto
Time-to-market (anni)	2-3



11. Valorizzazione del patrimonio storico e culturale



La regione gode di un ricco patrimonio storico e naturalistico, che fatica ad emergere all'interno del quadro nazionale culturale anche a causa di un'offerta turistica fortemente frammentata e di un insufficiente utilizzo di tecnologie ICT.

Pertanto, la Traiettoria 11 mira ad ampliare l'offerta turistica lucana impiegando tecnologie innovative che permettano la valorizzazione e la fruizione del patrimonio artistico, storico e culturale grazie all'utilizzo di realtà aumentata, realtà virtuale e comunicazione multimediale, in grado di generare delle vere e proprie esperienze immersive.

Si intende realizzare una strategia di valorizzazione del settore culturale che ne assicuri lo sviluppo economico sostenibile e che permetta di collegare i siti culturali/archeologici lucani con quelli delle regioni limitrofe, incrementando i tassi di occupazione accelerando lo sviluppo di poli culturali ad elevata attrattività.

Opportunità

- Ampliamento dell'offerta turistica lucana mediante azioni tempestive di valorizzazione e fruizione del patrimonio artistico, culturale e storico dell'intera regione, sfruttando anche l'esperienza di Matera Capitale Europea della Cultura 2019
- Impiego di tecnologie innovative per garantire lo sviluppo economico sostenibile del settore turistico-culturale in Basilicata, ad esempio, ricostruzione 3D di ambienti archeologici, museali, industriali, ecc. nell'ambito di esperienze immersive tramite realtà aumentata (AR), realtà virtuale (VR) e comunicazione multimediale
- Inclusione nella rete interregionale dei siti culturali/archeologici lucani favorendo il loro adeguato posizionamento sul mercato turistico meridionale
- Accelerazione dello sviluppo di poli culturali ad alto potenziale attrattivo e sostegno alla creazione di nuovi siti di interesse turistico
- Inclusione dei geositi e geoparchi della Basilicata (es. Affioramenti di Tramutola, Sasso di Castalda, Grotta di Castel di Lepre, Parco del Pollino, ecc.) e delle regioni limitrofe (es. Grotte di Pertosa, Grotte di Castellana, ecc.) nella rete interregionale culturale per promuoverne la valorizzazione
- Predisposizione di campagne di formazione/informazione rivolte agli operatori del settore ICT, culturale e turistico, al fine di incentivare la specializzazione di nuove figure professionali necessarie per la filiera
- Messa a punto di strategie per assicurare una gestione duratura e sostenibile della rete culturale

OPPORTUNITÀ DEL SETTORE

- Vasto patrimonio storico, culturale, naturalistico ed enogastronomico ad alto potenziale di valorizzazione;
- Diversi poli di attrazione turistica, primo fra tutti Matera a seguito dell'esperienza come Capitale Europea della Cultura
- Presenza sul territorio regionale di figure professionali specializzate nei settori di interesse della proposta

- Tassi di crescita del turismo regionale in aumento negli ultimi anni

OPPORTUNITÀ DELLA PROPOSTA

- Adeguamento dell'interconnessione tra i vari attori esistenti su tutto il territorio regionale
- Generazione di valore aggiunto nel settore turistico-culturale mediante l'impiego di tecnologie innovative e di realtà immersiva
- Possibilità di collegamento dei siti culturali/archeologici lucani e dei geositi lucani con quelli delle regioni limitrofe
- Potenziale di collaborazione con la Global Geoparks Network - GGN e della relativa rete di università ed esperti mondiali secondo gli obiettivi del programma UNESCO
- Possibile crescita occupazionale con maggiori opportunità nei confronti dei giovani e specializzazione professionale nel settore dell'innovazione tecnologica
- Incremento del livello di coinvolgimento degli stakeholder e dei cittadini verso siti di valore culturale

Problematiche

- Difficoltà di collegamento e comunicazione tra i vari attori del settore culturale regionale, quali MiBACT, Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio della Basilicata, IBAM-CNR, Università della Basilicata con Agenzia di Promozione Territoriale Basilicata, associazioni culturali locali, proloco comunali e i gestori dei singoli siti di interesse a livello locale
- Rete dei trasporti poco adeguata a contribuire allo sviluppo del turismo in regione
- Insufficiente impiego di tecnologie innovative nel settore turistico-culturale al momento attuale
- Scarsa informazione e promozione delle iniziative culturali e debole risposta da parte del territorio

