



RIS3 CAMPANIA

ENERGIA,
AMBIENTE,
COSTRUZIONI
SOSTENIBILI

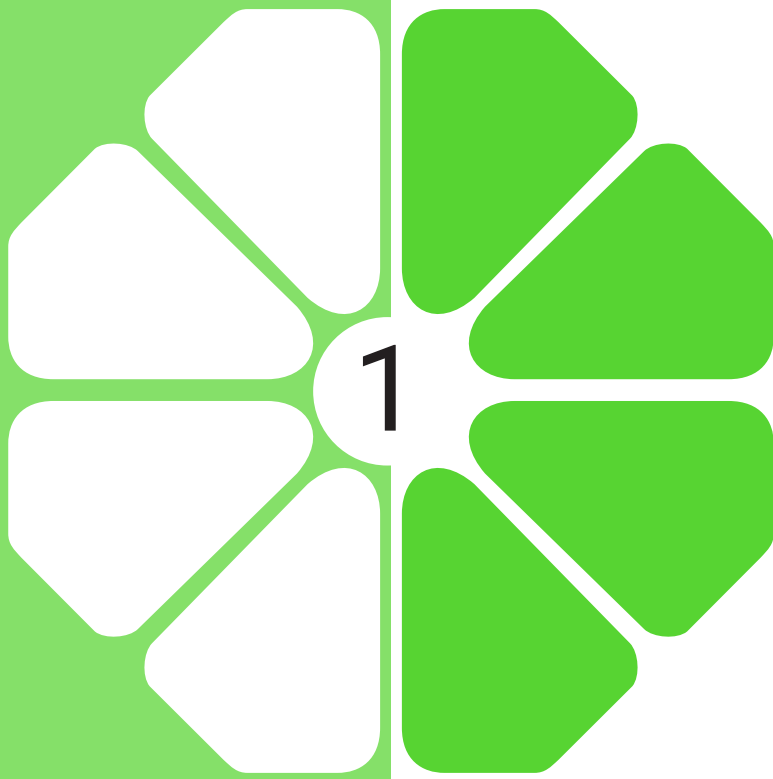


PROGRAMMA
REGIONALE
FESR



RIS3 CAMPANIA

ENERGIA,
AMBIENTE,
COSTRUZIONI
SOSTENIBILI



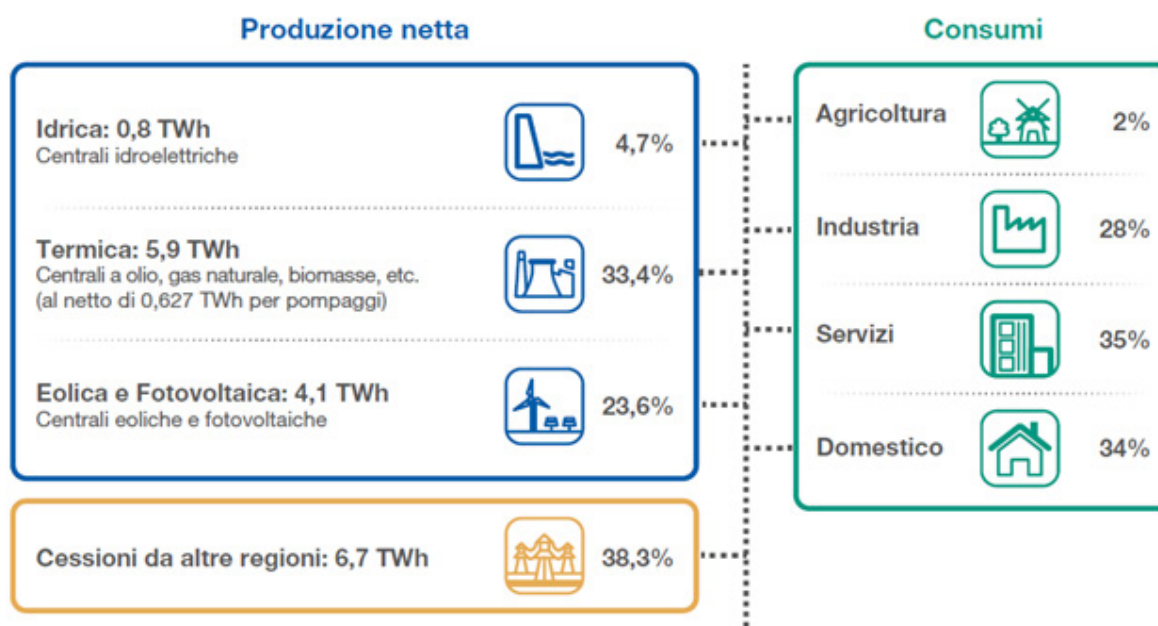
Evoluzione delle condizioni industriali



In questa sezione del Position Paper “Energia, Ambiente, Costruzioni Sostenibili” della RIS 3 Campania si effettuerà una analisi di contesto, riferita ai settori citati di seguito, sia in ambito nazionale che con specifico riferimento alla Regione Campania, individuando anche le possibili future prospettive di sviluppo. Il dominio tecnologico investe prioritariamente i seguenti settori industriali:

- il settore della produzione di energia elettrica;
- il settore conversione e accumulo dell’energia;
- il settore dei dispositivi per la misurazione e l’erogazione di energia elettrica;
- il settore delle costruzioni;
- il settore delle risorse ambientali;
- il settore delle bioplastiche e dei biochemicals.

Nel **settore della produzione di energia**, la Campania si assesta nelle posizioni più basse a livello nazionale, con circa 11.463 GWh prodotti di cui 5.776 da fonte tradizionale e 5.689 da fonti rinnovabili. La produzione energetica è destinata per il 2% al settore agricolo, per il 28% alle industrie, 35% ai servizi e 34% per il settore domestico come indicato di seguito (Bilancio energetico della Campania-2020).



La Campania presenta un discreto indotto nel settore di riferimento: le multinazionali italiane che hanno delle sedi in regione - ENEL S.p.A. ed ENI S.p.A. - operano non solo come mera attività commerciale; inoltre, in regione è presente un distretto energetico, sorto in Alta Irpinia (in concomitanza geografica con l'elevata distribuzione di impianti eolici) e formalizzato con D.G.R.C. n. 285 del 15 Febbraio 2008. Relativamente ai distretti in Campania sono presenti:

- Distretto Stress ad alta tecnologia per le costruzioni sostenibili (Università Federico II, Università del Sannio, Università di Padova e CNR, e importanti realtà imprenditoriali.);
- Distretto Smart Power System per le energie rinnovabili che aggrega e mette in rete Imprese e Enti Pubblici di Ricerca per favorire ed accelerare lo sviluppo ed il trasferimento di conoscenze e tecnologie avanzate per la generazione e l'accumulo di energia in forma distribuita secondo il paradigma "Smart Grid".

In relazione al settore dell'energia rinnovabile, grazie ai 35.709 impianti, presenti in tutti i Comuni a fine 2019, la Campania si conferma tra le prime 10 Regioni italiane con la maggior potenza installata, dove il solare fotovoltaico è la tecnologia prevalente con 34.939 impianti, pari al 97,8% del totale, seguita dall'eolico con 616 impianti pari all'1,7% e infine le bioenergie e l'idroelettrico che insieme rappresentano lo 0,43% del totale rispettivamente con 94 e 60 impianti.

Rispetto al 2018 complessivamente è stato registrato un ulteriore incremento del numero totale di impianti installati sull'intero territorio regionale, pari al 7,4%, dove il solare, con il 7,5%, è la tecnologia che ha visto il maggior incremento seguita dall'eolico con 1,3%. Differentemente le bioenergie e l'idroelettrico non fanno evidenziare variazioni nel numero complessivo di impianti rispetto al 2018.

La potenza installata degli impianti da fonti rinnovabili, a fine 2019, si attesta a 3.151,5 MW. L'eolico con 1.734,7MW è la tecnologia con maggiore potenza installata sul territorio e rappresenta il 55% del totale. Seguono il fotovoltaico con 833,3 MW pari al 26,4% del totale installato, l'idroelettrico con 346,5MW (11%) e le bioenergie con 236,9 MW corrispondente al 7,5%. Rispetto al 2018, per il totale degli impianti installati è stato osservato un aumento della potenza del 11,2%. L'incremento più alto è stato registrato per l'eolico con il 20,2% seguito dal fotovoltaico con il 3,6%. Differentemente l'idroelettrico non mostra variazioni rispetto al precedente anno mentre le bioenergie hanno fatto registrare una diminuzione del 1,5%.

Il settore conversione e accumulo dell'energia elettrica (trasformatori di potenza, convertitori statici a semiconduttori, motori elettrici, generatori elettrici, accumulatori elettrochimici, condensatori e supercondensatori,) è caratterizzato in Campania dalla presenza di aziende leader a livello nazionale e con buona collocazione internazionale nella fabbricazione di trasformatori di grande potenza e di distribuzione secondaria (GETRA Power e GETRA Distribution), di motori elettrici asincroni di media-grande potenza (100-2.000 kW) destinati alla propulsione ferroviaria (Hitachi e Firema), di convertitori elettronici di potenza quali chopper e inverter ancora destinati alla trazione ferroviaria (Hitachi). È, poi, presente un nutrito insieme di aziende medio-piccole orientate alla fabbricazione di componenti elettromeccanici (interruttori, induttori,..), o alla fabbricazione di trasformatori elettromagnetici di misura, o alla costruzione di motori e generatori elettrici (o loro parti, quali avvolgimenti, rotori, ..) ed al riavvolgimento degli stessi, o alla fabbricazione di gruppi elettrogeni di generazione, o alla fabbricazione di accumulatori elettrochimici. Non sono altrettanto presenti in maniera stratificata aziende per la fabbricazione di apparati elettronici di conversione (raddrizzatori, chopper, inverter) o dispositivi di accumulo dell'energia in forma elettrostatica (supercondensatori) o elettromeccanica (flying-wheels), se non in alcuni campi applicativi specifici (ad es. i carrelli elevatori).

