

REGIONE LIGURIA

Aggiornamento
SMART SPECIALISATION STRATEGY
2021-2027

Regione Liguria

Documento redatto in collaborazione con
Liguria Ricerche S.p.A.

SOMMARIO

1	PREMESSA	4
2	ANALISI DEL CONTESTO LIGURE.....	8
2.1	Elementi strutturali	8
2.2	Andamento socio-economico nel medio periodo	10
2.2.1	Variabili macro-economiche	10
2.2.2	Mercato del lavoro.....	12
2.2.3	Tessuto produttivo.....	12
2.2.4	Esportazioni per livello di tecnologia	13
2.3	Il sistema della ricerca e dell'innovazione nel medio periodo.....	14
2.3.1	Ricerca e Sviluppo	14
2.3.2	Innovazione.....	17
2.3.3	Settori ad alta tecnologia	18
2.3.4	Indicatori regionali sulle imprese della S3	20
2.4	Le nuove sfide poste dalla digitalizzazione	26
2.4.1	La digitalizzazione della pubblica amministrazione	26
2.4.2	La digitalizzazione dei cittadini	28
2.4.3	La digitalizzazione a livello di impresa	29
2.5	I soggetti del sistema della ricerca e innovazione	32
3	LA PROGRAMMAZIONE DI REGIONE LIGURIA 2014-2020	37
3.1	Premessa	37
3.2	Le azioni.....	39
3.2.1	Analisi qualitativa delle misure POR FESR 2014-2020	46
3.2.2	Analisi qualitativa delle misure POR FSE 2014-2020	51
4	PROCESSO DI SCOPERTA IMPRENDITORIALE.....	55
4.1	Processo di scoperta imprenditoriale per il periodo di programmazione 2021-2017	56
5	SWOT.....	62
6	LEZIONI APPRESE.....	65
7	I MACRO-SETTORI DI SPECIALIZZAZIONE INTELLIGENTE DELLA REGIONE LIGURIA	67
7.1	Tecnologie del mare.....	67
7.2	Sicurezza e Qualità della vita nel territorio.....	75
7.3	Salute e scienze della vita.....	87
8	LA STRATEGIA DI REGIONE LIGURIA PER IL PERIODO 2021-2027.....	98
8.1	La vision e gli obiettivi della S3 regionale	98
8.2	Gli strumenti di attuazione della S3 regionale	101

9	LA GOVERNANCE, IL MONITORAGGIO E LA VALUTAZIONE	103
9.1	La <i>governance</i> della S3 2021-2027.....	103
9.2	Processo di monitoraggio e valutazione	108
9.2.1	Struttura della piattaforma	112
9.3	S3: una strategia in continuo aggiornamento.....	115
	ALLEGATI	116
	ALLEGATO 1. Definizione e fonte dei principali indicatori utilizzati nell'analisi di contesto .	116

1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta l'aggiornamento della Smart Specialisation Strategy (S3) della Regione Liguria per il periodo di programmazione 2021- 2027.

Come ormai noto, principale obiettivo del documento S3 è quello di sostenere investimenti concentrati su priorità chiave a livello nazionale e regionale, individuate attraverso un approccio *bottom-up*, che coinvolge tutti i soggetti del mondo della ricerca e dell'innovazione al fine di definire le aree di specializzazione dell'economia locale.

Come indicato nell'Allegato IV del Regolamento (UE) 2021/1060 del Parlamento europeo e del Consiglio del 24 giugno 2021 recante le Disposizioni Comuni applicabili ai fondi della politica di coesione 2021-2027, la S3 è la condizione abilitante ("*Good governance of national or regional Smart Specialisation Strategy*") legata all'Obiettivo Strategico 1 (OS1) "Un'Europa più competitiva e intelligente attraverso la promozione di una trasformazione economica innovativa e intelligente e della connettività regionale alle TIC " e in particolare agli Obiettivi Specifici 1 e 4, ovvero "Sviluppare e rafforzare le capacità di ricerca e di innovazione e l'introduzione di tecnologie avanzate" e "Sviluppare le competenze per la specializzazione intelligente, la transizione industriale e l'imprenditorialità".

In particolare, per assolvere le condizioni abilitanti e utilizzare correttamente le risorse dei fondi UE, sono stati definiti sette specifici criteri da soddisfare già prima dell'avvio della nuova programmazione e da mantenere per l'intero ciclo di programmazione 2021-2027:

1. un'analisi aggiornata delle sfide per la diffusione dell'innovazione e per la digitalizzazione;
2. l'esistenza di istituzioni o organismi regionali o nazionali competenti responsabili per la gestione della Strategia di Specializzazione Intelligente;
3. strumenti di sorveglianza e valutazione volti a misurare la performance rispetto agli obiettivi della strategia;
4. il funzionamento della cooperazione tra portatori di interesse ("processo di scoperta imprenditoriale");
5. azioni necessarie a migliorare i sistemi nazionali o regionali di ricerca e innovazione, ove opportuno;
6. se del caso, azioni per sostenere la transizione industriale;
7. misure per rafforzare la cooperazione con i partner al di fuori dello Stato membro in settori prioritari sostenuti dalla Strategia di Specializzazione Intelligente.

Rispetto a quanto sopra, Regione Liguria ha quindi provveduto prioritariamente ad elaborare la relazione di *self assesment* richiesta dalla Commissione Europea, con conseguente soddisfacimento della condizione abilitante 1 "*Good governance of national or regional Smart Specialisation Strategy*".

Successivamente, anche sulla base di quanto esplicitato nella relazione di *self assesment*, si è provveduto ad aggiornare il presente documento, anche alla luce del mutato contesto di riferimento.

Criterio	Soddisfacimento del criterio	Raccordo con le sezioni del documento
<p>Criterio 1 Analisi aggiornata delle sfide per la diffusione dell'innovazione e per la digitalizzazione</p>	<p>Il soddisfacimento del criterio è perseguito attraverso un continuo aggiornamento del contesto socio-economico, che garantisce un costante monitoraggio della coerenza della S3 regionale rispetto alla fotografia del territorio, e tramite un monitoraggio dello stato di attuazione delle principali misure realizzate nel periodo di programmazione 2014-2020.</p>	<p>Par. 2 – Analisi del contesto ligure</p> <p>Par. 3 – La programmazione di Regione Liguria 2014-2020</p> <p>Par. 5 – SWOT</p> <p>Par. 6 – Lezioni apprese</p>
<p>Criterio 2 Esistenza di istituzioni o organismi regionali o nazionali competenti responsabili per la gestione della Strategia di Specializzazione Intelligente</p>	<p>L'efficace ed efficiente gestione della Strategia è garantita mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le strutture dedicate dall'Amministrazione regionale, in grado di garantire un coordinamento con tutti i dipartimenti che a vario titolo operano per l'attuazione della S3; • un'ampia partecipazione del territorio (Comitato di Indirizzo di cui all'art 7 della L.R. 2/2007 e ss.mm.ii) che permette un approccio <i>bottom up</i> e una costante attività di <i>foresight</i> tecnologico garantita dalla presenza dei principali attori della ricerca e dell'innovazione che operano sul territorio. 	<p>Par. 9 – La governance, il monitoraggio e la valutazione</p>
<p>Criterio 3 Strumenti di sorveglianza e valutazione volti a misurare la performance rispetto agli obiettivi della strategia</p>	<p>Il monitoraggio della Strategia è garantito dal Sistema Nazionale di Monitoraggio, che permette di identificare tutti i progetti che contribuiscono all'attuazione della Strategia regionale, divisi per area di specializzazione. Tale sistema consente di verificare la rispondenza dei risultati della Strategia agli obiettivi attesi. Da rilevare che, in fase di implementazione del documento di strategia regionale, è stato altresì previsto un sistema di monitoraggio regionale che in questi anni ha permesso una costante condivisione dei risultati con gli <i>stakeholders</i>, garantendo un efficace utilizzo delle risultanze dei dati di monitoraggio.</p>	<p>Par. 9 – La governance, il monitoraggio e la valutazione</p>
<p>Criterio 4 Il funzionamento della cooperazione tra portatori di interesse ("processo di scoperta imprenditoriale");</p>	<p>L'efficace funzionamento è garantito mediante l'implementazione di un processo continuo di valorizzazione delle eccellenze e del potenziale di sviluppo del territorio. Si concretizza mediante un confronto continuativo con il partenariato socio-economico e dell'innovazione. Il dialogo sui temi dell'innovazione e ricerca rappresenta, infatti, un elemento costante nella politica industriale e della ricerca della Regione Liguria. Il processo di confronto con il territorio, costante nel tempo, verrà reso ancora più inclusivo attraverso il ricorso a strumenti web/piattaforma di collaborazione e consultazioni utili a facilitare ed estendere la partecipazione e la condivisione delle informazioni.</p>	<p>Par. 4 – Processo di scoperta imprenditoriale</p>

<p>Criterio 5 Azioni necessarie a migliorare i sistemi nazionali o regionali di ricerca e innovazione, ove opportuno</p>	<p>La <i>governance</i> regionale del sistema di ricerca e innovazione attualmente utilizzata in Regione Liguria si fonda sulla legge regionale n. 2/2007 e ss.mm.ii. All'art.3 e all'art. 3 bis, come da ultima revisione, è indicato l'insieme dei soggetti che concorrono allo sviluppo del sistema regionale della ricerca, dell'innovazione e dell'alta formazione e si stabilisce che sia la Regione il soggetto incaricato a svolgere un ruolo di coordinamento. L'utilizzo di tale modello ha portato un buon livello di coordinamento ed integrazione tra i diversi soggetti del sistema.</p>	<p>Par. 2.5 – I soggetti del sistema della ricerca e innovazione</p>
<p>Criterio 6 Se del caso, azioni per sostenere la transizione industriale</p>	<p>L'attuale S3 regionale identifica già come prioritarie tematiche e approcci trasversali come, ad esempio, Industria 4.0, <i>Circular Economy</i>, Bioeconomia, <i>Blue Economy</i>, <i>Cybersecurity</i>, etc. quali <i>driver</i> per favorire l'evoluzione delle industrie tradizionali e mature in industrie emergenti.</p> <p>Inoltre Regione Liguria partecipa attivamente ai Cluster Tecnologici Nazionali SPRING, Fabbrica Intelligente, Blue Italian Growth, Alisei e Smart Communities, per un costante allineamento degli orientamenti del contesto nazionale ed internazionale.</p> <p>Regione Liguria ha avviato azioni finalizzate a gestire i fenomeni di transizione industriale nei settori nei quali ci si attende una trasformazione economico-produttiva guidata dall'innovazione e dalle nuove dinamiche di sostenibilità ambientale. Gli interventi regionali hanno l'obiettivo da un lato di valorizzare le opportunità di sviluppo del territorio offerte dall'innovazione (digitalizzazione), dall'altro di intervenire in maniera efficace per arginare i possibili effetti negativi sui settori "tradizionali", derivanti dall'automazione dei processi e dalla necessità di riqualificare la forza lavoro.</p>	<p>Par. 7.2 – Sicurezza e Qualità della vita nel territorio</p>
<p>Criterio 7 Misure per rafforzare la cooperazione con i partner al di fuori dello Stato membro in settori prioritari sostenuti dalla Strategia di Specializzazione Intelligente</p>	<p>La prospettiva extra-regionale viene soddisfatta mediante le sinergie avviate con i progetti di cooperazione territoriale nei quali l'amministrazione regionale è coinvolta. Un contributo fondamentale viene inoltre fornito dalle Piattaforme tematiche S3 per la promozione delle collaborazioni transnazionali e interregionali tra regioni e paesi che presentano aree strategiche S3 simili o complementari. L'apertura europea/internazionale rappresenta una dimensione fortemente caratterizzante del paradigma della S3 per il periodo di programmazione 2021-2027. A tal fine Regione Liguria rafforzerà ancor più la sinergia e la complementarietà delle macro strategie e programmazioni europee con la S3 regionale.</p>	<p>Par. 8 – La Strategia di Regione Liguria per il periodo 2021-2027</p>

Rispetto a tutto quanto sopra, il presente documento si articola come segue:

- **Analisi del contesto ligure:** aggiornamento del contesto di riferimento con particolare attenzione all'analisi dello scenario in materia di ricerca, sviluppo e innovazione, al fine di fornire contesti di riferimento aggiornati ed opportunità di collaborazione anche a livello internazionale;

- **La programmazione di Regione Liguria 2014-2020:** analisi dei risultati degli interventi realizzati nell'ambito della S3 regionale;
- **Processo di scoperta imprenditoriale:** attività di consultazione svolta attraverso un percorso mirato ad includere il mondo imprenditoriale e della ricerca e le nuove attività emergenti sul territorio, in analogia a quanto effettuato nel corso della definizione della S3, con l'ampliamento dell'ambito di consultazione alla società civile;
- **Analisi SWOT,** che mette in evidenza i principali elementi di forza e debolezza del contesto di riferimento;
- **Lezioni apprese:** sintesi delle esperienze sviluppate nella programmazione 2014-2020 e dei relativi insegnamenti e orientamenti per la programmazione 2021-2027;
- **I macro-settori di specializzazione intelligente della Regione Liguria:** monitoraggio delle aree di specializzazione, con aggiornamento dei sub-settori sulla base della dinamicità del contesto e delle priorità emergenti, individuando le migliori potenzialità di sviluppo sulle quali favorire la convergenza delle risorse pubblico-private;
- **La Strategia di Regione Liguria per il periodo 2021-2027:** individuazione dell'obiettivo generale e degli obiettivi specifici per l'attuazione della S3;
- **La governance, il monitoraggio e la valutazione:** implementazione di un nuovo sistema di monitoraggio a livello regionale e definizione dei ruoli e delle funzioni dei soggetti che, a vario titolo, operano per l'attuazione della S3.

È importante sottolineare che l'aggiornamento della S3 ha inoltre dovuto tener conto delle profonde modificazioni dello scenario macro-economico mondiale determinate dalla pandemia da COVID-19, che ha contribuito all'avvio della definizione di nuovi equilibri in ottica più *smart*, ponendo ancora più in evidenza le priorità, in particolare, la digitalizzazione e la sostenibilità, che daranno forma alle sfide socio-culturali, economiche ed ambientali del futuro.

2 ANALISI DEL CONTESTO LIGURE

2.1 Elementi strutturali

La **popolazione residente** in Liguria al 1° gennaio 2022 era pari a 1.507.438 abitanti (dato stimato), con un calo dell'5,2% rispetto al 2012. Le proiezioni a vent'anni (2042) formulate dall'Istat indicano un ulteriore calo dei residenti in regione del 7,8%.

Il 54,1% degli abitanti risiede nella provincia di Genova, seguita da Savona (17,8%), La Spezia (14,3%) e Imperia (13,8%). Come noto, la quota di **popolazione attiva** si mantiene più contenuta rispetto ad Italia e Nord Ovest: gli abitanti di età compresa tra i 15 e i 64 anni in Liguria raggiungono solo il 60,3% del totale (dato 2022 provvisorio), contro il 62,9% del Nord Ovest e il 63,5% dell'Italia. La fascia d'età più anziana, quella degli over 64, rappresenta in Liguria il 28,9% della popolazione residente: nel Nord Ovest si arriva al 24,5% e in Italia al 23,8% (dati provvisori).

L'indice di vecchiaia¹, in Liguria storicamente di molto superiore rispetto alla media nazionale e del Nord Ovest, al 1° gennaio 2022 si stima che si attesti su un valore di 267,4. Nel periodo 2012-2022 l'indicatore è aumentato di 30,8 punti: i ritmi di crescita sono più sostenuti nei comparti territoriali di riferimento, che però presentano livelli nettamente inferiori (187,9 l'Italia e 195,9 il Nord Ovest).

Secondo i dati Istat per il 2021, la regione registra un **tasso di natalità** decisamente inferiore rispetto alla media nazionale: 5,6 nati per mille abitanti, contro una media italiana del 6,8‰ e una media del Nord Ovest del 6,6‰ (dati provvisori).

Il **tasso di crescita totale** della popolazione al 2021 in Liguria risulta negativo e pari a -7,3‰ (dato provvisorio). Il tasso di crescita naturale si conferma anch'esso negativo in Liguria (-9,4‰, dato provvisorio), in peggioramento rispetto al 2011 (-6,3%).

Con riferimento al **mercato del lavoro**, nel 2021 la Liguria presenta un quadro complessivamente positivo: il tasso di occupazione risulta pari al 63,5%, superiore al dato nazionale (58,2%), mentre il tasso di disoccupazione si attesta su un livello dell'8,4%, rispetto al 9,5% dell'Italia. Il tasso di attività, pari a 69,4% in Liguria, si mantiene al di sopra della media nazionale (64,5%).

Il 77,6% degli occupati liguri appartiene al settore terziario, in particolare al commercio; il dato si presenta nettamente superiore alla media nazionale (69,3%).

Per quel che riguarda la **struttura produttiva**, nel 2021 la Liguria si posiziona al 13° posto tra le regioni italiane per numero di imprese attive e al 7° posto per densità imprenditoriale². Le unità locali (ultimo dato disponibile per l'anno 2019) presenti sul territorio sono 131.668 e corrispondono a 14,2 ogni 100 abitanti di età compresa tra i 15 e i 64 anni, rispetto ad una media nazionale di 12,3 e del Nord Ovest di 13,7.

Nel 2021 il peso del settore manifatturiero in Liguria si attesta sul 7,1% del totale delle imprese attive, mentre nel Nord Ovest è pari al 10,0% e in Italia al 9,1%. Il settore terziario in Liguria è composto in particolar modo dal commercio (26,3% delle imprese attive totali a fronte del 23,3% del Nord Ovest), dal turismo (con una quota di alberghi e ristoranti sul totale delle imprese pari all'11,0%, rispetto al 7,3% del Nord Ovest), dalle attività immobiliari (5,7% delle imprese totali) e dal settore trasporti (3,4%).

¹ Rapporto percentuale tra anziani over 64 e giovani fino a 14 anni di età.

² La densità imprenditoriale è calcolata come il rapporto tra il numero di imprese attive e la popolazione attiva. Fonte: elaborazione dati Infocamere 2021 e Istat 2021.

Notevolmente al di sopra del dato nazionale risulta la presenza dell'artigianato: nel 2021 il tasso di artigianalità³ in Liguria infatti è pari al 26,9%, contro il 21,2% in Italia.

Questa caratterizzazione del sistema produttivo ha influito anche sulla **dimensione delle imprese**; la Liguria infatti registra oggi una netta prevalenza delle piccole imprese, con particolare riferimento alle micro imprese. Secondo i dati Istat relativi al 2020, infatti, il 96,2% delle imprese liguri attive è rappresentato da micro imprese, ossia imprese con un numero di addetti inferiore a 9. La quota restante si suddivide come segue:

- il 3,4% è formato da imprese di piccole dimensioni (classe di addetti 10-49);
- solo lo 0,4% è formato da aziende con più di 50 addetti.

La media addetti per il 2019 si attesta per la Liguria su 3,6 per unità locale, contro i 3,7 a livello nazionale e i 4,1 nel Nord Ovest.

Dal punto di vista del **commercio estero** la Liguria presenta una bassa capacità di esportare: nel 2020 (ultimo dato disponibile), con un valore del 15,3%, la regione si classifica al 13° posto nella graduatoria nazionale. L'indice è nettamente inferiore sia alla media nazionale (26,4%), che a quella del Nord Ovest (29,9%).

Rispetto al totale delle esportazioni, nel 2021, la Liguria ha però realizzato una quota pari al 42,9% all'interno di settori a domanda mondiale dinamica, percentuale superiore sia a quella dell'Italia (32,0%), che alla media del Nord Ovest (35,3%).

Circa la **competitività** della Liguria e il suo posizionamento recente rispetto al panorama europeo, si può fare riferimento al *Regional Competitiveness Index (RCI)*, indice di competitività regionale pubblicato dalla Commissione Europea e riferito all'anno 2019 (quarta edizione)⁴.

Nel 2019 l'Indice di Competitività Regionale (ICR) della Liguria si è attestato su un valore pari a 49, inferiore alla media dell'Unione europea (60), ma superiore a quella italiana (42). Il valore dell'indice ha permesso alla Liguria di posizionarsi al 172° gradino tra le 268 regioni europee e all'8° rispetto alle regioni italiane.

È emerso come la Liguria primeggi in termini di *salute*, la cui ottima qualità degli indicatori elementari ha permesso alla regione di ottenere quasi il massimo punteggio nel pilastro, ed in termini di *infrastrutture*, trainate soprattutto dalla dotazione ferroviaria che, per capillarità ed efficienza, si posiziona prima in Italia e quarta tra le *peer regions*.

Valori simili a quelli medi dell'Unione Europea e del gruppo di confronto sono emersi relativamente alla *specializzazione delle imprese*, dove l'ottimo posizionamento del valore aggiunto lordo e dell'occupazione registrato nei settori ad alto potenziale si è contrapposto ad una scarsa presenza sul territorio di PMI innovative. Valori in linea con la media europea sono stati rilevati anche in termini di *ampiezza del mercato interno* e di *innovazione*, grazie rispettivamente ad un reddito pro capite tra i più elevati a livello nazionale ed europeo ed al ruolo di *leader* che la Liguria ricopre per le esportazioni di prodotti a medio-alta tecnologia.

I rimanenti pilastri (*istituzioni, maturità tecnologica, istruzione superiore/apprendimento permanente ed efficienza del mercato del lavoro*) sono invece caratterizzati da un valore inferiore alla media europea.

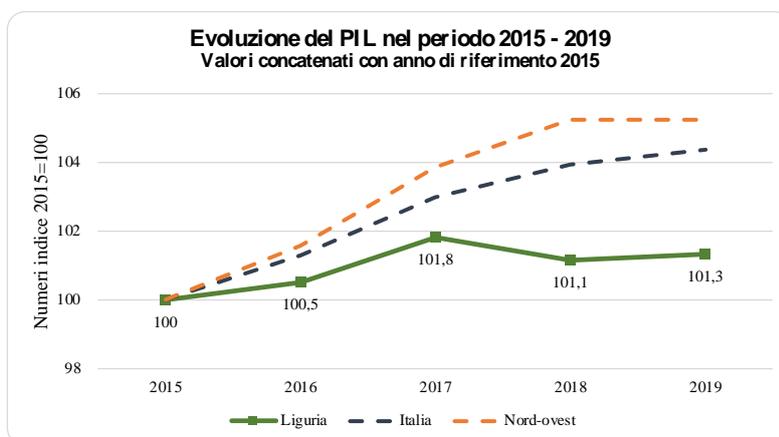
³ Il tasso di artigianalità indica il rapporto percentuale tra le imprese registrate artigiane e le imprese registrate totali.

⁴ Fonte: Annoni P., Dijkstra L., The EU Regional Competitiveness Index 2019

2.2 Andamento socio-economico nel medio periodo

2.2.1 Variabili macro-economiche

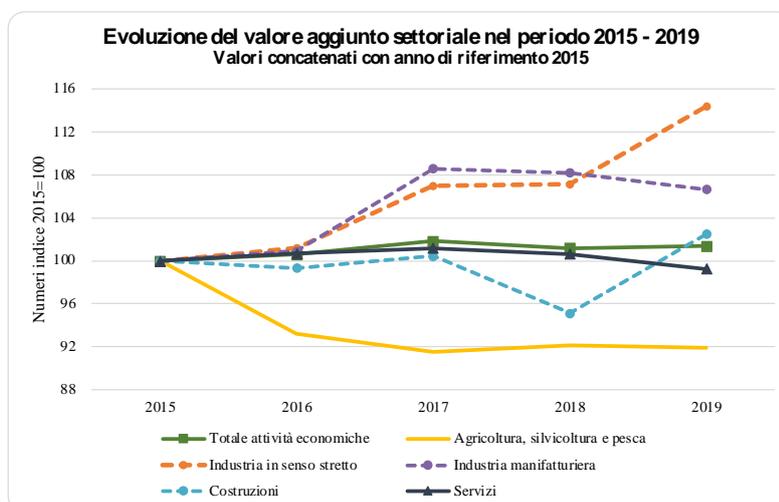
Con riferimento alle variabili macroeconomiche, l'analisi del periodo 2015-2019, che esclude momentaneamente l'anno pandemico 2020, caratterizzato da dinamiche *sui generis* analizzate separatamente nel prosieguo del documento, mostra come, nel 2019, il **PIL regionale** fosse tornato ad aumentare, anche se a ritmi più contenuti rispetto all'Italia e al Nord Ovest. Dal confronto con il 2015, l'incremento registrato in Liguria era infatti pari a +1,3% a fronte del +5,2% del Nord Ovest e del +4,4% dell'Italia. Il PIL pro capite regionale nel 2019 si attestava su un livello di circa 31.400 euro, superiore al dato nazionale (28.900 euro), ma ancora inferiore alla ripartizione geografica di appartenenza (35.800 euro).



Fonte: elaborazione Liguria Ricerche su dati Istat

Nello stesso periodo, appariva in crescita anche il **valore aggiunto** (+1,4%), grazie all'andamento registrato nei comparti dell'industria (+11,4%). Rispetto ai contesti territoriali di riferimento, la crescita appariva però più contenuta: +5,3% nel Nord Ovest e +4,4% in Italia.

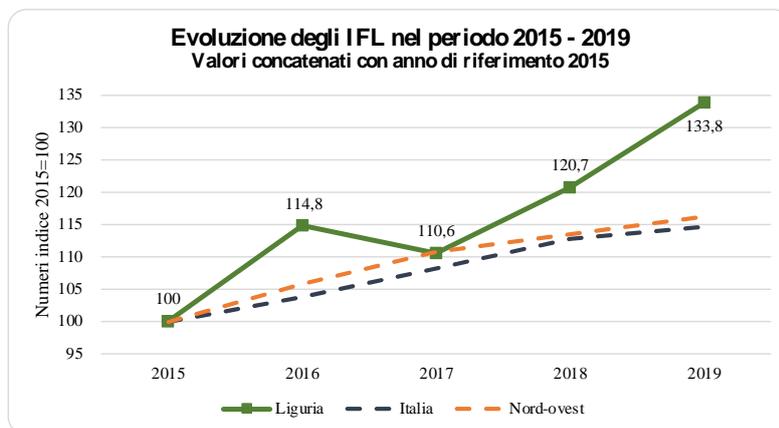
Dal punto di vista settoriale, l'industria in senso stretto e il comparto manifatturiero rappresentavano la parte più competitiva del sistema produttivo ligure, soprattutto negli ultimi tre anni del periodo. Sul fronte opposto, invece, il settore dell'agricoltura, silvicoltura e pesca registrava la dinamica negativa più intensa.



Fonte: elaborazione Liguria Ricerche su dati Istat

Nel periodo di riferimento apparivano in ripresa anche i **consumi delle famiglie**, che aumentavano del 3,4%, a fronte del +4,2% dell'Italia e del Nord Ovest.

Risultavano in crescita anche gli **investimenti fissi lordi**, unica variabile regionale a presentare una dinamica positiva più intensa di quella rilevata nei due contesti di riferimento (+33,8%, rispetto al +14,7% dell'Italia e al +16,2% del Nord Ovest).



Fonte: elaborazione Liguria Ricerche su dati Istat

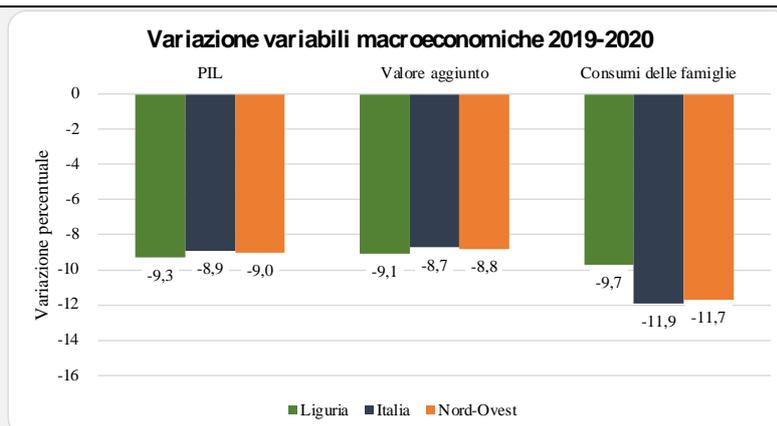
Andamento rilevato nell'anno 2020

Il 2020 non è stato considerato nell'analisi di medio periodo in quanto è stato un anno particolare, caratterizzato dalla pandemia e quindi con valori anomali e non confrontabili con gli anni precedenti. Per completare il quadro, in questo box si riporta comunque brevemente l'andamento delle variabili macroeconomiche nel 2020, in confronto con l'anno precedente.

Nel 2020 il PIL regionale è diminuito del 9,3% rispetto al -9,0% del Nord Ovest e al -8,9% dell'Italia. Il Pil pro capite si è attestato su un valore di 28.600 euro, rispetto ai 38.400 euro del 2019.

Anche il valore aggiunto è calato più che nei contesti territoriali di riferimento (-9,1% rispetto al -8,8% del Nord Ovest e al -8,7% dell'Italia). Il decremento più significativo si è registrato nell'agricoltura (-13,7%), a cui seguono i servizi (-9,3%) e le costruzioni (-5,3%).

La spesa per consumi finali delle famiglie è diminuita del 9,7%, rispetto al -11,7% dell'Italia e al -11,9% del Nord Ovest. Per gli Investimenti Fissi Lordi non si dispone, invece, del dato aggiornato al 2020.



Fonte: elaborazione Liguria Ricerche su dati Istat

Infine, è stata condotta un'analisi sul commercio estero della regione, relativamente al periodo 2015-2021. Le **esportazioni** evidenziano segnali positivi, registrando un aumento nel periodo considerato pari al 15,3%, sebbene inferiore rispetto a quanto osservato per il Nord Ovest (+17,9%) e per l'Italia (+25,2%). Le **importazioni** registrano invece un incremento superiore a quello dei contesti di riferimento, pari al 60,2% (rispetto all'aumento del 28,3% del Nord Ovest e del 25,8% del Paese).

2.2.2 Mercato del lavoro

L'andamento del **mercato del lavoro** può attualmente essere analizzato solo per il periodo 2018-2021, anni per i quali si dispone dei dati recentemente rilasciati da Istat a seguito della revisione della Rilevazione sulle Forze Lavoro⁵. In questo orizzonte temporale, il mercato del lavoro mostra segnali di difficoltà soprattutto per il triennio 2018-2020, con una tendenza alla ripresa nel 2021. Nel periodo, si rileva complessivamente un livello di occupazione in diminuzione, anche se meno che in Italia, e una contestuale riduzione del tasso di disoccupazione.

Complessivamente, tra il 2018 e il 2021, gli **occupati** in Liguria sono in diminuzione (-1,2%), in linea con la tendenza media nazionale (-1,8%). A livello settoriale, calano gli occupati nel comparto delle costruzioni (-8,8%), del commercio (-7,2%) e dei servizi (-1,7%); gli incrementi registrati nel comparto dell'agricoltura (+86,8%) e dell'industria in senso stretto (+3,8%) non sono sufficienti a compensare tale calo.

Il **tasso di disoccupazione**, che in Liguria nel 2021 si attesta sul livello dell'8,4%, diminuisce di 1,4 punti percentuali: il decremento è leggermente più intenso rispetto al calo registrato per l'Italia (-1,1 punti percentuali).

2.2.3 Tessuto produttivo

Per quanto riguarda le **imprese attive**, nel periodo 2015-2021 si registra un calo (-0,4%) in controtendenza rispetto a quanto rilevato per l'Italia (+0,4%). Si segnala in particolare una contrazione dello stock di imprese agricole (-6,0%), di quelle industriali (-1,0%), con particolare riferimento alle attività manifatturiere (-5,2%), di quelle operanti nel commercio (-6,0%) e nell'attività di trasporto e magazzinaggio (-7,8%). Sono in aumento, invece, le imprese attive nel comparto delle costruzioni (+0,7%) e nei servizi (+5,3%, commercio escluso).

⁵ Gli ultimi dati rilasciati dall'Istat sono disponibili al seguente link: <https://www.istat.it/it/archivio/267726>

2.2.4 Esportazioni per livello di tecnologia

Per analizzare i **livelli di tecnologia incorporati nelle diverse produzioni**, e quindi nei beni esportati, e la loro evoluzione nel tempo, è stata applicata ai dati di commercio estero la **classificazione Eurostat/OCSE**, che raggruppa i settori del manifatturiero in quattro classi: industria ad alta tecnologia⁶, industria a medio-alta tecnologia⁷, industria a medio-bassa tecnologia⁸ e industria a bassa tecnologia⁹. Si tratta ovviamente di un'approssimazione, legata anche alla disponibilità di dati per livelli ATECO, che per loro natura non riescono a cogliere pienamente il livello tecnologico intrinseco.

Come si evince dalla tabella sottostante, le esportazioni regionali di prodotti manifatturieri riguardano prevalentemente la medio-alta e la medio-bassa tecnologia. Rispetto al 2015, però, questa seconda categoria ha registrato un brusco decremento delle vendite di beni all'estero (con un tasso annuo di crescita composto pari a -7,4%), a fronte di tassi di crescita positivi realizzati dalla medio-alta tecnologia (+3,3% medio annuo).

L'industria ad alta tecnologia, seppur registrando quote meno significative, è quella che ha conosciuto l'accelerazione maggiore: il tasso annuo di crescita composto (CAGR) evidenzia che le vendite dei beni più tecnologici hanno marciato, nel corso del periodo esaminato, a ritmi decisamente superiori, registrando un incremento medio annuo del 16,5%. Aumentano anche, seppur solo leggermente (+0,1% annuo), le esportazioni dei beni a bassa tecnologia.