Azioni

ANALISI DEL MERCATO OCCUPAZIONALE

- Individuazione ed impiego di figure specializzate nel settore archeologico, culturale, turistico ed ICT, anche tra i beneficiari di programmi regionali di formazione e/o di specializzazione
- Formazione di figure professionali mancanti
- Individuazione dei siti di interesse culturale e paesaggistico
- Mappatura e/o sopralluoghi dei siti di interesse culturale e dei geositi presenti in regione
- Proposte di collaborazione con enti lucani e del Mezzogiorno operanti nel settore
- Valutazione costi-benefici per ogni sito di interesse al fine di stabilire un indice di fattibilità di intervento
- Valutazione della potenzialità dei siti nell'ottica di sviluppo delle reti regionali ed interregionali (Campania-Basilicata-Puglia)

- Selezione dei singoli siti culturali e pianificazione degli interventi di potenziamento del sito stesso e della rete

CREAZIONE DI STRUMENTI

- Realizzazione di filmati, audio-video di accompagnamento e di contenuti multimediali e digitali real-time (es. ologramma dell'imperatrice Crispina nel sito di Barricelle, video per raccontare l'evoluzione, i mutamenti e l'aspetto morfo-strutturale dei geositi)
- Sviluppo di software, video, rappresentazioni 3D, applicazioni per dispositivi mobili, *wearable devices*, sistemi di tracking ed impiego dei metodi di web marketing

INFORMAZIONE/PROMOZIONE

- Sostegno ai progetti di comunicazione esistenti volti ad implementare e meglio distribuire i flussi turistici sull'intero territorio regionale (es. Intornomatera2019.com)
- Potenziamento dei materiali di comunicazione e di marketing: pubblicità digitale, brochures, ecc.