Alcune aziende a forte contenuto di innovazione (in genere start-up giovani) si stanno dedicando alla progettazione e fabbricazione di generatori e di motori a magneti permanenti o di convertitori di interfaccia verso le reti di alimentazione per impieghi soprattutto nel campo delle rinnovabili.



Il **settore dei dispositivi per la misurazione e l'erogazione di energia elettrica** (apparecchi di misura e regolazione, contatori di elettricità, apparecchi elettrici ed elettronici di prova, ecc..) si caratterizza in Campania per la presenza di uno stabilimento produttivo appartenente ad un gruppo leader mondiale del Metering (Elster) e la prevalenza di piccole e medie imprese con non elevato grado di automazione e capacità di investimento in ricerca e sviluppo. L'indotto del settore industriale di interesse è rappresentato da un diffuso livello (maggiore di 30) di piccole e medie imprese operanti nella fabbricazione di schede assemblate, componentistica in termoplastica per l'elettronica e servizi di testing e collaudo a supporto dell'operatività di grandi imprese, tra cui ELSTER S.R.L., Telecom Italia LAB e DITRON. Il **settore delle costruzioni** in Campania offre un contributo rilevante al sistema economico regionale, superiore a quanto si rileva a livello medio nazionale. In termini di investimenti, infatti, rappresentano l'8,7% del PIL (rispetto ad un dato per l'Italia dell'8,1%) ed in termini di occupazione il 33,9% degli addetti nell'industria e il 7,3% dei lavoratori operanti nell'insieme dei settori di attività economica (la media nazionale si colloca, rispettivamente, al 23,2% e 6,1%).

I dati dell'edilizia (compresivi degli effetti sull'indotto), sono i seguenti:

- 1000 milioni di euro nelle costruzioni generano effetti diretti ed indiretti per 2.292 milioni di euro. Tenendo conto anche dell'effetto indotto la ricaduta sul sistema economico è di 3.513 milioni di euro di cui:
- 2.292 milioni nel settore delle costruzioni e nei settori direttamente ed indirettamente collegati all'edilizia (beni e servizi necessari al processo produttivo delle costruzioni che a loro volta attivano altri settori in modo indiretto);
- 1.221 milioni nei settori attivati via moltiplicatore della spesa delle famiglie: le produzioni dirette ed indirette remunerano il fattore lavoro con redditi che alimentano una spesa in consumi finali che a sua volta richiede maggiori produzioni – effetto indotto.

Per quanto riguarda l'occupazione, la produzione aggiuntiva di 1.000 milioni di euro in costruzioni produce un incremento di 15.555 unità di lavoro nette di cui 9.942 direttamente nel settore delle costruzioni (pari ad una percentuale del 64%) e 5.613 nei comparti collegati.

Il valore di riferimento più diffuso utilizzato per stimare il mercato è l'aggregato investimenti in costruzioni, che nel 2020 secondo le stime Ance, vale circa 118 miliardi di euro, come rappresentato nella seguente tabella:

INVESTIMENTI IN COSTRUZIONI (*)				
	2020	2019	2020 (°)	2021(°)
	Milioni di euro		Variazioni % in quantità	
COSTRUZIONI	118.354	2,2%	-10,1%	8,6%
ABITAZIONI	58.510	2,8%	-10,5%	11,3%
- nuove (°)	15.220	5,4%	-12,5%	3,5%
- manutenzione straordinaria(°)	43.290	0,8%	-9,8%	14,0%
NON RESIDENZIALI	59.845	1,7%	-9,6%	6,0%
- private (°)	37.170	1,1%	-13,5%	5,0%
- pubbliche (°)	22.674	2,9%	-2,5%	7,7%

(*) Al netto dei costi per trasferimento di proprietà

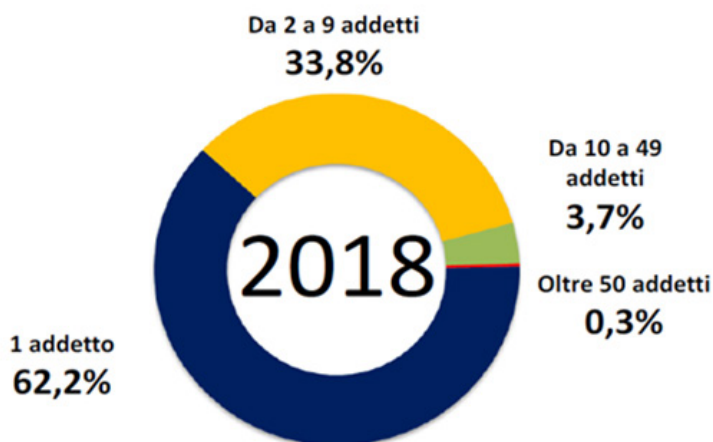
(°) Stime Ance

Elaborazione Ance su dati Istat

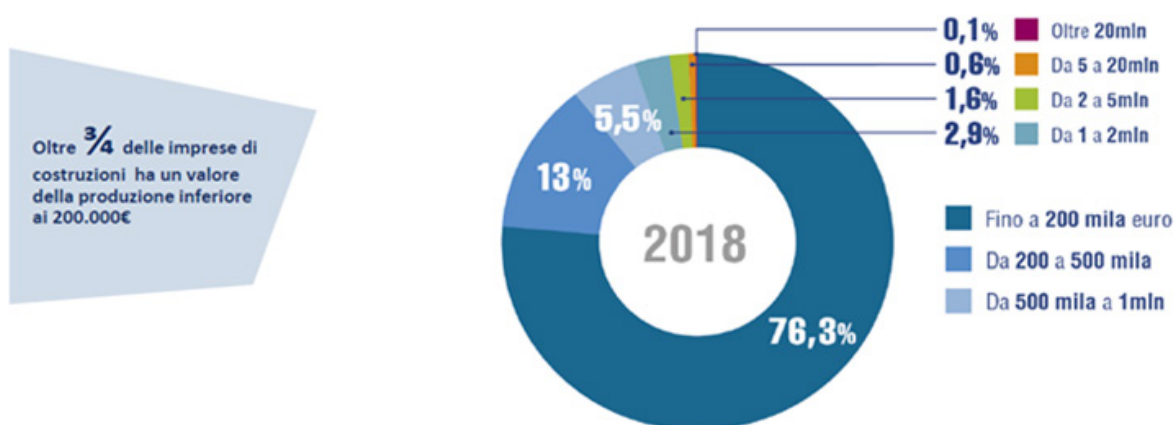


Per quanto riguarda le imprese edili in Italia la situazione, rappresentata per numero di addetti nella figura che segue, è molto polverizzata, in quanto costituita dalla stragrande maggioranza di piccolissime imprese con 1 addetto (62% del totale), laddove le piccole e medie rappresentano insieme soltanto il 4% del totale.

Come si compone l'offerta produttiva nelle costruzioni



La stessa offerta, analizzata per classi di fatturato presenta tale situazione:



Fonte: Elaborazione dati su dati ISTAT.



Il settore delle costruzioni ha un'elevatissima intersettorialità: acquista, infatti, beni e servizi dall'88% dei settori economici (31 settori economici su 36 sono fornitori delle costruzioni) e solo il 4,2% degli acquisti è importato mentre il 95,8% è di produzione interna.

Il settore **sicurezza delle infrastrutture, del territorio e gestione delle risorse ambientali**, conta in Campania oltre 250 imprese di cui circa 130 (7,5% del totale nazionale del settore) operano nel comparto della raccolta, trattamento e fornitura di acqua; oltre 120 (il 7,3% del totale nazionale del settore) operano nel comparto della gestione delle reti fognarie. La rilevanza per l'economia regionale di tali aziende è elevata se si considera la struttura industriale della Campania, che conta tra i settori economici di punta, il comparto agro-industriale a cui in media è attribuibile circa l'80% del consumo di acqua (il 60% relativo al produzione di piante e prodotti vegetali ed il 17% ai prodotti di origine animale). Invero, l'acqua è necessaria per quasi tutte le fasi del flusso dei materiali: dall'estrazione delle materie prime alla loro lavorazione, fino al riciclaggio o lo smaltimento.

Inoltre, la Campania nello scenario nazionale presenta delle problematiche molto critiche sul recupero e il riutilizzo dell'acqua, specialmente in riferimento ai siti contaminati.

Oltre che sulla risorsa idrica, il sistema energetico impatta anche su suolo e aria, risorse ambientali da preservare attraverso l'attivazione di efficienti sistemi di monitoraggio e gestione.