Esportazioni regionali di beni dell'industria manifatturiera per intensità tecnologica (milioni di euro)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021 ¹	Tasso annuo di crescita composto
Industria ad alta tecnologia	236	247	280	388	669	592	294	16,5%
Industria a medio-alta tecnologia	3.160	3.747	3.903	3.560	3.220	3.837	3.978	3,3%
Industria a medio-bassa tecnologia	2.020	2.012	2.345	2.138	1.678	1.270	1.992	-7,4%
Industria a bassa tecnologia*	781	753	874	795	829	785	851	0,1%

*La categoria merceologica C33 non presenta dati di livello regionale per le esportazioni di beni;

¹Dati provvisori.

Fonte: elaborazione Liguria Ricerche su dati Coeweb

⁶ Rientrano in questa categoria: Fabbricazione di prodotti farmaceutici di base e di preparati farmaceutici (C21); Fabbricazione di computer e prodotti di elettronica e ottica; apparecchi elettromedicali, apparecchi di misurazione e di orologi (C26).

⁷ Fabbricazione di prodotti chimici (C20); Fabbricazione di apparecchiature elettriche ed apparecchiature per uso domestico non elettriche (C27); Fabbricazione di macchinari ed apparecchiature nca (C28); Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi (C29); Fabbricazione di altri mezzi di trasporto (C30).

⁸ Fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio (C19); Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche (C22); Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi (C23); Metallurgia (C24); Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature) (C25); Riparazione, manutenzione ed installazione di macchine ed apparecchiature (C33).

⁹ Industrie alimentari (C10); Industria delle bevande (C11); Industria del tabacco (C12); Industrie tessili (C13); Confezione di articoli di abbigliamento; Confezione di articoli in pelle e pelliccia (C14); Fabbricazione di articoli in pelle e simili (C15); Industria del legno e dei prodotti in legno e sughero (esclusi i mobili), fabbricazione di articoli in paglia e materiali da intreccio (C16); Fabbricazione di carta e di prodotti di carta (C17); Stampa e riproduzione di supporti registrati (C18); Fabbricazione di mobili (C31); Altre industrie manifatturiere (C32).

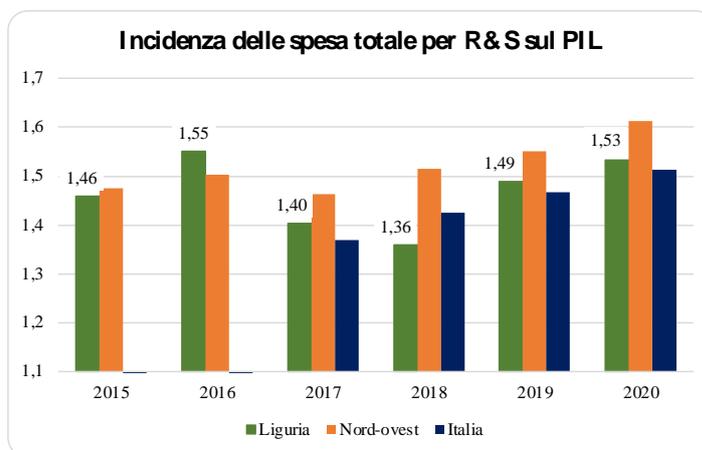
2.3 Il sistema della ricerca e dell'innovazione nel medio periodo

2.3.1 Ricerca e Sviluppo

L'attività di ricerca e sviluppo (R&S) rappresenta una variabile strategica della competitività dei sistemi economici. La spesa per attività di ricerca e sviluppo si suddivide in spesa *intra-muros*, sostenuta per le attività di R&S svolte dalle imprese con proprio personale e con proprie attrezzature, ed *extra-muros*, che comprende tutte le spese per R&S commissionate a soggetti esterni all'impresa (pubblici o privati). Le informazioni sulle attività di R&S *intra-muros* rappresentano la componente principale degli indicatori statistici sulla R&S utilizzati in ambito europeo per valutare le politiche di sostegno alla ricerca e di miglioramento della capacità innovativa e competitiva di un paese.

Nel 2019 (ultimo dato disponibile) la spesa complessiva nazionale in R&S *intra-muros*, effettuata da imprese, istituzioni pubbliche, istituzioni private non profit e università, ammonta a circa 26,3 miliardi di euro, con un'incidenza percentuale sul Pil pari all'1,47%. È in diminuzione la distanza dal target di Europa 2020 che per l'Italia è pari all'1,53% della spesa in R&S in rapporto al Pil.

Scendendo al livello regionale, i dati Istat relativi al 2020 indicano una spesa complessiva della Liguria in R&S *intra-muros* (imprese, istituzioni pubbliche, istituzioni private *non profit* e università) pari a 708 milioni di euro, in aumento del 2,3% rispetto al 2015. L'incidenza della spesa totale regionale per R&S, calcolata in rapporto al PIL, è invece pari all'1,53%. Il dato ha registrato un aumento rispetto al 2015, raggiungendo il secondo valore più elevato dal 2010.



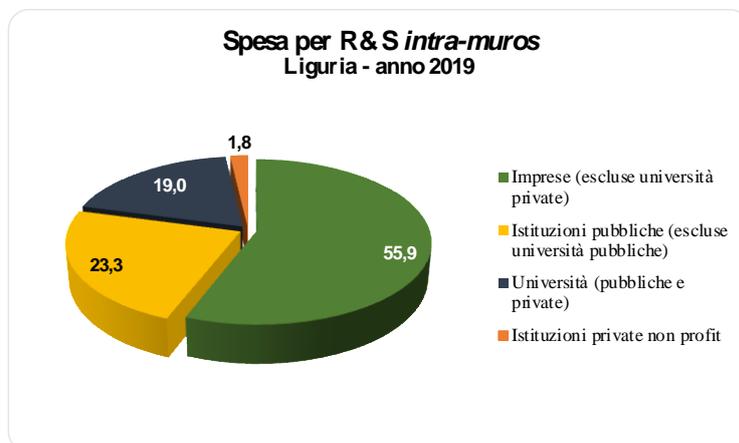
NB: Per gli anni 2015 e 2016 il dato nazionale non viene fornito dall'Istat;

Fonte: elaborazione Liguria Ricerche su dati Istat

I dati relativi al 2020 evidenziano il ruolo preponderante giocato dalle **imprese** (escluse le università private), che rappresentano la principale fonte di finanziamento della spesa in R&S *intra-muros* ligure (55,9% della spesa complessiva, rispetto ad una media nazionale del 61,8%), sebbene con una quota in diminuzione di 1,4 punti percentuali rispetto al 2015.

Si evidenzia anche il ruolo strategico assunto dal settore pubblico: la **partecipazione delle istituzioni pubbliche** concorre al finanziamento del 23,3% della spesa complessiva, una quota decisamente maggiore del dato medio italiano (13,2%) e la quarta più elevata a livello nazionale. In questo caso la quota percentuale aumenta leggermente rispetto al 2015 (+1,7 punti percentuali).

La quota delle **Università, sia pubbliche che private**, concorre invece al 19,0% della spesa complessiva regionale (in diminuzione di 0,8 punti percentuali rispetto al 2015), mentre quella delle **istituzioni private non profit** vale per l'1,8% (+0,5 punti percentuali rispetto al 2015). Per entrambi i settori, nel 2020 la quota regionale risulta inferiore a quella registrata a livello nazionale, pari rispettivamente al 23,1% ed all'1,9%.



Fonte: elaborazione Liguria Ricerche su dati Istat

Sotto il profilo occupazionale, il numero di **addetti alla ricerca e sviluppo** nel 2020 si attesta su un valore di 5,6 addetti ogni 1.000 abitanti, evidenziando una crescita rispetto al 2015. Nonostante l'incremento, il dato ligure risulta inferiore alla media sia nazionale (5,8 per mille abitanti) che del Nord Ovest (6,9 per mille abitanti) e posiziona la regione al nono posto a livello nazionale.

Un *focus* sul **numero dei ricercatori** evidenzia come, nel 2020, il 41,2% di essi sia impiegato presso le imprese, il 24,4% nelle istituzioni pubbliche, il 29,7% presso le università e il 4,7% nelle istituzioni private *non profit*.

Per quanto riguarda la quota di **imprese che hanno svolto attività di R&S in collaborazione con soggetti esterni**, il dato regionale del 2019 si attesta su una percentuale pari al 43,1%, in diminuzione di 4,5 punti percentuali rispetto al 2015 e tra i valori più bassi della serie storica della Liguria. Il dato regionale risulta comunque decisamente superiore alla media sia nazionale (30,9%), che del Nord Ovest (29,0%) e posiziona la Liguria al quinto posto tra le regioni italiane.

Le **imprese che hanno svolto attività di R&S utilizzando infrastrutture di ricerca e altri servizi alla R&S da soggetti pubblici o privati**, invece, nel 2019, sono pari al 38,4% delle imprese con attività di R&S *intra-muros*; tale valore è in aumento di 5,4 punti percentuali rispetto al 2015 e rappresenta il dato migliore delle quattro regioni del Nord Ovest ed il terzo più elevato a livello nazionale. Questa tendenza si associa all'aumento, rilevato in precedenza, della spesa *intra-muros*, in parte spiegandone il trend positivo.

Il **sistema universitario** rappresenta un importante attore della ricerca e dello sviluppo e si inserisce all'interno di numerosi progetti regionali. In particolare, si rileva la collaborazione tra l'ateneo ligure e i cinque Poli di Ricerca e Innovazione del territorio, l'adesione dell'Università a diversi Cluster Tecnologici Nazionali e la collaborazione con numerosi *stakeholders* del territorio, sia pubblici che privati, con l'obiettivo di valorizzare la ricerca, l'innovazione tecnologica e la formazione e di consolidare le sinergie con il settore produttivo e sociale¹⁰. La partecipazione sia dell'università che dei 5 Poli di Ricerca e Innovazione ai progetti della Cooperazione Territoriale Europea rappresenta inoltre un altro esempio di

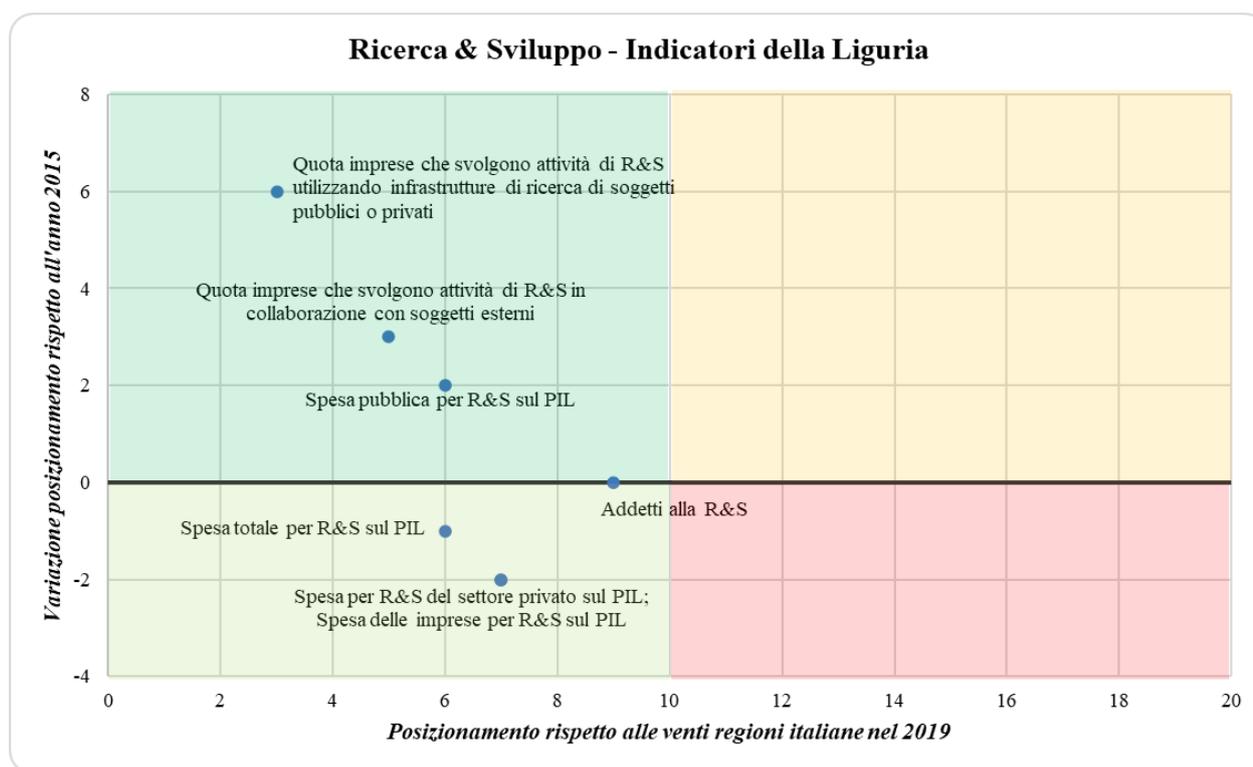
¹⁰ Dati presenti sul sito dell'Università di Genova, sezione Ricerca Scientifica > Università e Imprese > Reti e collaborazioni.

solido legame tra i diversi attori del sistema regionale nello sperimentare e applicare sul territorio quanto raggiunto dal settore R&S attraverso progetti concreti utili ad affrontare le sfide territoriali.

Infine, a completamento dell'analisi sulla ricerca e sviluppo, risulta interessante un approfondimento sulla **registrazione brevettuale** regionale. Secondo i dati forniti dall'Ufficio Italiano di Marchi e Brevetti in Liguria, nel corso del 2021, sono stati depositati 426 brevetti, un valore in deciso aumento rispetto ai 380 del 2015, ma che corrisponde solo allo 0,9% delle domande complessivamente depositate a livello nazionale. A titolo di confronto si pensi che la Lombardia, il Lazio e il Piemonte coprono congiuntamente quasi il 60% delle domande complessive italiane.

La Liguria registra percentuali leggermente più elevate, ma sempre marginali, se si considerano il numero di marchi (1,4%) e di disegni (1,1%) che sono stati depositati nel 2021¹¹.

Nel complesso, la Liguria evidenzia quindi buone *performances* nell'ambito della ricerca e sviluppo: come si evince dalla matrice sottostante, il posizionamento degli indicatori regionali colloca sempre la Liguria nella parte alta della classifica nazionale (entro la decima posizione) e solo tre indicatori evidenziano una variazione del posizionamento negativa.

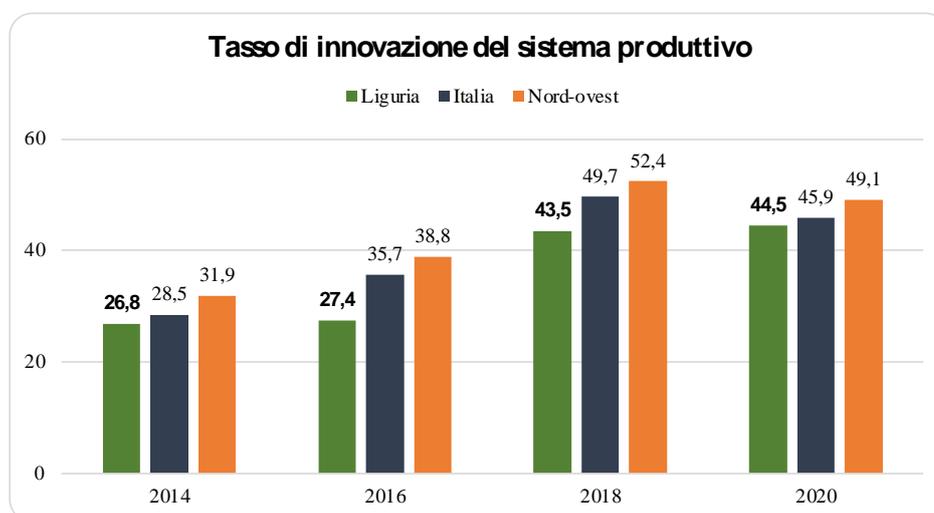


¹¹ Ufficio Italiano di Marchi e Brevetti, <https://statistiche.uibm.gov.it>

2.3.2 Innovazione

Dal lato dell'innovazione i dati dell'Istat più recenti fanno riferimento al 2018: in quell'anno la Liguria registrava un numero di **imprese con attività innovative** (secondo il Manuale di Oslo del 2018¹²) pari a 1.590 ed equivalenti al 47,7% delle imprese totali con più di 10 addetti¹³; tale percentuale risultava relativamente bassa se confrontata con quella delle altre regioni della penisola e posizionava la Liguria al 13° posto a livello nazionale. Nello stesso anno, l'11,0% delle imprese regionali aveva adottato accordi di cooperazione per l'innovazione.

Nel 2020, invece, il 44,5% delle imprese regionali ha introdotto innovazioni di prodotto o di processo; tale dato, anche noto come **tasso di innovazione del sistema produttivo**, ha registrato una continua crescita in ognuna delle rilevazioni biennali a partire dal 2014 (anno in cui registrava un valore pari al 26,8%) e posiziona la Liguria al decimo posto a livello nazionale. Sebbene il valore regionale risulti ancora inferiore alla media nazionale (45,9%) e del Nord Ovest (49,1%), i progressivi incrementi registrati hanno permesso alla regione di ridurre tali *gap*.



Fonte: elaborazione Liguria Ricerche su dati Istat

Dalla relazione annuale sullo stato di attuazione e l'impatto delle policy a sostegno di startup e PMI innovative¹⁴ emerge come, nel 2020, solo 1,6% delle **startup innovative** italiane avesse sede in Liguria (187 startup su 11.983), collocando la regione al 16° posto tra le venti della penisola per incidenza relativa. Ai primi posti si trovano invece la Lombardia e il Lazio (con percentuali pari rispettivamente al 27,1% e all'11,7%).

¹² Il Manuale di Oslo è un documento redatto dal gruppo NESTI (National Experts on Science and Technology Indicators) nominato dall'OCSE, che fornisce un quadro comune per misurare l'innovazione in modo più inclusivo, in tutta l'economia, nel governo, nelle organizzazioni non profit e nelle famiglie. Alla sua stesura hanno contribuito l'UNESCO, la Banca Mondiale ed una serie di banche regionali di sviluppo che, come l'OCSE, sono fortemente impegnate a sviluppare una base di conoscenza per sostenere gli investimenti nell'innovazione e promuovere lo sviluppo economico e sociale. L'edizione del 2018 tiene conto delle principali tendenze, quali il ruolo pervasivo delle catene del valore globali, l'emergere di nuove tecnologie dell'informazione e il modo in cui influenzano i nuovi modelli di *business*, la crescente importanza del capitale basato sulla conoscenza, nonché i progressi compiuti nella comprensione dei processi di innovazione e del loro impatto economico. La sua guida cerca di contribuire a misurare il processo di trasformazione digitale e supporta la valutazione degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG).

¹³ Sono stati considerate le imprese dell'industria e dei servizi con più di 10 addetti. Si consideri però che, in Liguria, circa il 96% delle imprese ha meno di 10 addetti.

¹⁴ Relazione annuale al Parlamento 2021 sullo stato di attuazione e l'impatto delle policy a sostegno di startup e PMI innovative – Ministero dello sviluppo economico.

L'intensità di diffusione delle start up è in parte correlata alla presenza di incubatori certificati sul territorio, ovvero di società che offrono servizi per sostenere la nascita e lo sviluppo di startup innovative. La Liguria dispone di un unico incubatore certificato, situato a Chiavari.

Il posizionamento della Liguria migliora leggermente analizzando il numero di **PMI innovative**: in questo caso le 36 PMI presenti sul territorio nel 2020 equivalgono al 2,0% del totale nazionale e posizionano la regione al 13° posto per incidenza relativa.

Analizzando la **demografia delle imprese nei settori ad alta intensità di conoscenza**, nel 2020 la Liguria presenta un **tasso di natalità** pari al 7,4% rispetto ad una media nazionale dell'8,5%; se si analizza invece il **tasso di sopravvivenza a tre anni**, la Liguria registra una percentuale del 54,7% (rispetto ad una media nazionale del 54,1%).

Infine, la **spesa per innovazione** sostenuta dalle imprese regionali, nel 2018, era pari a circa 3 miliardi di euro; se calcolata in rapporto al numero di addetti delle imprese innovative, con un valore di 36,1 mila euro per addetto, essa posiziona la regione al primo posto a livello nazionale. Emerge quindi l'ottima *performance* della Liguria in relazione alla spesa per innovazione per addetto.

2.3.3 Settori ad alta tecnologia

Per la valutazione del livello di innovazione regionale risulta interessante analizzare anche la presenza di **imprese tecnologiche attive** sul territorio: nel 2021 la quota in Liguria è pari all'1,8% delle imprese attive totali sul territorio ligure. Rispetto al 2015, il numero di imprese tecnologiche attive sul territorio è diminuito del 4,0%, per via del forte calo registrato dalle imprese del settore manifatturiero (-19,3%), calo che non viene compensato dall'incremento osservato nel comparto dei servizi (+17,3%). Nel manifatturiero il decremento interessa tutti i settori a fronte dell'aumento registrato da tutti i settori che rientrano nei servizi e con l'intensità maggiore registrata dalla ricerca scientifica e sviluppo (+33,0%).

Imprese tecnologiche attive in Liguria (2015-2021)

		2015	2021	Var. % 2015-2021
MANIFATTURIERO	Fabbricazione di prodotti chimici	151	135	-10,6
	Fabbricazione di computer e periferiche	56	42	-25,0
	Fabbricazione apparecchiature per telecomunicazioni	34	30	-11,8
	Fabbricazione apparecchiature elettromedicali	31	27	-12,9
	Fabbricazione apparecchiature elettriche	215	169	-21,4
	Fabbricazione di macchinari ed apparecchi	424	330	-22,2
	Fabbricazione autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	49	41	-16,3
	Fabbricazione altri mezzi di trasporto	514	415	-19,3
	<i>Totale</i>	<i>1.474</i>	<i>1.189</i>	<i>-19,3</i>
SERVIZI	Servizi postali	81	102	25,9
	Produzione di <i>software</i> , informatica	873	1.000	14,5
	Ricerca scientifica e sviluppo	109	145	33,0
	<i>Totale</i>	<i>1.063</i>	<i>1.247</i>	<i>17,3</i>
TOTALE	2.537	2.436	-4,0	

Fonte: Unioncamere Liguria

La **specializzazione produttiva nei settori ad alta tecnologia**¹⁵, nel 2021, è pari al 3,1%, una percentuale inferiore al valore medio sia nazionale (4,0%) che ripartizionale (4,9%). L'indicatore regionale ha registrato un lieve incremento rispetto al 2015 e si posiziona al settimo posto tra le regioni italiane.

I **lavoratori della conoscenza**, ovvero gli occupati con istruzione universitaria in professioni scientifico-tecnologiche, nel 2021 rappresentano una quota pari a 18,8 ogni 100 occupati; tale dato, sebbene in diminuzione rispetto all'anno precedente, rimane superiore alle rispettive medie dei contesti territoriali di riferimento e risulta il quarto più elevato a livello nazionale.

Regional Innovation Scoreboard 2021

Un quadro completo sul livello di innovazione della Liguria e dell'Italia è fornito dal *Regional Innovation Scoreboard 2021*¹⁶ (RIS), uno studio pubblicato dalla Commissione Europea a giugno dello stesso anno.

La nuova edizione del RIS evidenzia come, tra il 2014 e il 2021, la *performance* innovativa dei sistemi regionali sia migliorata per 225 regioni sul totale delle 240 esaminate

L'analisi di posizionamento della Liguria nel contesto nazionale ed europeo colloca la regione tra gli **innovatori moderati**, al penultimo posto all'interno di una scala che va da "Leader dell'innovazione" a "Innovatori emergenti". La *performance* innovativa della regione (calcolata usando l'indice in base UE 2014) mostra un incremento di 28,2 punti percentuali rispetto all'edizione del RIS 2014.

Analizzando i valori dei singoli indicatori è possibile comprendere più approfonditamente il posizionamento della Liguria rispetto alla media italiana ed europea.

La Liguria mostra le **performance migliori** – superiori o in linea sia con la media italiana che con quella europea – in relazione ai seguenti indicatori: Pubblicazioni scientifiche internazionali; Pubblicazioni maggiormente citate; Co- pubblicazioni pubblico-private; Occupazione in attività ad alta intensità di conoscenza; Vendite di prodotti innovativi; PMI innovative con attività di collaborazione.

Performance positive ma superiori solo ad uno dei due contesti di riferimento si evidenziano invece in riferimento ai seguenti indicatori: Educazione terziaria; Apprendimento permanente; Competenze digitali sopra la media; Spesa per R&S nel settore pubblico; Spesa in innovazione non R&S; PMI che hanno introdotto almeno un'innovazione di prodotto; PMI che hanno introdotto almeno un'innovazione di processo.

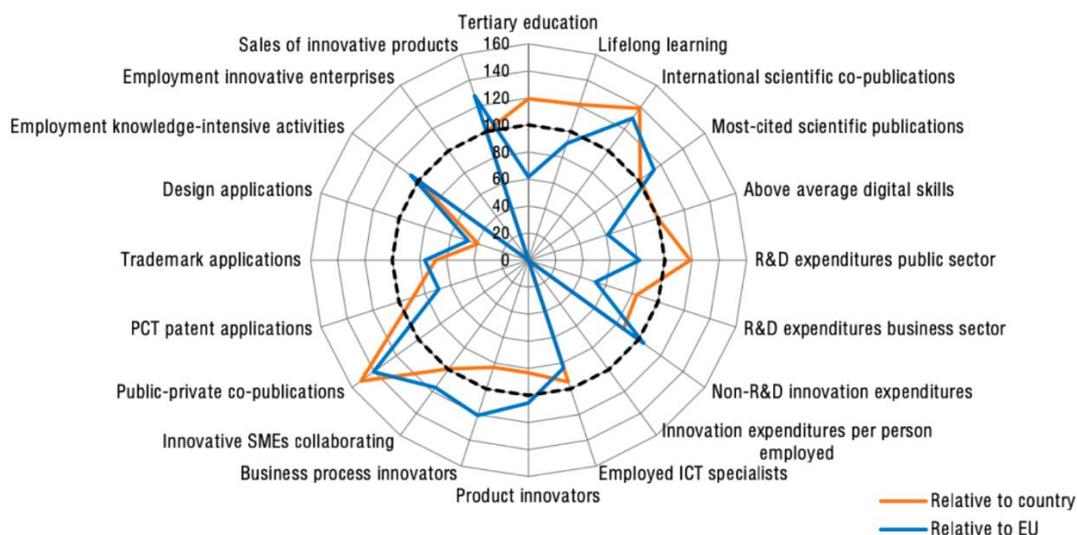
Una **performance inferiore a quella di entrambi i contesti di riferimento** si evidenzia per la spesa per R&S nel settore privato, negli specialisti occupati nel settore ITC e per brevetti, marchi e progetti depositati.

Si noti, infine, che per gli indicatori «Occupazione nelle imprese innovative» e «Spesa in innovazione per occupato» non è disponibile alcun valore, motivo per cui, nel grafico radar, confluiscono entrambi sul valore zero.

¹⁵ L'indicatore è calcolato come percentuale degli occupati nei settori manifatturieri ad alta tecnologia e nei settori dei servizi ad elevata intensità di conoscenza e ad alta tecnologia sul totale degli occupati.

¹⁶ Il Regional Innovation Scoreboard (RIS) 2021 è un'estensione regionale dello European Innovation Scoreboard (EIS) 2021. Nel documento della Commissione Europea, l'innovazione regionale è misurata utilizzando un indicatore composito – l'Indice di Innovazione Regionale (RII) – che riassume la performance di 21 indicatori resi appositamente disponibili dai vari istituti nazionali di statistica. In base al valore assunto dal RII le regioni europee vengono classificate in: Leader dell'innovazione, Innovatori forti, Innovatori moderati o Innovatori emergenti.

Regional Innovation Scoreboard 2021 – Performance regione Liguria



Fonte: Commissione Europea 2021

Fonte documento: Regional Innovation Scoreboard 2021, Commissione Europea.

2.3.4 Indicatori regionali sulle imprese della S3

L'analisi sul tessuto produttivo regionale viene completata mediante l'analisi dei dati a disposizione relativi alle imprese della S3. Nello specifico, una prima indagine è stata realizzata nel 2017 e ha riguardato un campione di oltre 23 mila imprese rappresentative di tutte le classi dimensionali¹⁷. In questa indagine sono state approfondite le caratteristiche specifiche delle aziende che operano negli ambiti delle strategie di S3 in raffronto a quelle osservate negli altri ambiti produttivi.

Il quadro che emerge segnala un contesto di **migliori opportunità** per le imprese delle specializzazioni intelligenti in termini di maggiori pressioni competitive e di maggiori opportunità di acquisizione di nuove conoscenze generate dalla presenza di relazioni collaborative e *network*.

Le imprese della S3 presentano una **produttività del lavoro** (valore aggiunto per addetto) più elevata e una maggiore **apertura ai mercati esteri**. Inoltre, esse mostrano una maggiore **propensione agli investimenti**, con uno scarto particolarmente evidente nel caso degli investimenti immateriali e della formazione, e si caratterizzano per una più diffusa **integrazione delle tecnologie digitali** e della fabbrica intelligente.

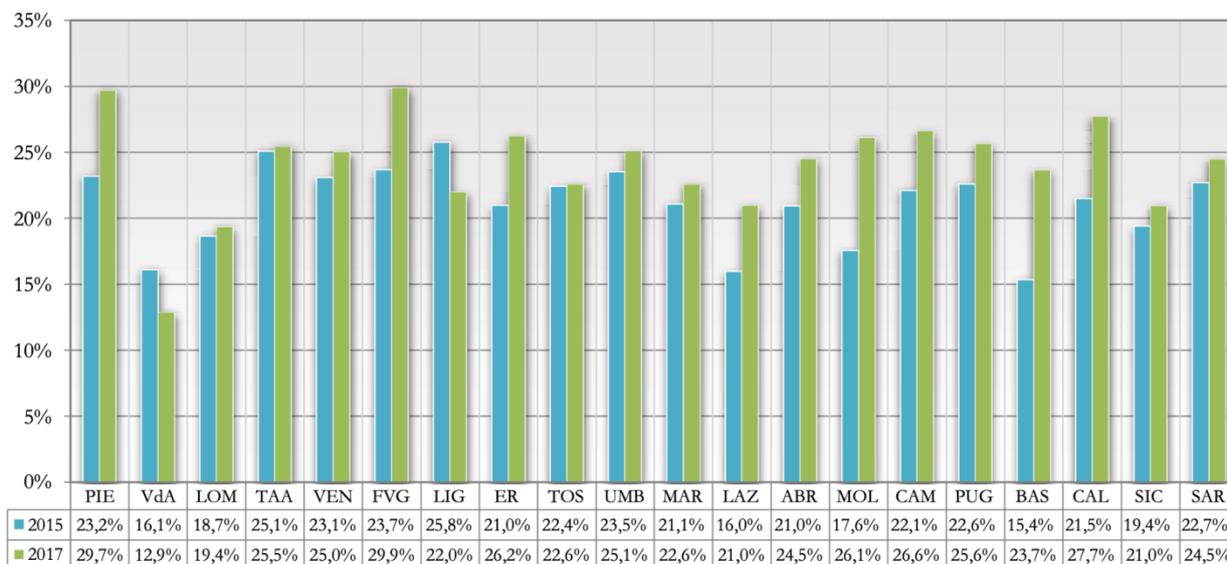
Nel complesso, le imprese che operano nell'ambito delle specializzazioni intelligenti appaiono più orientate all'economia della conoscenza, come testimonia non solo l'incidenza di quelle che hanno

¹⁷ Agenzia per la Coesione Territoriale e MET, "Ambiti tecnologici della Smart Specialisation Strategy nell'industria italiana", Ottobre 2019. Lo studio è stato realizzato nell'ambito del Progetto "Supporto all'attuazione e al monitoraggio della SNSI e delle RIS3", finanziato dal PON Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020 sull'Asse 3, Azione 3.1.1.

realizzato attività di R&S, ma anche la presenza di manager e di addetti laureati e l'appartenenza a *network* collaborativi con altre imprese e centri di ricerca.

Scendendo al dettaglio regionale, l'analisi evidenzia come la Liguria, nel 2015, presentasse la più alta **percentuale di imprese in ambito S3** (25,8%). Nel 2017 il dato regionale è però diminuito, raggiungendo quota 22,0%; nell'arco di tempo considerato la Liguria è stata l'unica regione, insieme alla Valle d'Aosta, ad aver registrato un decremento della propria percentuale.