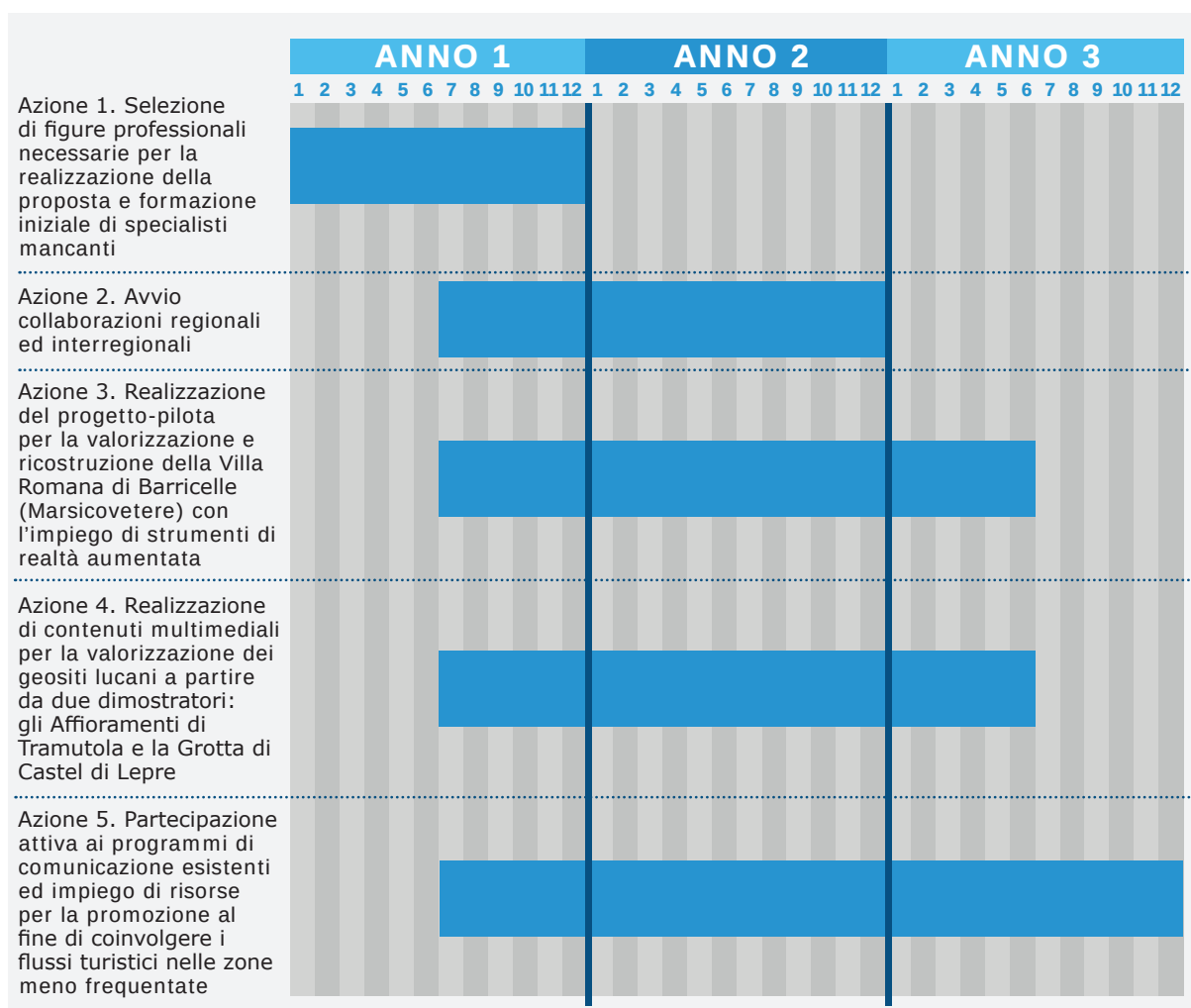
Obiettivi a breve-medio-lungo termine



Indicatori di risultato attesi

REALIZZAZIONE	- Numero di tecnologie ICT messe a punto - Numero di siti inseriti nella proposta - Numero di nuovi attrattori inclusi nella rete turistica regionale ed interregionale - Numero di enti locali coinvolti - Numero di campagne informative/formative - Aggiornamento della mappatura dei siti di interesse culturale presenti in regione
RISULTATO	- Numero di siti che impiegano le tecnologie messe a punto - Numero di occupati coinvolti dalla proposta - Numero di tecnici specializzati nell'ambito della proposta - Variazione % indici analitici di web marketing (es. SEO, SEM) dei siti web/pagine web dedicati agli attrattori aderenti alla proposta
IMPATTO	- Variazione % costi-benefici - Variazione % di visitatori nei siti aderenti alla proposta - Variazione % delle visite in strutture di alloggio e ristorazione

Cronoprogramma della prima fase



Indicatori caratteristici

INDICATORE	LIVELLO
Redditività	Media
Intensità di capitale	Media
Impatto economico locale	Medio
Impatto economico occupazionale/sociale locale	Medio
Intensità di conoscenza	Alta
Contributo alla sostenibilità	Alto
Time-to-market (anni)	2-3

Bibliografia

Rapporto ANVUR Università e Ricerca, Agenzia Nazionale di valutazione del sistema universitario e della ricerca (2018)

Strategia regionale per l'innovazione e la specializzazione intelligente 2014-2020 – Programma operativo FESR Basilicata 2014/2020-2014IT16RFOP022 –Adottato con Decisione C (2015) 5901 (2015)

Think Tank Basilicata, Energie per un futuro sostenibile - The European House, Ambrosetti (2019)

Documenti di approfondimento

ALSIA-CNR_Traiettorie bioeconomia (2019)

ENEA _Mappatura acqua suolo per usi agricoli e non foreste produzione di biomassa power generation aree urbane rete stradale (2019)

ENEA_Roadmap_Tecnologica (2019)

ENEA_Schede_Tecnologiche (2019)

FEEM_Risorse idriche _Banda larga_Presenza Industriale (2019)

FEEM_Relazione_Mappatura progetti realtà aumentata Basilicata (2019)

FEEM_Roadmap Economia Circolare - Fattoria 4.0 (2019)

UNIBAS_Relazione_biomasseforestali_ SAFE-1_2554 (2019)

UNIBAS_Relazione_SRF_acquereflue_ SAFE-1_25550 (2019)

UNIBAS_Relazione_idroelettrico_depuratori_SI (2019)

UNIBAS_Relazione_riutilizzo_acque_reflue_SI (2019)

UNIBAS_ Relazione_briglie_SI (2019)

UNINA_MedITech_Roadmap tecnologiche per mobilità sostenibile e biocarburanti_ Industria 4.0 per lo Smart Farming_Tecniche agronomiche avanzate (2019)