La gestione ottimale delle reti di distribuzione idrica (usi civili, irrigui e industriali), anche mediante dispositivi di gestione delle pressioni, consente di ridurre le perdite di risorsa idrica, e quindi di minimizzare la quantità di risorsa sottratta all'ambiente. Ciò si riverbera nel conseguimento di notevoli risparmi energetici, data la diminuzione dei volumi di acqua elaborati dagli impianti di sollevamento. Sotto il profilo delle condizioni atmosferiche in generale, e della qualità dell'aria in particolare, sono necessari interventi mirati per il coordinamento e l'ottimizzazione delle risorse strumentali e del know how attualmente esistenti in Regione. La disponibilità di osservazioni in tempo reale ad alta risoluzione spaziale (anche con metodi di telerilevamento) costituisce infatti la chiave per la realizzazione di simulazioni modellistiche più performanti (compreso previsioni con metodi di nowcasting) in grado di delineare con maggiore affidabilità i possibili scenari evolutivi in occasioni di eventi estremi e/o di criticità ambientali alla qualità dell'aria e alla salute umana in generale. La regione Campania inoltre presenta specifiche criticità riguardo lo stato ambientale dell'ecosistema marino, in particolare costiero, che è fortemente impattato dalla presenza di grandi centri urbani, di infrastrutture portuali estremamente trafficate (Napoli, Salerno), da una cronica carenza di depuratori o di controllo sugli stessi. Tutto questo in un contesto ambientale marino e costiero di pregio straordinario che richiama notevolissimi flussi turistici anche per la concomitanza di siti archeologici costieri e sottomarini unici nel mondo. In aggiunta a tutto questo, l'importanza della salvaguardia dello stato ambientale dell'ecosistema marino si lega anche in maniera fondamentale agli aspetti marini della filiera agro-alimentare (pesca, maricoltura).

Il **settore delle bioplastiche**, già oggi prodotte in Europa, vale 50 miliardi € e nel prossimo decennio si stimano ulteriori sbocchi significativi nel settore dell'elettronica di consumo, nell'industria automobilistica e dei beni durevoli, in quello degli imballaggi, delle fibre non woven, dell'abbigliamento e dell'agricoltura.

A livello mondiale, le bioplastiche rappresentano attualmente ancora meno dell'1% delle 367 milioni di tonnellate di plastica prodotte annualmente. La capacità globale di produzione di bioplastica è destinata a passare dalle 2,41 milioni di tonnellate del 2021 a circa 7,59 milioni nel 2026. Questo significa che la percentuale di bioplastica rispetto alla produzione globale di plastica supererà il 2% per la prima volta.



Il packaging continua ad essere il segmento più ampio di mercato in cui trova impiego la bioplastica, con una percentuale del 48% (1,15 milioni di tonnellate) nel 2021. Si tratta soprattutto di PLA (acido polilattico) e PHAs (poliidrossialcanoati).

In generale, i settori in cui le bioplastiche trovano maggiore impiego sono quelli degli imballaggi, dei beni durevoli, dell'automotive, delle fibre non woven (tessuto non tessuto), del tessile e dei prodotti per l'agricoltura.

Per quanto riguarda gli altri biochemicals, essi possono essere utilizzati come vettori energetici, quali i biocarburanti come il bioetanolo lignocellulosico per il quale si prevede un mercato potenziale al 2030 di oltre 78 miliardi di € e che già oggi vale 6 miliardi solo in Europa per 150000 addetti, o come biolubrificanti, prodotti lubrificanti biodegradabili realizzati a partire da risorse rinnovabili, per i quali si prevede un mercato globale superiore ai 3 miliardi al 2022. E ancora come bioerbicidi: prodotti ad azione erbicida, biodegradabili e realizzati a partire da risorse rinnovabili. Un esempio è l'acido pelargonico, per il quale si prevede un mercato globale di 131,2 milioni di dollari entro il 2026.

D'altra parte, il mercato europeo delle sementi (parte integrante della filiera della bioraffineria) vale oggi oltre 7 miliardi di € con oltre 7000 aziende e 50000 addetti.

Più in generale, la possibilità di sostituire prodotti della chimica di base con altri "verdi", competitivi economicamente e ambientalmente, consente di accedere all'immenso mercato delle commodities chimiche, sul quale stanno puntando con decisione anche Stati Uniti e Cina.

In alcuni comparti, l'utilizzo di biochemicals è di fatto già obbligatorio: basti pensare in Italia al bando dei sacchetti in tradizionale materiale plastico (fossile) con moderni materiali biodegradabili e biocompostabili, che vale centinaia di migliaia di tonn/anno oppure all'obbligo di utilizzo di fonti rinnovabili nei trasporti dal 2020 come previsto nella Direttiva EU 28/2009 e che di fatto impone un obbligo di miscelazione al 10% di biocarburanti sostenibili, mentre oggi vale il 4,5% in Italia. Ciò comporta nei prossimi anni automaticamente un aumento della domanda di questi prodotti "biobased", tutti facenti parte del concetto di bioraffineria che si intende sviluppare.

In Italia nel 2020 sono state prodotte 111.000 tonnellate di polimeri biodegradabili e compostabili, da 280 aziende con 2780 addetti. Si tratta di una filiera che è cresciuta in modo significativo negli anni, raggiungendo nel 2020 un fatturato di 815 milioni di euro. Il comparto si è sviluppato a ritmo estremamente veloce, mentre non si è registrata alcuna crescita sul fronte dei polimeri fossili. Il tasso di crescita della produzione italiana di polimeri biodegradabili e compostabili è stato di oltre il 180% dal 2008 ad oggi. Lo sviluppo di questo mercato è stato favorito da una serie di misure legislative, soprattutto quelle relative all'utilizzo di sacchi compostabili per la raccolta del rifiuto organico. I campi di applicazione più importanti di questi polimeri sono infatti la produzione di sacchi per la raccolta della frazione organica dei rifiuti, borsa per la spesa e nell'agricoltura.

La realizzazione di bioraffinerie deve necessariamente basarsi su principi e strategie di sostenibilità ambientale, così da valorizzare materie seconde, scarti e residui organici per la generazione di energia e di un'ampia gamma di prodotti ad alto valore aggiunto, in una logica di totale integrazione tra processi produttivi.

La progettazione e lo sviluppo di filiere produttive ad elevato valore aggiunto dovrà basarsi su una nuova concezione di bioraffineria, orientata non tanto nella produzione di energia (bioetanolo e biodiesel da biomasse di seconda o terza generazione), quanto nella produzione di prodotti chimici di base, biopolimeri, resine, fibre e biomateriali, a partire da substrati rinnovabili (scarti lignocellulosici, biomasse da terre marginali). L'apertura di un fronte "chimico" nell'uso delle biomasse può rivelarsi



molto più redditizia del fronte “energetico”, fornendo prodotti chimici e biomateriali in grado di competere con il mercato fossile, senza contribuire al cambiamento climatico. Mentre la produzione di biocarburanti può trovare limiti nella disponibilità di biomassa necessaria, a causa della scarsa disponibilità di terre coltivabili senza entrare in competizione con le produzioni a fini alimentari, la produzione di prodotti chimici da biomassa e biomateriali è destinata a crescere nei prossimi decenni, vista la richiesta di minori volumi di biomassa ed il maggior ritorno economico sul mercato.

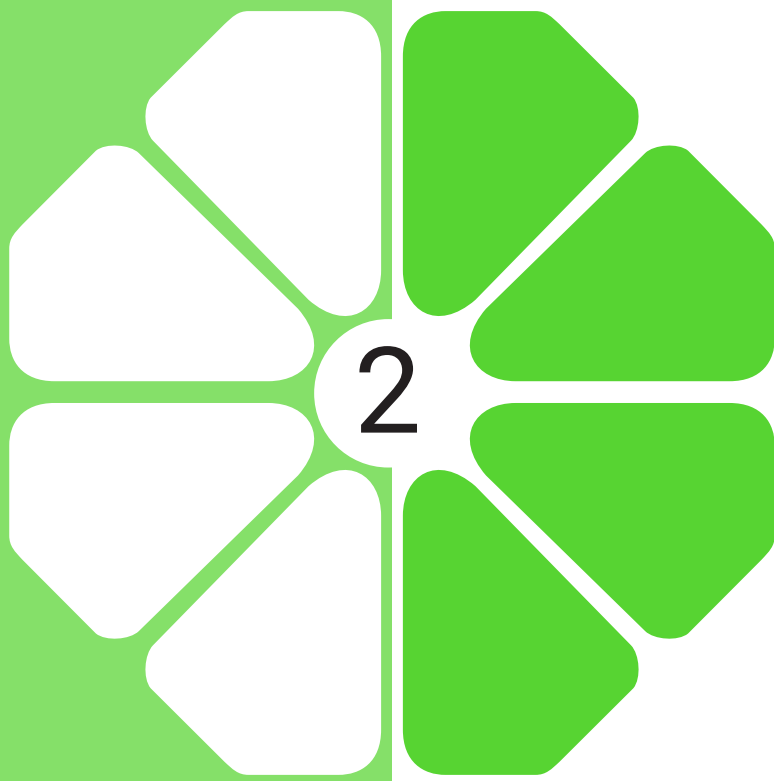
Questo approccio di valorizzazione delle risorse biologiche va integrato in un concetto molto più vasto del concetto stesso di bioraffineria. Quest’ultimo, basato sulla valorizzazione dei materiali organici di scarto o da riciclo, rappresenta un primo passo verso forme circolari e più sostenibili di produzione e consumo. È, tuttavia, possibile e necessario dare vita a nuovi modelli economici, ispirati a concetti di economia circolare (o meglio ancora economia e tecnologia circolari), basati sul massimo sfruttamento e riutilizzo di ogni genere di risorse, anche se non di origine biologica, per minimizzare gli impatti ambientali e per dare vita a nuove forme di aggregazione produttiva sul territorio. Si tratta di disegnare e valutare (in termini di costi e benefici) sistemi integrati di produzione e consumo, in un’ottica di economia circolare, in cui le risorse considerate scarto da un processo diventano materia prima per un altro processo e i cui prodotti siano progettati fin dalla fase iniziale in modo da facilitarne l’utilizzo, lo smaltimento, la rigenerazione o il riciclo.