Percentuale di imprese attive negli ambiti S3 per regione di localizzazione

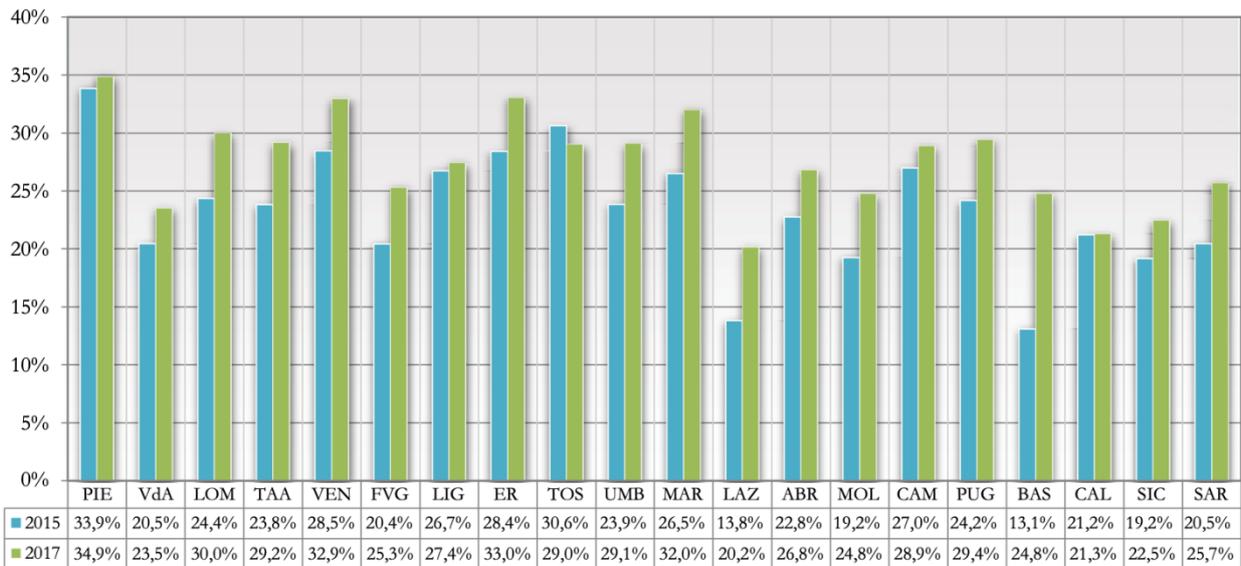


Fonte: Agenzia per la Coesione Territoriale e MET (2019)

Se si analizza la **quota di addetti** occupati nelle imprese della S3, la percentuale regionale registra invece un incremento nel periodo considerato, passando da un valore del 26,7% nel 2015 ad uno del 27,4% nel 2017 e posizionando la Liguria circa a metà classifica tra le regioni della penisola.

L'incremento occupazionale e la contestuale flessione del numero delle imprese attive appena rilevate suggerisce quindi un incremento delle dimensioni delle imprese presenti sul territorio, oppure una loro fusione o riorganizzazione, con conseguente aumento dell'organico in esse impiegate.

Diffusione degli ambiti S3 in termini di addetti occupati per regione di localizzazione delle imprese



Fonte: Agenzia per la Coesione Territoriale e MET (2019)

A marzo 2022, Istat ha diffuso una prima edizione dei indicatori regionali S3 per la programmazione 2021-2017, elaborati nell'ambito del Censimento permanente delle imprese¹⁸. Questi dati forniscono **elementi analitici a livello di aree di specializzazione**, funzionali alle attività di monitoraggio e di periodico aggiornamento delle strategie di Specializzazione Intelligente nell'attuale periodo di programmazione. I dati, a seconda dell'indicatore, si riferiscono all'anno 2018 oppure al triennio 2016-2018.

Nella banca dati Istat gli indicatori sono suddivisi sulla base delle aree di specializzazione individuate come strategiche a livello nazionale in tema di Ricerca e Innovazione:

8. Aerospazio;
9. Agroalimentare;
10. Economia del mare;
11. Chimica Verde;
12. Design, Creatività e Made in Italy;
13. Energia e Ambiente;
14. Fabbrica Intelligente;
15. Mobilità Sostenibile;
16. Salute;
17. Comunità intelligenti, sicure e inclusive;
18. Tecnologie per gli Ambienti di Vita;
19. Tecnologie per il Patrimonio Culturale.

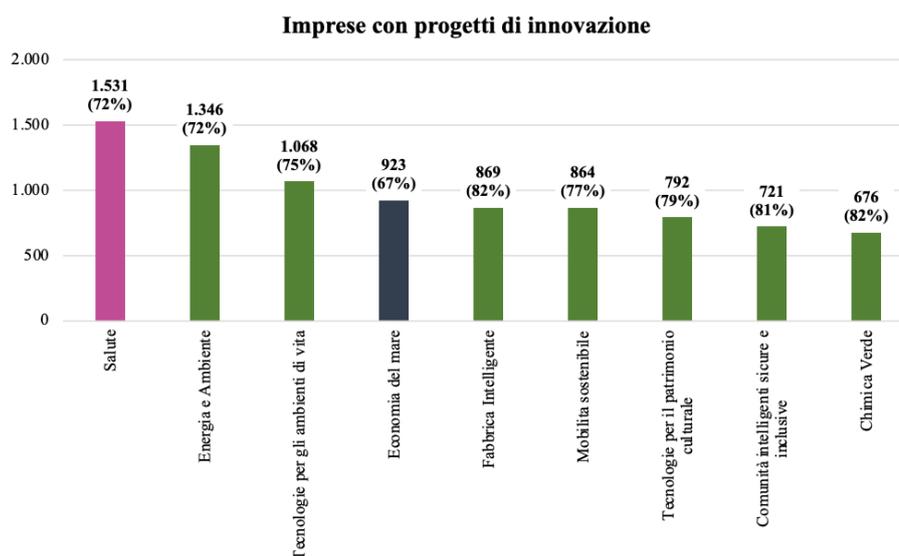
Regione Liguria, attraverso la definizione della propria strategia S3, si è posta l'obiettivo di individuare le **aree di specializzazione con il maggior potenziale innovativo e di sviluppo su cui concentrare gli investimenti**. L'analisi approfondita del sistema regionale ha così condotto all'individuazione di tre macroaree di specializzazione intelligente. Esse sono riportate di seguito, insieme al raccordo tra le priorità individuate a livello nazionale e le aree di specializzazione della Liguria:

¹⁸ Il campo di osservazione dei dati censuari è relativo alle imprese con almeno 3 addetti. Sono escluse le imprese appartenenti al settore agricolo (codici Ateco 01, 02, 03), della amministrazione pubblica (Ateco 84) e delle attività di organizzazioni associative (Ateco 94).

- **Tecnologie del mare**
 - il raccordo con la priorità nazionale è “Economia del mare”;
- **Sicurezza e qualità della vita nel territorio**
 - il raccordo con le priorità nazionale è “Chimica Verde”, “Energia e Ambiente”, “Fabbrica Intelligente”, “Mobilità Sostenibile”, “Comunità intelligenti, sicure e inclusive”, “Tecnologie per gli Ambienti di Vita” e “Tecnologie per il Patrimonio Culturale”;
- **Salute e scienze della vita**
 - il raccordo con la priorità nazionale è “Salute”;

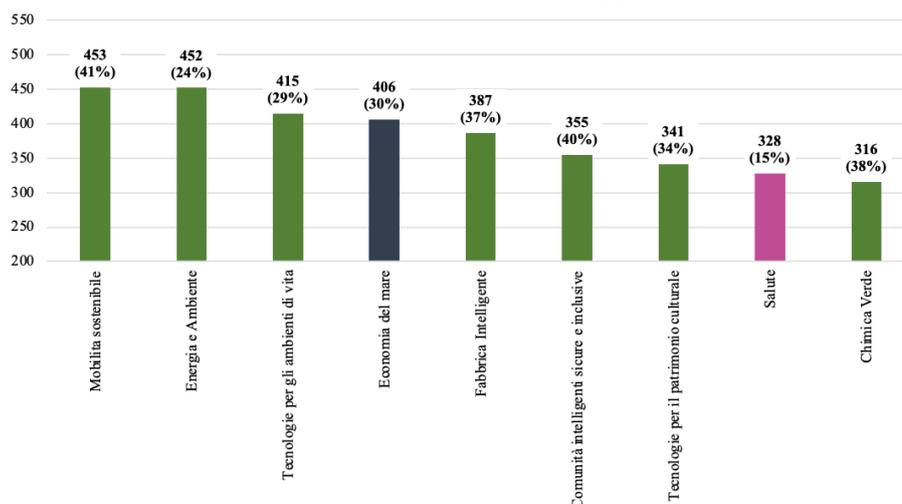
L’analisi, a livello strutturale, evidenzia come in Liguria, nel 2018, le prime tre posizioni per **Numero di imprese** siano occupate da imprese operanti nei settori della Salute (26%¹⁹), dell’Energia e ambiente (22%) e delle Tecnologie per gli ambienti di vita (17%). I settori che presentano il maggior **Numero di addetti**, invece, sono quelli dell’Energia e ambiente (39%), della Mobilità sostenibile (34%) e delle Tecnologie per gli ambienti di vita (28%). La maggior quota di **Valore aggiunto**, è prodotta dalle categorie Energia e ambiente (57%), Mobilità sostenibile (45%) e Fabbrica intelligente (38%).

Nel triennio 2016-2018, il settore che ha presentato la maggior quota di **Investimenti** in R&S è quello dell’Energia e Ambiente mentre, per quanto riguarda gli investimenti nell’area Tecnologie e digitalizzazione, primeggia la macroarea della Salute. Nello specifico, le imprese che hanno presentato il maggior numero di **Progetti innovativi** appartengono alle macroaree della Salute (72%), dell’Energia e ambiente (72%) e delle Tecnologie per gli ambienti di vita (75%). Considerando invece il numero di imprese che hanno svolto al loro interno **Attività di R&S** si trova in prima posizione l’area della Mobilità sostenibile (41%) e si ripetono le due aree dell’Energia e ambiente (24%) e delle Tecnologie per gli ambienti di vita (29%). La maggior quota di **Servizi di R&S** è stata acquisita dalle imprese appartenenti alla macroarea Comunità intelligenti, sicure e inclusive.



¹⁹ Le percentuali rappresentano la percentuale di imprese dello specifico settore sul totale delle imprese specializzate della regione. La somma dei valori assoluti e delle percentuali è superiore ai rispettivi totali poiché un’impresa può essere classificata in più aree di specializzazione.

Imprese con attività di Ricerca e Sviluppo interne



NOTE:

- La percentuale indicata nel grafico rappresenta la percentuale di imprese con Progetti di innovazione/Attività di Ricerca e Sviluppo interne dello specifico settore sul totale delle imprese specializzate della regione.
- La somma dei valori assoluti e delle percentuali è superiore ai rispettivi totali poiché un'impresa può essere classificata in più aree di specializzazione.

Fonte: Istat – Censimento permanente delle imprese

Un ulteriore importante indicatore dello sviluppo innovativo delle imprese è fornito dal numero di imprese che hanno attivato **Accordi formali con enti o imprese esterne**. L'analisi relativa al triennio 2016-2018 evidenzia come, per quanto riguarda la definizione di accordi formali con Università e centri di ricerca, la maggior parte delle imprese appartenga al settore della Chimica verde, mentre, per quanto attiene agli accordi formali con la Pubblica Amministrazione e con altre imprese, la quota maggiore appartiene al settore delle Tecnologie per il patrimonio culturale.

Aree di specializzazione	Imprese con accordi formali con (%):		
	Università, centri di ricerca	la Pubblica Amministrazione	altre imprese
Economia del mare	11,3	18,1	45,2
Chimica Verde	21,2	25,8	45,1
Energia e Ambiente	13,2	21,3	40,3
Fabbrica Intelligente	17,9	24,8	47,8
Mobilità sostenibile	17,3	26,5	52,0
Salute	10,1	23,9	25,1
Comunità intelligenti sicure e inclusive	19,8	28,1	50,8
Tecnologie per gli ambienti di vita	15,1	29,1	42,4
Tecnologie per il patrimonio culturale	17,5	33,7	56,7
Totale imprese specializzate della Regione	6,0	14,8	20,8
Totale imprese della regione	2,8	8,3	13,5

NOTA:

- La percentuale indicata in tabella rappresenta la percentuale di imprese sul totale delle imprese regionali specializzate appartenenti al settore analizzato.
- La somma delle percentuali è superiore ai rispettivi totali poiché un'impresa può essere classificata in più aree di specializzazione.

Fonte: Istat – Censimento permanente delle imprese

Infine, un approfondimento sulle imprese che hanno **sperimentato processi di sviluppo**, sempre relativamente al triennio 2016-2018, evidenzia una prevalenza di imprese appartenenti ai seguenti settori: Fabbrica intelligente (per quanto riguarda i processi di modernizzazione), Comunità intelligenti sicure e inclusive (processi di diversificazione e processi di trasformazione) e Tecnologie per il patrimonio culturale (processi di transizione).

2.4 Le nuove sfide poste dalla digitalizzazione

2.4.1 La digitalizzazione della pubblica amministrazione

Per individuare le carenze e le necessità del settore pubblico regionale in materia di digitalizzazione è utile partire dai più recenti dati emersi per quanto riguarda alcuni specifici indicatori di riferimento. L'analisi e il dettaglio dei principali indicatori permettono infatti di valutare quale sia stato l'andamento generale del processo di innovazione e digitalizzazione nel corso degli ultimi anni e quali soluzioni siano risultate efficaci o meno.

La Pubblica Amministrazione può svolgere la funzione di catalizzatore della digitalizzazione del settore privato, sfruttando il proprio ruolo di centrale di acquisto e richiedendo, in questa prospettiva, la piena digitalizzazione delle procedure di interazione con i suoi fornitori. Oltre a promuovere lo sviluppo delle infrastrutture e dei servizi digitali, la digitalizzazione della Pubblica Amministrazione renderebbe più efficienti e tempestivi i servizi resi al cittadino e alle imprese.

Per quanto riguarda la Pubblica Amministrazione ligure, già nel 2018 (ultimo dato disponibile), la totalità delle **amministrazioni comunali** regionali disponeva di una **connessione a banda larga**.

Altrettanto elevata è la percentuale di popolazione raggiunta dalla banda ultralarga: la Liguria si posiziona infatti al quarto e al terzo posto a livello nazionale per copertura rispettivamente pari ad almeno 30 Mbps (35,3%) e 100 Mbps (14,0%)²⁰.

Dal lato della domanda, invece, **il numero di abbonamenti in banda ultralarga**, calcolato in percentuale sulla popolazione residente, ha registrato una costante crescita nel corso degli anni consolidandosi, nel 2021, come il secondo valore più elevato a livello nazionale (pari al 28,4% e in crescita di 25,0 punti percentuali rispetto al 2015).

Altrettanto elevata è la **disponibilità di Wi-Fi pubblico** nei comuni liguri: tra il 2015 e il 2018 (ultimo dato disponibile) la copertura pubblica è aumentata, passando da una percentuale del 66,4% ad una del 74,1% e riportando la crescita più significativa tra le regioni della penisola. Il valore del 2018 risulta il secondo più elevato a livello nazionale, preceduto solo dall'Emilia-Romagna, a conferma dell'ottima *performance* della Liguria in termini di disponibilità di connessioni digitali.

Il **ricorso all'e-procurement** (22,2%) e il numero di **Comuni con servizi pienamente interattivi**²¹ (32,5%), invece, presentano una quota ridotta: nonostante il miglioramento degli ultimi anni, un elemento strutturale che influenza tali variabili potrebbe essere legato alla dimensione media molto ridotta dei comuni liguri e dei rispettivi apparati amministrativi.

Decisamente più bassa è invece la percentuale di **individui che hanno usato Internet per interagire con la Pubblica Amministrazione**: secondo i dati di fonte Istat relativi al 2019, negli ultimi dodici mesi solo il 29,6% della popolazione ligure si era avvalsa di tale servizio, un valore in linea con la media nazionale, ma inferiore a quella del Nord Ovest (31,2%) e che collocava la regione all'11° posto a livello nazionale.

Infine, il **grado di partecipazione dei cittadini attraverso il web ad attività politiche e sociali** nel 2021 è pari al 24,3%, un valore in crescita rispetto al 2015 ma che risulta ancora relativamente basso rispetto al confronto con le altre regioni della penisola.

²⁰ I dati si riferiscono al 2015, ultimo anno disponibile.

²¹ I comuni con servizi pienamente interattivi sono quelli che consentono l'avvio e la conclusione per via telematica dell'intero iter relativo al servizio richiesto.

Indice di trasformazione digitale

Nel 2020 il rapporto annuale sulle Smart City in Italia, redatto dalla società Forum PA, si è concentrato **esclusivamente sul percorso di trasformazione digitale delle città italiane, analizzando le performance dei 107 comuni capoluogo su 8 indicatori** (tutti aggiornati al 2020):

- 1) accessibilità online dei servizi pubblici
- 2) disponibilità di *app* di pubblica utilità
- 3) adozione delle piattaforme digitali
- 4) utilizzo dei social media
- 5) rilascio degli open data
- 6) trasparenza
- 7) implementazione di reti Wi-Fi pubbliche e tecnologie di rete intelligenti.

L'indice di trasformazione digitale, media aritmetica degli 8 indicatori settoriali, permette di costruire il *ranking* delle città più digitali d'Italia.

Il processo di trasformazione digitale delle città italiane e delle loro amministrazioni non si è arrestato nel 2020, neppure a seguito della **situazione pandemica**; anzi per molti versi ha ricevuto una spinta all'accelerazione che ha consentito di superare resistenze organizzative e culturali.

Sul versante della **digitalizzazione delle attività amministrative e del rapporto con i cittadini** il processo appare in larga misura avviato, anche se resta il tema delle disparità territoriali e delle aree deboli. Il problema cruciale che si pone oggi è quello della diffusione di una cultura digitale, sia all'interno delle amministrazioni (in termini di competenze e di organizzazione), sia tra i cittadini.

Sul versante dell'**implementazione e interconnessione delle reti intelligenti**, invece, si è ancora ad una fase iniziale in cui c'è molto da fare, tanto dal punto di vista della comprensione delle opportunità esistenti, quanto da quello della loro effettiva utilizzazione per condurre i centri urbani italiani anche oltre i modelli di *smart cities*, verso quelli ancora più avanzati di *responsive* ed *adaptive cities*, capaci di raccogliere e utilizzare al meglio le informazioni per la gestione dei servizi e la definizione delle scelte sugli assetti urbani che coinvolgano tutti gli attori disponibili.

Le risorse disponibili per la ripresa offrono la grande opportunità di adottare un **piano per l'innovazione delle città italiane**, che consenta di intercettare la trasformazione tecnologica in corso proprio nel momento in cui dispiega pienamente le sue potenzialità.

La ricerca indica che dieci città (Firenze, Bologna, Milano, Roma Capitale, Modena, Bergamo, Torino, Trento, Cagliari e Venezia) hanno un **livello di digitalizzazione** "molto avanzato", seguite da un gruppo di altre 15 di livello "avanzato", in cui è compresa Genova. La Spezia è compresa tra le 23 città con un livello "discreto", seguono Imperia e Savona con una "digitalizzazione avviata" (quinto livello per 27 città italiane).

Chiudono 8 città con ritardi critici, quasi tutte al Sud (Taranto, Avellino, Caserta, Carbonia, Nuoro, Enna, Chieti e, ultima, Agrigento).

IL RATING DELLA TRASFORMAZIONE DIGITALE										
RATING	LIVELLO DIGITALIZZAZIONE	CITTA'								
AAA	MOLTO AVANZATA (10)	Firenze	Bologna	Milano	Roma Capitale					
		Modena	Bergamo	Torino	Trento	Cagliari	Venezia			
AA	AVANZATA (15)	Parma	Reggio E.	Palermo	Pavia	Brescia	Genova	Lecce	Cremona	
		Prato	Bari	Pisa	Verona	Vicenza	Bolzano	Forli		
A	DISCRETA (23)	Rimini	Mantova	Livorno	Monza	Piacenza	Siena	Ravenna	Treviso	
		Udine	Perugia	La Spezia	Napoli	Ferrara	Novara	Pordenone	Padova	
		Trieste	Lodi	Arezzo	Pesaro	Ancona	Verbania	Lecco		
BBB	INTERMEDIA (24)	Catania	Terni	Asti	Cuneo	Pescara	Frosinone	Matera	Vercelli	
		Aosta	Reggio C.	Alessandria	Sondrio	Massa	Pistoia	Gorizia	Latina	
		Viterbo	Grosseto	Sassari	Belluno	Como	Rovigo	Crotone	Campobasso	
BB	AVVIATA (27)	Oristano	Siracusa	Macerata	Biella	Ragusa	Andria	Ascoli P.	Imperia	
		Lucca	Varese	Trapani	Brindisi	L'Aquila	Potenza	Cosenza	Caltanissetta	
		Messina	Salerno	Fermo	Foggia	Savona	Teramo	Rieti	Benevento	
		Isernia	Vibo Valentia	Catanzaro						
C	CON RITARDI CRITICI (8)	Taranto	Avellino	Caserta	Carbonia	Nuoro	Enna	Chieti	Agrigento	

Fonte: ICity Rank 2020

Nel 2021 è stato pubblicato un nuovo documento, che non riprende però lo stesso livello di analisi del 2020, ma aggiorna l'indice tradizionale "ICityRank" costruito a partire dal 2017. Questo strumento permette di valutare il posizionamento di ogni città rispetto alle altre attraverso il confronto di 8 indici settoriali. In questa nuova analisi il capoluogo ligure spesso non compare nella classifica delle prime dieci posizioni riportate nel documento e per questo risulta impossibile commentare il dato. Fanno eccezione le due aree "social PA" e "apertura", per le quali Genova si posiziona rispettivamente al 9° e all'8° posto.

Nella classifica dell'indice complessivo il capoluogo ligure si posiziona al 15° posto con un punteggio di 779.

Fonte documento: Forum PA, ICity Rank 2020, 16 dicembre 2020.

2.4.2 La digitalizzazione dei cittadini

L'analisi prosegue con un approfondimento sul livello di digitalizzazione dei cittadini liguri.

Secondo i dati Istat, nel 2021 la **percentuale di famiglie che dispone di accesso ad Internet** risulta pari all'83,1%, un valore leggermente superiore alla media nazionale (81,5%) e del Nord Ovest (82,8%) e che posiziona la Liguria al sesto posto tra le regioni italiane (in aumento di sette posizioni rispetto al 2015).

Tra la popolazione connessa alla rete, il dato sull'utilizzo di Internet negli ultimi 3 mesi ha registrato una crescita significativa tra il 2015 e il 2021 (+18,4 punti percentuali). La percentuale regionale, calcolata rispetto al totale della popolazione con più di 6 anni, nel 2021 è così pari al 77,4% e colloca la Liguria in quarta posizione tra le regioni italiane. Una tendenza crescente e pressoché analoga in punti percentuali si riscontra nella quota di soggetti che hanno utilizzato Internet negli ultimi 12 mesi, con il dato del 2021 (79,7%) che risulta superiore alla media di entrambi i contesti di riferimento. Un *focus* sulle abitudini di utilizzo di Internet tra la popolazione ligure²² evidenzia un miglioramento nel grado di utilizzo di Internet

²² I dati fanno riferimento alla pubblicazione Cittadini e ITC anno 2019 dell'Istat.

tra la popolazione, ma valori regionali che rimangono spesso ancora inferiori alla media nazionale. Tra le persone con più di 14 anni che hanno utilizzato Internet negli ultimi tre mesi, il telefono cellulare/smartphone rappresenta il tipo di strumento maggiormente utilizzato (89,9% rispetto al 91,8% registrato a livello nazionale), seguito dal computer fisso (46,4%), dal laptop (26,5%) e dal tablet (25,6%).

Per quanto riguarda le **competenze digitali complessive**, in Liguria il 3,9% della popolazione si dichiara privo di alcuna competenza digitale, rispetto al 3,4% registrato dall'Italia e al 2,8% del Nord Ovest; la percentuale regionale risulta la quinta peggiore a livello nazionale, avvicinandosi maggiormente ai valori delle regioni del Mezzogiorno piuttosto che a quelli del Settentrione. Il 38,9% della popolazione ligure dichiara invece di possedere competenze digitali basse, rispetto al 37,1% del Nord Ovest e al 41,6% dell'Italia. Dall'altro lato, oltre la metà della popolazione (57,2%) ha una **conoscenza medio-alta delle tecnologie informatiche**: specificatamente, il 28,9% possiede un livello base, mentre il restante 28,3% dichiara un'elevata conoscenza della materia. Se per la prima categoria la percentuale regionale risulta la seconda più elevata a livello nazionale, subito dopo il Trentino-Alto Adige, per la seconda classe il dato regionale risulta più basso sia della media nazionale (29,1%) che del Nord Ovest (32,0%). In Liguria, la percentuale di soggetti con competenze informatiche medie rappresenta quindi una buona base di partenza; tuttavia, il passo successivo, è quello di un consolidamento ed un potenziamento di tali competenze al fine di allinearsi ai valori delle altre regioni della ripartizione di appartenenza, dove la popolazione con competenze digitali "elevate" è sempre superiore al 30%.

2.4.3 La digitalizzazione a livello di impresa

Per le imprese la transizione digitale costituisce un mutamento profondo della catena del valore, dalla progettazione dei prodotti alle modalità del processo produttivo, dall'organizzazione e gestione dell'azienda alla logistica e alle relazioni con il mercato e la clientela. La trasformazione generata dall'utilizzo pervasivo e integrato delle tecnologie digitali costituisce un cambio radicale dei paradigmi tecnologici e culturali, tanto da aver portato all'utilizzo delle espressioni "quarta rivoluzione industriale" e "Industria 4.0"²³.

La transizione digitale è costituita da un *mix* tecnologico di **automazione, digitalizzazione, connessione e programmazione** e identifica, come fattori determinanti, una serie di **tecnologie abilitanti** (*Digital Enabler*): l'analisi di elevate quantità di dati (*Big data*), l'utilizzo di informazioni su sistemi aperti (*Cloud*), i sistemi *cyber-fisici*, i robot collaborativi e interconnessi (manifattura avanzata), le stampanti 3d (manifattura additiva), la comunicazione elettronica in rete tra macchinari e prodotti (Internet delle cose), l'interfaccia uomo-macchina, la realtà aumentata, la prototipazione rapida e le simulazioni di sperimentazione, le nanotecnologie e i materiali intelligenti, l'intelligenza artificiale, i computer quantistici, le tecnologie *blockchain*, l'integrazione elettronica dei dati lungo le diverse fasi produttive dell'azienda (integrazione orizzontale) o con clienti/fornitori sullo stato della catena di distribuzione (integrazione verticale).

Il concetto di "maturità digitale" si riferisce alla capacità dell'azienda di combinare tali tecnologie in un'ottica integrata e interconnessa. La transizione digitale, infatti, non si risolve nell'acquisto di macchinari e *software* per adottare le nuove tecnologie, ma rappresenta piuttosto una **riorganizzazione organica dell'azienda**, che presuppone una crescita delle competenze interne e un adattamento della

²³ L'utilizzo del termine "Industria 4.0" risale a un'iniziativa del Governo tedesco del 2011 (High-Tech Strategy 2020). Iniziative nel medesimo ambito sono state realizzate in altri Paesi: le Usine du Futur in Francia, le Smart Factories in Olanda, la High Value Manufacturing Catapult nel Regno Unito. In Italia un primo riferimento (Fabbrica Intelligente) risale al 2012 nel piano di sviluppo dei Cluster Tecnologici Nazionali, mentre un riferimento più diretto è avvenuto nel "Piano Nazionale Industria 4.0 2017-2020".

logica organizzativa e gestionale. Si tratta di un approccio che considera interconnesse nuove tecnologie, cultura imprenditoriale, competenze del capitale umano e gestione dei processi aziendali.

Per le imprese i **vantaggi competitivi** che derivano da questo nuovo paradigma sono numerosi: guadagni di produttività grazie all’ottimizzazione dei processi e alla riduzione degli errori, maggiore flessibilità della produzione rispetto agli andamenti della domanda, maggiore efficienza nell’utilizzo delle risorse, possibilità di sfruttare dati e informazioni per interagire con la clientela, nuovi canali commerciali via Internet (*e-commerce*) che rendono più accessibili anche i mercati esteri (*digital export*)²⁴.

La Liguria si inserisce in un contesto nazionale già di per sé debole: la presenza di un tessuto con prevalenza di micro e piccolissime imprese, caratterizzate in larga parte da una cultura manageriale “tradizionale”, una scarsa patrimonializzazione e le note difficoltà di accesso al credito rischiano infatti di ostacolare il processo di transizione digitale.

Tenuto conto del ruolo rivestito dalle tecnologie dell’informazione e della comunicazione (ICT) all’interno del fenomeno della digitalizzazione, è stata realizzata un’analisi, sulla base dei più recenti dati diffusi dall’Istat, per valutare i cambiamenti occorsi tra il 2015 ed il 2021 all’interno delle imprese con almeno dieci addetti.

I risultati dell’analisi indicano una percentuale in crescita per quanto riguardagli **addetti che utilizzano computer connessi a Internet almeno una volta alla settimana**: il dato regionale passa da un valore del 40,5% nel 2015 al 53,3% del 2021, collocando la Liguria al quinto posto nella classifica delle regioni italiane.

Nel periodo considerato si registra anche un aumento delle **vendite on-line via web e/o sistemi di tipo EDI**²⁵, con il dato regionale che passa da un valore dell’8,1% del 2015 ad uno del 13,9% nel 2021, ma che risulta inferiore alla media sia nazionale (18,4%), che ripartizionale (16,8%).

Rispetto ai dati di Italia e Nord Ovest le imprese regionali registrano una maggiore incidenza percentuale per la **velocità massima di connessione a Internet contrattata in download** (sia relativamente ai 30 Mb/s che ai 100 Mb/s).

Maggiori criticità si rilevano invece in termini di imprese che hanno un sito Web/home page, che forniscono agli addetti dispositivi portatili e connessioni mobili a Internet per scopi lavorativi o che dispongono di personal computer e in termini di imprese che acquistano servizi di *cloud computing* (pari al 52,0%, rispetto ad una media italiana del 60,5% e ad un valore del Nord Ovest pari al 64,8%).

ICT nelle imprese con almeno 10 addetti (*incidenza %*) – Liguria, Italia e Nord Ovest, anno 2021

Principali indicatori	Liguria	Italia	Nord Ovest
Banda larga fissa (DSL e altra fissa in banda larga)	80,3	97,7	96,8
<i>velocità massima di connessione a Internet contrattata in download almeno pari a 30 Mb/s (%)</i>	86,4	80,2	82,5
<i>velocità massima di connessione a Internet contrattata in download almeno pari a 100 Mb/s</i>	43,5	39,9	42,2
Imprese che hanno un sito Web/home page o almeno una pagina su Internet	59,3	78,4	79,1
Imprese che forniscono agli addetti dispositivi portatili e connessioni mobili a Internet per scopi lavorativi	59,4	64,3	69,9

²⁴ La buona *governance* della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente 2021-2027 – 10 dicembre 2020.

²⁵ Electronic Data Interchange.

Addetti che utilizzano computer connessi ad Internet almeno una volta la settimana (incidenza % sul totale addetti)	53,3	54,0	57,0
Vendita on-line via web e/o sistemi di tipo EDI	13,9	18,4	16,8
Imprese che acquistano servizi di <i>cloud computing</i>	52,0	60,5	64,8

Fonte: Istat

I dati e le analisi precedenti mostrano come la digitalizzazione sia importante soprattutto per le piccole e medie imprese (PMI) che devono muoversi in un mercato sempre più competitivo e caratterizzato da mutamenti continui. Le opportunità offerte dalla tecnologia richiedono diversi cambiamenti all'interno dell'impresa stessa con conseguenti investimenti finanziari a sostegno di riorganizzazioni aziendali di processi e/o procedure e per l'inserimento o la formazione di professionisti con competenze digitali che non tutte le imprese possono sostenere.

Per concludere, come ricordato dalla Commissione europea e dai principali documenti programmatici nazionali, la digitalizzazione delle imprese richiede, assieme ad ambiziosi investimenti, un approccio sistemico e il coinvolgimento di tutti i soggetti interessati per "innalzare il livello di digitalizzazione delle PMI italiane e dare impulso all'economia digitale del Paese"²⁶.

²⁶ La buona *governance* della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente 2021-2027 – 10 dicembre 2020.

2.5 I soggetti del sistema della ricerca e innovazione

I soggetti facenti parte del sistema di ricerca e innovazione della Liguria sono indicati nella Legge regionale n. 2/2007 e ss.mm.ii. All'art.3 e all'art. 3 bis, è indicato l'insieme dei soggetti che concorrono allo sviluppo del sistema regionale della ricerca, dell'innovazione e dell'alta formazione e si stabilisce che sia la Regione il Soggetto incaricato a svolgere un ruolo di coordinamento.

Art. 3 - Legge regionale n. 2/2007

I SOGGETTI DEL SISTEMA REGIONALE DELLA RICERCA

Concorrono allo sviluppo del sistema regionale della ricerca, dell'innovazione e dell'alta formazione, in particolare, i seguenti soggetti:

- a) l'Università di Genova, attraverso le sue strutture e articolazioni anche nelle sedi decentrate sul territorio delle province liguri;
- b) il Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.), attraverso la sua attività regionale;
- c) l'Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (E.N.E.A), attraverso la sua attività regionale;
- d) l'Istituto Italiano di tecnologia (I.I.T.);
- e) la sezione ligure dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (I.N.F.N.);
- f) il Centro per gli Studi di Tecnica Navale S.p.A. (CETENA);
- g) (Omissis)
- h) l'Istituto Regionale per la Floricoltura di Sanremo;
- i) il Distretto agricolo florovivaistico del Ponente Ligure;
- j) l'Istituto Italiano della Saldatura;
- k) (Omissis)
- l) il Distretto Tecnologico dei Sistemi Intelligenti Integrati;
- l bis) il Distretto Ligure delle Tecnologie Marine;
- m) l'Istituto Superiore di Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (I.S.I.C.T.);
- n) l'Ente IRCCS AOU San Martino – IST - Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro;
- o) l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (I.N.G.V.);
- o bis) Conservatorio di musica "Niccolò Paganini" di Genova;
- o ter) Accademia Ligustica di Belle Arti;
- o quater) Fondazione Centro Internazionale di Monitoraggio Ambientale (CIMA);
- p) i parchi scientifici e tecnologici e gli incubatori d'impresa, i consorzi, le società consortili e le imprese che operano nel campo della ricerca, con particolare riferimento ai Poli di Ricerca e Innovazione **di cui all'articolo 3 bis**;
- q) i soggetti pubblici e privati che abbiano come finalità l'attuazione di programmi per l'alta formazione, per la ricerca umanistica, scientifica e tecnologica, per l'innovazione ed il trasferimento tecnologico al sistema produttivo operanti nei settori di primaria importanza, tra i quali la sanità, l'industria, il turismo, l'agricoltura, l'ambiente, l'energia, la logistica e i trasporti;
- r) i soggetti, pubblici e privati, che abbiano come finalità il finanziamento della ricerca umanistica, scientifica e tecnologica, dell'innovazione e del trasferimento tecnologico al sistema produttivo.

Art. 3 bis. (Poli di Ricerca e Innovazione)

La Regione promuove i Poli di Ricerca e Innovazione, quali raggruppamenti di imprese indipendenti formati da startup di imprese innovatrici, piccole, medie e grandi imprese, nonché organismi di ricerca attivi in un determinato settore e destinati a stimolare l'attività innovativa, incoraggiando l'interazione intensiva, l'uso in comune di installazioni e lo scambio di conoscenze ed esperienze.

Tra i soggetti elencati appaiono enti ed istituti di ricerca pubblici e privati, l'Università, i Poli di Innovazione e i Distretti tecnologici, enti di alta formazione, realtà del tessuto imprenditoriale che operano nel mondo della ricerca umanistica, scientifica e tecnologica.

Dal quadro normativo così definito emerge come la Liguria appaia nel suo complesso una regione particolarmente attiva nell'individuare precise vocazioni territoriali su cui far convergere gli investimenti. Tutto ciò ha progressivamente contribuito a concentrare le iniziative, nonché a rafforzare la posizione regionale in ambito nazionale, portando ad una presenza rilevante ed articolata sul territorio di strutture di ricerca che esprimono varie eccellenze in settori di rilevanza internazionale (ingegneria: robotica ed automazione, telecomunicazioni, scienze della vita, tecnologie dei materiali).

Per quanto riguarda i principali soggetti del sistema della ricerca:

UniGe ospita 22 dipartimenti all'interno di 5 scuole, 13 centri di ricerca interuniversitari, 1 Centro di Eccellenza. La sua offerta formativa conta 132 Corsi di Laurea e Master, 28 Corsi di Dottorato, 44 Scuole di specializzazione, 27 Master di I e II livello. Nell'ambito del 6PQ UniGe si è aggiudicata 92 progetti, 115 contratti nell'ambito del 7PQ, 94 contratti nell'ambito di Horizon 2020 e, ad oggi, 3 contratti nell'ambito di Horizon Europe. Dal 2014 UniGe si è aggiudicata 26 progetti nell'ambito di altri programmi di ricerca dell'UE. Per quanto riguarda i programmi di cooperazione internazionale, dal 2000 UniGe ha avuto 433 progetti ed è attualmente coinvolta in 81 progetti. Anche sul fronte della Cooperazione Territoriale Unige è ottimamente rappresentata, partecipando a 48 progetti su tutti i Programmi Interreg.

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) ha la missione di svolgere attività di ricerca nei propri Istituti, promuovere l'innovazione e la competitività del sistema industriale nazionale, favorire l'internazionalizzazione del sistema nazionale della ricerca, fornire tecnologie e soluzioni al pubblico emergente e esigenze private, per consigliare il governo e altri enti pubblici, e per contribuire alla qualificazione delle risorse umane.

CNR svolge attività di ricerca nell'ambito delle aree S3 regionali; ad esempio, sta promuovendo il passaggio da Smart City a "Città intelligenti e inclusive". Le competenze chiave per questo ruolo sono individuate nella presenza di diverse strutture scientifiche locali che contribuiscono in modo sostanziale allo sviluppo della trasformazione digitale nella gestione urbana (Dipartimento di Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti) con focus su modellistica/aspetti analitici e sensoristica avanzata. Il CNR ligure ha, inoltre, competenze distintive nel promuovere l'innovazione nel campo dell'inclusione urbana, ed in particolare dell'innovazione educativa (Dip. Scienze Umane, Sociali e Beni Culturali).

IIT è una Fondazione, costituita alla fine del 2003, a finanziamento pubblico. L'obiettivo di IIT è favorire l'innovazione e la competitività del sistema produttivo italiano. IIT sviluppa un programma di ricerca di base e applicata con l'obiettivo di trasferire i risultati della ricerca alle aziende per lo sfruttamento commerciale.

Le attività di IIT comprendono lo sviluppo della capacità scientifica, la costruzione e il mantenimento di laboratori di ricerca all'avanguardia, lo sviluppo di pratiche di eccellenza e concorrenza positiva, la formazione e l'istruzione superiore a livello post-laurea, la creazione di programmi per attrarre talenti, e l'ampia diffusione delle conoscenze e dei risultati scientifici.

IIT opera principalmente in quattro ambiti di ricerca (RD): robotica, nanomateriali, tecnologie per le scienze della vita e scienze computazionali, con un approccio multidisciplinare distintivo alla ricerca

dell'eccellenza. A quattordici anni dall'inaugurazione della sua sede a Genova, IIT è entrata nel secondo decennio con una solida massa critica di infrastrutture, persone e competenze.

A fianco dei soggetti individuati dalla Legge regionale, nell'ambito del sistema regionale si aggiungono le funzioni svolte dall'Osservatorio Regionale sul sistema della ricerca, dell'innovazione e dell'alta formazione e dal Comitato di Indirizzo, entrambi istituiti con la Legge Regionale 2/2007:

- L'Osservatorio regionale sul sistema della ricerca, dell'innovazione e dell'alta formazione nasce con il compito di acquisire e mantenere aggiornate informazioni, documentazione e dati statistici sulle attività di ricerca, innovazione e alta formazione regionali.
- Il Comitato di Indirizzo è l'organo consultivo della Giunta Regionale che fornisce supporto nelle fasi di programmazione e pianificazione in materia di ricerca, innovazione e alta formazione. Il Comitato di indirizzo attualmente è composto dai rappresentanti dei soggetti che contribuiscono a formare il sistema regionale della ricerca e dell'innovazione ed ha il compito di esprimere pareri sui programmi e sulle iniziative di sostegno all'alta formazione, alla ricerca e innovazione e allo sviluppo del settore produttivo.

I Poli di Ricerca e Innovazione di Regione Liguria

I Poli di Innovazione, costituiti nel 2011 a seguito della pubblicazione di un bando regionale, sono lo strumento finalizzato a svolgere la funzione di intermediari specializzati della ricerca e dell'innovazione, favorendo e supportando sia il collegamento tra il sistema scientifico e il sistema imprenditoriale sia la collaborazione tra le imprese, al fine di innalzare la propensione all'innovazione del sistema produttivo. Sono quindi impegnati, in modo prioritario, a fornire costante supporto tecnologico e a far evolvere il territorio come centro di attrazione per le imprese ad alta tecnologia, rendendolo competitivo nel contesto internazionale.

I nuovi Poli di Ricerca e Innovazione, pensati come uno strumento di *governance* intermedia a supporto delle politiche regionali ed al servizio dello sviluppo dell'innovazione, hanno la funzione di aggregare imprese innovatrici di ricerca e startup.

La costituzione dei Poli individuati che, superata la base territoriale, operano per aree tematiche, mira in maniera trasversale a promuovere la collaborazione tra le imprese e il sistema della ricerca, a favorire le ricadute sul territorio e sulle imprese aggregate e si è posta quale obiettivo finale quello di realizzare un "Sistema ligure dell'Innovazione". Per raggiungere l'obiettivo prefissato, è stata di fondamentale importanza la messa a sistema dei Poli di Ricerca e Innovazione, attraverso servizi per attività di trasferimento tecnologico e di progettualità congiunta, finalizzati ad incrementare le capacità di sviluppo delle imprese aggregate con una visione all'internazionalizzazione.

Nel 2017 Regione Liguria ha completato un percorso di razionalizzazione dei Poli stessi, come riportato nella D.G.R. 24/03/2017 n. 245 "Preso d'atto della conclusione del percorso di razionalizzazione dei Poli di Ricerca e Innovazione". Tale percorso ha coinvolto gli 8 Poli di Ricerca e Innovazione esistenti sul territorio e un gran numero di aziende innovatrici e startup in un'ottica di razionalizzazione ed efficientamento del tessuto produttivo imprenditoriale e del sistema pubblico-privato della ricerca scientifica e tecnologica.

La riorganizzazione ha preso avvio dall'individuazione delle tre macro aree della S3 (Tecnologie del Mare - Salute e Scienze della Vita - Sicurezza e Qualità della Vita nel territorio) ed ha portato alla costituzione di 5 nuovi soggetti:

- Polo Automazione e Sicurezza (SOSIA);
- Polo Regionale di Ricerca e Innovazione "Energia, Ambiente e Sviluppo Sostenibile" (EASS), aggregando i precedenti Poli "Energia-Ambiente" ed "Energia Sostenibile";
- Polo Logistica e Trasporti (TRANSIT);
- Polo Ligure Scienze della Vita (PLSV), aggregando i precedenti Poli POLITECMED, SI4Life e TECNOBIONET;
- Polo Ligure delle Tecnologie Marine (DLTM).

Anche per mezzo della creazione di un'infrastruttura informatica ([Piattaforma Open Innovation²⁷](#)) di opportunità, scambi e collaborazioni, oggi i Poli liguri si presentano come un'eccellenza a livello nazionale ed europeo e che fornisce reali opportunità di investimento per gli imprenditori del territorio regionale, contribuendo altresì all'innalzamento competitivo del sistema economico ligure. L'utilizzo dell'infrastruttura garantisce agli operatori dell'innovazione uno spazio di confronto per lo scambio di conoscenze e di progettualità collaborative, facilitando la creazione di ecosistemi di innovazione aperta. L'infrastruttura ha altresì l'obiettivo di promuovere il confronto fra gli *stakeholders* regionali e i destinatari delle politiche di supporto alla ricerca, innovazione e competitività, per mantenere un dialogo continuo con il territorio.

La piattaforma informatica ha permesso l'avvio di un ambiente sempre più collaborativo tra il mondo della ricerca e le imprese e tra le imprese stesse, facilitando altresì l'individuazione di nuove realtà e progetti innovativi da supportare e sviluppare.

Regione Liguria ha realizzato un ampliamento della piattaforma per renderla sempre più "open". Le funzionalità attualmente disponibili per i Poli di Innovazione e per gli *stakeholders* regionali saranno a disposizione di tutta la comunità moltiplicando l'efficacia delle azioni a beneficio dell'intero sistema territoriale.

Grazie anche al sostegno della Regione, i Poli di Ricerca e Innovazione si sono consolidati diventando maggiormente attrattivi. Infatti il numero di soggetti aggregati ha avuto un trend molto positivo arrivando oggi a contare più di 500 aggregati come evidenziato nella tabella sottostante.

Denominazione polo	PMI	GI	ENTI
POLO DLTM	79	15	8
POLO EASS	59	19	7
PLSV	111	12	12
POLO SOSIA	78	10	2
POLO TRANSIT	55	11	2

²⁷ <https://servizi.regione.liguria.it/page/welcome/openinn>

I Distretti Tecnologici di Regione Liguria

Il Distretto Ligure delle Tecnologie Marine opera nei settori del comparto della nautica e delle tecnologie del mare con le principali missioni di

- promuovere e rafforzare le sinergie tra le politiche di ricerca, innovazione e formazione
- migliorare la capacità del territorio regionale di attrarre investimenti e talenti creando le condizioni per la nascita di startup e spin-off di ricerca;
- favorire processi di internazionalizzazione dei settori di riferimento;
- sviluppare prospettive di auto-sostenibilità di lungo termine.

Il Distretto, anche grazie alle risorse messe a disposizione da Regione Liguria a valere su fondi PAR FSC, ha attivato tre *Cooperative Research Labs* (Co.Re.Labs) che operano come aggregatori delle competenze esistenti negli ambiti della Misura, Progettazione e Simulazione Navale, dell'High Performance Computing e del Monitoraggio Ambientale e Ricerca sugli Ecosistemi Marini. Obiettivo ultimo è quello di attivare processi di aggregazione attraverso la messa in comune di persone e conoscenza per ricerca e innovazione per accelerare la crescita competitiva del territorio

Il Distretto Tecnologico Ligure sui Sistemi Intelligenti Integrati e le Tecnologie, rappresenta un sistema integrato tra grande, piccola e media industria, Università di Genova, CNR, istituzioni pubbliche e finanziarie, finalizzato allo sviluppo di attività congiunte di ricerca industriale e trasferimento tecnologico, per favorire la competitività regionale in coerenza con la S3.

Opera su sei piattaforme tematiche: Organizzazioni complesse, Infomobilità, Sicurezza, Automazione e Robotica, Salute, Energia, nonché su tecnologie abilitanti e servizi. Dispone di laboratori comuni Imprese/Enti di Ricerca, in particolare per: Tecnologie e Processi *Hardware* e *Software*, *Grid Computing*, Energia, Automazione e Robotica, *Intelligent Transport Systems* e logistica, Salute, Sicurezza.

I Cluster Tecnologici Nazionali

La rete di ricerca ed innovazione ligure relativa alle tematiche considerate strategiche per lo sviluppo competitivo del territorio negli ultimi anni si è potenziata grazie anche ad una sempre maggiore interazione con i **Cluster Tecnologici Nazionali**. Infatti, ad oggi Regione Liguria è presente direttamente o tramite il Polo di ricerca ed Innovazione di riferimento sui seguenti Cluster:

- Fabbrica intelligente;
- Mezzi e sistemi per la mobilità di superficie terrestre e marina;
- Scienze della Vita;
- Tecnologie per le *Smart Communities*;
- *Blue Italian Growth*;
- Spring;
- Aereospazio.

Nella strategia della Regione Liguria i Cluster Tecnologici Nazionali ricoprono un ruolo fondamentale per aumentare il livello di competitività territoriale in quanto propulsori della crescita economica sostenibile dei territori e dell'intero sistema economico nazionale.

3 LA PROGRAMMAZIONE DI REGIONE LIGURIA 2014-2020

3.1 Premessa

La Strategia di Specializzazione Intelligente (S3), prevista per la prima volta dai regolamenti comunitari per il periodo di programmazione 2014-2020, ha consentito alla Regione di indirizzare e concentrare gli investimenti in ricerca e innovazione, valorizzando le vocazioni e i punti di forza del sistema regionale. Partendo dall'obiettivo generale del documento "Rafforzare le attività di ricerca, sviluppo tecnologico e innovazione sfruttando i punti di forza sia attuali che nascenti del sistema regionale garantendo coordinamento e concentrazione delle iniziative e delle diverse fonti di finanziamento" nel settennato 2014-2020 sono state messe in campo azioni finalizzate a costruire una regione ancora più dinamica, competitiva e in grado di generare crescita occupazionale e di promuovere l'evoluzione del sistema produttivo.

Come previsto anche in fase di elaborazione del documento, per massimizzare i risultati di attuazione della S3, vi è stata una convergenza di azioni a valere su differenti fondi che hanno, in maniera sinergica, rafforzato le aree di specializzazione. In tal senso, l'attuazione della S3 è avvenuta tramite la combinazione di risorse FESR, FSE, PAR-FSC, nazionali (MISE) e regionali.

A seguito dell'emergenza epidemiologica COVID 19 la programmazione ha dovuto tenere conto del conseguente ed immediato impatto sul tessuto socio-economico, prevedendo azioni a sostegno delle realtà produttive per le emergenti esigenze. In tal senso sono state avviate, a titolo esemplificativo e non esaustivo, azioni volte a rafforzare il processo di digitalizzazione delle MPMI che hanno contribuito a rafforzare l'attuazione della S3.

Da evidenziare, inoltre, che un forte contributo all'attuazione della S3 è avvenuto grazie alla realizzazione di progetti di cooperazione territoriale nelle priorità individuate dalla Strategia.

Per Regione Liguria, infatti, la cooperazione internazionale è uno strumento fondamentale per favorire lo scambio di nuove conoscenze, rafforzare la capacità competitiva del tessuto produttivo e sviluppare *networking* a livello europeo ed internazionale. In tal senso la Strategia 2021-2027 ha tra i suoi obiettivi quello di rafforzare le sinergie con i progetti di cooperazione territoriale e, in generale, con la progettazione europea a gestione diretta.

In generale gli obiettivi raggiunti nel settennato 2014-2020 sono di seguito sintetizzati:

- Sostegno alla capacità innovativa di un numero significativo di imprese, aumentandone la competitività a livello regionale e nazionale;
- Supporto ad un numero significativo di micro, piccole, medie e grandi imprese nel realizzare progetti complessi di attività di ricerca e sviluppo;
- Forte aumento delle collaborazioni tra impresa e ricerca con la realizzazione di progetti congiunti che hanno permesso uno sviluppo dei processi di trasferimento tecnologico;
- Sostegno allo sviluppo e al consolidamento dei Poli di Innovazione e dei Distretti Tecnologici del territorio;
- Miglioramento del livello di digitalizzazione delle micro, piccole e medie imprese liguri, promuovendo modelli innovativi di organizzazione del lavoro, anche per garantire la continuità dell'attività aziendale mediante modalità di lavoro agile (*smart working*) in conseguenza dell'emergenza COVID-19;
- Sostegno alla creazione di nuova imprenditorialità innovativa;

- Innalzamento delle competenze del capitale umano, anche nell'ambito delle piccole e medie imprese;
- Supporto allo sviluppo della rete della R&I regionale.

Di seguito, il dettaglio delle principali azioni attivate nel periodo 2014-2020 ed un *abstract* delle risultanze dell'analisi qualitativa effettuata da Regione Liguria a febbraio 2022 per alcune misure (FESR e FSE) che hanno contribuito all'attuazione della S3. Obiettivo ultimo dell'analisi è stato quello di verificare l'efficacia degli interventi e l'impatto degli stessi sul territorio e sui beneficiari.

3.2 Le azioni

Principali azioni regionali sul tema Ricerca, Innovazione, Digitalizzazione	Anno	Finalità/obiettivi	Risorse e risultati
POR FESR 2014-2020 Asse 1 Ricerca e Innovazione - Azione 1.2.4 – Ricerca e sviluppo			
Progetti complessi di attività di ricerca e sviluppo	Aprile - Settembre 2016	Supportare l'attività di ricerca industriale e di sviluppo sperimentale nelle aree di specializzazione, in particolare la realizzazione di nuovi prodotti, processi o servizi, tramite lo sviluppo di tecnologie abilitanti funzionali al rafforzamento della competitività del sistema produttivo negli ambiti di specializzazione intelligente.	Dotazione finanziaria: 10 milioni di euro 26 progetti finanziati, 41 aziende beneficiarie, 66 nuovi ricercatori inseriti nelle imprese finanziate. Investimenti dichiarati: oltre 20 milioni di euro.
Interventi localizzati nell'area di crisi industriale del savonese	Marzo - Giugno 2019	Sostenere la realizzazione di progetti complessi di ricerca industriale e di sviluppo sperimentale su poche aree tematiche di rilievo e l'applicazione di soluzioni tecnologiche funzionali alla realizzazione delle strategie della S3 regionale da parte di micro, piccole, medie e grandi imprese in forma singola o associate e Consorzi localizzate nelle aree di crisi del savonese.	Dotazione finanziaria: 3,5 milioni di euro 6 progetti finanziati. Investimenti dichiarati: oltre 5 milioni di euro.
Supporto alla realizzazione di progetti complessi di attività di ricerca e sviluppo per le imprese aggregate ai Poli di Ricerca e Innovazione	Novembre 2017 - Aprile 2020	Supportare l'attività di ricerca industriale e di sviluppo sperimentale per le imprese aggregate ai Poli di Ricerca e Innovazione nelle aree di specializzazione per: <ul style="list-style-type: none"> • favorire la collaborazione tra imprese e sistema della ricerca per l'elaborazione di progetti che rispondano alle esigenze di innovazione e competitività del territorio ligure; • favorire la generazione e la condivisione di nuova conoscenza; • favorire ricadute sul territorio e sulle imprese aggregate ai Poli di Ricerca e Innovazione. 	Bando 2017: Dotazione finanziaria: 10 milioni di euro 14 progetti finanziati, 67 imprese beneficiarie, 34 nuovi ricercatori inseriti nelle imprese finanziate. Investimenti dichiarati: oltre 21 milioni di euro. Bando 2020: Dotazione finanziaria: 18 milioni di euro 23 progetti finanziati, 108 imprese beneficiarie. Investimenti dichiarati: 33 milioni di euro.

Accordi per l'innovazione	2018-2021	Progetti riguardanti attività di ricerca industriale e sviluppo sperimentale finalizzate alla realizzazione di nuovi prodotti, processi o servizi o al notevole miglioramento di quelli esistenti tramite lo sviluppo delle tecnologie abilitanti fondamentali (KETs) nell'ambito delle aree di intervento riconducibili al secondo Pilastro del Programma Quadro di Ricerca e Innovazione "Orizzonte Europa".	Cofinanziamento di 10 progetti da parte di Regione Liguria a valere sull'asse 1 del PO FESR: oltre 3 milioni di euro. Valore totale dei progetti: 64 milioni di euro.
Sostegno alle attività di animazione, tutoraggio e accompagnamento delle imprese aderenti ai Poli di Innovazione	2020	Stimolare la domanda di innovazione da parte delle imprese, attraverso attività di animazione tecnologica e azioni ad hoc di individuazione delle necessità in termini di ricerca e innovazione delle imprese; stimolare e accompagnare le imprese aggregate ai Poli nella partecipazione a progetti e iniziative di ricerca e sviluppo in ambito nazionale ed internazionale; promuovere la partecipazione di nuove imprese e/o organismi di ricerca al Polo, attivare nuovi servizi alle imprese aderenti ai Poli.	Dotazione finanziaria: 500.000 euro 5 progetti finanziati. Investimenti dichiarati: oltre 1 milione di euro
POR FESR 2014-2020 Asse 1 Ricerca e Innovazione - Azione 1.1.3 – Innovazione			
Sostegno alla valorizzazione economica dell'innovazione attraverso la sperimentazione e l'adozione di soluzioni innovative	Aprile - Settembre 2016 Febbraio 2017	Favorire progetti d'investimento in innovazione di prodotto e servizio, di processo e organizzativa, riguardanti le aree individuate dalla strategia regionale di Smart Specialisation Strategy, al fine di rafforzare la competitività del sistema produttivo. Destinatari: micro, piccole, medie e grandi imprese in forma singola o associata (forma cooperativa o consortile) operanti negli ambiti individuati dalla S3.	Dotazione finanziaria: 20 milioni di euro 171 progetti finanziati. Investimenti dichiarati: 46 milioni di euro
POR FESR 2014-2020 Asse 1 Ricerca e Innovazione - Azione 1.1.3 e 1.2.4 – Progetti strategici			
Progetti grandi imprese	2015-2020	Progetti di sviluppo industriale consistenti nella realizzazione di progetti di ricerca industriale e innovazione industriale finalizzati in particolare allo	Dotazione finanziaria: 20 milioni di euro 2 progetti finanziati. Investimenti dichiarati: 31,7 milioni di euro.

		sviluppo di nuovi prodotti, al miglioramento dei processi produttivi o allo sviluppo di nuove tecnologie nelle aree strategiche individuate dalla S3.	
POR FESR 2014-2020 Asse 1 Ricerca e Innovazione – Azione 1.5.1			
Sostegno alle infrastrutture di ricerca considerate critiche/cruciali per i sistemi regionali	2020	<p>Valorizzazione e sviluppo del sistema della ricerca e dell'innovazione attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenziamento delle infrastrutture esistenti; • Realizzazione di processi di accorpamento finalizzati ad aumentare la competitività delle infrastrutture di ricerca a livello internazionale; • Realizzazione di interventi funzionali allo sviluppo di attività di ricerca con ricadute rilevanti nell'industria e per il sistema delle imprese. 	<p>Dotazione finanziaria: 3,8 milioni di euro 9 progetti finanziati. Investimenti dichiarati: 7,8 milioni di euro.</p>
POR FESR 2014-2020 Asse 2 Agenda digitale			
Progetto infrastrutture/Servizi digitali	2014-2020	<p>L'Asse concorre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a ridurre i divari digitali nei territori attraverso il dispiegamento della BUL e l'attivazione di servizi digitali; • a digitalizzare i processi interni della PA. 	<p>Dotazione finanziaria: 26 milioni di euro Progetti in corso di realizzazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 234 Comuni beneficiari; • 2 progetti di <i>e-government</i>.
POR FESR 2014-2020 Asse 3 Promuovere la competitività delle piccole e medie imprese			
Azione 3.1.1 "Aiuti per investimenti in macchinari, impianti e beni intangibili e accompagnamento dei processi di riorganizzazione e ristrutturazione aziendale"	2016	L'azione sostiene la ripresa degli investimenti produttivi anche di tipo espansivo, connessi ai percorsi di consolidamento e diversificazione, al fine di conseguire un potenziamento della base produttiva regionale, il suo sviluppo tecnologico, la sua competitività e l'occupazione in generale.	<p>Dotazione finanziaria: 40 milioni di euro 1.255 progetti finanziati. Investimenti dichiarati: 287 milioni di euro.</p>
Azione 3.1.1 "Digitalizzazione delle micro imprese ubicate nei Comuni delle aree interne e non costieri"	Febbraio 2020	Migliorare il livello di digitalizzazione delle micro imprese localizzate nei Comuni delle aree interne e non costiere, per consentire di raggiungere una migliore efficienza dell'impresa e di organizzazione del lavoro, di sviluppare soluzioni di <i>e-commerce</i> e di fruire della connettività a banda ultralarga.	<p>Dotazione finanziaria: 0,53 milioni di euro 157 progetti finanziati. Investimenti dichiarati: 1 milione di euro.</p>

Azione 3.1.1 “Digitalizzazione delle micro, piccole e medie imprese”	Maggio 2020 (I edizione) Settembre 2020 (II edizione)	Sostenere le micro imprese e PMI e i professionisti liguri che implementano il proprio parco tecnologico, sostenere l’acquisto di <i>software, hardware</i> o servizi specialistici che consentano il miglioramento dell'efficienza dell'impresa e la continuità dell'attività aziendale mediante le modalità di lavoro agile, diffusamente utilizzate in conseguenza dell’emergenza COVID-19.	Dotazione finanziaria complessiva: 12 milioni di euro 3460 progetti finanziati. Investimenti dichiarati: oltre 26 milioni di euro.
---	--	--	---

Principali azioni regionali in tema di alta formazione	Anno	Risorse e risultati ottenuti
POR FSE 2014-2020 – Asse 3 “Istruzione e Formazione”		
Progetti di intervento di alta formazione relativi al finanziamento di borse triennali di dottorato di ricerca	2017	Dotazione finanziaria: 3 milioni di euro 26 progetti presentati per un totale di 67 borse. 39 borse finanziate.
Progetti per l'attuazione di Master di I e II livello	2017	Dotazione finanziaria: 3 milioni di euro 29 progetti presentati. 21 progetti finanziati. 71% dei progetti finanziati riguarda una tematica indicata nella S3, con prevalenza “Qualità della vita sul territorio” (38%). 429 studenti coinvolti (per il 40% è previsto un inserimento lavorativo).
Progetti di intervento di alta formazione relativi al finanziamento di assegni di ricerca	2018	Dotazione finanziaria: 4 milioni di euro <ul style="list-style-type: none"> • linea di azione 1 – piani di ricerca standard: euro 3.000.000; • linea di azione 2 – piani di ricerca strategici: euro 1.000.000. Pervenute n. 155 candidature di cui: <ul style="list-style-type: none"> • n. 143 relative alla Linea di azione 1 (66 candidature finanziate); • n. 12 relative alla Linea di azione 2 (12 candidature finanziate).

Avviso per l'erogazione di <i>voucher</i> individuali concessi al personale delle micro, piccole e medie imprese e ai titolari di imprese individuali che hanno ottenuto finanziamenti pubblici nell'ambito dei bandi FESR "Digitalizzazione delle micro, piccole e medie imprese", e "Digitalizzazione delle micro imprese ubicate nei Comuni delle aree interne e non costieri	2021	Dotazione finanziaria: 180.000 euro Percorsi finanziati 61 con il coinvolgimento di 280 lavoratori.
Avviso pubblico per la presentazione di <i>voucher</i> individuali per la partecipazione a corsi di perfezionamento e Master di I e di II livello a valere sul programma operativo Regione Liguria Fondo Sociale Europeo 2014-2020 (asse III – Istruzione e formazione) "Specializzarsi per competere 2021"	2021	Dotazione finanziaria oltre 700.000 euro Percorsi deliberati positivamente 240 (progetto in fase di realizzazione).

Principali azioni regionali sul tema Ricerca, Innovazione, Digitalizzazione	Anno	Risorse e risultati ottenuti
Smart Cup Liguria	2013-2021	Partecipanti Proposte 276 <i>di cui:</i> <i>210 impresa;</i> <i>66 start up.</i> Risultati 32 vincitori 8 finalisti al Premio Nazionale per l'Innovazione. 1 vincitore al Premio Nazionale per l'Innovazione.
	2022 (in fase di realizzazione)	67 progetti presentati 3 finalisti 1 vincitore al Premio Nazionale per l'Innovazione
Azioni FSC 2007– 2013 Supporto alla realizzazione di laboratori, poli universitari e Cluster Nazionali	2015-2017	Dotazione finanziaria per supporto cluster € 300.000 Supporto all'avvio e al consolidamento dei seguenti Cluster Tecnologici Nazionali: Fabbrica Intelligente, Tecnologie per le Smart Communities, Scienze della Vita (Alisei).

		<p>Organizzazione di eventi sul territorio regionale, supporto alla comunicazione.</p> <p>Dotazione finanziaria per realizzazione laboratori ricerca: oltre 1 milioni di euro</p> <p>3 Laboratori afferenti alle tecnologie marine.</p> <p>Investimenti dichiarati: oltre 2 milioni di euro.</p>
Centre for Human Technologies e Incubatore tecnologico	2017-2020	<p>Investimento: 15,5 milioni €</p> <p>6.000 mq, 4.500 mq destinati al centro di ricerca dell'IIT, 1.500 mq per l'incubatore tecnologico di Erzelli dedicato alle start up e gestito da IIT, Filse e Invitalia.</p> <p>Cofinanziamento regionale: 400.000 euro a valere sul Fondo Strategico.</p>

CTE 14-20			
Priorità 1 - Promozione della competitività delle imprese nelle filiere prioritarie transfrontaliere	2014-2020	<p>Incrementare il tessuto imprenditoriale delle imprese micro, piccole e medie dello spazio di cooperazione nelle filiere prioritarie transfrontaliere, legate alla crescita blu e verde.</p> <p>Rafforzare il tessuto imprenditoriale delle imprese micro, piccole e medie dello spazio di cooperazione nelle filiere prioritarie transfrontaliere, legate alla crescita blu e verde.</p>	<p>Progetti finanziati:</p> <p>Programma IT FR Marittimo: 41 progetti € 9.292.289,35</p>
Priorità 1 - Ricerca e innovazione	2014-2020	<p>Intende ridurre le distanze fra il mondo della ricerca e quello delle imprese, favorendo lo scambio delle buone pratiche nel campo del trasferimento tecnologico, dei meccanismi e delle metodologie dell'innovazione (open innovation, metodologia living lab, pre-commercial public procurement, etc).</p> <p>I temi dell'innovazione riguardano principalmente i comparti individuati come strategici per rafforzare le capacità competitive</p>	<p>Progetti finanziati:</p> <p>Programma Alcotra: 8 progetti € 4.066.508,00</p>

		delle aree più periferiche del territorio ALCOTRA come la sanità, la mobilità, il turismo sostenibile, la cultura e l'economia verde	
Priorità 4 - Aumento delle opportunità d'impiego sostenibile e di qualità e d'inserimento attraverso l'attività economica	2014-2020	Rafforzare il mercato del lavoro transfrontaliero nelle filiere transfrontaliere prioritarie legate alla crescita blu e verde.	Progetti finanziati: Programma IT FR Marittimo: 12 progetti € 4.049.769,34

3.2.1 Analisi qualitativa delle misure POR FESR 2014-2020

Regione Liguria, in collaborazione con Liguria Ricerche, a febbraio 2022 ha avviato un'analisi qualitativa di alcune misure del POR FESR 2014-2020 e, in particolare, delle misure relative all'Asse I (Ricerca ed Innovazione) e di una misura dell'Asse III (Competitività delle imprese). Gli obiettivi principali dell'analisi sono stati quelli di verificare l'efficacia degli interventi e l'impatto degli stessi sul territorio e sui beneficiari, nonché di rilevare le difficoltà più frequentemente riscontrate nell'iter che, dalla progettazione delle misure, porta alla concessione e successiva erogazione dei contributi.

L'indagine è stata effettuata tramite la somministrazione di un questionario on line inviato a tutti i soggetti beneficiari delle misure prese in esame.

Di seguito si riporta il numero dei questionari inviati, il numero dei riscontri ed il relativo tasso di risposta:

Azioni	N. invii	N. risposte	Tasso risposta
Azione 1.1.3 - Sostegno alla valorizzazione economica dell'innovazione attraverso la sperimentazione e l'adozione di soluzioni innovative	168	64	38,1%
Azione 1.2.4 - Supporto alla realizzazione di progetti complessi di attività di ricerca e sviluppo	25	10	40,0%
Azione 1.2.4 - Supporto alla realizzazione di progetti complessi di attività di ricerca e sviluppo per le imprese aggregate ai Poli di Ricerca e Innovazione	35	20	57,1%
Azione 1.2.4 - Supporto alla realizzazione di progetti complessi di attività di ricerca e sviluppo su poche aree tematiche di rilievo e all'applicazione di soluzioni tecnologiche funzionali alla realizzazione delle strategie di S3 Area di crisi complessa savonese	4	4	100,0%
Azione 1.2.4 - Sostegno alle attività di animazione, tutoraggio e accompagnamento delle imprese aderenti ai Poli di Innovazione	4	3	75,0%
Azione 1.5.1 - Sostegno alle infrastrutture di ricerca considerate critiche/cruciali per i sistemi regionali	5	3	60,0%
Azione 3.1.1 - Digitalizzazione delle micro, piccole e medie imprese	2.112	1.024	48,5%
Totale	2.353	1.128	47,9%

Come si evince dalla tabella sopra riportata, il tasso di risposta è stato rilevante, tale da conferire particolare interesse all'analisi delle risposte e dei possibili indirizzi conseguenti.