Nel Settore Riciclo e recupero di materiali polimerici post consumo, operano numerosissime aziende collocate sia nel territorio regionale che nazionale. Le problematiche relative al riciclo dei rifiuti plastici e al loro utilizzo in nuovi settori di impiego rappresentano tematiche di estremo interesse sia per il mondo industriale che della ricerca considerando anche la costante crescita dei volumi di tale tipologia di rifiuti. Inoltre, le normative nazionali ed europee sono estremamente stringenti circa gli obiettivi futuri per le quote di materiale da recuperare dalla raccolta differenziata. Ciò rappresenta una spinta verso lo sviluppo di nuove tecnologie di selezione e recupero dei polimeri da post consumo per ottenere una sempre migliore qualità dei materiali riciclati.

¹ European Bioplastics

² Plastic Consult, La filiera dei polimeri compostabili, 2020





Evoluzione delle condizioni scientifiche



La Campania ospita alcune delle eccellenze in campo biotech sia lato produttivo, sia lato ricerca pubblico-privata, come ad esempio il CNR, la stazione Anton Dohrn, la SSIP, l'IIT, il MedITech, Centro di Competenza sulle Tecnologie abilitanti 4.0, orientato alla implementazione di soluzioni digitali avanzate in ottica di integrazione 4.0 in una molteplicità di settori industriali, e il sistema universitario, attivi nell'ambito della bioeconomia circolare. Sul territorio regionale si trova anche l'infrastruttura di ricerca Industrial Biotechnology Innovation and SyntheticBiology Accelerator (IBISBA), presente sulla roadmap ESFRI dal 2018 (<https://www.ibisba.eu>) e rappresentata in Campania dagli Istituti IBBR-Napoli, ISA e ISPAAM del Consiglio Nazionale delle Ricerche e dai Dipartimenti di Biologia e Scienze Chimiche dell'Università 'Federico II', con attività nel **Settore Industriale Bioplastiche**.

La bioeconomia rappresenta un'opportunità non solo di crescita e transizione verso un'economia sostenibile, ma anche un'occasione per ripensare filiere produttive: dalle materie prime alla progettazione dei prodotti, dalla produzione alla distribuzione, dal consumo al riuso e riciclo, e in tal senso le competenze espresse dal territorio dovrebbero essere incoraggiate e sostenute nella implementazione di progettualità che possano esprimere al meglio l'approccio di "filiera circolare", favorendo la sinergia tra le diverse traiettorie tecnologiche proposte nella RIS3. In tal senso va sottolineato come le biotecnologie offrano opportunità di sinergia tra settori spesso considerati lontani tra loro e quindi approcciati in maniera "verticale": un esempio di tali sinergie, in questo caso tra biotecnologie per la salute e quelle industriali, è rappresentato in regione dal CEINGE, così come dal caso Novamont a Piana di Monte Verna e dall'attività della **Stazione Sperimentale per l'Industria delle Pelli e delle materie concianti (SSIP)**, nell'ambito della quale sono promosse azioni mirate alla **minimizzazione dell'impatto ambientale delle produzioni conciarie comprendenti**:

- **Approcci tecnologici per il trattamento delle acque industriali conciarie**, con individuazione di possibili strategie per il trattamento degli inquinanti e la gestione delle criticità ambientali nei diversi distretti produttivi locali;
- **Tecnologie per la valorizzazione dei fanghi di depurazione**, comprendenti approcci per la valorizzazione energetica degli stessi

Nel dettaglio le aree di ricerca concorrenti a definire le condizioni scientifiche del dominio in esame sono riconducibili a:

- Area 09 - Ingegneria industriale e dell'informazione
- Area 08 - Ingegneria civile e Architettura
- Area 03 - Scienze chimiche
- Area 02 – Scienze Fisiche
- Area 05 - Scienze biologiche
- Area 04 – Scienze della terra
- Area 07 – Scienze Agrarie e Veterinarie

POTENZIALE TECNICO-SCIENTIFICO RISPETTO AI FABBISOGNI DI FILIERA	AREA 09 - INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE	AREA 08 INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA	AREA 03 - SCIENZE CHIMICHE	AREA 02 SCIENZE FISICHE
Settori disciplinari dell'area prioritariamente interessati (Allegato A al D.M. 4 ottobre 2000)	ING-IND/03, ING-IND/06, ING-IND/07, ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/13, ING-IND/14, ING- IND/16, ING-IND/17,ING-IND/22,ING-IND/24, ING-IND/25, ING-IND/27, ING-IND/28, ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33, ING-IND/35, ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05,ING-INF/07	ICAR/01, ICAR/02, ICAR/03, ICAR- 07, ICAR-08, ICAR-09, ICAR- 10	CHIM/01, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/04, CHIM/05, CHIM/06, CHIM/07, CHIM/08, CHIM/09, CHIM/10, CHIM/11, CHIM/12	FIS01, FIS03, FIS07
Numero di ricercatori Afferenti	Oltre 1000	Oltre 500	Oltre 900	Oltre 400
Numero di Pubblicazioni ultimi 5 anni	Oltre 5. 000	Oltre 2.000	Oltre 1.000	Oltre 1000
Numero di brevetti Conseguiti	Oltre 20	Oltre 10	Oltre 20	
Corsi di laurea attivati e numero di formandi	12 (≈ 12.000)	9 (≈ 5.800)	34(≈ 2.000)	4 (>500)
Corsi di dottorato attivati	7	4	3	2

POTENZIALE TECNICO-SCIENTIFICO RISPETTO AI FABBISOGNI DI FILIERA	AREA 05 - SCIENZE BIOLOGICHE	AREA 04 - SCIENZE DELLA TERRA	AREA 07 SCIENZE AGRARIE E VETERINARIE
Settori disciplinari dell'area prioritariamente interessati (Allegato A al D.M. 4 ottobre 2000)	BIO/01, BIO/03, BIO/07, BIO/10, BIO/11, BIO/14, BIO/19	Da GEO/02- GEO/11	AGR 01-02-03-04-05-06-07-08-09-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19; VET 01-02-03-04-05-06-07-08-09-10
Numero di ricercatori afferenti	Circa 2000	Oltre 300	oltre 1000
Numero di Pubblicazioni ultimi 5 anni	Oltre 1.000	oltre 200	Oltre 5000
Numero di brevetti conseguiti	-	-	Oltre 20
Corsi di laurea attivati e numero di formandi	9(≈ 3.700)	2(circa 450)	15
Corsi di dottorato attivati	2	8	5

In particolare, sulla base di uno specifico censimento presso gli attori istituzionali alle diverse aree, concorrono alla relativa qualificazione e dimensionamento i principali Organismi di Ricerca pubblici e privati presenti in Regione.



Area 09 - ingegneria industriale e dell'informazione

Dipartimenti Universitari	<p>Università degli Studi di Napoli Federico II: Dipartimento di Ingegneria Industriale; Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione; Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale;</p> <p>Seconda Università di Napoli: Dipartimento di Ingegneria industriale e dell'informazione; Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Biologiche e Farmaceutiche; Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale "L. Vanvitelli"</p> <p>Università di Salerno: Dipartimento di Ingegneria Industriale; Dipartimento di Ingegneria dell'informazione, Ingegneria elettrica e Matematica applicata; Dipartimento di Studi e Ricerche Aziendali (Management & Information Technology); Dipartimento di Informatica</p> <p>Università degli Studi del Sannio: Dipartimento di Ingegneria; Dipartimento di Scienze e Tecnologie</p> <p>Università Parthenope: Dipartimento di Ingegneria-, Dipartimento di Scienze e Tecnologie</p>
Centri di ricerca specializzati in Regione	<p>Consiglio Nazionale delle Ricerche: Istituto di Ricerche sulla Combustione; Istituto di Microelettronica e Microsistemi; Istituto per il rilevamento elettromagnetico dell'ambiente; Istituto dei Materiali biomedicali e compositi; Istituto Nazionale di Ottica Istituto, Istituto Motori, Istituto per l'ambiente marino costiero; Istituto superconduttori, materiali innovativi e dispositivi</p> <p>Enea</p> <p>Ingv</p> <p>Amra</p> <p>CRdC Tecnologie</p> <p>Consorzio Me.S.E. – Consorzio CORISA</p>