Ai fini del presente documento, di seguito, si riportano le risultanze delle misure sopra citate, tralasciando quelle risultanze più trasversali quali, ad esempio, le criticità e i punti di forza riscontrati nell'iter di gestione delle misure.

L'Asse I del POR FESR 2014-2020 concentra le proprie risorse sul potenziamento del sistema della ricerca e dell'innovazione, quale motore dello sviluppo regionale e della competitività del territorio. La finalità principale è quella di valorizzare gli elementi e le specializzazioni presenti sul territorio, sulla base di quanto rappresentato nella Strategia di Specializzazione Intelligente della Regione Liguria.

L'Asse III, e in particolare la misura analizzata (3.1.1), ha l'obiettivo di migliorare il livello di digitalizzazione delle micro, piccole e medie imprese liguri, promuovendo modelli innovativi di organizzazione del lavoro, per potenziare la base produttiva, il suo sviluppo tecnologico, la sua competitività, l'occupazione in

generale e la continuità dell'attività aziendale mediante modalità di lavoro agile (*smart working*) in conseguenza dell'emergenza COVID-19.

Al fine di fornire una sintesi delle principali risultanze, si è proceduto all'aggregazione dei dati di tutte le misure dell'Asse I, mentre la misura 3.1.1. è stata analizzata in modo autonomo.

Sintesi delle principali risultanze

Area di afferenza dei progetti rispetto alle macro-aree S3

ASSE I POR FESR 2014-2020

A fronte dei 104 questionari ricevuti, le percentuali di afferenza dei progetti rispetto alle tre macro aree della S3 regionale sono evidenziate nel grafico sotto riportato.

PROGETTI PER AREA S3



La suddivisione tra le tre aree si ritiene equilibrata, in considerazione del fatto che l'area "Sicurezza e qualità della vita nel territorio" racchiude un maggior numero di tematiche ed è infatti presidiata da due dei 5 Poli di Ricerca e Innovazione della Regione Liguria.

ASSE III – POR FESR 2014-2020 (MISURA 3.1.1.)

A fronte dei 1.024 questionari ricevuti, le percentuali di afferenza dei progetti rispetto alle tre macro aree della S3 regionale sono evidenziate nel grafico sotto riportato.

PROGETTI PER AREA S3

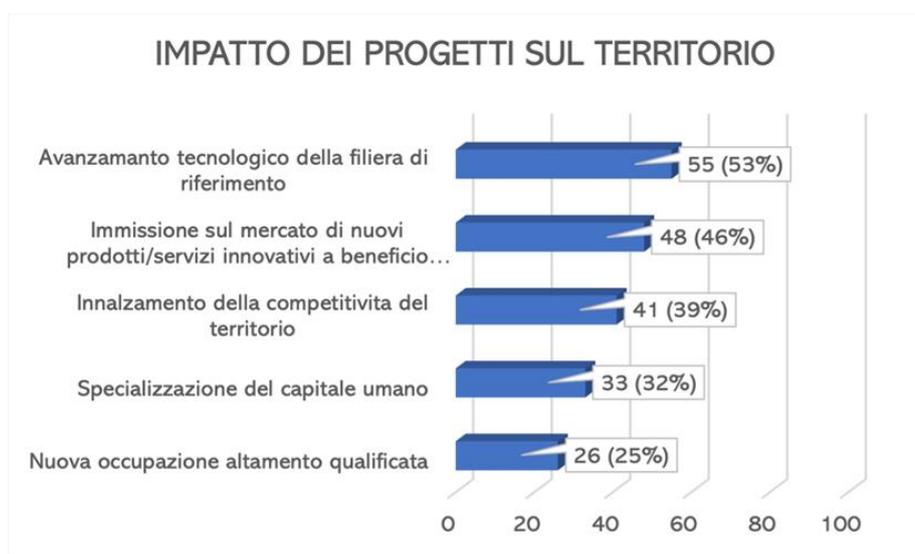


Una quota maggioritaria dei progetti non afferisce ad alcuna area di specializzazione, dato giustificabile dal fatto che la misura non è vincolata alle aree di specializzazione della Strategia. Tra i progetti riferiti alle aree della S3 risulta preponderante l'area Sicurezza e Qualità della vita nel territorio, seguita da Salute e Scienze della vita.

Le principali ricadute dei progetti sul territorio²⁸

Durante la rilevazione si è ritenuto altresì opportuno analizzare quali risultati effettivi abbiano prodotto – o possano presumibilmente determinare – i progetti finanziati dalle azioni dell'Asse I.

Il grafico seguente riassume le indicazioni fornite a questo riguardo dalle imprese intervistate, che potevano indicare più di un impatto sul territorio.



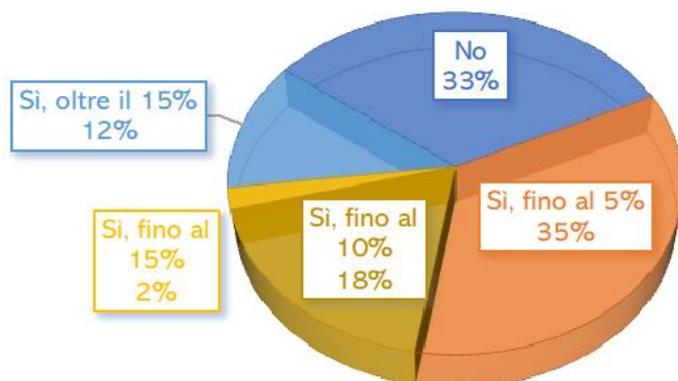
Come si nota, per il 46% dei rispondenti il progetto finanziato sembrerebbe aver consentito la messa a punto di un prodotto/servizio a carattere innovativo da immettere sul mercato con un effetto positivo sulla collettività; ciò ha comportato altresì un avanzamento tecnologico della filiera di riferimento (per il 53% dei rispondenti) con un conseguente innalzamento della competitività del territorio (39% dei rispondenti). Da questo quadro si può quindi dedurre come i finanziamenti concessi siano stati effettivamente utilizzati per realizzare delle attività di R&S che hanno portato – o che potranno portare – a nuovi prodotti e servizi da immettere sul mercato a beneficio della collettività ed un conseguente innalzamento dello sviluppo competitivo ed innovativo del territorio.

Infine, si rileva come questi progetti abbiano contribuito solo parzialmente alla creazione di nuova occupazione (per il 25% dei rispondenti) a fronte di un innalzamento della specializzazione del capitale umano leggermente più diffusa (32% dei casi).

La realizzazione dei progetti ha portato ad un aumento del fatturato (77% dei casi), con una buona quota di imprese che ne ha rilevato un aumento significativo (di oltre il 15%).

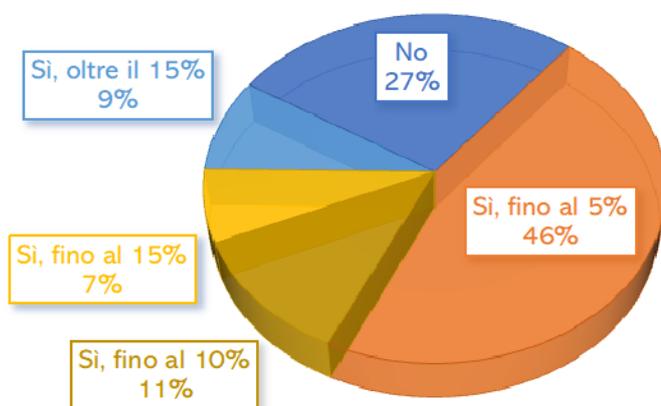
²⁸ Le percentuali riportate in questa sezione possono eccedere il 100% in quanto riguardando risultati di domande a risposta multipla.

INCREMENTO DEL FATTURATO



Anche dal punto di vista occupazionale (non riferito ad occupazione altamente qualificata), l'impatto dei progetti è risultato significativo: il 73% dei rispondenti ha rilevato un aumento, il 9% registra una variazione superiore al 15%.

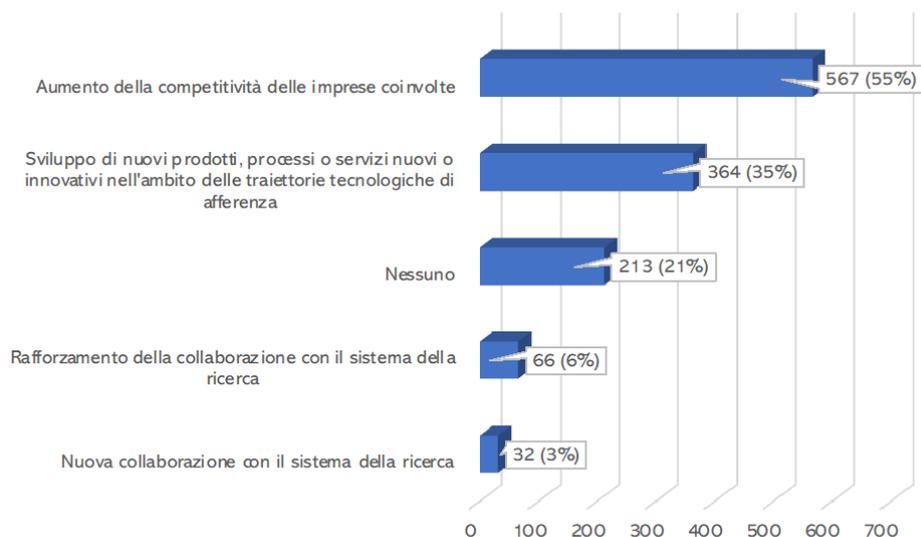
INCREMENTO OCCUPAZIONALE



ASSE III – POR FESR 2014-2020 (MISURA 3.1.1.)

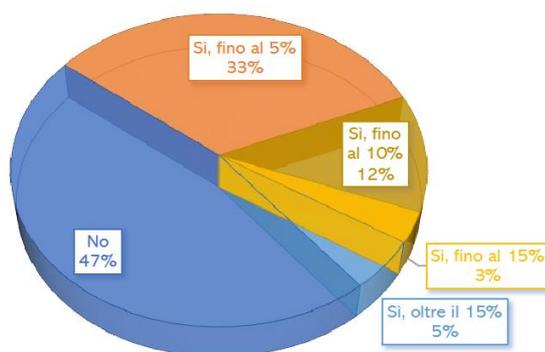
Per quanto riguarda l'impatto effettivo della misura 3.1.1., le imprese intervistate, che potevano segnalare più di un effetto diretto del progetto, hanno indicato prioritariamente che il progetto ha consentito un aumento della competitività delle imprese coinvolte (per il 55% dei rispondenti) e lo sviluppo di nuovi prodotti, processi o servizi nuovi e innovativi nell'ambito delle traiettorie tecnologiche di afferenza (nel 35% dei casi). Il 21% delle imprese non rileva alcun effetto diretto, mentre scarso è il rafforzamento della collaborazione con il sistema della ricerca (6% dei casi) e lo sviluppo di nuove collaborazioni con lo stesso (3%).

EFFETTI DIRETTI DEL PROCESSO PROPOSTO



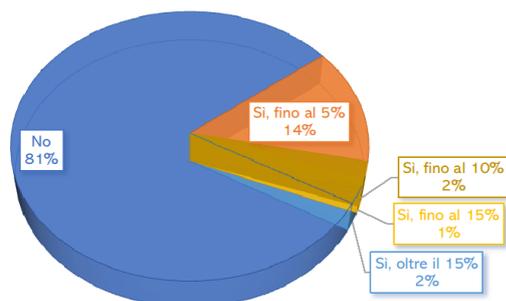
La realizzazione dei progetti non ha portato ad aumento del fatturato nel 47% dei casi. Il 33% dei rispondenti segnala invece un incremento, sebbene inferiore al 5%. Solo nel 20% dei casi viene riscontrato un incremento del fatturato superiore al 5%.

INCREMENTO DEL FATTURATO



Anche dal punto di vista occupazionale, l'impatto dei progetti non sembra significativo: l'81% dei rispondenti non ha rilevato alcun incremento.

INCREMENTO OCCUPAZIONALE



3.2.2 Analisi qualitativa delle misure POR FSE 2014-2020

Anche in questo caso l'analisi qualitativa delle azioni è finalizzata a verificare l'efficacia degli interventi e l'impatto degli stessi sui beneficiari.

I dati riportati nella presente analisi sono relativi all'indagine svolta nel mese di febbraio 2022 da Regione Liguria, con il supporto di Liguria Ricerche, attraverso la somministrazione di un questionario on line inviato a tutti i soggetti beneficiari di misure POR FSE, afferenti alla tematica istruzione e formazione per il periodo di programmazione 2014-2020. In particolare sono state analizzate le misure per assegni di ricerca e master di I e II livello.

Sintesi delle principali risultanze

Come precedentemente evidenziato, le misure analizzate si riferiscono agli assegni di ricerca e ai master di I e II livello.

Nel primo caso, si tratta di assegni di ricerca della durata di 24 mesi, articolati su due linee di intervento:

- Linea 1. Piani di ricerca standard sviluppati all'interno di proposte strutturate legate ad almeno uno degli ambiti obbligatori di intervento previsti dal PNR 2015-2020 o dalla Strategia di Specializzazione Intelligente regionale;
- Linea 2. Piani di ricerca strategici sviluppati all'interno di proposte strutturate legate ad almeno uno degli ambiti di cui alla Strategia di Specializzazione Intelligente regionale e maturati all'interno dei Poli di Ricerca e Innovazione e di uno dei progetti finanziati dal FESR.

Nel secondo caso, con la realizzazione di Master di I e II livello la Regione ha inteso garantire la formazione di figure professionali rispondenti alle esigenze provenienti dal mondo del lavoro e delle professioni, nonché delle imprese operanti nei settori emergenti nell'innovazione e ricerca assicurando interventi che, al fine di migliorare l'efficacia occupazionale, prevedano momenti di contatto con il mondo del lavoro e favoriscano la dimensione internazionale.

Di seguito si riporta il numero dei questionari inviati, il numero dei riscontri ed il relativo tasso di risposta:

Azioni	N. invii	N. risposte	Tasso risposta
Progetti di intervento di alta formazione relativi al finanziamento di assegni di ricerca a valere sull'Asse 3 "Istruzione e formazione"	55	21	38,2%
Progetti per l'attuazione di Master di I e II livello a valere sull'Asse 3 "Istruzione e formazione"	405	98	24,2%
	460	119	25,9%

Area di afferenza dei progetti rispetto alle macro-aree S3

ASSEGNI DI RICERCA

Gli assegni di ricerca hanno fatto riferimento alle aree di Specializzazione Intelligente di Regione Liguria secondo le seguenti percentuali:

- Salute e scienze della vita per il 43%;
- Sicurezza e qualità della vita nel territorio per il 38%;

- Tecnologie del mare per il 19%.

ASSEGNI DI RICERCA PER AREA S3



Il 62% degli assegni di ricerca afferiva alla Linea 1 “Piani di ricerca legati ad almeno uno degli ambiti obbligatori di intervento previsti dal PNR 2015-2020 o dalla Strategia di Specializzazione Intelligente regionale” ed il 38% afferiva alla Linea 2 “Piani di ricerca strategici legati ad almeno uno degli ambiti di cui alla Strategia di Specializzazione Intelligente regionale e maturati all’interno dei Poli di Ricerca e Innovazione e di uno dei progetti finanziati dal FESR”.

Tra gli assegni afferenti alla linea 1, si rileva una percentuale di afferenza pari al 25% per i Poli DLTM, EASS e PLSV (Polo ligure Scienze della vita) e 12,5% per i Poli SOSIA e TRANSIT.

MASTER DI I E II LIVELLO

Il 30% dei master afferiva al Programma Nazionale della Ricerca 2015- 2020, mentre il 70% alla Strategia di Specializzazione Intelligente di Regione Liguria.

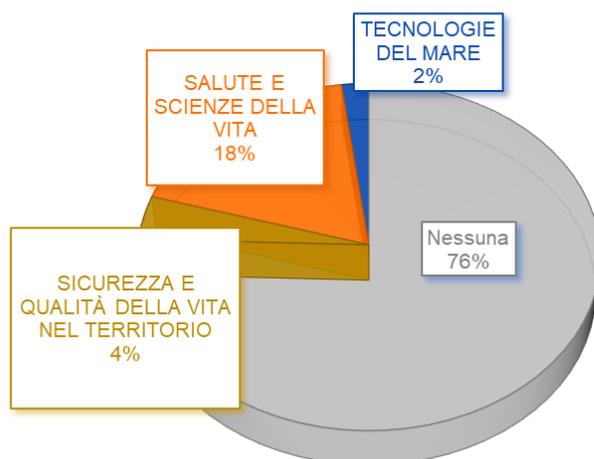
I master afferenti al Programma Nazionale della Ricerca 2015- 2020 erano focalizzati sui seguenti ambiti:

- *Smart, secure and inclusive communities* (24%)
- *Cultural heritage* (24%)
- Tecnologie per gli ambienti di vita (14%)
- Fabbrica intelligente (14%)
- Design, creatività e made in Italy (10%)
- *Agrifood* (3,4%)
- *Blue Growth* (3,4%)
- Chimica verde (3,4%)
- Mobilità sostenibile (3,4%)

Rispetto alle aree di Specializzazione Intelligente di Regione Liguria i master erano così distribuiti:

- Salute e scienze della vita per il 18%;
- Sicurezza e qualità della vita nel territorio per il 4%;
- Tecnologie del mare per il 2%;
- Nessuna area per il 76%.

MASTER PER AREA S3



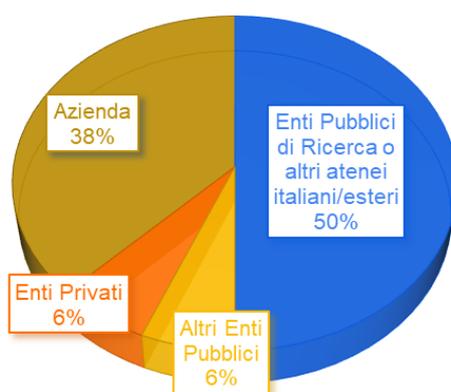
Esiti occupazionali

ASSEGNI DI RICERCA

Il 76% dei rispondenti ha dichiarato di essere attualmente occupato. Tra essi:

- il 38% è occupato in azienda;
- il 50% presso un Ente pubblici di ricerca o presso un ateneo italiano o estero;
- il 6% presso un altro ente pubblico;
- il 6% presso un ente privato.

ESITI OCCUPAZIONALI



Tra i soggetti che non sono occupati, invece, l'80% è alla ricerca di un'occupazione e il 20% sta svolgendo un dottorato di ricerca.

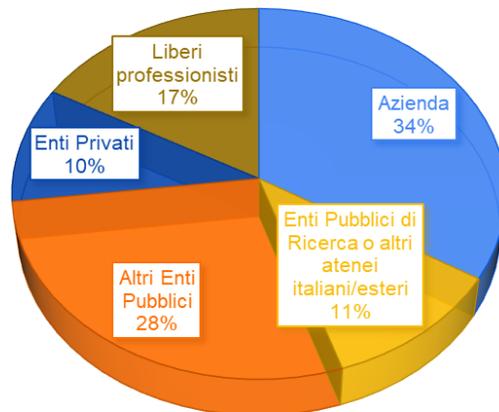
MASTER DI I E II LIVELLO

Il 91% dei rispondenti ha dichiarato di essere attualmente occupato. Tra essi:

- il 34% è occupato in azienda;
- l'11% presso un Ente pubblico di ricerca o presso un ateneo italiano o estero;
- il 28% presso un altro ente pubblico;

- il 10% presso un ente privato;
- il 17% è libero professionista.

ESITI OCCUPAZIONALI



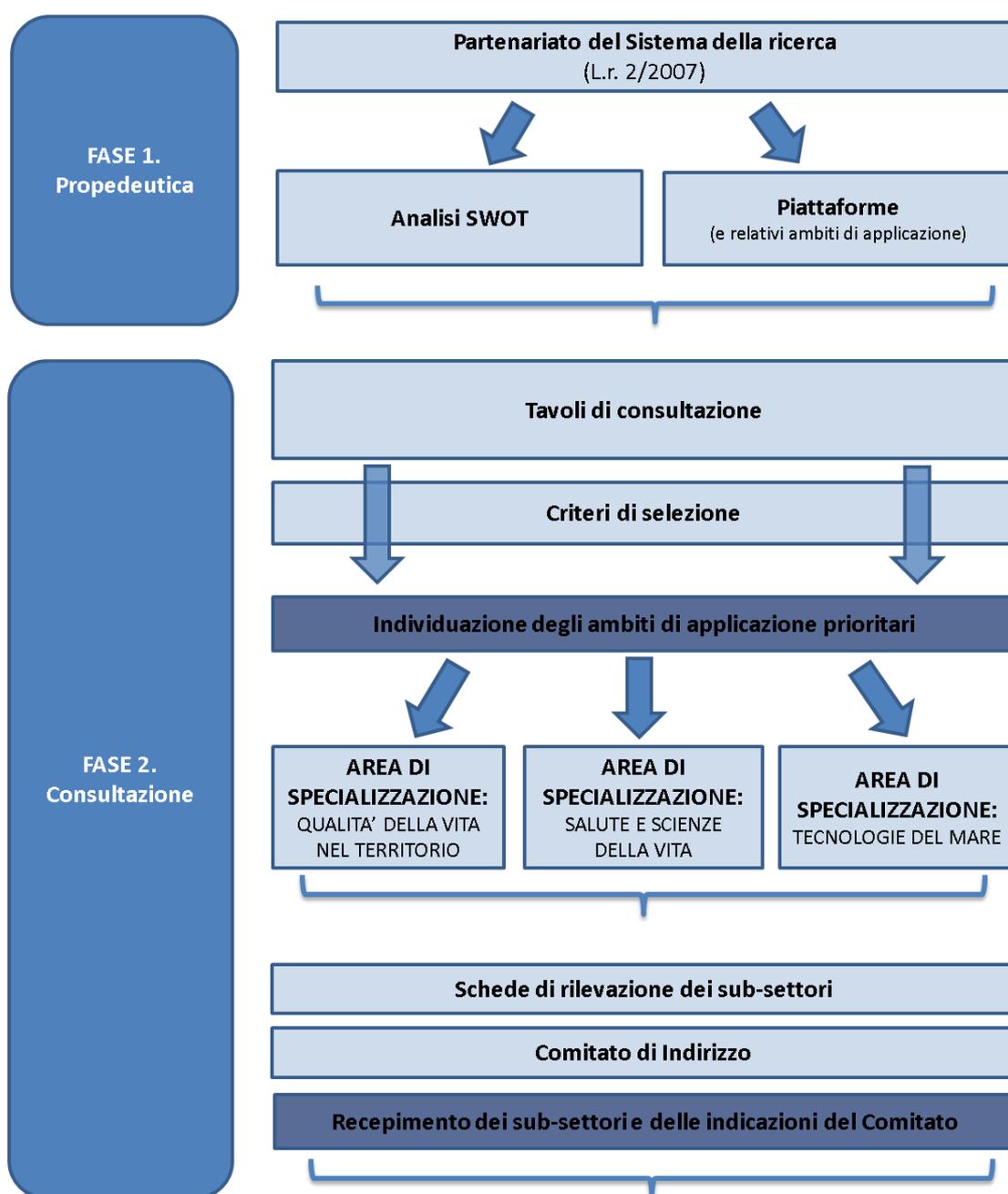
Tra tutti i rispondenti attualmente occupati in azienda, il 57% dispone di un contratto a tempo indeterminato.

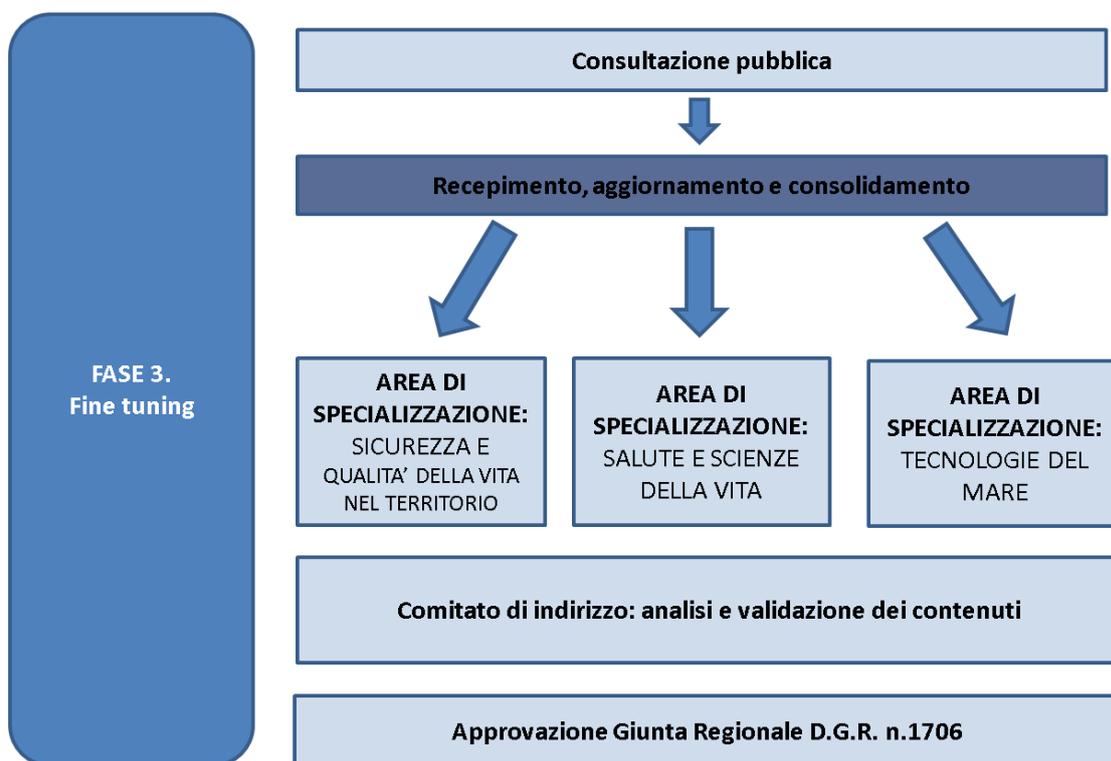
Tra i soggetti che non sono occupati, invece, il 78% è alla ricerca di un'occupazione e il 22% sta svolgendo un dottorato di ricerca o un altro corso di studio.

4 PROCESSO DI SCOPERTA IMPRENDITORIALE

Il processo di ascolto, consultazione e coinvolgimento del territorio e di scoperta delle relative vocazioni imprenditoriali ha costituito una fase fondamentale di costruzione della Strategia di Specializzazione Intelligente. Il processo di scoperta imprenditoriale implementato, basato su di una logica *place based*, non si è esaurito con la redazione della S3, ma è stato mantenuto stabilmente per tutto il periodo di programmazione 2014-2020 e verrà mantenuto durante tutto il periodo della nuova programmazione 2021-2027. Il dialogo sui temi dell'innovazione e ricerca rappresenta infatti un elemento costante nella politica industriale e della ricerca della Regione Liguria.

Il processo di scoperta imprenditoriale implementato da Regione Liguria in fase di redazione della S3 2014-2020 viene di seguito schematizzato:





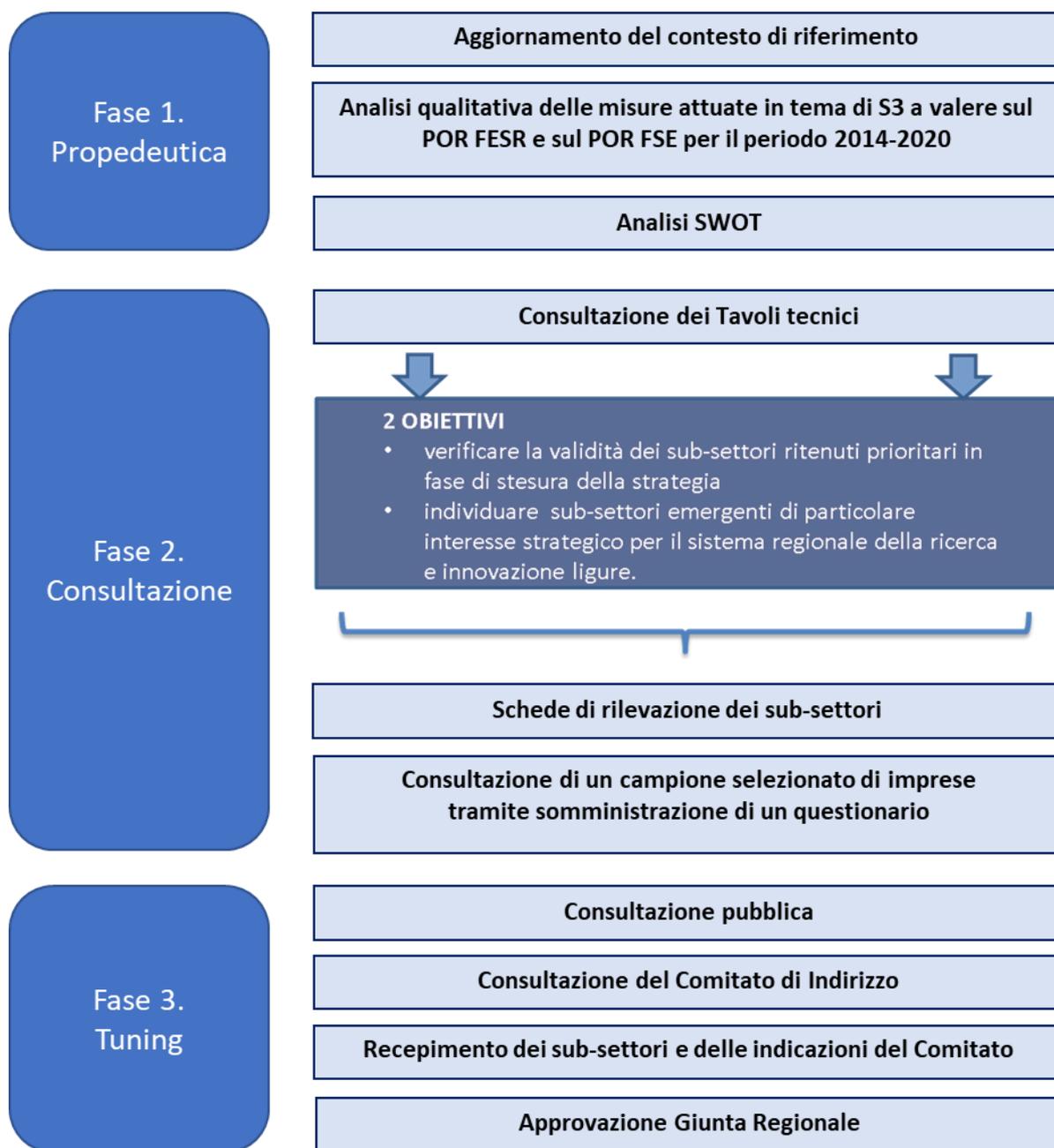
4.1 Processo di scoperta imprenditoriale per il periodo di programmazione 2021-2017

Nel corso del presente aggiornamento del documento S3²⁹ è stata avviata un'attività di consultazione specifica, impostata sulla base del processo di scoperta imprenditoriale che era stato sviluppato in fase di redazione del documento. Mantenendo un approccio *bottom-up*, il percorso ha incluso il mondo imprenditoriale e della ricerca, i 5 Poli di Ricerca e Innovazione, attraverso i quali sono stati coinvolti anche i Cluster Tecnologici Nazionali, le nuove attività emergenti sul territorio e la società civile.

Obiettivo principale della consultazione è stato quello di verificare la permanenza della strategicità non tanto delle macro-aree, che hanno un carattere strutturale, quanto dei relativi sub-settori (e traiettorie tecnologiche). In particolare, si intendeva verificare la validità dei sub-settori ritenuti prioritari ed individuare, eventualmente, quelli emergenti di particolare interesse strategico per il sistema regionale della ricerca e innovazione ligure.

Rispetto al processo di scoperta imprenditoriale che ha permesso l'individuazione delle aree di specializzazione del territorio ligure, fermo restando la metodologia individuata, in fase di aggiornamento le attività si sono articolate come di seguito schematizzato:

²⁹ L'ultimo aggiornamento del documento S3 è stato approvato con D.G.R. n.800 del 24 settembre 2019.



FASE 1. FASE PROPEDEUTICA

In fase di aggiornamento, si è effettuata un'analisi del contesto di riferimento, con particolare attenzione allo scenario in materia di ricerca, sviluppo ed innovazione al fine di fornire contesti di riferimento aggiornati ed opportunità di collaborazione anche a livello internazionale. Successivamente è stata avviata un'analisi qualitativa di alcune delle misure che hanno dato attuazione alla S3 del periodo 2014-2020, come descritto nel par. 3.2.1. Sulla base delle risultanze degli elementi di cui sopra, si è proceduto ad elaborare l'analisi SWOT, che evidenzia gli aspetti di forza e debolezza, nonché le opportunità e le minacce del contesto di riferimento.

In data 22 marzo 2022, è stato presentato al **Comitato di Indirizzo** l'inquadramento della Strategia di Specializzazione Intelligente nell'ambito della nuova programmazione europea 2021-2027, sottolineando la funzione di Condizione abilitante del documento rispetto alla programmazione dei Fondi strutturali europei e illustrando il soddisfacimento ottenuto da Regione Liguria dei criteri individuati dalla Commissione Europea relativi alla condizione abilitante 1 "*Good governance of national or regional Smart Specialisation Strategy*". Al Comitato di Indirizzo è stato inoltre presentato l'avvio del processo di monitoraggio relativo alla S3 e la relativa metodologia.

FASE 2. FASE DI CONSULTAZIONE

Anche per il periodo di programmazione 2021- 2027, le tre macro aree di specializzazione, si sono **confermate prioritarie nel corso del tempo**, anche a seguito delle nuove ed aggiornate analisi di contesto sviluppate e delle risultanze del continuo processo di consultazione degli *stakeholders* e di scoperta imprenditoriale messo in atto sul territorio.

Vista la dinamicità del contesto e delle priorità emergenti, per il periodo 2021-2027, si è però proceduto al monitoraggio e all'aggiornamento dei sub-settori delle aree di specializzazione.

Il processo di consultazione tecnica si è articolato come segue:

- **Consultazione dei Tavoli tecnici:**
 - Poli Ricerca e Innovazione;
 - Enti di Ricerca;
 - Altri soggetti territoriali che, a vario titolo, possono utilmente contribuire al processo di aggiornamento (startup, associazioni di categoria, ...);
- **Consultazione di un campione selezionato di imprese**, tramite somministrazione di un questionario.

Per quanto riguarda la **consultazione dei Tavoli tecnici**, i soggetti interessati sopra elencati sono stati interpellati, attraverso delle schede di rilevazione e successivo confronto diretto con Regione Liguria, sulla conferma o meno dei sub-settori individuati nel precedente documento di Specializzazione Intelligente e sull'esigenza di introdurre nuovi sub-settori e traiettorie tecnologiche di stretta attualità e rilevanza. Nel periodo compreso tra maggio e luglio 2022, si è sviluppata una fase di confronto costante con i soggetti sopra indicati.

Le schede di rilevazione sono poi state analizzate per individuare una prima versione aggiornata dell'elenco di sub-settori e traiettorie tecnologiche pertinenti per la S3 regionale.

La **consultazione del tessuto imprenditoriale**, invece, è avvenuta tramite la selezione di un campione di imprese, a cui è stato sottoposto un questionario relativo, principalmente, alla loro appartenenza ai sub-settori e alle traiettorie tecnologiche individuate nel documento di S3, aggiornate grazie al confronto con i Tavoli tecnici, e alla rilevanza di alcuni nuovi sub-settori individuati.

Per la selezione del campione di imprese, si è partiti dall'estrazione dei codici ATECO delle imprese beneficiarie delle azioni dei bandi POR FESR 2014-2020 in materia di "Ricerca e Innovazione", con l'esclusione dei codici relativi ad attività chiaramente non pertinenti, a seguito di valutazione tecnica del gruppo di lavoro. L'elenco dei codici così ottenuto è poi stato ulteriormente confrontato con i codici ATECO delle imprese aderenti ai Poli di Ricerca e Innovazione e delle start up innovative liguri. Al termine di questo processo è stato costruito un elenco complessivo, contenente tutti i codici ATECO potenzialmente rilevanti per la consultazione.

La selezione delle imprese liguri appartenenti ai codici ATECO individuati (effettuata grazie alla banca dati del sistema camerale) ha condotto all'individuazione di circa 4 mila imprese, che sono state contattate tramite posta elettronica certificata nel periodo luglio-agosto 2022.

Alla data di scadenza, il questionario presentava 598 rispondenti, per un tasso di risposta del 15,3%.

Si evidenzia come la definizione del campione attraverso la metodologia del codice Ateco abbia inevitabilmente individuato una platea di rispondenti molto ampia e non necessariamente perfettamente pertinente all'oggetto del questionario, come segnalato anche via pec da alcuni potenziali rispondenti interpellati. Il riscontro avuto permetterà di affinare ulteriormente la selezione dei codici per eventuali nuove necessità di consultazione. Data la struttura del questionario, le risposte pervenute riguardano esclusivamente imprese afferenti alle aree di specializzazione S3.

Le risposte ricevute sono quindi state analizzate per verificare il livello di rispondenza alla realtà e di interesse da parte delle imprese rispetto ai sub-settori e alle traiettorie tecnologiche definiti a partire dal documento di S3 del 2019 e integrati e modificati a seguito del confronto con i Tavoli tecnici. L'analisi ha permesso, in ultima analisi, di confermare o meno il mantenimento in elenco di ciascuna traiettoria di sviluppo.

A tal fine è stata replicata la metodologia già utilizzata nel corso della revisione del 2019, ossia quella di confermare le traiettorie già esistenti nel documento precedente qualora almeno il 5% dei rispondenti le avesse individuate come traiettorie di propria pertinenza. Analogamente, si è proceduto al mantenimento delle nuove traiettorie individuate dai Tavoli tecnici rispetto al documento del 2019 qualora almeno il 10% dei rispondenti le avesse individuate come traiettorie di propria pertinenza.

In fase di analisi dei risultati si è ritenuto opportuno effettuare degli accorpamenti di alcune traiettorie tecnologiche precedentemente dettagliate dai Tavoli tecnici, visto che l'eccessivo livello di granularità non permetteva di cogliere la rilevanza della traiettoria nel suo complesso.

Per i nuovi sub-settori proposti dai Tavoli tecnici, poi, è stato previsto il criterio secondo il quale le specifiche traiettorie tecnologiche sarebbero state inserite qualora le risposte di interesse fossero superiori rispetto a quelle che segnalavano un disinteresse. Anche in questo caso è stato però utilizzato il correttivo dell'accorpamento di alcune traiettorie tecnologiche, poiché la granularità talvolta non permetteva il raggruppamento di una sufficiente massa critica.

L'applicazione di questa metodologia ha condotto alla definizione dell'elenco definitivo dei sub-settori e delle relative traiettorie tecnologiche.

Fase 3. FASE DI TUNING

Al termine della precedente fase di consultazione tecnica, si è proceduto con la **consultazione pubblica**. Risulta infatti importante coinvolgere nel processo anche coloro che traggono beneficio dalla ricerca e dall'innovazione, i gruppi che rappresentino le necessità della domanda, consumatori e organizzazioni non profit in rappresentanza di cittadini e lavoratori.

A tal fine si è proceduto quindi con l'elaborazione di un questionario che è stato diffuso in maniera capillare su tutto il territorio; in particolare è stato divulgato tramite:

- i canali istituzionali di Regione Liguria (sito, newsletter (circa 38.000 iscritti), pagina Facebook, *mailing list* ecc.);
- i canali istituzionali delle società partecipate di Regione Liguria;

- i canali istituzionali di alcuni degli stakeholder facenti parte del Comitato di Indirizzo;
- comunicazione su alcune riviste tematiche locali;
- banner su quotidiani on line di rilevanza regionale.

Di seguito si riportano le principali risultanze.

In data 26.10.2022 è stata avviata la consultazione pubblica attraverso la pubblicazione online di un questionario sulle tematiche S3, rimasto attivo fino al 5.12.2022.

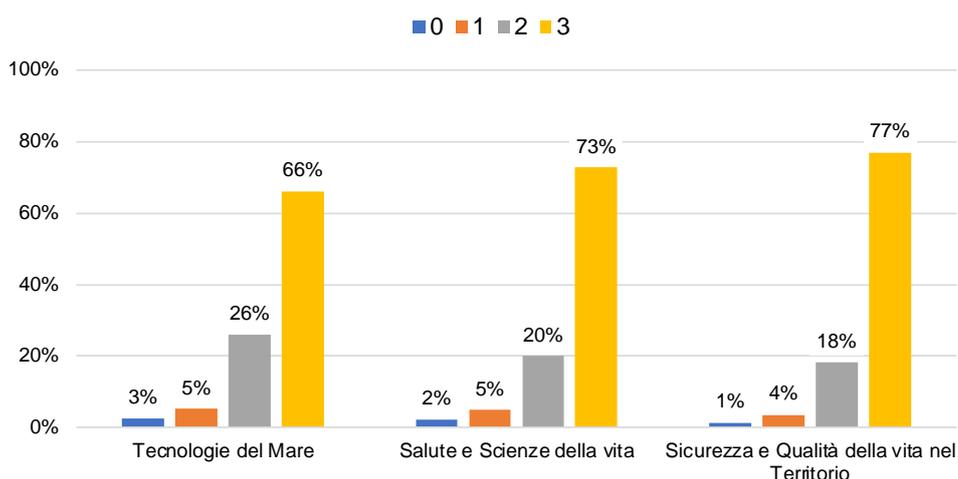
Il questionario è stato compilato, in totale, da 619 soggetti: l'82% ha risposto al questionario a titolo personale e il 18% ha risposto in rappresentanza di un'organizzazione (ente, impresa etc.).

Tra i rispondenti **a titolo personale**, il 26% è risultato a **conoscenza della Strategia di Specializzazione Intelligente**, grazie principalmente ai seguenti **canali**: siti istituzionali, newsletter del Por FESR, social media e bandi regionali.

Tra i rispondenti **in rappresentanza di un'organizzazione** la quota di soggetti a conoscenza della Strategia è maggiore e corrisponde al 46%. Il 60% di questi è stato direttamente coinvolto in progetti a valere sulla S3 regionale e il 78% è a conoscenza anche del processo di aggiornamento della Strategia.

Ai rispondenti è stato chiesto di quantificare, su una scala che va da un minimo di 0 ad un massimo di 3, quanto ritenessero importanti le **aree strategiche individuate per il territorio ligure**. È emerso come la maggior parte dei rispondenti, sia i rispondenti a titolo personale, sia coloro che hanno risposto in rappresentanza di un'organizzazione, consideri molto rilevanti, assegnando un punteggio di 3, le aree individuate: Tecnologie del Mare (66%), Salute e Scienze della vita (73%) e Sicurezza e Qualità della vita nel Territorio (77%). In particolare l'area Sicurezza e Qualità della vita nel Territorio, presenta la maggior quota di soggetti che le attribuiscono un valore di 3.

Quanto ritieni importanti le aree strategiche individuate per il territorio ligure?



Tra gli elementi relativi al sistema della ricerca e innovazione che vengono considerati maggiormente importanti per **la competitività del territorio** si evidenziano:

- la specializzazione del capitale umano (indicata dal 53% dei rispondenti);

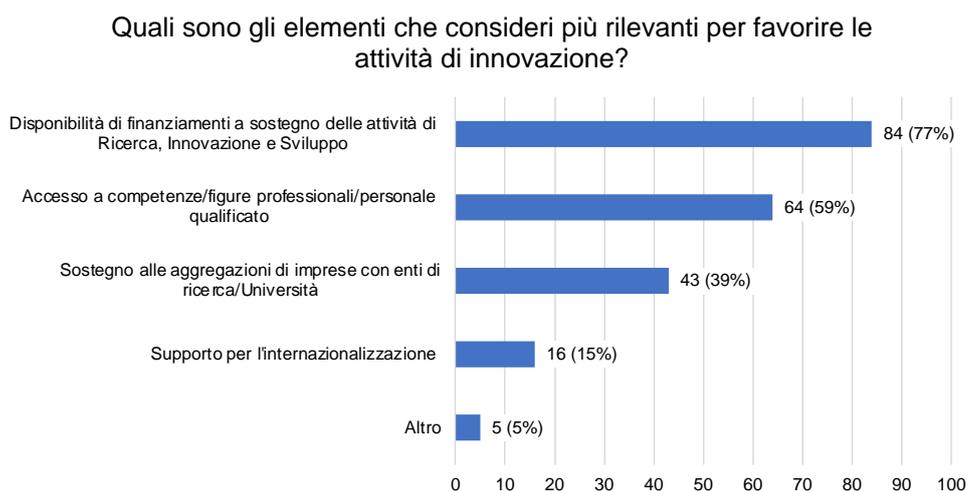
- le collaborazioni tra il sistema universitario e gli *stakeholders*, sia pubblici che privati, del territorio (51%);
- l'aumento della spesa pubblica in R&S (49%).

Tra i soggetti che rispondono per conto di un'organizzazione risulta rilevante anche la presenza di imprese dell'industria manifatturiera ad alta tecnologia (indicata dal 53% dei rispondenti).

Vengono percepiti come relativamente meno significativi, invece, la presenza di incubatori di imprese certificati (25%) e la registrazione di marchi e brevetti (21%).

I soggetti che hanno risposto per conto di un'organizzazione hanno indicato come elementi strategici per **favorire le attività di innovazione in particolare:**

- la disponibilità di finanziamenti a sostegno delle attività di Ricerca, Innovazione e Sviluppo (indicata dal 77% dei soggetti);
- l'accesso a competenze, figure professionali o personale qualificato (indicata dal 59% dei soggetti).



Domanda con possibilità di risposta multipla

A valle della consultazione pubblica è stato riunito in data 5 dicembre 2022 il **Comitato di Indirizzo** ex Legge n. 2/2007, precedentemente informato sulla metodologia adottata per il processo di scoperta imprenditoriale, al quale è stata presentata la struttura definitiva del documento e le principali evidenze derivanti dal processo di scoperta imprenditoriale.

Come avvenuto per il periodo di programmazione 2014-2020, anche per il periodo 2021-2017 il processo di consultazione e confronto con i principali soggetti che operano sul territorio negli ambiti S3 sarà continuativo nel tempo, al fine di garantire una fotografia sempre aggiornata sul contesto di riferimento.

5 SWOT

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
PRINCIPALI ELEMENTI DEL CONTESTO SOCIO-ECONOMICO	
<ul style="list-style-type: none"> • Tassi di occupazione e di attività superiori alla media nazionale • Decrescita del tasso di disoccupazione^(a) • Incremento del PIL regionale, del valore aggiunto e dei consumi delle famiglie* • Crescita degli investimenti fissi lordi più intensa di quella dei contesti di riferimento* • Incremento dei flussi di export *** • Significativo aumento delle esportazioni regionali dell'industria manifatturiera ad alta tecnologia*** 	<ul style="list-style-type: none"> • Popolazione in calo rispetto al 2012 • Indice di vecchiaia di molto superiore alla media nazionale e del Nord-Ovest • Tasso di crescita totale della popolazione negativo • Dimensioni molto ridotte delle imprese • Bassa capacità di esportare, se si rapportano le esportazioni al Pil regionale
RICERCA & SVILUPPO	
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema di finanziamento della ricerca attivo e diversificato • Incremento della spesa complessiva in R&S intra-muros e dell'incidenza della spesa per R&S sul PIL** • Incremento del numero di addetti alla ricerca e allo sviluppo* • Sistema universitario attivo nei Poli Regionali di Ricerca e Innovazione e nei Cluster Tecnologici Nazionali • Collaborazioni tra il sistema universitario e diversi stakeholders, pubblici e privati, del territorio • Collaborazione attiva tra i diversi attori locali della quadrupla elica nei progetti di Cooperazione territoriale in tema R&D applicata 	<ul style="list-style-type: none"> • Decremento nel numero di imprese che svolgono attività di R&S in collaborazione con soggetti esterni* • Basso numero di brevetti, marchi e disegni depositati

INNOVAZIONE	
<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del tasso di innovazione del sistema produttivo^(b) • Spesa per innovazione per addetto più elevata a livello nazionale • Collaborazione attiva tra i diversi attori locali della quadrupla elica nei progetti di Cooperazione territoriale in tema Innovazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Bassa incidenza di startup innovative e di PMI innovative in confronto alle altre regioni italiane • Diminuzione del numero di imprese tecnologiche attive*** • Basso tasso di natalità delle imprese nei settori ad alta intensità di conoscenza
DIGITALIZZAZIONE	
<ul style="list-style-type: none"> • Completa copertura tramite connessioni a banda larga nelle amministrazioni comunali • Elevata disponibilità di Wi-Fi pubblico nei comuni liguri • Quota di famiglie che dispone di accesso ad Internet superiore al dato medio dei due contesti di riferimento e incremento dell'utilizzo di Internet negli ultimi 3 e 12 mesi*** • Aumento delle vendite on-line via web e/o sistemi di tipo EDI*** • Buona velocità di connessione ad Internet nelle imprese 	<ul style="list-style-type: none"> • Basso ricorso all'e-procurement • Bassa percentuale di Comuni con servizi pienamente interattivi • Bassa percentuale di popolazione che usa Internet per interagire con la Pubblica Amministrazione • Elevata percentuale di popolazione che si dichiara "priva di alcuna competenza digitale" • Scarsa adozione di piattaforme abilitanti e strumenti digitali quali il cloud computing da parte delle imprese
PRINCIPALI RISULTATI PROGRAMMAZIONE 2014-2020	
<ul style="list-style-type: none"> • Immissione sul mercato di nuovi prodotti/servizi innovativi • Avanzamento tecnologico della filiera di riferimento • Aumento del fatturato³⁰ • Aumento dell'occupazione • Aumento della competitività delle imprese beneficiarie • Acquisizione di nuove conoscenze e competenze utili ai fini occupazionali 	<ul style="list-style-type: none"> • Migliorabile l'impatto relativo all'innalzamento della specializzazione di capitale umano

³⁰ Per l'asse III l'incremento del fatturato è stato indicato dal 50% delle imprese.

<ul style="list-style-type: none"> • Ampliamento delle prospettive di lavoro anche di lungo termine occupazionali • Confronto tra professionisti e nuove realtà, possibilità di networking • Partecipazione ampia e attiva alla programmazione CTE con ricadute dirette su innovazione e aumento di competenze per gli attori coinvolti 	
<small>* periodo 2015-2019; ** periodo 2015-2020; *** periodo 2015-2021; ^(a) periodo 2018-2021; ^(b) periodo 2014-2020</small>	

OPPORTUNITÀ	MINACCE
<ul style="list-style-type: none"> • Numerose iniziative promosse a livello europeo volte a sostenere l'innovazione nel campo delle sfide sociali (<i>invecchiamento demografico, cambiamenti climatici e scarsità delle risorse</i>) • Sfruttare la funzione di catalizzatore della Pubblica Amministrazione per incentivare la digitalizzazione anche nel settore privato • Sfruttare i modelli di business sostenibili delle istituzioni pubbliche nazionali e regionali • Sfruttare la crescita delle vendite on-line e della propensione all'<i>e-commerce</i> come sostegno alla trasformazione digitale delle imprese 	<ul style="list-style-type: none"> • Contesto socio-economico influenzato dalla pandemia Covid-19 • Instabilità politica internazionale legata al conflitto russo-ucraino • Difficoltà di approvvigionamento energetico a livello internazionale • Competizione di altri Paesi per costi di produzione e capacità di attrarre risorse umane ad elevata qualificazione e capitali • Forte attrattività di investimenti produttivi delle regioni confinanti • Processi riorganizzativi e delocalizzativi a cui spesso sono soggette le multinazionali

6 LEZIONI APPRESE

Relativamente alle lezioni apprese per il periodo di programmazione 2014-2020, si riportano di seguito le principali evidenze.

Per quanto riguarda le azioni realizzate nel periodo 2014-2020, si rileva che:

- Il **processo di diffusione della digitalizzazione** è proseguito e si è rafforzato rispetto alla programmazione precedente; tuttavia permangono ancora segnali di ritardo rispetto alla diffusione e all'utilizzo delle tecnologie digitali, sia per quanto riguarda le imprese che per cittadini e Pubblica amministrazione. Ne deriva, quindi, anche alla luce delle nuove esigenze emerse negli ultimi anni, la necessità di rafforzare ulteriormente il processo intrapreso, al fine di rendere il territorio sempre più competitivo;
- Particolare interesse hanno riscontrato le **misure a sostegno dei Poli di Innovazione**, raggruppamenti di imprese indipendenti, startup innovatrici, piccole, medie e grandi imprese, organismi di ricerca attivi in un particolare settore o ambito territoriale e destinati a stimolare l'attività innovativa incoraggiando l'interazione intensiva, l'uso in comune di installazioni e lo scambio di conoscenze ed esperienze e contribuendo in maniera effettiva al trasferimento di tecnologie, alla messa in rete ed alla diffusione delle informazioni tra le imprese che costituiscono il Polo. Questi interventi hanno rafforzato e migliorato la capacità innovativa del territorio;
- Tra i **bandi di maggior successo** si registrano, infatti, quelli riservati alle aziende aggregate ai Poli di Ricerca ed innovazione: grazie al supporto dei Poli di Innovazione le imprese possono presentare progetti maggiormente complessi che ben esprimono il fabbisogno dell'impresa, saldandosi al contempo alle traiettorie tecnologiche individuate dalla S3. Il supporto dei Poli di Innovazione e il vincolo progettuale alla S3 rappresentano gli elementi facilitanti di maggior spicco per il raggiungimento degli obiettivi del POR;
- Nel periodo di programmazione 2014-2020 è **migliorato il contesto di riferimento per il settore ricerca e innovazione**, con un incremento sia della spesa, sia del numero di addetti che operano in tale settore. L'attività di ricerca e di innovazione rappresenta un elemento strategico per supportare la competitività del sistema economico ligure, anch'essa migliorata nel periodo di programmazione 2014-2020;
- Grazie alle azioni messe in atto con la programmazione 2014-2020, le imprese hanno introdotto sul mercato nuovi prodotti/servizi innovativi, che hanno permesso loro di **umentare il livello di competitività** e, conseguentemente, di influenzare positivamente l'avanzamento tecnologico della filiera di appartenenza;
- Con riferimento all'alta formazione, l'erogazione di assegni di ricerca e master ha permesso ai beneficiari di **ampliare le prospettive occupazionali** a lungo termine, grazie all'acquisizione di nuove competenze e, soprattutto, ha consentito un maggiore *networking* tra le figure del settore;
- In merito alle procedure relative le azioni 2014-2020 in tema di ricerca e innovazione, i principali **elementi migliorativi** rilevati tramite un questionario somministrato ai beneficiari delle azioni POR FESR asse I e asse III sono:
 - semplificazione delle procedure e della documentazione, sia in fase di presentazione della domanda, sia in fase di rendicontazione;
 - una semplificazione del portale Bandi online;
 - tempi più rapidi sia in fase di concessione che di erogazione.

Relativamente ai processi di implementazione, realizzazione e monitoraggio del documento S3, si evidenzia che:

- il **processo di scoperta imprenditoriale** si è dimostrato efficace, non solo in fase di identificazione delle aree strategiche, ma anche in fase di aggiornamento e monitoraggio delle stesse; ha tuttavia evidenziato la necessità di ampliare la partecipazione anche alla società civile. Risulta infatti importante coinvolgere nel processo anche coloro che traggono beneficio dalla ricerca e dall'innovazione e gruppi che rappresentano la necessità della domanda. E' inoltre emersa la necessità di un coinvolgimento formalizzato dei Cluster Tecnologici Nazionali, al fine di avere una perfetta coerenza con le strategie e gli orientamenti a livello nazionale;
- la **comunicazione tra i soggetti del sistema regionale della ricerca**, che a vario titolo operano per la realizzazione della S3, non sempre si è dimostrata rapida ed efficiente. Per questo motivo, si ritiene necessario un maggiore ricorso alle tecnologie informatiche disponibili per favorire un continuo confronto all'interno del sistema della ricerca e la definizione di un calendario annuale di incontri dei Tavoli tecnici;
- in merito agli **strumenti di sorveglianza e valutazione** volti a misurare la performance rispetto agli obiettivi della strategia, l'utilizzo del processo di monitoraggio NUVEC-IGRUE, adottato a livello nazionale, ha consentito:
 - una visione complessiva per ogni area tematica della tipologia di progetti finanziati dalla strategia nazionale,
 - utilizzo di dati confrontabili con quelli delle regioni per area di specializzazione non disponibili in precedenza;
 - la restituzione di informazioni comparabili in termini di tipologia di imprese, domanda di innovazione, traiettorie di sviluppo a livello territoriale;
 - la possibilità di supportare decisioni di policy riguardanti la definizione di appropriati strumenti volti a sostenere la capacità innovativa e la competitività delle imprese a livello nazionale e territoriale.

Al fine di avere una base informativa ampia e contestualizzata, è stata avviata l'implementazione di un cruscotto di monitoraggio con specifici indicatori e dati afferenti alle aree di specializzazione anche in aderenza ad una specifica raccomandazione dell'Unione Europea in ordine alla necessità di un monitoraggio costante dell'andamento degli indicatori in grado di consentire le opportune valutazioni periodiche sull'andamento della Strategia (cfr. cap. 9.2).

- l'esperienza del periodo 2014-2020 ha dimostrato come la realizzazione della S3 possa essere maggiormente efficace se affiancata da **misure di cooperazione interregionale e internazionale** e dal coinvolgimento in programmi della Cooperazione territoriale (CTE).

Si evidenziano in particolare questi elementi:

- Intensificare la presenza di Regione Liguria nell'ambito delle piattaforme tematiche S3;
- Rafforzare le sinergie con i progetti di cooperazione territoriale e, in generale, con la progettazione europea a gestione diretta.

7 I MACRO-SETTORI DI SPECIALIZZAZIONE INTELLIGENTE DELLA REGIONE LIGURIA

Alla luce di quanto emerso dall'analisi di contesto e dal processo di consultazione e partecipazione degli *stakeholders* del sistema della ricerca e innovazione in fase di definizione della strategia, sono state individuate tre aree di specializzazione intelligente per la Liguria:

- tecnologie del mare
- sicurezza e qualità della vita nel territorio
- salute e scienze della vita.

Queste tre aree si sono confermate prioritarie nel corso del tempo, anche a seguito delle nuove ed aggiornate analisi di contesto sviluppate e delle risultanze del continuo processo di consultazione degli *stakeholders* e di scoperta imprenditoriale messo in atto sul territorio.

Rispetto al documento di Strategia aggiornato nel settembre 2019, sono parzialmente cambiati, nel corso del tempo, i sub-settori e le relative traiettorie tecnologiche che prioritariamente compongono ciascuna area. L'aggiornamento dei sub-settori deriva principalmente dalle nuove priorità e sfide per il periodo di programmazione 2021-2027.

Di seguito, quindi, si presenta un quadro delle aree di specializzazione intelligente aggiornato secondo quanto emerso in relazione alla più recente consultazione degli *stakeholders*.

7.1 Tecnologie del mare

Il macro settore delle tecnologie del mare comprende la tutela dell'ambiente marino, tutte le attività relative alla nave (cantieristica, *service*, *refitting*), al porto (logistica, sicurezza, controlli) e i servizi ad alto valore aggiunto (logistica integrata)

La *Blue Economy*, nel suo complesso, produce un valore aggiunto che rappresenta il 3,4% del PIL a livello nazionale (anno 2020)³¹.

Il tema legato all'economia e alle tecnologie del mare assume in Liguria un ruolo estremamente rilevante sotto il profilo industriale, dei servizi e dello sviluppo tecnologico e rappresenta un asse competitivo per il territorio da preservare e da rafforzare.

Il ruolo strategico della Liguria nelle attività marittime è confermato dal X Rapporto sull'Economia del Mare, elaborato da Unioncamere e dall'Istituto Tagliacarne, che mostra come, guardando a quanto l'economia del mare contribuisce alla formazione del valore aggiunto nelle regioni, al primo posto si collochi proprio la Liguria, dove la *Blue Economy* pesa per il 14,5% sul valore aggiunto complessivo della regione (anno 2020), oltre il doppio della quota registrata dalla seconda classificata, la Basilicata (6,6%). Al terzo posto si colloca il Friuli Venezia Giulia (5,8%). Nel caso della Liguria è principalmente il settore della movimentazione di merci e passeggeri via mare a generare la ricchezza prodotta (rappresenta il 55,4% del valore aggiunto regionale riconducibile all'economia blu).

³¹ X Rapporto sull'Economia del Mare, Unioncamere e Centro Studi Tagliacarne, 2022.

La Liguria si conferma al primo posto anche nella graduatoria per incidenza di occupati della *Blue Economy* sul totale regionale, con un valore pari all'11,9% (anno 2020).

Dalla disamina provinciale dei dati in valore assoluto dell'economia del mare, Genova si colloca al secondo posto, dopo Roma, e contribuisce per il 9,1% in termini di valore aggiunto e per l'8,5% in termini di forza lavoro alla ricchezza complessivamente prodotta in Italia dalla *Blue Economy*.

Rapportando, invece, la ricchezza e l'occupazione generata dall'economia del mare al totale dell'economia provinciale, la provincia di Genova balza al primo posto. Nel dettaglio, l'incidenza sul totale provinciale è pari a 18,4% in termini di valore aggiunto e al 20% in relazione al peso occupazionale. Le province che seguono, in entrambe le graduatorie, si discostano in modo non trascurabile dalla prima classificata. Per quanto riguarda il valore aggiunto seguono Trieste, Gorizia e La Spezia (12,3%). Per quanto riguarda l'occupazione seguono La Spezia (13,7% il peso degli occupati sul totale dell'occupazione provinciale), Rimini e Gorizia.

La Liguria risulta essere la prima regione italiana anche per incidenza di imprese blu sul totale dell'economia, con un valore che raggiunge il 10,3% (anno 2021). Segue, a distanza, la Sardegna, con un'incidenza del 7%.

Tra le prime dieci province per incidenza delle imprese dell'economia del mare sul totale delle imprese provinciali si trovano tutte e quattro le province liguri: La Spezia, Savona, Genova e Imperia. Al primo posto della graduatoria si colloca La Spezia, con un'incidenza pari al 15,6%, grazie, in primo luogo, al contributo del comparto turistico e alla filiera della cantieristica. Le altre province liguri si collocano al sesto (Savona), nono (Genova) e decimo posto (Imperia). Le prime dieci province per numero di imprese della *Blue Economy* racchiudono, complessivamente, il 46,5% del totale delle imprese del mare a livello nazionale. La provincia di Genova compare anche al quarto posto nella graduatoria provinciale per numerosità assoluta delle imprese dell'economia del mare (con 7.865 imprese).

Si noti che, tra il 2019 e il 2021, la base imprenditoriale nazionale della *Blue Economy* ha registrato una crescita del 2,8%, pari ad un salto di +6.104 imprese, in controtendenza con la contrazione rilevata per il totale dell'economia. Il dato positivo del "sistema mare" è il frutto di due anni consecutivi di crescita. Il settore che ha segnato l'incremento più sostanziale è quello delle attività di ricerca, regolamentazione e tutela ambientale (+5,5% tra il 2020 e il 2021). Le imprese sono aumentate anche nei settori dei servizi di alloggio e ristorazione e della movimentazione di merci e passeggeri via mare. Andamenti più altalenanti hanno mostrato i settori delle attività sportive e ricreative e della cantieristica, mentre negativa è la dinamica delle imprese afferenti alla filiera ittica e alle estrazioni marine.

Nel complesso, la Liguria ha fatto registrare, nel 2021 rispetto al 2020, un incremento delle imprese dell'economia del mare dell'1,2%.

Si rileva infine la presenza di tutte le quattro province liguri nella classifica delle prime dieci province italiane per incidenza delle esportazioni della cantieristica sul totale delle esportazioni provinciali: La Spezia si colloca al secondo posto tra le province italiane, con un'incidenza del 44,6%, seguita da Genova (15,7%, sesto posto), Savona (9,5%, ottavo posto) e Imperia (6,0%, decimo posto) (anno 2021). Le province di Genova, La Spezia e Savona compaiono anche tra le prime dieci province per valore assoluto dell'export della cantieristica in Italia.

Va evidenziata in tal senso la presenza di grandi gruppi industriali nel settore della cantieristica navale e delle riparazioni navali intorno ai quali si sono sviluppate filiere altamente specializzate e competitive con la presenza di numerosissime PMI, che da sempre hanno continuato ad investire in innovazione di prodotto e di processo. A seguito della crisi economica del primo decennio, il settore ha subito una profonda trasformazione ma ha mantenuto sul territorio competenze e capacità progettuali e produttive capaci di competere a livello internazionale, che vanno preservate e ulteriormente sostenute attraverso processi di innovazione fortemente orientati a prodotti sostenibili e che rispondano alla sfida dell'efficienza e della sostenibilità dei trasporti marittimi.

Va inoltre evidenziato che, a fianco della produzione e del *refitting* delle imbarcazioni da diporto e delle grandi navi, un ulteriore asset fondamentale per l'economia ligure è rappresentato dai porti di Genova, La Spezia e Savona, per i quali è previsto fra l'altro un ulteriore consistente sviluppo delle attività crocieristiche e dalle attività connesse alla logistica, alla sicurezza e all'automazione nelle aree portuali. Questo settore di attività rappresenta al contempo, in Liguria, l'espressione di una domanda di tecnologia e di nuovi prodotti e di una capacità produttiva in materia di automazione, robotica e sensoristica storicamente presente sul territorio e a tutt'oggi capace di competere sui mercati nazionali ed internazionali.

Anche in questo ambito va evidenziata la necessità di sostenere lo sviluppo di tecnologie e processi innovativi capaci di rendere maggiormente sostenibili sotto il profilo ambientale le attività connesse alla portualità.

Per le ragioni sopra esposte sono stati individuati li seguenti sub settori riferiti al presente ambito di specializzazione:

Tecnologie marittime

Il sub-settore rappresenta sostanzialmente un'evoluzione ed attualizzazione, rispetto agli sviluppi del contesto europeo, nazionale e regionale di riferimento, del precedente sub-settore dedicato alle "Tecnologie marittime" previsto per il periodo di programmazione 2014-2020.