Area 08 - ingegneria civile e architettura

<p>Dipartimenti Universitari</p>	<p>Università degli Studi di Napoli Federico II: Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura, Dipartimento di Architettura, Centro Interdipartimentale UrbanECO, Centro Interdipartimentale di ricerca Compositi Strutturali per Costruzioni Innovativi, L Centro "Raffaele D'ambrosio" LUPT</p> <p>Università del Sannio: Dipartimento di Ingegneria</p> <p>Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli: Dipartimento di Ingegneria</p> <p>Università Di Salerno: Dipartimento di Ingegneria Civile</p> <p>Università degli Studi di Napoli Parthenope: Dipartimento di Ingegneria</p>
<p>Centri di ricerca specializzati in Regione</p>	<p>Consiglio Nazionale delle Ricerche: Istituto per i materiali compositi e biomedici, Istituto per le Tecnologie della Costruzione, Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale</p> <p>Distretto STRESS</p> <p>Consorzio ReLUIS</p> <p>ENEA</p>



Area 03 - scienze chimiche

<p>Dipartimenti Universitari</p>	<p>Università degli Studi di Napoli Federico II: Dipartimento di agraria, Dipartimento di biologia, Dipartimento di scienze chimiche, Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale; Dipartimento di farmaci;</p> <p>Seconda Università di Napoli: Dipartimento di Medicina Sperimentale, Dipartimento di Scienze e tecnologie ambientali, biologiche e farmaceutiche</p> <p>Università di Salerno: Dipartimento di chimica e biologia, Dipartimento di ingegneria industriale, Dipartimento di farmacia, Dipartimento di Matematica</p> <p>Università degli Studi di Napoli Parthenope: Dipartimento di Scienze e Tecnologia</p>
<p>Centri di ricerca specializzati in Regione</p>	<p>Consiglio Nazionale delle Ricerche: Istituto di Ricerche sulla Combustione; Istituto di Chimica Biomolecolare, Istituto di Chimica e Tecnologia dei Polimeri, Istituto per i materiali compositi e biomedici, Istituto per l'ambiente marino costiero, Istituto di cristallografia</p> <p>ENEA: Centro ricerche ENEA di Portici (NA)</p> <p>INGVSSIP</p> <p>Distretto Smart Power System</p>



Area 02 - scienze fisiche

<p>Dipartimenti Universitari</p>	<p><i>Università degli Studi di Napoli Federico II: Dipartimento di Fisica</i> <i>Seconda Università di Napoli: Dipartimento di Matematica e Fisica</i> <i>Università di Salerno: Dipartimento di Fisica E.R.Caianiello</i></p>
<p>Centri di ricerca specializzati in Regione</p>	<p><i>Consiglio Nazionale delle Ricerche: Istituto superconduttori, materiali innovativi e dispositivi, Istituto Nazionale di Ottica, Istituto per la Microelettronica ed i Microsistemi, Istituto di Scienze Applicate e Sistemi Intelligenti "E. Caianiello"</i></p> <p>ENEA</p> <p>CRdC Tecnologie</p> <p>Scarl INGV</p> <p>CREATE</p> <p>IIT</p> <p>Meditech</p>



Area 05 - scienze biologiche

<p>Dipartimenti Universitari</p>	<p><i>Università degli Studi di Napoli Federico II: Dipartimento di Biologia</i> <i>Università di Salerno: Dipartimento di Chimica e Biologia; Dipartimento di Chimica e biologia</i></p>
<p>Centri di ricerca specializzati in Regione</p>	<p><i>Consiglio Nazionale delle Ricerche: Istituto di Biochimica delle Proteine; Istituto di Biostrutture e Bioimmagini; Istituto di Chimica Biomolecolare, Istituto di genetica e biofisica "A. B. Traverso", Istituto per l'endocrinologia e l'oncologia "Gaetano Salvatore", Istituto per l'ambiente marino costiero, Istituto di Bioscienze e Biorisorse, ISAFOM</i></p> <p>ENEA</p> <p>ARPAC</p> <p>Stazione Anton Dohrn</p> <p>SSIP</p> <p>IBBR – Napoli</p> <p>ISA</p> <p>ISPAAM</p> <p>CEIGE</p> <p>NOVAMONT</p>





Area 04 – scienze della terra

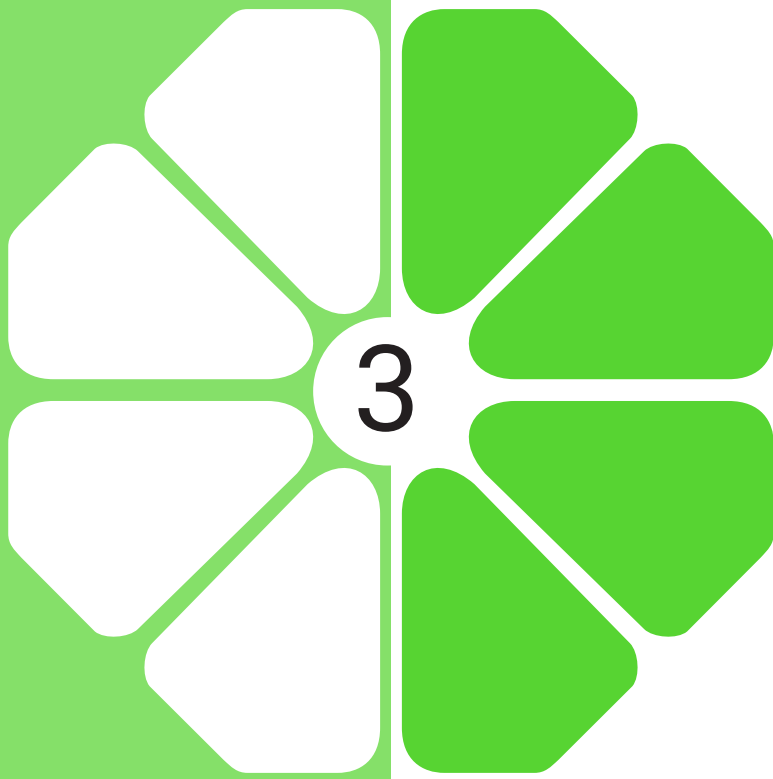
<p>Dipartimenti Universitari</p>	<p>Università degli studi di Napoli Federico II: Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse</p> <p>Università di Salerno: Dipartimento di Chimica e Biologia "Aldo Zambelli"; Dipartimento Fisica "E.R. Caianiello"; Dipartimento di ingegneria Civile; Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Ingegneria Elettrica e Matematica Applicata;</p> <p>Seconda Università di Napoli: Dipartimento Matematica e Fisica; Dipartimento Scienze e tecnologie ambientali, biologiche e farmaceutiche; Dipartimento di ingegneria civile, design, edilizia e ambiente</p> <p>Università del Sannio Dipartimento Scienze e Tecnologie</p> <p>Università Parthenope: Dipartimento di Scienze e Tecnologie</p>
<p>Centri di ricerca specializzati in Regione</p>	<p>Consiglio Nazionale delle Ricerche: Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente; Istituto Nazionale di Ottica; Istituto di Biostrutture e Bioimmagini;</p> <p>AMRA</p> <p>INNOVA</p>



Area 07 – scienze agrarie e veterinarie

<p>Dipartimenti Universitari</p>	<p>Università degli studi di Napoli Federico II: Dipartimento di Scienze Tecnologie Agrarie, Dipartimento di Medicina Veterinaria e delle Produzioni Animali</p>
---	---





Traiettorie tecnologiche prioritarie per la Regione Campania



Il processo di aggiornamento delle Traiettorie Regionali rappresenta la sintesi delle proposte emerse nella fase di consultazione avviata da Regione Campania tra tutti gli stakeholder di riferimento e tiene conto degli sviluppi realizzati sul fronte delle tecnologie e dei processi che si sono realizzati nel corso del ciclo di programmazione 2014-2020, nonché delle strategie e dei piani d'azione avviati a livello nazionale ed europeo, che sono finalizzati sempre di più a integrare i paradigmi della bioeconomia, dell'economia circolare e della sostenibilità. In questo senso si sono tenuti in considerazione gli input ricevuti, collocandoli nel quadro dei nuovi orizzonti tracciati che assegnano un ruolo prioritario alle regioni e agli enti locali per realizzare una transizione ecologica con al centro le città (biocities) e il superamento del concetto stesso di rifiuto, dove questo diventa materia prima seconda.

La selezione e l'aggiornamento delle Priorità di sviluppo tecnologico è stata condotta in base all'analisi delle possibili risposte che ciascuna area di specializzazione (dominio tecnologico-produttivo) era in grado di produrre in termini di soluzioni tecnologiche, alle principali sfide sociali a livello globale e in linea con le proposte ricevute dal territorio. La finalità è stata quella di studiare l'evoluzione del dominio di specializzazione e di produrre informazioni a supporto dell'aggiornamento delle traiettorie tecnologiche ritenute in grado di favorire il processo di definizione degli ecosistemi regionali dell'innovazione.

La selezione è avvenuta in base a:

- il TRL (technological readiness level) della traiettoria rispetto all'operatività dei sistemi industriali di riferimento dell'area di specializzazione interessata;
- il livello di impatto atteso in termini di cambiamento per il sottosistema socioeconomico dell'area di specializzazione analizzata.

Le traiettorie tecnologiche individuate dalla S3 Campania per il Dominio tecnologico "Energia, Ambiente e Costruzioni Sostenibili" fanno riferimento agli ambiti di seguito elencati:

1. Efficienza energetica e Smart energy
2. Smart buildings: sostenibilità, resilienza, sicurezza e qualità della vita
3. Gestione della sicurezza di grandi infrastrutture e lifelines urbane e regionali
4. Ambiente e economia circolare

All'interno di ciascun ambito sono state individuate le traiettorie tecnologiche più adeguate a rispondere ai fabbisogni precedentemente richiamati. Di seguito il sinottico delle traiettorie tecnologiche organizzate per ambito di riferimento aggiornate dopo le consultazioni.



1. Ambito tecnologico: efficienza energetica e smart energy

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
<i>Tecnologie e sistemi di controllo e monitoraggio per la mitigazione dei rischi ambientali collegati a sistemi di produzione energetica</i>	4	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Tecnologie per la progettazione e realizzazione di sistemi di generazione e poligenerazione, con particolare riferimento ai materiali, alla scalabilità dei sistemi, e alle nuove fonti energetiche naturali e derivanti da valorizzazione di scarti naturali e industriali</i>	5	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Sviluppo di soluzioni e componenti per la riconversione al Solar Fuels delle infrastrutture di produzione, stoccaggio e distribuzione di carburanti tradizionali</i>	6	Medio-Alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Utilizzo dell'elettronica di potenza intelligente</i>	7	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel breve periodo</i>
<i>Soluzioni tecnologiche per la creazione di ecoporti (elettrificazione delle banchine, piattaforme per il monitoraggio delle emissioni e dei consumi dei mezzi nautici, etc.)</i>	6	Medio-Alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Produzione ecosostenibile di biochemical e di biocarburanti.</i>	4	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Nuove tecnologie per l'accumulo elettrico con dispositivi evoluti per la gestione, il monitoraggio e il controllo dei sistemi di accumulo in reti (multiverso e multi-energia), in presenza di poligenerazione da fonte rinnovabile</i>	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Sviluppo di tecnologie e processi innovativi per la produzione, lo stoccaggio ed il trasporto di idrogeno clean e green</i>	5	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Tecniche e sistemi di gestione integrata per migliorare la resilienza e l'affidabilità delle infrastrutture basate sull'idrogeno</i>	5	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Sistemi di cogenerazione e microgenerazione, con celle a combustibile anche reversibili e storage energetico</i>	5	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>



2. Ambito tecnologico: smart buildings: sostenibilità, resilienza, sicurezza e qualità della vita

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
<i>Tecnologie e soluzioni coibentanti, multifunzionali e reversibili, per l'ottimizzazione dei consumi di energia primaria, l'uso efficiente delle risorse naturali.</i>	5	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel breve periodo</i>
<i>Sviluppo di tecnologie per l'ottimizzazione del funzionamento delle comunità energetiche con particolare riferimento a sistemi di accumulo e piattaforme digitali di gestione</i>	5	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel breve periodo</i>
<i>Sviluppo ed integrazione di soluzioni basate sulle tecnologie dell'idrogeno nell'ambiente costruito e quale vettore energetico.</i>	5	Alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Tecnologie adattative per la realizzazione di edifici responsivi e per la diffusione dei Positive Buildings</i>	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel breve periodo</i>
<i>Celle a combustibile per applicazioni stazionarie. Dimostrazione in ambiente civile e industriale di sistemi FC, alimentati con idrogeno puro, miscele idrogeno-metano e feedstock non convenzionale, anche in integrazione in comunità energetiche locali</i>	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel breve periodo</i>
<i>Metodologie per l'analisi di sostenibilità di materiali, di tecniche costruttive e di processi edilizi (Life Cycle Thinking, CAM, Cradle to Cradle® design, etc....)</i>	6	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Digitalizzazione del processo edilizio: autorizzazione (E-permit), progettazione (BIM), realizzazione (3D printing e Fabbricazione Digitale), gestione (Digital Twin), processi di rigenerazione BIM based (BIM-to-BEM, BIM-to-FEM, etc.) e dismissione (Design for Deconstruction).</i>	6	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Metodologie, tecniche, materiali e sistemi informativi per la protezione sismica, lo structural health monitoring, la gestione (partecipata) e l'incremento della resilienza del sistema edilizio</i>	7	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel breve periodo</i>
<i>Strumenti e piattaforme IoT per il monitoraggio (sismico, energetico, etc.), la gestione (partecipata) ed il controllo in tempo reale del sistema edificio</i>	6	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Tecnologie e strategie per l'efficientamento del sistema edificio-impianto: regolazione e manutenzione predittiva</i>	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Metodologie avanzate per l'integrazione dell'illuminazione naturale e artificiale nel processo di progettazione Human-Centered Metodologie basate su realtà virtuale per il miglioramento dell'ambiente luminoso e del comfort lavorativo</i>	5	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>



3. Ambito tecnologico: gestione della sicurezza di grandi infrastrutture e lifelines urbane e regionali

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
<i>Sviluppo di Metodologie, tecniche, piattaforme e sistemi per la Gestione dei rischi naturali, antropici e NATECH (Natural Hazard Triggering Technological Disasters)</i>	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Analisi multirischio finalizzate alla resilienza delle reti infrastrutturali e dei trasporti basata su metodologie di monitoraggio ed analisi ambientale per la prevenzione e mitigazione dei rischi geologici (frane, alluvioni, terremoti ed eruzioni vulcaniche, ecc.).</i>	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Sviluppo di tecniche di monitoraggio integrate (sensoristica IoT, tecniche di rilievo e ispezione mediante APR, tecnologie satellitari, etc.) per il controllo e la gestione delle infrastrutture di trasporto (ponti, galleria, etc.), dei grandi data center e degli impianti elettrici</i>	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Piattaforme digitali BIM oriented per la raccolta, l'archiviazione e l'analisi di dati di monitoraggio in grado di sfruttare le tecniche di Intelligenza Artificiale per la valutazione ed il controllo delle infrastrutture</i>	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Sviluppo di Metodologie, tecniche, e sistemi per l'incremento della resilienza (fisica e cyber) a scala urbana e regionale</i>	6	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel breve periodo</i>
<i>Sviluppo ed adozione di Nature Based Solutions per la resilienza urbana e territoriale nei confronti di eventi climatici estremi</i>	5	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Piattaforme open data da osservazione satellitare per monitoraggio e prevenzione di reati in ambito edilizio/urbanistico/ambientale</i>	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>





4. Ambito tecnologico: ambiente e economia circolare

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
<i>Trattamento di acque reflue mediante tecnologie sostenibili (es. tecnologie basate su sistemi naturali e/o a radiazione solare e/o a basso consumo energetico)</i>	4	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Sistemi di misurazione e sfruttamento delle emissioni gassose terrestri e marine</i>	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Sistemi innovativi di analisi e controllo ambientale, territoriale e atmosferico</i>	6	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel breve periodo</i>
<i>Modelli innovativi e tecnologie avanzate per il trattamento e riciclo dei rifiuti</i>	7	Alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel breve periodo</i>
<i>Studio delle sorgenti ed analisi della distribuzione spaziale e caratterizzazione quali-quantitativa del particolato atmosferico, con identificazione di marker caratteristici quali distruttori endocrini di matrici ambientali</i>	7	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel breve periodo</i>
<i>Sviluppo di tecnologie digitali avanzate a supporto della "simbiosi industriale"</i>	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Materiali e componenti da Soluzioni Sistemiche Circolari per le green cities</i>	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Valorizzazione del rifiuto organico e dei fanghi per la produzione di bioplastiche e biochemical</i>	5	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Sviluppo di piattaforme per la previsione degli impatti dell'innovazione tecnologica sui mercati energetici</i>	6	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Modelli e sistemi per la valutazione della sostenibilità e dell'efficienza energetica ed ambientale delle filiere produttive</i>	6	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>



4. Ambito tecnologico: ambiente e economia circolare

<i>Modelli, tecnologie e piattaforme di trattamento integrato, flessibile e modulare dei reflui e il loro riutilizzo</i>	5	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Tecnologie e modelli innovativi per la sorveglianza degli ecosistemi</i>	5	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Sviluppo di materiali adsorbenti innovativi e di modelli matematici per il monitoraggio dei fenomeni di trasporto in diversi materiali adsorbenti per barriere permeabili reattive (BPR)</i>	4	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Sviluppo di biosensori e materiali nanostrutturati per l'analisi dell'inquinamento delle acque e la realizzazione di opere idrauliche.</i>	4	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Modelli, processi innovativi e tecnologie avanzate per il trattamento e il riutilizzo produttivo di rifiuti industriali ed urbani,</i>	4	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Sistemi per il monitoraggio dell'integrità e delle perdite nelle condotte idrauliche e petrolifere</i>	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Sistemi e processi biotecnologici per la degradazione di plastiche e bioplastiche e la fito e bioremediation delle matrici ambientali</i>	4	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Sistemi per il monitoraggio avanzato, la sorveglianza del territorio, dei confini, e delle infrastrutture di trasporto attraverso l'integrazione a bordo veicolo (SAPR e Aerei) di sensori avanzati in grado di supportare operazioni di monitoraggio ambientale</i>	6	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel breve periodo</i>
<i>Uso della biodiversità strutturale e funzionale della comunità edafica per la definizione della qualità di suoli a diverso uso antropico al fine di definire strategie di conservazione e di recupero di aree degradate</i>	5	Medio	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
<i>Tecnologie satellitari e aviotrasportabili per il monitoraggio incendi boschivi e monitoraggio discariche</i>	6	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel breve periodo</i>
<i>Tecnologie per la realizzazione di materiali assorbenti e/o biodegradabili, anche funzionalizzati con composti inorganici eco-compatibili con attività catalitica, per la bonifica di siti inquinati da reflui/percolati e composti organici volatili.</i>	4	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>







Considerazioni riguardanti l'aggiornamento delle traiettorie Regionali proposte



I nuovi scenari di mercato, le nuove sfide produttive e la fitta rete di competenze tecnologiche espresse dal settore energia, ambiente e costruzioni sostenibili regionale, pubblico e privato, sono i driver principali per la ridefinizione delle aree di intervento e delle traiettorie tecnologiche della RIS 3 Campania 2021-2027.