Le traiettorie tecnologiche rimangono pressoché invariate, ma con una maggiore focalizzazione sul miglioramento dell'efficienza energetica e della sostenibilità della nave, anche attraverso l'utilizzo di nuove tecnologie nei processi di produzione. Si fa particolare riferimento all'utilizzo di tecnologie robotiche, all'utilizzo dei *digital twin* e dell'*Artificial Intelligence (AI)* che, se utilizzati nelle varie fasi di progettazione, produzione ed esercizio, possono contribuire al miglioramento della sostenibilità ambientale ed economica della nave e al contempo aumentare la competitività dei cantieri navali stessi.

La cantieristica, a livello regionale e nazionale, si muove infatti sempre più verso la progettazione di navi efficienti a basso impatto ambientale, sicure, connesse, autonome e in grado di acquisire misure ambientali lungo la rotta. Lo sviluppo tecnologico nel settore della robotica marina è rivolto all'integrazione di più sistemi in grado di svolgere operazioni diverse in aria, sulla superficie dell'acqua e sotto l'acqua. Per le infrastrutture cantieristiche ci si muove verso il miglioramento di sicurezza, sostenibilità ed efficienza. Le tecnologie e le applicazioni relative al paradigma "*Industry 4.0*" (*Digital Twin*, *Internet of Things*, utilizzo di sistemi autonomi e robotizzati, *cloud computing*, ecc.) sono state calate nella realtà della cantieristica navale e nautica.

Queste tecnologie costituiscono un ausilio estremamente importante per il mondo costruttivo e quello manutentivo, ivi compresi la simulazione e il *training*, e stanno alla base di un'integrazione sempre più spinta della fase di produzione della nave con quella di esercizio della flotta.

Per la cantieristica in Liguria le attività prioritarie riguardano la realizzazione di navi da crociera, unità militari di superficie e sommergibili, navi a tecnologia duale, componentistica navale, integrate dalle attività di ricerca e innovazione di imprese, università e centri di ricerca pubblici e privati. Altrettanto rilevante è la produzione di imbarcazioni a motore di dimensioni superiori ai 60' e di mega yachts, con particolare attenzione per la vela d'altura e il restauro di barche a vela d'epoca, l'attività di riparazione e trasformazione navale e i *marine systems*.

In questo senso assume un'importanza strategica il settore della nautica da diporto, cui fanno capo studi di progettazione, cantieri di produzione di imbarcazioni a vela e/o a motore, aziende specializzate nell'allestimento e nell'arredo di bordo, velerie, aziende operanti nei settori dei servizi di manutenzione, riparazione e *refitting* e nei servizi logistici di assistenza, ormeggio e rimessaggio. Oltre alla cantieristica tradizionale, negli ultimi anni si è sempre più rafforzata la presenza sul territorio regionale di realtà consolidate nella progettazione e realizzazione di mezzi di superficie e sottomarini a pilotaggio remoto o autonomo, destinate in futuro ad assumere un ruolo rilevante nelle operazioni marittime.

Tutela e valorizzazione dell'ambiente marino-costiero

I porti, i porticcioli e le aree di cantiere fronte-mare generano, per loro natura, un elevato impatto ambientale per la concentrazione delle attività che vi hanno luogo e per il volume dei traffici connessi alle movimentazioni e alle lavorazioni in loco. Gli effetti prodotti sull'ambiente sono particolarmente complessi, a causa della pluralità dei fattori inquinanti che entrano in gioco: inquinamento atmosferico, delle acque, inquinamento dovuto alla movimentazione di sostanze tossiche, inquinamento acustico nei pressi dei cantieri navali e dei terminal portuali. Lo sviluppo tecnologico rappresenta lo strumento più efficace per rallentare il ritmo crescente dei danni ambientali, per la gestione delle emergenze ambientali e per gli interventi di ripristino estesi anche all'interazione costa/fiumi, sia con riferimento all'implementazione di opere di restauro ecologico di ecosistemi e specie, per il ripristino della biodiversità e dei servizi ecosistemici, sia per lo studio della biodiversità marina e dei servizi ecosistemici quali elementi ispiratori per la produzione di nuovi materiali e nuovi composti.

La tutela degli habitat e della biodiversità marina è infatti fondamentale per il raggiungimento e mantenimento del Buono Stato Ambientale (GES – *Good Environmental Status*, come definito dalla *Marine Strategy Framework Directive* dell'UE) e per una gestione sostenibile dell'uso del mare che garantisca i servizi ecosistemici. La traiettoria "Ambiente Marino e Fascia Costiera" del Cluster Tecnologico *Blue Italian Growth* (B.I.G.) pone quindi l'attenzione sui temi legati all'integrazione dei sistemi osservativi marini e alle tecnologie per l'uso sostenibile dell'ambiente marino e per la mitigazione degli impatti. I prodotti e servizi marini ad alta tecnologia costituiscono industrie emergenti dell'economia globale e mediterranea, contribuendo ad aumentare la conoscenza e migliorare i processi decisionali. L'Italia non dispone però attualmente di un sistema osservativo integrato che risponda alle esigenze sia locali sia nazionali e la gestione dello spazio marittimo e delle coste è ancora poco efficiente ed efficace. È quindi necessario potenziare i sistemi osservativi, in particolare i sistemi di monitoraggio ambientale e marino, compresi i sistemi basati su AI e i sistemi per la *marine litter*. Nel contempo è necessario altresì promuovere ricerche di tipo multidisciplinare ed integrare il mondo della ricerca con quello industriale.

In materia di sostenibilità ambientale è inoltre necessario consolidare gli interventi in ottica di *green port* che il sistema dei porti liguri ha già avviato. I porti verdi rappresentano infatti piattaforme tecnologiche, anche luogo di sperimentazione per azioni pilota, che implementano modelli di economia circolare a supporto della sostenibilità ambientale costiera e portuale, con interventi relativi alla raccolta e gestione dei rifiuti (con riferimento, ad esempio, al D.Lgs 197/2021, sulla tariffazione nei porti) e alla gestione dell'energia (ad esempio, attraverso lo strumento delle comunità energetiche).

Uno degli interventi in questo ambito è quello del *cold ironing*, che prevede la realizzazione di impianti per la fornitura di energia elettrica da terra alle navi attraccate nei porti, di modo che le stesse possano spegnere i generatori di bordo eliminando così le emissioni in atmosfera e mitigando l'impatto acustico. Altri interventi riguardano le tecnologie innovative in materia di propulsione, come l'impiego di nuovi vettori energetici, ad esempio l'idrogeno, a ridotto impatto ambientale, che rappresenta un possibile punto di svolta, ma richiede di ripensare le infrastrutture portuali.

Infine, l'industria marittima è ancora agli albori nel processo di applicazione dei principi dell'economia circolare lungo tutto il ciclo di vita della nave. Allo stesso tempo, si trova ad affrontare un panorama in rapida evoluzione in tema di decarbonizzazione, di crescita della flotta globale e di necessità di una maggiore capacità di riciclo delle navi, di cambiamenti normativi e di transizione verso una sostenibilità globale. Queste circostanze rappresentano un'opportunità per l'industria marittima per applicare i principi dell'economia circolare durante tutto il ciclo di vita della nave.

Logistica, sicurezza e automazione nelle aree portuali

Le aree portuali presentano problematiche di logistica, sicurezza e automazione molto particolari, legate alle specifiche infrastrutture, ai mezzi navali e terrestri che operano a stretto contatto, alle specifiche attività che vengono svolte all'interno del confine portuale. Al tempo stesso presentano forti interazioni con i processi esterni, specie quando, come nella realtà ligure, i porti sono localizzati all'interno del tessuto urbano, ricevendo da questo condizionamenti, ma ancor più originandoli. L'aumento della domanda di mobilità di merci e persone che ha caratterizzato gli ultimi decenni e proseguirà anche nel futuro genera d'altra parte un elevato costo esterno per la collettività in termini di qualità della vita, sicurezza e inquinamento. Per tali motivi, in linea con le priorità definite dai Cluster Nazionali Trasporti e *Blue Growth* e con gli orientamenti europei, le priorità strategiche per il settore riguardano soprattutto la sicurezza delle unità navali e, in generale, di tutti gli operatori del flusso logistico, implementando sistemi e tecnologie in grado di ottimizzare i percorsi logistici e la pianificazione dei transiti porto-terminal ed in particolare grazie all'adozione delle più moderne tecnologie informatiche (ICT, *Big Data Analysis* e *Internet of Things*) in grado di rendere il percorso delle merci interamente tracciabile e programmabile. In parallelo, è importante lavorare alla riduzione dell'impatto ambientale dei traffici marittimi e portuali, anche in relazione a potenziali rischi di sversamenti ed inquinamenti costieri.

Tecnologie del mare – Quadro di sintesi

TECNOLOGIE DEL MARE	
Livello di specializzazione del sistema R&S	Elevato
Esigenze del territorio	<ul style="list-style-type: none"> • Migliorare la sostenibilità ambientale ed economica della nave; • Sostenere e consolidare le attività economiche connesse alle aree portuali e i servizi specializzati ad alto valore aggiunto, in un periodo di generalizzata crisi economica; • Fronteggiare l'elevato e complesso impatto ambientale derivante dalle attività portuali, dovuto alla concentrazione delle attività e al volume dei traffici; • Gestire le problematiche legate all'interazione tra sistema portuale e tessuto urbano in termini di logistica, sicurezza, qualità della vita; • Garantire la possibilità di aumento dei traffici in un'ottica di sostenibilità.
Punti di forza e competitività del territorio	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza del maggiore sistema portuale italiano; • Vocazione turistica; • Specializzazione cantieristica navale, logistica, fabbricazione mezzi di trasporto; • Lunga e consolidata tradizione produttiva (Enti e imprese); • Elevata competitività sul mercato nazionale e internazionale con soluzioni e prodotti di avanguardia; • Buona disponibilità di competenze tecnologiche; • Collaborazione e sinergie tra i soggetti; • Buon posizionamento competitivo a livello nazionale e internazionale delle attività di ricerca.
Impatto	<p>L'impatto delle soluzioni tecnologiche e industriali collegate all'Area di specializzazione è molto ampio e investe i settori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Turismo; • Sistemi per l'edilizia e componenti d'arredo; • Domotica; • Design industriale; • Ecosostenibilità e tutela dell'ambiente marino.
Pervasività territoriale	Tutto il territorio regionale
Sub-settori	<p><i>Tecnologie marittime</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Efficienza Energetica dei mezzi navali e nautici • Nuovi processi e tecnologie ecosostenibili per la cantieristica (con attenzione all'intero ciclo di vita del mezzo) e la riparazione navale

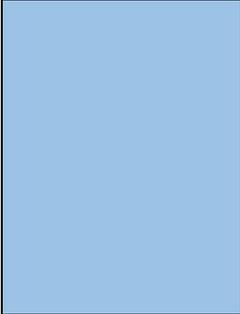
- Riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi navali e nautici, compreso l'inquinamento acustico
- Sicurezza, *Cybersecurity* e automazione delle navi e delle infrastrutture portuali: nuove tecnologie per il comando e il controllo in scenari marittimi con possibilità di eventi inaspettati o anomali verso l'obiettivo della nave autonoma, con supporto alle decisioni
- Infrastrutture marittime avanzate, incluse soluzioni *e-Maritime*
- Soluzioni innovative per la progettazione, validazione e realizzazione di nuovi materiali e componentistica resistenti in ambiente marino e sviluppo tecnologie ecocompatibili di protezione dei materiali in ambito marino
- Domotica, Digitalizzazione, *IoT* e Nave Intelligente
- Sviluppo di servizi innovativi (in ambito *after sales*) e relative tecnologie abilitanti
- Sistemi per la manutenzione predittiva di apparati ed impianti di bordo (*Life Cycle Cost Analysis* e *Condition Based Maintenance*)
- Sistemi e strumenti robotizzati e loro sottosistemi in ambito subacqueo per operare nelle profondità, in particolare in aree costiere, portuali e di infrastrutture *off-shore*
- Design innovativo per la nautica e il *refitting*
- Sviluppo e applicazione delle tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0 alla cantieristica (*robotica, digital twin, AI e Big Data*)

Tutela e valorizzazione dell'ambiente marino - costiero

- Sviluppo e applicazione di sistemi di monitoraggio ambientale e marino, compresi i sistemi basati su AI e i sistemi per la *marine litter*
- Modellistica meteo-marina, misurazione e modellizzazione del moto ondoso e delle correnti e del livello del mare
- Porti verdi, *cold ironing*, elettrificazione delle navi, *green propulsion* e modelli di economia circolare
- Sviluppo e utilizzo di tecnologie e biotecnologie per la gestione delle emergenze ambientali e degli interventi di ripristino estese anche all'interazione costa/fiumi

Logistica, sicurezza e automazione nelle aree portuali

- ICT per la gestione del processo logistico portuale
- *Safety, Security, Cybersecurity* e *Biosecurity* in ambito portuale e interportuale
- Sistemi e tecnologie per la gestione l'automazione delle attività portuali e dei varchi di accesso al porto
- Pianificazione e gestione del traffico merci nave-terminal

- 
- Integrazione fra i sistemi logistici portuali ed i sistemi di monitoraggio della navigazione marittima e portuale
 - Sistemi per il controllo del traffico marittimo e portuale
 - Studio di tecnologie e strategie innovative di gestione della zona costiera e degli impatti antropici marini, in particolare in area portuale (interazione porto/città/autostrade/ferrovie, dragaggi, *marine litter*, *oil spill*)

7.2 Sicurezza e Qualità della vita nel territorio

Rispetto al documento di Strategia del 2019, a valle del processo di scoperta imprenditoriale, i sub-settori e le relative traiettorie tecnologiche di declinazione dell'area sono stati rivisti ed aggiornati, anche in termini di nomenclatura, sia rispetto alle priorità del settennato 2021-2027, sia rispetto ai nuovi focus tecnologici del tessuto scientifico ed imprenditoriale. In tal senso, è emersa l'esigenza di inserire un nuovo sub-settore focalizzato sulle applicazioni della *space economy* e, in particolare, sulle applicazioni *downstream*, rispetto alle quali la Liguria vanta eccellenze a livello scientifico e industriale.

In termini generali, l'ambito di specializzazione fa riferimento all'adozione di modelli innovativi atti ad individuare soluzioni applicative per lo sviluppo e la gestione complessiva di aree urbane/metropolitane e del territorio in generale, con particolare attenzione alla mobilità intelligente di merci e persone, ai sistemi energetici, al rapporto tra pubbliche amministrazioni e cittadini, alla sicurezza (*safety&security*) estesa al monitoraggio del territorio e alla prevenzione di eventi critici o di rischio, all'ambiente, alle infrastrutture critiche, alla sicurezza informatica dei dati e del loro utilizzo, ai sistemi produttivi correlati ad Industria 4.0, all'automazione industriale, alla bioeconomia e alle tecniche di riuso ed alle applicazioni collegate alla *space economy*.

Dal punto di vista sociale l'obiettivo è quello di promuovere un'efficace collaborazione pubblico-privato, per consentire lo sviluppo di soluzioni tecnologiche ed applicative in grado di migliorare la qualità della vita dei cittadini, di incidere sulla crescita economica dei territori con un'adeguata attenzione all'ambiente e di aumentare la competitività del territorio nel contesto nazionale ed europeo.

Lo sviluppo del territorio non può prescindere, in generale, da una forte connotazione improntata alla sostenibilità (economica, sociale, ambientale) e alla lotta ai cambiamenti climatici. Risultano quindi strategiche le attività del mondo della Ricerca e di quello industriale coerenti con le traiettorie tecnologiche dettate a livello comunitario e nazionale (Programma Nazionale della Ricerca 2021-2027) che prevedono, ad esempio, anche l'applicazione di processi tipici dell'Economia Circolare e la visione di una società basata sulla Bioeconomia. In questo caso, l'obiettivo consiste nel migliorare ed incrementare l'uso di risorse rinnovabili, al fine di far fronte a sfide mondiali e locali quali il cambiamento climatico e lo sviluppo sostenibile.

Nel caso ligure, i bisogni espressi dal territorio in termini di sicurezza, sistema dei trasporti, mobilità/logistica, ambiente, efficienza energetica, industria 4.0 ecc. incrociano la presenza di aziende e di filiere produttive significative a livello di numero di addetti, di capacità di competere sui mercati internazionali e di collegamenti con i centri di ricerca presenti sul territorio.

Il macro settore di specializzazione incentrato sulla sicurezza e qualità della vita nel territorio affronta anche il tema del benessere delle persone in relazione all'ambiente che le circonda (naturale e/o antropizzato), nonché agli effetti e alle condizioni di esercizio delle attività umane, siano esse legate alla produzione di beni e servizi o di altra natura, considerando la sicurezza come condizione abilitante per il miglioramento delle condizioni di vita dei cittadini.

Le azioni conseguentemente indirizzate trovano piena coerenza anche con le tematiche connesse allo sviluppo delle cosiddette "*Smart Communities*", ambito in cui gli enti territoriali, in collaborazione con Regione Liguria, hanno attivato da tempo numerose iniziative a livello nazionale ed internazionale per lo sviluppo di progetti nel settore dei trasporti, della sicurezza, dell'efficienza energetica, dell'industria 4.0, dell'automazione industriale e della bioeconomia.

Infine, in coerenza con il programma Horizon Europe, il Piano Nazionale della Ricerca e gli indirizzi derivanti dai Cluster Tecnologici Nazionali a cui aderisce Regione Liguria, l'area si declina secondo i seguenti sub-settori, che lasciano intravedere significative possibilità di crescita.

Smart Mobility

Il tema della *smart mobility* e, in generale, della sostenibilità ed efficienza dei sistemi di trasporto di merci e persone, è uno degli elementi centrali all'interno del più vasto paradigma della *Smart Society* e comprende numerosi ambiti interagenti:

- la mobilità delle persone, sia su trasporto pubblico che privato;
- il trasporto delle merci, su base urbana o territoriale estesa ai nodi logistici come porti, interporti, aeroporti e ai grandi assi viari;
- lo sviluppo dei nodi logistici, che si declina in termini di integrazione, resilienza, sicurezza e ICT per la gestione degli stessi;
- la pianificazione e gestione del trasporto intermodale, attraverso l'automazione dei differenti ambiti trasportistici (manovre ferroviarie e scali, robotica di piazzale, automazione di banchina, automazione dei gate di transizione) e compresa la modellazione, la simulazione, l'ottimizzazione e il risk assesment dei flussi;
- la produzione e gestione di mezzi di trasporto più efficienti e quindi maggiormente compatibili sotto il profilo ambientale.

Da evidenziare alcuni fondamentali elementi aggreganti:

- la competitività e l'efficienza, alla base della sostenibilità;
- il rispetto dell'ambiente e la qualità della vita;
- l'informazione alle diverse categorie di fruitori;
- la sicurezza dei trasporti;
- la partecipazione attiva del cittadino e degli *stakeholders* ai processi.

Gli obiettivi primari comprendono:

- riduzione del traffico, con conseguente impatto sulla riduzione della congestione nei centri urbani, sull'abbattimento dell'inquinamento atmosferico e acustico e sulla riduzione del numero di incidenti;
- fornitura di servizi di trasporto più efficaci ed efficienti, che rendano gli spostamenti più agevoli, permettano una migliore gestione del tempo dedicato agli spostamenti e supportino lo sviluppo di una mobilità sostenibile;
- razionalizzazione delle modalità di trasporto merci e persone, incentivando soluzioni alternative e intermodali di trasporto, creando opportunità in piena coerenza con le regolamentazioni a tutela della sostenibilità ambientale dei centri urbani, nel rispetto della sostenibilità economica delle soluzioni proposte;
- utilizzo ottimale delle infrastrutture esistenti (grandi assi viari e snodi logistici, strade urbane e provinciali, parcheggi), di attrezzature (es. punti di ricarica elettrici) e di mezzi di trasporto (autotrasporto merci, veicoli pubblici e privati, biciclette, auto in *car-sharing/pooling*);
- automazione delle operazioni legate al trasporto merci e sicurezza nei nodi logistici;

- potenziamento dell'autonomia di mobilità degli utenti, con conseguente messa a disposizione di servizi inclusivi e abbattimento delle barriere di adozione degli stessi;
- aumento della sicurezza nei trasporti.

Gli ambiti di intervento, in risposta alle sfide sociali legate alla riduzione dell'impatto ambientale dei trasporti, alla sicurezza e al miglioramento dell'efficienza energetica, sono:

- lo sviluppo e l'adozione di sistemi di trasporto intelligenti, cooperativi e sicuri, inerenti al settore sia privato che pubblico, basati sulla condivisione di informazioni e servizi tra utenti / operatori di filiera, veicoli e infrastruttura;
- lo sviluppo di tecnologie per la progettazione e produzione di mezzi di trasporto (automotive, ferroviario ed aereo) sicuri ed efficienti;
- lo sviluppo del potenziale dell'*eMobility*, che fa riferimento a tutti quei veicoli che utilizzano l'elettricità come fonte primaria di energia, con lo scopo di ridurre le emissioni di CO2 migliorando l'efficienza dei motori a combustione interna e aumentando l'uso di carburanti alternativi;
- sistemi di gestione dell'informazione a bordo veicolo, strumenti di pianificazione del viaggio e trasporto intermodale, sistemi di controllo del traffico, modalità di ottimizzazione degli stili di guida, sistemi di ausilio alla guida e gestione delle emergenze, nonché applicazioni di gestione delle flotte, trasporto merci e ottimizzazione della logistica di ultimo miglio;
- specifica attenzione agli aspetti di natura economica, ingegneristica e giuridica, a supporto di attività su scala metropolitana, regionale e macro regionale, considerando le interazioni con i principali assi viari e nodi logistici regionali (porti, interporti, aeroporti), le interazioni con le reti a scala più ampia, quali i nuovi corridoi europei sia stradali che ferroviari e le rotte marittime.

La scelta di questo sub-settore è motivata dall'importanza che l'industria ligure assume negli ambiti sopra definiti. Come esempi significativi il riferimento è all'industria ferroviaria (produzione di mezzi e segnalamento), al sistema portuale ligure, alle competenze su studi ed applicazioni delle tecnologie ICT finalizzate allo sviluppo di *intelligent transport system* e ai sistemi di infomobilità. Intorno a questi settori sono presenti altre filiere produttive che vedono la presenza di grandi *player* internazionali e di PMI altamente competitive sotto il profilo tecnologico.

Transizione energetica

Questo nuovo sub-settore ha sostituito quello dello "*Smart Environment*", recependo e aggiornando le traiettorie tecnologiche previste per il periodo 2014-2020. In particolare, sono state inserite nuove traiettorie attinenti alle sfide che Regione Liguria sta affrontando, coerentemente con le principali tendenze a livello globale. Una sfida prioritaria è sicuramente la transizione verso un modello di sostenibilità derivante dall'adesione al piano di de-carbonizzazione per il conseguimento degli obiettivi del *Green Deal* Europeo, che prevede per il 2050 che l'UE sia climaticamente neutra. Il sub-settore comprende quindi i comparti relativi alle diverse fonti energetiche, alla loro produzione ed utilizzo e ai processi e alle tecnologie che le riguardano. Il sub-settore riveste una particolare importanza sul territorio ligure, sia per la presenza di soggetti industriali con forti capacità tecnologiche nel settore energetico, sia per la presenza di centrali termoelettriche con esigenze crescenti di abbattimento dell'impatto ambientale, nonché per le crescenti capacità tecnologiche e produttive nel settore della distribuzione intelligente di energia (es. *smart grid*).

Focus particolare viene dato all'idrogeno, che si presenta come una soluzione, complementare con altre tecnologie, per la decarbonizzazione della rete del gas e della produzione di energia elettrica, che massimizzerebbe l'utilizzo di fonti rinnovabili in abbinamento a sistemi di conversione ad alta efficienza. L'idrogeno può infatti contribuire alla diminuzione delle emissioni inquinanti in alcuni settori quali, a titolo esemplificativo, l'industria pesante, il settore della mobilità e l'industria manifatturiera.

In particolare, il PNRR incentiva un piano di sviluppo delle tecnologie emergenti, che supportino la transizione e conversione energetica e sviluppino una filiera nazionale dell'idrogeno.

La Regione Liguria, promotrice del Protocollo di Intesa per la promozione, la diffusione e la realizzazione in Liguria di impianti, sistemi di trasporto e di produzione energetica alimentati a idrogeno, può posizionarsi strategicamente in tutti i settori di riferimento della filiera idrogeno, essendo presenti sul territorio sia importanti realtà imprenditoriali (grandi imprese, PMI, startup innovative), che Enti di ricerca.

Nell'ambito del tema della transizione energetica si evidenziano come ambiti di intervento prioritari, in particolare: la generazione di energia da fonti rinnovabili e il relativo trasporto, accumulo e conversione, con particolare riferimento alla filiera dell'idrogeno, le tecnologie e materiali per lo sviluppo di reti intelligenti e tecnologie ICT per la loro gestione efficiente (*Smart Grids*) e le comunità energetiche, intese come un insieme di persone che condividono energia rinnovabile e pulita, in uno scambio tra pari.

In ambito *Smart Grids*, esiste una consolidata esperienza che ha visto la collaborazione tra enti di ricerca e imprese sia sul fronte della ricerca scientifica che per la realizzazione di prototipi (si cita ad esempio il progetto *Smart Polygeneration Microgrid* realizzato presso il Campus di Savona).

Per quanto riguarda le comunità energetiche, una delle sfide prioritarie per il periodo 2021-2027, queste rappresentano un modello innovativo che permette di esercitare collettivamente il diritto di produrre, immagazzinare, consumare, scambiare e vendere l'energia auto-prodotta, con l'obiettivo di fornire benefici ambientali, economici e sociali alla propria comunità. Le Comunità di Energia Rinnovabile (CER) e gli schemi di autoconsumo collettivo possono contribuire a mitigare la povertà energetica, grazie alla riduzione della spesa energetica, tutelando così anche i consumatori più vulnerabili.

Sostenibilità ambientale ed Economia circolare

Il crescente consumo di risorse naturali ha accentuato l'interdipendenza tra il sistema economico e quello ambientale. La mancata considerazione del valore delle risorse naturali e ambientali nella formazione dei prezzi e, quindi, nella determinazione delle scelte e dei comportamenti, configura una delle principali imperfezioni del mercato, con rilevanti conseguenze allocative, anche e soprattutto a svantaggio delle generazioni future.

L'Economia Circolare (EC) è centrale per uno sviluppo sostenibile che coniughi i bisogni economici con quelli ambientali e sociali. Essa assume un modello che promuove un processo di trasformazione dei beni giunti alla fine del loro ciclo di vita – “*closing loops*” – basato sulla minimizzazione degli sprechi e sulla riduzione dello sfruttamento di materie prime vergini e di energia. L'economia circolare prospetta pertanto il superamento dei limiti dell'economia lineare «*take – make – use – dispose*», attraverso un approccio rigenerativo, in cui i prodotti sono progettati per avere una lunga durata ed essere riutilizzati, rinnovati, rigenerati ed infine riciclati, promuove l'aumento della resilienza delle risorse naturali ed ha come scopo la riduzione e il riutilizzo dei rifiuti generati dalle attività produttive e di consumo, che

vengono intesi e impiegati come risorsa per ulteriori cicli produttivi e di consumo, coniugando così crescita economica e tutela ambientale.

Rispetto alla gestione sostenibile dei rifiuti, l'Unione Europea sta perseguendo l'obiettivo di migliorare la gestione dei rifiuti e trasformarla in una gestione sostenibile dei materiali con priorità sulla prevenzione dei rifiuti, al fine di proteggere, preservare e migliorare la qualità dell'ambiente, proteggere la salute umana, garantire l'utilizzo efficiente e razionale delle risorse naturali, promuovendo i principi dell'economia circolare.

Per conseguire gli obiettivi di decarbonizzazione, infine, l'Unione Europea ritiene che le emissioni debbano essere ridotte in tutti i settori, dall'industria e dall'energia ai trasporti e all'agricoltura e, in particolare, per le industrie energivore, la cattura e l'utilizzo della CO₂ può essere una fondamentale applicazione per il raggiungimento di scenari *low carbon*.

Allo stesso modo, anche lo sviluppo di processi produttivi sostenibili ed efficienti tramite la riduzione del consumo di risorse e della produzione di rifiuti, l'utilizzo di materie prime rinnovabili, la sostituzione dei composti chimici nocivi per la salute e l'ambiente risulta un ambito prioritario.

La produzione e l'utilizzo di energie rinnovabili per favorire la transizione energetica richiede l'impiego di materiali da costruzione di nuova realizzazione che garantiscano un'adeguata resistenza in condizione di esercizio a temperature, pressioni e caratteristiche chimiche variabili. Pertanto si rende necessario lo sviluppo di materiali avanzati che consentano di operare nella maniera ottimale in condizioni di esercizio e occorre verificare che i materiali già in opera siano adeguati a sopperire a eventuali riconversioni d'uso per l'utilizzo di fluidi termovettori aventi caratteristiche e composizioni differenti.

Infine, conformemente alla crescente attenzione a livello europeo e nazionale verso la tutela delle fonti di approvvigionamento e l'implementazione di strategie volte alla riduzione delle perdite idriche e al riuso delle acque depurate, sono state previste traiettorie tecnologiche inerenti al monitoraggio e alla rimozione degli inquinanti e la valorizzazione dei fanghi di depurazione. Questi interventi sono in linea con il recente aggiornamento della Direttiva EU sulle Acque Potabili, che comprende nuovi parametri da monitorare e limiti più stringenti da rispettare, e con il processo di revisione della Direttiva UE sulle Acque Reflue, che potrebbe estendere il campo d'azione ai microinquinanti e al recupero del fosforo dai fanghi di depurazione.

Il sub-settore e le relative traiettorie tecnologiche trovano piena corrispondenza con la "Strategia Regionale di Sviluppo sostenibile" (approvata con DGR 60/2021), con la quale la Regione ha fissato le proprie priorità.

Factories for the future e Automazione industriale

Le attività in questo ambito sono centrate sullo sviluppo di tecnologie e soluzioni per sostenere la competitività e il livello di innovazione nel settore manifatturiero ed ingegneristico territoriale, con particolare riferimento alla competitività industriale e alla sostenibilità ambientale ed economica (sistemi di progettazione e produzione avanzati, miglioramento delle prestazioni, alta flessibilità, ecc.).

Coerentemente con le *roadmap* nazionali ed europee, il tema delle *smart factories* parte dal presupposto che lo sviluppo del sistema manifatturiero ed ingegneristico sia uno dei pilastri per il sostegno alla crescita economica del paese e dei territori, con l'obiettivo di qualificare e rendere competitivi i processi di progettazione e produzione, contrastandone la delocalizzazione. Il tema della Fabbrica Intelligente comprende sviluppi in differenti ambiti: settore progettuale e produttivo, sistemi di controllo ed

automazione, controllo di gestione, gestione delle risorse e dei processi di manutenzione, controllo della qualità, interazione uomo-macchina ecc.

Gli ambiti di cui sopra integrano, con approccio multidisciplinare, differenti tecnologie quali l'ICT, la robotica, la sensoristica, gli attuatori, i nuovi materiali, ecc.

Gli obiettivi prioritari nell'ambito di questo sub-settore sono finalizzati all'individuazione di adeguate ed innovative strategie di sviluppo, per ottenere componenti/prodotti/servizi ad elevato valore aggiunto, attraverso l'uso di tecnologie abilitanti di processo e di materiali avanzati, con particolare riferimento a:

- sostenibilità ambientale e sociale dei modelli manifatturieri;
- sicurezza, flessibilità e riadattabilità del processo progettuale/produttivo in relazione alla variabilità dei prodotti e delle condizioni della domanda;
- metodologie, piattaforme *software* e strumentazione *hardware* orientate alla pianificazione ottimale (tenuto conto delle correnti condizioni della domanda), al controllo supervisivo *real time* sulla base dei dati acquisiti sul campo e alla simulazione avanzata per *training* e monitoraggio;
- sistemi e standard di servitizzazione dei macchinari industriali e *Equipment as a Service*;
- servizi innovativi *after sales* e di sistemi di manutenzione predittiva;
- miglioramento dei processi tecnologici relativi alla lavorazione dei materiali, anche di natura composita e/o non convenzionale in genere, nell'ottica di un'ottimizzazione dell'impiego dei materiali, della qualità, dei tempi di lavorazione e del contenimento dei costi;
- revisione dei cicli progettuali e produttivi per la valorizzazione dell'uso delle risorse e l'abbattimento delle emissioni inquinanti e di gas serra secondo i principi dell'economia circolare.

Inoltre un ruolo di particolare interesse, considerato il tessuto manifatturiero della regione rivolto in genere alla piccola produzione di alta qualità rispetto alla produzione di massa, è quello del *3D printing* e *additive manufacturing*. Il settore è da considerarsi un ambito a forte potenziale di crescita su cui si stanno concentrando gli sforzi di molte aziende in collaborazione con il sistema della ricerca ligure.

Elementi fondamentali della progettazione e manifattura 4.0, sono anche la ricerca e lo sviluppo dei materiali da utilizzare, lo sviluppo di nuovi metodi di progettazione e di strumenti di *training*, monitoraggio, diagnostica e manutenzione (*Internet Of Things*, Realtà virtuale e aumentata ecc.).

Sicurezza e monitoraggio del territorio

Il tema della sicurezza assume per la Liguria una valenza particolarmente rilevante, sia in termini di bisogno espresso dal territorio (es. sicurezza delle infrastrutture critiche come trasporti ed energia, prevenzione e gestione dei rischi connessi a disastri naturali, monitoraggio e controllo ambientale), sia in relazione alle grandi capacità tecnologiche e di sviluppo espresse storicamente su tale tema dal tessuto industriale e dalle strutture di ricerca liguri.