Le priorità dovranno essere declinate attraverso il rafforzamento delle azioni in corso per:

1. Superamento delle criticità legate ai rifiuti, alle acque e alla qualità dell'aria, e alle relative procedure di infrazione in corso, attraverso il completamento della rete impiantistica al fine di assicurare maggiori livelli di tutela per la salute, oltre che di miglioramento dello stato qualitativo delle risorse naturali.
2. Promozione di una gestione sostenibile delle risorse idriche completando e sistematizzando una serie di interventi finalizzati al raggiungimento dei livelli minimi di servizio, al soddisfacimento della domanda complessiva dell'utenza, tenuto conto delle zone montane o con minore densità di popolazione. La manutenzione, il completamento ed efficientamento del sistema acquedottistico e fognario-depurativo, promuovendo l'innovazione tecnologica per il recupero di materia e energia anche attraverso impianti intermedi per la gestione dei fanghi di depurazione (da cui produrre fertilizzante organico ma anche nuovi bioprodotto innovativi grazie allo sviluppo di tecnologie adeguate), la separazione fra i sistemi di raccolta delle acque meteoriche e dei reflui, la manutenzione ordinaria e straordinaria del reticolo idraulico, degli alvei fluviali e sulle opere irrigue di competenza regionale, finalizzata a prevenire fenomeni di degrado e di rischio, in ambito urbano e extraurbano nonché nell'ottica di una riqualificazione ambientale complessiva degli agglomerati produttivi, permetteranno un miglioramento dello stato qualitativo e quantitativo della risorsa idrica e delle risorse naturali.
3. Efficientamento energetico del patrimonio edilizio pubblico e privato, anche residenziale per combattere la povertà energetica - delle strutture e degli impianti pubblici, inclusa l'illuminazione, introducendo innovazioni di processo, nonché strumenti e tecnologie per aumentare l'efficacia degli interventi. La riqualificazione energetica degli edifici, ove necessario, dovrà essere realizzata in combinazione con interventi integrati di messa in sicurezza antisismica con particolare riferimento agli edifici e alle infrastrutture di rilevanza strategica. È prioritario intervenire su edifici ad elevato assorbimento di energia, quali scuole, ospedali e beni del patrimonio culturale, nonché il patrimonio residenziale pubblico favorendo, quando possibile, il ricorso a partenariati pubblico-privato, a strumenti finanziari e a società di servizi energetici per massimizzare l'effetto leva dell'eventuale contributo pubblico. Inoltre, si sosterranno le imprese per la realizzazione di investimenti per l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile.

4. Promuovere modelli sostenibili di riqualificazione e valorizzazione dei centri urbani (es. città in 15 minuti) e dei centri storici agendo strategicamente, territorialmente, ecologicamente e strutturalmente su tutte le dimensioni dei servizi e degli spazi urbani.
5. Efficientamento energetico del settore dei servizi ambientali, in particolare i servizi legati al ciclo integrato delle acque, dei rifiuti e ai trasporti pubblici locali e alla mobilità, dovrà contribuire in modo significativo a migliorare le performance del modello energetico regionale, determinando nuove opportunità e benefici a livello territoriale in termini di competitività e di servizi e di riduzione dell'inquinamento dell'aria.
6. Sviluppo di sistemi, reti ed impianti di stoccaggio energetici intelligenti anche attraverso l'ammodernamento e l'innovazione delle smart grid esistenti e puntando a migliorare le prestazioni e gli impatti ambientali, secondo un approccio di rete e nella prospettiva delle "comunità energetiche sostenibili".
7. Promozione della transizione verso un'economia circolare attraverso l'innovazione tecnologica e gestionale nell'ambito del ciclo integrato dei rifiuti e applicando il principio delle 3 R (Reduce, Reuse, Recycle) come cardine dello sviluppo sostenibile. Sostegno alle filiere del recupero di materia e di energia dagli scarti di lavorazione anche attraverso il sostegno alla ricerca e all'innovazione tecnologica.
8. Rafforzamento delle azioni per la riduzione, per la prevenzione e gestione dei rischi naturali e antropici sul territorio anche attraverso il ricorso a soluzioni sulle infrastrutture. Il territorio regionale è infatti interessato da tutte le differenti tipologie di rischio individuate nel Codice della Protezione Civile e tali rischi a volte si sovrappongono. In continuità con le azioni finora realizzate risulta necessario potenziare ulteriormente l'attività conoscitiva dei rischi e l'integrazione dei sistemi locali di monitoraggio strumentale e/o di allertamento con le reti regionali in sinergia e complementarità con quanto previsto dal Meccanismo unionale di Protezione civile.
9. Tutela della biodiversità, degli habitat e delle specie protette presenti nel territorio, consolidando e valorizzando la rete delle aree protette e delle infrastrutture verdi, assicurando interventi coerenti con le misure di conservazione e con i piani di gestione.
10. Riqualificazioni delle aree dismesse, ripristino e messa in sicurezza delle aree inquinate, restituzione alla comunità di aree degradate, anche con processi di rinaturalizzazione, riduzione del consumo del suolo, riconversione del suolo edificato e tutela delle aree agricole rappresentano infine più che priorità per la strategia regionale, condizioni per ridurre i fattori di rischio per la salute umana e l'ambiente naturale, e per ricostruire il legame fiduciario e la coesione sociale necessaria per l'attuazione di interventi per lo sviluppo sostenibile e la transizione ecologica.

Le strategie da mettere in atto nel ciclo di programmazione 2021-27 in materia di ambiente e sviluppo sostenibile saranno, anzitutto, definite in un ambito di forte continuità con quanto già fatto, al fine di massimizzare i risultati e di garantire il prosieguo delle attività avviate per il superamento delle storiche criticità, in particolare nel settore dei rifiuti e delle risorse idriche, conseguendo, in modo più rapido ed efficace, gli obiettivi di normalizzazione preposti dalla normativa e dagli strumenti di pianificazione, nonché quelli ambientali e climatici. Questi obiettivi andranno perseguiti sia attraverso interventi integrati, in alcuni casi afferenti ad altri obiettivi di policy, che, con adeguati inquadramenti strategici e operativi e potranno contribuire positivamente al perseguimento degli obiettivi di sostenibilità sul territorio.

La sostenibilità del sistema energetico passa attraverso l'introduzione e la diffusione di un ampio ventaglio di tecnologie in grado di realizzare un abbattimento delle emissioni, sia nella generazione di energia che nei settori di uso finale, e di mitigare il rischio di cambiamenti climatici.

Alle tecnologie a sostegno della decarbonizzazione si associano poi, nell'ottica della sostenibilità ambientale, le tecnologie finalizzate ad un uso più efficiente delle risorse naturali nel rispetto dei luoghi e dell'ambiente, quali le tecnologie innovative per il monitoraggio operativo continuo delle diverse classi di inquinanti, con particolare riferimento ai contaminanti emergenti, per studi ed analisi dell'impatto che additivi e componenti di carburanti e biocarburanti hanno sulle emissioni gassose e particolari inquinanti, teso alla valutazione dello stato chimico ed ecologico, alla determinazione di indici di qualità ed allo studio di parametri indicatori della qualità di acqua, aria e suolo per interventi di salvaguardia, bonifica o valorizzazione del territorio non soltanto nelle aree urbane ma anche in zone ad alto rischio di inquinamento (prossimità di impianti di incenerimento, porti, aeroporti, zone industriali).

Risulterà, peraltro, strategico che la Regione Campania partecipi e sia inserita nelle strategie internazionali volte a realizzare anche nuove sorgenti di energia che non diano luogo ad emissione di anidride carbonica ed a scarso impatto ambientale. Ciò potrebbe realizzarsi tramite specifiche iniziative di infrastrutture realizzate con la cooperazione degli Enti nazionali coinvolti in programmi internazionali volti a tale scopo.

In Campania il problema ambientale e della sicurezza dell'ambiente riveste un ruolo fondamentale. La sicurezza ambientale è, d'altronde, elemento imprescindibile nello sviluppo sostenibile non solo del territorio, ma soprattutto dei densi aggregati urbani che caratterizzano la regione Campania. Le moderne tecnologie micro e nano elettroniche, ottiche e fotoniche, abbinate alle avanzate tecniche di sensing e imaging, offrono la possibilità di creare una piattaforma integrata che possa controllare e rendere sicuro l'ambiente ed il territorio. L'impatto di tale iniziativa ha ricadute importanti in campo agro-alimentare, sanitario e turistico. Oltre a tali aspetti cui è indissolubilmente legata la ricchezza ed il futuro del nostro territorio, quindi oltre gli ovvi vantaggi derivanti in campo economico, in linea con le indicazioni e le finalità individuate dal programma europea H2020, gli aspetti di sicurezza ambientale impattano fortemente sulla qualità di vita dei cittadini e sul loro benessere, diventando pertanto oggetto di azioni prioritarie di intervento.

Le traiettorie tecnologiche che caratterizzano il dominio tecnologico dell'Energia & Ambiente nei processi di sviluppo innovativo e trasferimento tecnologico avranno ad oggetto soluzioni e applicazioni in grado di rispondere in modo complementare allo spirito del Pacchetto Clima-Energia e nell'ottica della Energy Roadmap 2050 tesa a sostenere la transizione verso un'energia sicura, competitiva e a basse emissioni di carbonio.

Gli effetti dei cambiamenti climatici che possono già essere osservati sulla scia delle elevate e crescenti emissioni di gas serra dei paesi industrializzati e in via di sviluppo minacciano le economie e le società mondiali. Anche in Campania i cambiamenti climatici influenzeranno sempre più le persone e l'ambiente. I cambiamenti in atto non rappresentano solo una minaccia per gli habitat naturali e la diversità degli animali e delle piante che li abitano; minacciano anche la condizione e la disponibilità di risorse preziose su cui si basa la nostra società e il nostro sviluppo economico. I cambiamenti nella disponibilità di acqua e l'erosione del suolo, ad esempio, pongono sfide alla nostra produzione agricola regionale. Oltre agli effetti diretti, la Campania risente anche degli effetti globali del cambiamento climatico a causa della sua economia fortemente orientata all'esportazione (12 miliardi di euro, 24,7% delle esportazioni totali del Mezzogiorno).

Si prevede che il cambiamento climatico incontrollato avrà notevoli effetti negativi sull'economia globale e quindi anche sulla nostra industria regionale.



Allo stesso tempo, la popolazione mondiale, che raggiungerà i 10 miliardi di persone entro il 2050, e lo sviluppo economico accelerato nei paesi in via di sviluppo e nelle economie emergenti come Cina, India e Brasile porteranno a un crescente degrado e scarsità di risorse.

Luoghi industriali come la Campania, in particolare, subiscono pressioni economiche quando l'approvvigionamento sostenibile di materie prime industriali non è più garantito. Con questa scarsità di risorse, la competizione per il loro utilizzo, anche per la produzione alimentare, è in aumento.

La riduzione essenziale delle emissioni di gas serra, l'adattamento alle conseguenze dei cambiamenti climatici e il miglioramento dell'efficienza delle risorse, soprattutto nelle aree urbane della nostra regione, rappresentano una delle maggiori sfide sociali per la nostra economia e il nostro modo di vivere.



Protezione del clima, efficienza delle risorse e materie prime

Per raggiungere gli obiettivi di protezione del clima, sono essenziali miglioramenti nei settori della protezione e dell'efficienza delle risorse. In tale contesto, va chiarito in particolare come le risorse disponibili debbano essere usate con la massima parsimonia, debba essere allungato il loro ciclo di vita, e come le materie prime fossili e finite possano essere sostituite da altre rinnovabili. Un'attività economica rispettosa dell'ambiente può essere realizzata disaccoppiando lo sviluppo economico dall'inquinamento ambientale e dal consumo di risorse. Altre importanti questioni di ricerca riguardano una migliore comprensione delle cause e delle dinamiche del cambiamento climatico, nonché lo sviluppo di strategie per ridurre le emissioni e adattarsi al cambiamento climatico, così come le strategie per i processi di trasformazione della società al fine di adattarsi al cambiamento climatico, migliorando la propria resilienza. Di fondamentale importanza è anche la ricerca sugli effetti del cambiamento climatico, sull'igiene dell'ambiente e dell'acqua potabile.

La ricerca e lo sviluppo di "prodotti sostenibili" è un argomento importante. Oggi i prodotti devono essere sviluppati in modo tale da soddisfare i criteri di sostenibilità. Pertanto, la sostenibilità della fase di utilizzo e riutilizzo deve essere considerata anche nella fase di progettazione e produzione, poiché in queste fasi si possono osservare anche importanti effetti sociali, ambientali, energetici e climatici. Al fine di sviluppare processi efficienti sotto il profilo delle risorse, è essenziale la ricerca di processi di conversione dei materiali efficienti e di risparmio delle risorse e l'inclusione di materie prime alternative. Particolarmente importanti sono lo sviluppo di processi catalitici, metodi di sintesi efficienti e l'intensificazione dei processi. Attraverso la ricerca e lo sviluppo intersettoriale, tra le altre cose. Nei settori chimico, energetico e delle biotecnologie nel campo delle "tecnologie pulite", è possibile sfruttare anche ulteriori potenzialità di sviluppo per garantire in modo sostenibile i prodotti essenziali per la nostra vita moderna.

Un altro importante campo di ricerca per la Campania è lo sviluppo di biomateriali. In Campania si trovano centri di importanza mondiale in questo campo. Nel mondo dei materiali si sta attualmente sviluppando un cambiamento fondamentale: è sempre più evidente che l'utilizzo mirato di materiali compositi e multimateriali può dare un contributo significativo alla conservazione delle risorse, soprattutto se viene considerata anche la successiva riciclabilità dei materiali. Anche lo sviluppo di polimeri e bioplastiche innovative sta giocando un ruolo sempre più importante in questo contesto. Per Regione Campania queste innovazioni possono avere ricadute importanti su settori quali l'agro-alimentare, il packaging e l'aerospazio.



L'obiettivo principale è la sostituzione dei combustibili fossili con materie prime rinnovabili sia per l'uso materiale che energetico. Lo sviluppo di una bioeconomia circolare e sostenibile è una soluzione importante per la Campania nell'ottica della protezione del clima, dell'efficienza delle risorse e della disponibilità delle materie prime. Strategicamente, questo approccio comprende tutti i settori industriali ed economici e i servizi associati che producono, elaborano e trattano risorse biologiche o le utilizzano in qualsiasi forma. Numerose attività di ricerca sono associate a una coerente strategia di bioeconomia, che ha come campo di applicazione la produzione industriale, la gestione dei rifiuti, la protezione dell'ambiente, ma anche le tecnologie di processo e di produzione per il risparmio di risorse e di energia.

La produzione della biomassa è uno dei temi centrali. Per la produzione primaria, ovvero la coltivazione di biomassa in terra e nella silvicoltura, nella pesca e nell'acquacoltura, la sicurezza alimentare e la protezione dell'acqua hanno la priorità sulla coltivazione di materie prime rinnovabili tecnicamente utilizzabili. Poiché le aree agricole e forestali in Campania sono limitate, le materie prime rinnovabili disponibili dovrebbero essere utilizzate prima materialmente e poi energeticamente (uso a cascata) e dovrebbe essere stabilita una corrispondente economia circolare. A questo proposito, l'attenzione è posta sulla questione di quali concetti sostenibili di bioraffineria integrata, ovvero l'uso materiale ed energetico (a cascata) della biomassa, possano essere implementati. I concetti per l'utilizzo di grandi quantità di materie prime rinnovabili devono anche affrontare sfide logistiche.

Per poter sostituire le materie prime fossili con materie prime rinnovabili, è necessaria la conoscenza dell'industria chimica e della biotecnologia in particolare. Il CNR, BioTekNet, la Stazione Zoologica Anton Dohrn, la SSIP e i cluster nazionali fungono da semi di cristallizzazione per l'implementazione di una bioeconomia in Campania. In termini di cooperazione transdisciplinare, tuttavia, dovranno essere integrate anche molte altre aree specialistiche. Ad esempio, l'ingegneria è necessaria perché sono necessari nuovi approcci nell'ingegneria di processo.

Nel complesso, la considerazione globale dei cicli dei materiali, della produzione e delle catene del valore, anche in un contesto internazionale, ed eventualmente anche di nuove, innovative collaborazioni, è di importanza decisiva per arrivare a soluzioni sostenibili.

Numerose questioni sono legate alle scienze naturali e ingegneristiche, che, nell'interesse della diffusione sociale di soluzioni sostenibili, richiedono un maggiore coinvolgimento delle scienze umane e sociali in contesti di ricerca interdisciplinari sulla protezione del clima, l'adattamento alle conseguenze del cambiamento climatico, la conservazione delle risorse e il consumo di materie prime.



Tabella - Le risultanze del processo di selezione delle traiettorie tecnologiche di specializzazione

Ambiti Tecnologici 14-20	Traiettorie Tecnologiche 14-20				Ambiti Tecnologici 21-27	Traiettorie Tecnologiche 21-27			
	TT applicabili nel breve periodo	TT applicabili nel medio periodo	TT potenzialmente svilup-pabili	Totale		TT applicabili nel breve periodo	TT applicabili nel medio periodo	TT potenzialmente svilup-pabili	Totale
Metodologie, Tecnologie e Apparecchiature per l'accumulo di energia e la gestione delle reti	5	0	3	8	Gestione della sicurezza di grandi infrastrutture e lifelines urbane e regionali	1	6		7
Efficienza energetica	1	3	1	5	Smart buildings: sostenibilità, resilienza, sicurezza e qualità della vita	5	6		11
Smart Energy	0	2	2	4	Efficienza energetica e Smart energy	1	9		10
Sostenibilità ambientale	1	5	0	6	Ambiente e Economia Circolare	5	16		21
Totale	7	10	6	23	Totale	12	37		49
Peso all'interno del gruppo	30%	43%	27%		Peso all'interno del gruppo	24,49%	75,51%		







PROGRAMMA
REGIONALE
FESR