Risulta del tutto evidente che, in un territorio come quello ligure, la crescita economica passi necessariamente attraverso la capacità di rendere sicuro il territorio ed agire contemporaneamente sui fattori di sostenibilità ambientale dei processi produttivi e di distribuzione e gestione complessiva del comparto energetico.

Da un lato, per la sicurezza del nostro territorio è quindi importante intervenire sulla bonifica di zone con alto livello di inquinamento, attraverso processi e tecnologie innovative e a basso impatto ambientale, applicazioni di tecnologie avanzate (*Artificial Intelligence / Machine Learning*), nuovi modi per intervenire

sul territorio con strumenti robotici senza la necessità della presenza umana nelle zone contaminate, analisi di rischio sanitario/ambientali.

Dall'altro, è necessario garantire la sicurezza delle infrastrutture critiche, come indica anche la partecipazione al Programma "1000 infrastrutture da monitorare", già attivato e di assoluto rilievo a livello nazionale ed internazionale, con il coinvolgimento importante di Enti di ricerca ed industriali liguri (GI e PMI) per il monitoraggio di infrastrutture critiche (es. ponti, gallerie, infrastrutture dedicate ai trasporti).

Inoltre, l'integrazione di sistemi informatici equipaggiati con algoritmi predittivi (*Artificial Intelligence* con *Machine Learning*), di sensori fissi e di veicoli autonomi per il pattugliamento consentirebbe una efficiente ed efficace prevenzione di incidenti e problemi di sicurezza.

Sotto il profilo tecnologico ci si riferisce in particolare allo sviluppo di soluzioni che, attraverso la raccolta ed elaborazione di dati eventualmente eterogenei, l'impiego di reti di comunicazione, l'implementazione di modelli predittivi e di supporto alle decisioni, nonché l'utilizzo di strumenti di *social networking* per la condivisione delle informazioni, permettano la tutela e la messa in sicurezza di infrastrutture, reti, dispositivi, servizi e sistemi, l'integrazione e l'interoperabilità dei sistemi e dei servizi nella gestione delle situazioni di crisi, la tutela della vita privata.

Le traiettorie tecnologiche e gli obiettivi tematici connessi all'obiettivo "sicurezza" sono:

- *cybersecurity* (in tutte sue declinazioni, sia di tipo offensivo che difensivo);
- tecnologie e dispositivi per la *urban security*, compreso il trasporto intermodale dei passeggeri e delle merci, servizi di emergenza per le problematiche di sicurezza urbana e territoriale;
- dispositivi, soluzioni e sensori per la difesa e la protezione degli edifici e delle infrastrutture critiche;
- sistemi ed applicazioni capaci di aumentare la capacità di prevenzione e reazione del territorio ad eventi catastrofici (con riferimento particolare agli eventi naturali) attraverso soluzioni innovative di previsione, prevenzione e gestione delle emergenze.

È opportuno sottolineare che questo ambito di specializzazione è caratterizzato da una relevantissima domanda pubblica (soprattutto per quanto attiene al tema connesso alla sicurezza del territorio e la prevenzione da eventi meteorologici avversi) e da una solida presenza industriale con capacità di sviluppo di sistemi ICT, sensoristica e dispositivi con applicazione negli ambiti sopraelencati.

Space Economy

La *Space Economy* è la catena del valore che, partendo dalla ricerca, sviluppo e realizzazione delle infrastrutture spaziali abilitanti, arriva fino alla generazione di prodotti e servizi innovativi "abilitati" (servizi di telecomunicazioni, di navigazione e posizionamento, di monitoraggio ambientale previsione

meteo, ecc.). Essa rappresenta uno dei più promettenti settori di sviluppo dell'economia mondiale dei prossimi decenni.

L'Italia vanta una lunga tradizione nelle attività spaziali: tra le prime nazioni al mondo a lanciare ed operare in orbita satelliti, è tra i membri fondatori dell'Agenzia Spaziale Europea, di cui è oggi terzo paese contributore.

Nel settore spaziale, si assiste ad una crescita molto rapida delle attività economiche e, di conseguenza, alla creazione di varie opportunità e nuove prospettive di *business*. Con un fatturato, nel 2020, di circa 14 miliardi di euro, pari allo 0,65% del PIL, il comparto italiano Aerospazio, Difesa e Sicurezza (AD&S) è settimo nel mondo e quarto in Europa, dove costituisce il 15% dell'intero mercato e rappresenta il più grande settore manifatturiero in Italia nell'ambito dei sistemi integrati ad alta tecnologia. Il *know-how* industriale e tecnologico è ampio e di alto livello, con eccellenze territoriali che includono velivoli ad ala fissa e rotante, sistemi di propulsione, *software*, fusoliera, progettazione e montaggio di parti, metallurgia, meccanica, elettromeccanica, ottica, elettronica, produzione e lavorazione di materiali ad alte prestazioni.

Nel 2012 è stato costituito il Cluster Tecnologico Nazionale Aerospazio (CTNA).

L'Italia ha inoltre definito un "Piano Strategico *Space Economy*", che prevede un investimento di circa 4,7 miliardi di euro, di cui circa il 50% coperto con risorse pubbliche, tra nazionali e regionali, aggiuntive rispetto a quelle ordinariamente destinate alle politiche spaziali. Il Piano si articola in cinque linee programmatiche, in linea con le iniziative condotte a livello europeo e con l'obiettivo di valorizzarne al massimo l'impatto a livello nazionale:

- telecomunicazioni satellitari (Mirror GovSatCom);
- supporto alla partecipazione nazionale a GALILEO (Mirror Galileo);
- infrastruttura Galileo PRS;
- supporto a Copernicus (Mirror Copernicus);
- esplorazione spaziale e sviluppi tecnologici connessi.

A partire da un'iniziale mappatura che le stesse Regioni hanno contribuito a costruire è stato possibile delineare un quadro, articolato in componenti e sotto componenti, in grado di rappresentare la distribuzione territoriale di eccellenze di ricerca e produttive di livello internazionale, potenzialmente complementari tra loro.

La filiera della *Space Economy* può vantare infatti, in Liguria e a Genova in particolare, eccellenze e *know-how*, con un potenziale di impatto positivo enorme soprattutto in chiave di sviluppo delle infrastrutture digitali, della trasmissione dati, della sicurezza infrastrutturale, del monitoraggio ambientale e della digitalizzazione dei processi per una sempre maggiore efficacia ed efficienza della catena logistica.

Il territorio ligure ha competenze di rilievo, sia scientifiche che industriali, e conseguenti rilevanti opportunità di sviluppo nei seguenti contesti:

- Osservazione della terra e geomatica, telecomunicazioni spaziali, IoT, AI e *Machine learning*, *Cybersecurity*;
- Robotica spaziale, navigazione basata su integrazione con LIDAR e/o SLAM, cooperazione uomo-robot;
- Droni;
- Materiali nanostrutturati per sensori e dispositivi;

- Materiali compositi per propulsori e profili alari;
- Studio degli effetti delle radiazioni sui materiali;
- Superconduttori per schermi magnetici, rivelatori di particelle e telescopi;
- Sistemi di controllo di sensori, analisi dati e previsione per l'esplorazione dello spazio;
- Sistemi a fluido basati su circuiti a circolazione naturale per la gestione dell'energia nello spazio;
- Tecnologie dell'informazione e della comunicazione come fattore abilitante per studi ed applicazioni ed attività di insegnamento e apprendimento, ad esempio per i processi di addestramento nell'ambito della manutenzione dei velivoli nonché nei processi di valutazione del fattore umano nella gestione di sistemi complessi;
- Modellazione e analisi di Big Data spaziali e loro metadati; prodotti e servizi basati su OT;
- Attività di rilievo sulle macro tecnologie abilitanti multi dominio (IA, Robotica, *Big Data*, materiali innovativi, energia);
- Laboratori impiegabili per effettuare test di resistenza e vibrazioni meccaniche su componenti aerosturali, nonché misure di acustica sia esterna che interna dei velivoli;
- Studio, ricerca scientifica e sviluppo tecnologico, alta formazione nell'ingegneria e nelle scienze ambientali ai fini della tutela della salute pubblica, della protezione civile e della salvaguardia degli ecosistemi;
- Esperienze di *networking* europeo e importanti collegamenti con Enti leader in Copernicus. Tra gli altri il JRC e l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA).

Sicurezza e Qualità della vita nel territorio – Quadro di sintesi

SICUREZZA E QUALITÀ DELLA VITA NEL TERRITORIO	
Livello di specializzazione del sistema R&S	Molto elevato
Esigenze del territorio	<ul style="list-style-type: none"> • Fronteggiare la continua crescita del consumo di energia, il conseguente impatto ambientale, il cambiamento climatico in atto, la scarsità delle risorse naturali, i problemi di congestione e sovraffollamento dei centri urbani; • Sviluppare una strategia di sviluppo sostenibile dal punto di vista energetico e ambientale, ma anche socio-economico; • Affrontare le diffuse situazioni di dissesto idrogeologico e di calamità naturale.
Punti di forza e competitività del territorio	<ul style="list-style-type: none"> • Elevato grado di utilizzo del Trasporto Pubblico Locale (TPL); • Vocazione turistica; • Specializzazione nelle telecomunicazioni, elettronica e ricerca scientifica; • Diffusione di competenze (industriali e di ricerca) sul territorio regionale; • Filiera consolidata di grandi, medie e piccole aziende; • Coerenza con le agende strategiche a livello comunitario e nazionale; • Elevata capacità progettuale a livello nazionale e internazionale; • Disponibilità di personale qualificato; • Opportunità di mercato legate alla complessità del territorio regionale, che presenta elementi di notevole pregio ambientale che richiedono soluzioni tecnologiche innovative per la sua gestione e protezione.

Impatto	<p>L'impatto delle soluzioni tecnologiche e industriali collegate all'Area di specializzazione è molto ampio e investe i settori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Istruzione; • Ambiente e tutela del territorio; • Agricoltura; • Edilizia; • Servizi sociali e sanitari; • Ricettività; • Settore navale e portuale.
Pervasività territoriale	Tutto il territorio regionale
Sub-settori	<p><i>Smart Mobility</i></p> <p><i>Reti di trasporto di persone e infomobilità</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Interazione con il cittadino (raccolta e diffusione di informazioni) • Centrali di supervisione e supporto alla decisione • Pianificazione e gestione della mobilità urbana pubblica e privata • Gestione delle flotte veicolari pubbliche e private • Tecnologie per la sicurezza e comfort nei trasporti • Gestione aree ad accesso controllato • <i>eMobility</i> <p><i>Reti di trasporto delle merci</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoraggio dei flussi di trasporto • Centri di supervisione, gestione operativa della logistica, gestione delle emergenze • Gestione, automazione, integrazione, sicurezza, efficientamento e sviluppo dei nodi logistici (porti, aeroporti ed interporti) • Pianificazione e gestione del trasporto intermodale <p><i>Valutazione della sostenibilità ambientale ed economica degli interventi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelli di correlazione traffico – emissioni e analisi costi-benefici <p><i>Transizione energetica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Energia da fonti rinnovabili ed innovative, trasporto, accumulo, conversione e materiali • Tecnologie e materiali per <i>Smart Grids</i> • Tecnologie e processi innovativi per la creazione e lo sviluppo di comunità energetiche • Processi e tecnologie funzionali alla filiera dell'idrogeno

Sostenibilità ambientale ed Economia circolare

- Tecnologie e materiali per la sostenibilità ambientale e la preservazione del patrimonio storico e culturale
- Gestione integrata delle acque
- Gestione sostenibile dei rifiuti
- Progettazione ed ottimizzazione di nuovi materiali (materiali innovativi da risorse biologiche o scarti/rifiuti agro-alimentari, industriali e post-consumo, materiali metallici, semiconduttori, materiali quantistici, sistemi metallo-ceramico, materiali per utensili da taglio innovativi, tensioattivi, nanoparticelle, compositi e nanocompositi polimerici, paste e inchiostri conduttivi ecc., materiali avanzati per optoelettronica, fotonica, conversione e accumulo di energia, la catalisi, le tecnologie quantistiche e spazio, ecc.)
- Efficienza dei processi e sostenibilità ambientale (es: riduzione CO2, valorizzazione di sottoprodotti e/o rifiuti organici, ecc.)

Factories for the future e Automazione industriale

- Sviluppo ed integrazione di dispositivi e sensori innovativi con particolare riferimento al concetto di *Industrial Internet of Things (IoT)*
- Sistemi innovativi ed applicazioni per la Fabbrica 4.0
- Implementazione di reti di apprendimento e algoritmi di *clustering* per la diagnostica, la manutenzione ed il monitoraggio di malfunzionamenti
- Tecnologie della conoscenza e tecniche di analisi semantica per lo sfruttamento di basi di conoscenza finalizzate allo sviluppo di piattaforme relative all'automazione, alla gestione della sicurezza, la prevenzione degli infortuni e la progettazione di edifici sostenibili dal punto di vista dell'impatto ambientale
- Automazione industriale (sistemi di controllo, CAD-CAM, piattaforme hw/sw, robotica, simulatori, *virtual reality* e AI)
- Modellazione e rappresentazione della conoscenza legata all'intero ciclo di vita e di produzione di prodotti
- Sviluppo di servizi innovativi (in ambito *after sales*) e relative tecnologie abilitanti. Sistemi per la manutenzione predittiva (*Life Cycle Cost Analysis e Condition Based Maintenance*)
- Tecnologie di Realtà Virtuale, Aumentata o mista e sistemi di simulazione avanzata per *training* e monitoraggio

Sicurezza e monitoraggio del territorio

- Sistemi di sicurezza integrata e centri di supervisione per la sicurezza delle infrastrutture critiche (energia, trasporti, fabbriche, aree urbane), di beni e persone (*homeland security, law enforcement*)

- Tecnologie e processi innovativi per il monitoraggio ambientale con particolare attenzione al rischio meteo-idrogeologico e ai cambiamenti climatici
- Tecnologie abilitanti del settore (*High performance computing, Big Data, IoT/Signal processing, Block chain, 5G/Data transmission, Safety, Security&Cyber, Digital Twin/Simulatori, Risk analysis, Early detection, Elaborazione immagini, Pattern recognition, Modelli innovativi di utilizzo AI e EDGE AI per calcoli energetici e di inquinamento*)
- Tecnologie e processi innovativi a supporto delle attività di riqualificazione ambientale
- Monitoraggio e manutenzione predittiva di infrastrutture critiche combinando dati eterogenei
- *PRIVACY & Data Protection*

Space Economy

Upstream e Downstream

- Applicazioni *upstream*, con particolare riferimento a telecomunicazioni, navigazione satellitare, osservazione della Terra (OT), automazione e robotica
- Applicazioni *downstream* specifiche per diversi ambiti applicativi

7.3 Salute e scienze della vita

La macro area riguarda le tecnologie, i prodotti e i servizi per la sanità e comprende lo sviluppo e la realizzazione di farmaci, integratori alimentari e dispositivi per la diagnostica in vitro, nonché tecnologie, apparati e sistemi a supporto della salute e della qualità della vita e a sostegno delle disabilità e delle fragilità e per la prevenzione, l'educazione, lo *screening*, la diagnosi, la terapia, l'assistenza, la riabilitazione e la gestione delle strutture e dei sistemi sanitari.

Rispetto al documento S3 di settembre 2019, a valle del processo di scoperta imprenditoriale, oltre ad un'aggiornamento dei sub-settori già presenti, è emersa, dagli attori del territorio, una maggiore focalizzazione nell'ambito dell'ICT applicato alla sanità. La tematica, soprattutto post-pandemia Covid 19, risulta focale anche a livello nazionale (PNRR Missione 6).

In termini generali, il settore è strategico non soltanto dal punto di vista del potenziale economico ed occupazionale³², pure elevato, ma soprattutto per il suo valore sociale; l'offerta di prodotti e servizi di qualità e ad alta tecnologia ha infatti immediate ricadute sulla salute e il benessere dei cittadini. Il settore è in continua evoluzione, ma è possibile individuarne due aspetti peculiari:

- i confini fra ricerca e applicazione sono scarsamente definiti, con relazioni strettissime tra mondo clinico, centri di ricerca, imprese ed *end users* e con la presenza di numerosi attori intermedi quali spin-off e startup in incubazione, in cui la creazione di innovazione avviene per reciproca contaminazione e in cui ricerca e impresa sono interdipendenti e si rafforzano reciprocamente. Anche gli *end users*, tradizionalmente visti come possibili validatori delle innovazioni prodotte, sempre più spesso hanno un ruolo molto attivo;
- è un punto di approdo per tecnologie provenienti dai campi più disparati, con un perimetro che va ben oltre l'ambito strettamente biomedicale, farmaceutico e biotecnologico. Si pensi, ad esempio, all'importanza crescente della robotica, della mecatronica, della telematica, dell'intelligenza artificiale e della scienza dei materiali in ambito sanitario.

Regione Liguria ha individuato in quest'area di specializzazione i sub-settori con maggiori potenzialità di generare innovazione e sviluppo economico, tenendo conto delle peculiarità demografiche e sociali della Liguria e delle necessità del sistema regionale della sanità e dei servizi sociali, fra i quali:

- Una popolazione che invecchia ed è sempre più fragile. Se la tendenza all'aumento della popolazione anziana è globale, essa è particolarmente pronunciata in Italia e specificamente in Liguria. L'invecchiamento della popolazione ha portato ad un aumento dell'incidenza delle patologie degenerative articolari, dei tumori, delle malattie cardiache, del diabete e delle malattie neurologiche, anch'esse spesso a carattere degenerativo. Se la sfida è massimizzare il benessere e la qualità della vita di quante più persone possibile, il più a lungo possibile, è necessario sviluppare percorsi innovativi, che potranno trarre grande beneficio dalle tecnologie. Aspetti cruciali sono la prevenzione mediante la promozione di stili di vita "sani"; lo screening e la diagnosi precoce di situazioni di fragilità e di patologie a rischio di cronicizzazione; modalità di gestione delle patologie croniche e degenerative – incluse la riabilitazione e l'assistenza – fondate sulla centralità della persona, sull'accompagnamento e sulla continuità assistenziale (dall'ospedale al proprio domicilio). Le situazioni di fragilità non riguardano solo gli anziani, ma si osservano negli

³² La spesa pubblica ligure in sanità ammontava, nel 2019, a 3.207,2 milioni di euro, mentre quella per protezione sociale a 430,1 milioni di euro (fonte: Istat – Conti economici territoriali, valori concatenati con anno di riferimento 2015). Il valore aggiunto prodotto dal settore economico "Sanità e assistenza sociale" era pari, nel 2019, a 2.577 milioni di euro (fonte: Istat – Conti economici territoriali, valori concatenati con anno di riferimento 2015).

ambiti più diversi e sembrano essere un fenomeno sempre più diffuso nella nostra società. Aumentano i bambini con disturbi dello sviluppo e con bisogni educativi speciali, per i quali si pone il problema della transizione all'età adulta. Nel caso delle persone disabili si pone il problema dell'accompagnamento verso percorsi di autonomia e il supporto all'indipendenza nella vita quotidiana.

- Verso una medicina predittiva, preventiva, personalizzata e partecipativa (medicina 4P). I cambiamenti demografici e gli sviluppi della tecnologia stanno producendo nella medicina un cambiamento di paradigma rispetto al modello tradizionalmente centrato sul trattamento sintomatico delle malattie acute. Gli elementi del nuovo paradigma includono la predizione (l'identificazione dei rischi individuali di sviluppare alcune patologie sulla base di profili genetici e altre informazioni personali); la prevenzione (metodi e trattamenti per evitare, ridurre e monitorare il rischio di sviluppare alcune patologie); la personalizzazione, cioè interventi clinici basati sulle caratteristiche genetiche, mediche ed ambientali uniche di ogni singola persona e sul profilo genomico di espressione delle sue patologie. La larga disponibilità di informazioni su diagnosi e trattamenti ha spostato molta responsabilità verso il paziente nella determinazione dei percorsi terapeutici, per cui è sempre più importante la partecipazione di ciascuna persona nella gestione della propria salute. Questi cambiamenti, anche culturali, sollecitano i sistemi sanitari ad una conversione verso la personalizzazione degli interventi terapeutici o riabilitativi, sia nella definizione dei piani di trattamento che nelle modalità di somministrazione. I fenomeni sopra descritti si possono sintetizzare con il termine 'medicina di precisione', i cui presupposti sono da un lato una offerta diagnostico/terapeutica di avanguardia e dall'altro la gestione della sanità basata sull'elaborazione e l'utilizzo di dati organizzati in funzione del paziente anziano e fragile.

L'analisi degli scenari, delle competenze e delle sfide sociali suggerisce alcune peculiarità della Liguria, quali: (i) la sua struttura demografica, che ne fa una delle regioni più 'anziane' d'Europa; (ii) il patrimonio diffuso di competenze e capacità nei settori biomedicale, dell'automazione e delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, caratterizzato da un sistema produttivo articolato e da una presenza significativa di centri di ricerca di alto livello; (iii) la disponibilità di un capitale umano di potenziali "innovatori" - i laureati magistrali e soprattutto i dottori di ricerca in discipline legate alle tecnologie biomediche (bioingegneria, biotecnologie) e alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

Tali caratteristiche suggeriscono per la Liguria una vocazione naturale a "laboratorio" per lo sviluppo e la sperimentazione di innovazioni tecnologiche, sociali, sanitarie e nella formazione legate all'invecchiamento della popolazione. Tali innovazioni potrebbero creare opportunità di crescita e di creazione di ricchezza, costituendo quindi uno dei pilastri della cosiddetta *silver economy*.

Tecnologie per la medicina rigenerativa, predittiva e personalizzata

Nel territorio ligure, la forte presenza di Enti di Ricerca con attività nei settori dell'immunologia, della medicina rigenerativa, della biologia molecolare, degli intermedi farmaceutici, dei kit diagnostici di biologia molecolare e dell'ingegneria dei tessuti e dell'*imaging* determina una sinergia che contribuisce alla generazione di un contesto dinamico in cui l'Università di Genova, l'IIT, PMI e grandi aziende sviluppano tecnologie (es. per *imaging* e le piattaforme diagnostiche, la robotica, la riabilitazione, l'assistenza e l'educazione) per la medicina rigenerativa, predittiva e personalizzata.

La dinamicità di questo contesto è testimoniata anche dal coinvolgimento di questi attori in progetti nazionali ed europei in stretta collaborazione con A.LI.SA (Azienda Ligure Sanitaria) e con la *governance* regionale.

Fra gli ambiti specifici di attività si menzionano:

- medicina rigenerativa: sostituzione o rigenerazione di tessuti o interi organi, mediante sistemi cellulari ingegnerizzati o attivando meccanismi endogeni di rigenerazione;
- medicina personalizzata e predittiva, con particolare riferimento alle malattie rare;
- sperimentazione di nuove terapie farmacologiche, di nuovi target, di *drug delivery* alternativi e di *repurposing* farmacologico, con particolare riferimento alle malattie orfane. Uno dei principali vantaggi del *repurposing* è il fatto che questo approccio permette di ridurre fortemente i tempi necessari per portare un farmaco al paziente e i costi di sperimentazione e sviluppo. Con il *repurposing*, parametri importanti come la farmacocinetica, la farmacodinamica e il profilo di tossicità della nuova molecola sono già studiati, per cui è possibile saltare le fasi iniziali della ricerca e passare direttamente agli studi clinici sull'efficacia. Ciò permette quindi di ridurre fortemente i costi di sperimentazione e sviluppo;
- biotecnologia industriale: produzione di cellule e/o microorganismi per la medicina personalizzata, per biomateriali o per la medicina rigenerativa;
- applicazioni AI in ambito medico e sviluppo di tecnologie *digital twin*. Lo sviluppo di approcci di tipo *Systems Medicine*, che applichino tecniche computazionali a dati multi-modali, permettono una comprensione olistica delle patologie e quindi una maggiore efficacia in termini diagnostici, prognostici e terapeutici. In particolare lo sviluppo di tecniche bioinformatiche mira a:
 - utilizzare in breve tempo e a costi ridotti grandi quantità di informazioni sulla singola persona e la singola patologia, con obiettivi di predizione e di cura personalizzata;
 - studiare le *comorbidity*, aspetto fondamentale per la formulazione di soluzioni terapeutiche fondate sull'integrazione di dati eterogenei, con obiettivi di ricerca traslazionale e clinica e per lo studio dell'interazione uomo-macchina in medicina. La disponibilità di database di dati biomedicali strutturati e di strumenti computazionali per la loro analisi e interpretazione sarà fondamentale per il tessuto produttivo del territorio, che potrà beneficiarne per dare impulso alla progettazione competitiva, per collaborare nello sperimentare soluzioni innovative, per realizzare percorsi formativi disegnati ad hoc.

Piattaforme diagnostiche e tecnologie in ambito omico

Gli sviluppi relativi alle piattaforme diagnostiche sono correlati a fattori esterni eterogenei, che ne influenzano l'innovazione stessa, rispondendo a logiche di impatto e di opportunità industriale. L'aumento della speranza di vita comporta un aumento del costo dell'assistenza finanziata dalla sanità pubblica, in quanto le persone anziane utilizzano più servizi sanitari rispetto alla media. La crescita dei costi sta modificando le strategie di progettazione, produzione e acquisizione delle apparecchiature diagnostiche, sempre più di utilizzo automatizzato ed a rapporto costo-beneficio ottimizzato, e sta spingendo i fornitori di servizi sanitari verso dispositivi diagnostici e di guida alla terapia sempre più integrati e mini-invasivi.

In Liguria sono presenti grandi imprese e alcune medie imprese che si occupano, direttamente o tramite fornitura di servizi, dello sviluppo di piattaforme diagnostiche, di supporto e assistenza utilizzate in tutto il mondo e presso la maggior parte delle ASL, IRCCS ed AOU del territorio ligure. Completano lo scenario alcune micro e piccole imprese attive nello sviluppo di sistemi indossabili, certificati sia per uso medicale,

sia per auto-monitoraggio, nello sviluppo di *software* per dispositivi medici, nella progettazione e realizzazione di sistemi per la rilevazione, l'elaborazione e la trasmissione di dati da sensori e nello sviluppo di sistemi informativi e applicativi in ambito ospedaliero e territoriale per la gestione di dati clinici.

I principali ambiti di attività nel contesto delle piattaforme e delle tecnologie diagnostiche sono le seguenti:

- Sistemi di diagnostica per immagini: l'adozione di apparecchiature di *imaging* caratterizzate da una capacità di impiego rapida e per più procedure cliniche, che integrano informazioni strutturali e funzionali, è sempre più un punto focale per molti operatori sanitari. Per soddisfare le esigenze dei sistemi sanitari, i produttori dovranno quindi sviluppare un portafoglio di prodotti e soluzioni in grado di agevolare al massimo il loro uso, aumentando in modo significativo l'efficienza di processo e massimizzando il ritorno sull'investimento;
- *Smart devices and sensors*: l'evoluzione del mercato e dell'organizzazione sanitaria richiede lo sviluppo di nuovi sistemi ed accessori e di processi produttivi e logistici innovativi, anche alla luce di un approccio sostenibile, in ottica di economia circolare, e dell'evoluzione dei processi di certificazione. Nei prossimi anni è prevedibile un grande sviluppo di programmi di diagnosi precoce con un approccio integrato, che affiancherà all'*imaging* medico, la salute molecolare e i dati genomici. Le metodiche non invasive si estenderanno sempre più alla somministrazione della terapia e al monitoraggio anche remoto della sua efficacia. Importante sarà lo sviluppo di *smart devices* e sensori minimamente invasivi e non invasivi che permetteranno, in tempo reale, la pianificazione, l'orientamento, il supporto decisionale e il monitoraggio del trattamento con una migliore efficacia clinica e gestione dei risultati. Nel campo della radiologia interventistica, si ricordano i sistemi finalizzati alla termoablazione eco-guidata ed il miglioramento dei metodi di somministrazione della radioterapia in pazienti oncologici;
- Modelli di gestione del processo diagnostico basati sui dati: le piattaforme di diagnostica per immagini e i metodi diagnostici non invasivi mettono a disposizione del medico una grande quantità di dati che possono essere integrati anche da fonti di tipo tradizionale, come referti o relazioni cliniche, o innovative, quali i dati raccolti da dispositivi indossabili. Questa ampia disponibilità di informazioni, correlabili tra loro e lo sviluppo di metodi di analisi predittiva e prescrittiva avanzata, pongono le basi per velocizzare il processo diagnostico e ridurre le interpretazioni errate, minimizzando i costi. A tal fine sarà necessario favorire e garantire una reale interoperabilità semantica di tutti i dati diagnostici afferenti ad uno stesso paziente e a determinate classi di patologie. La possibilità di conservare e gestire dati oggettivi permette, inoltre, di estendere l'orizzonte temporale a tutto il continuum assistenziale, che si espande nelle fasi della prevenzione e dopo la cura. Va inclusa in questo contesto la possibilità di diagnostica remota, tramite dispositivi a casa del paziente o indossabili, che possono consentire un monitoraggio remoto continuo di diversi parametri clinici integrabili con dati già presenti, per l'identificazione precoce di situazioni di variazione delle condizioni patologiche o segni premonitori dell'insorgenza di patologie acute. La disponibilità di ampie basi dati dove far confluire immagini mediche e altre informazioni sui pazienti permette lo sviluppo di politiche di gestione della salute basata su dati oggettivi e continuamente aggiornati sulla popolazione. Sulla base di tali analisi sarà inoltre possibile gestire programmi di *screening* efficaci e migliorare la valutazione della suscettibilità alle malattie, la sorveglianza e la preparazione;

Si sottolinea, infine, come lo sviluppo di nuovi dispositivi diagnostici e analitici necessiterà dello sviluppo di nuove tecnologie e materiali adeguati. Ne sono un esempio i modelli 2D/3D per lo studio di malattie inclusi nuovi modelli chimerici umanizzati, che, attraverso la produzione in vitro di versioni in miniatura di organi, resa possibile grazie ai progressi nella tecnologia delle cellule staminali e nella bioingegneria, permettono attualmente agli scienziati di far evolvere artificialmente una massa di cellule in organoidi con proprietà simili a quelle degli organi. Le colture cellulari bidimensionali sono oggi impiegate in un gran numero di ricerche sperimentali per gli studi relativi alla fisiologia e allo sviluppo dei tessuti, così come per i test per alcune malattie genetiche e per la produzione di sostanze farmacologicamente attive. Tuttavia, a seguito dell'osservazione che in colture 2D il comportamento delle cellule non è paragonabile a quello in vivo, le colture 3D di organoidi sono emerse come sistemi modello promettenti per lo studio dello sviluppo dei tessuti e la generazione di nuove terapie. Gli organoidi sono cellule coltivate in specifici ambienti tridimensionali; da tali cellule hanno origine mini organi semplificati che mantengono una certa funzione fisiologica. Essi derivano da una o poche cellule, da un tessuto, da cellule staminali embrionali o da cellule staminali pluripotenti indotte, che possono auto-organizzarsi in colture tridimensionali. Si tratta dunque di sistemi modello promettenti per lo studio dello sviluppo dei tessuti e la generazione di nuove terapie. Oggi si coltivano modelli per molti organi, tra cui cervello, fegato, rene, mammella, retina e organi del tratto gastrointestinale. Il loro potenziale utilizzo varia dai modelli di infezione e screening della tossicità, ai test per molecole farmaceutiche, medicina personalizzata e medicina rigenerativa/sostituzione di organi.

Robotica e tecnologie innovative applicate alla riabilitazione, assistenza, integrazione ed educazione

Questo ambito di attività è il più immediatamente associabile al supporto dell'invecchiamento e della fragilità. Tecnologie come la robotica e la realtà virtuale sono potenzialmente in grado di rendere accessibile la neuroriabilitazione a più persone e per più tempo. Oltre ad avere un potenziale applicativo immediatamente percepibile, il mercato della robotica riabilitativa si sta dimostrando in fortissima espansione. In questo settore è prevedibile nei prossimi anni lo sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche (robotica indossabile o *soft robotics*) e nuovi ambiti applicativi e verso sistemi più compatti e dal costo più contenuto, adatti alla tele-riabilitazione e alla riabilitazione in ambiente domestico. La modulazione dell'attività di porzioni del sistema nervoso o muscolare mediante stimolazione elettrica è un altro promettente approccio per facilitare il recupero delle funzioni. La stimolazione elettrica come sostituto dell'attività nervosa naturale è oggi ampiamente utilizzata (stimolazione neuromuscolare, impianti cocleari, *deep brain stimulation*, stimolazione elettrica transcranica). Sulla spinta di questi successi e dei progressi della miniaturizzazione, l'interesse si sta ultimamente allargando a comprendere gli "elettroceutici", ossia dispositivi che inviano impulsi elettrici ai nervi periferici per simulare o alterare gli impulsi ricevuti da un organo da parte del sistema nervoso centrale e quindi promuovere o controllarne la funzione anche in assenza di stimolazione fisiologica. Il trattamento del dolore e dei disturbi neuromuscolari sono gli ambiti di applicazione oggi più sviluppati, ma le possibilità di sviluppo sono ampie. Sono stati identificati alcuni ambiti specifici:

- Ausili tecnologici per il supporto all'indipendenza di persone con disabilità sensoriali, motorie e cognitive (protesi, *ambient-assisted living*): lo svolgimento (o il mancato svolgimento) delle attività della vita quotidiana (*Activities of Daily Living*, ADL) è un indice del livello di indipendenza di una persona "fragile" e/o con specifiche disabilità sensoriali, motorie e cognitive, ma le visite geriatriche per la valutazione delle abilità non sono adatte ad apprezzare un eventuale declino nel tempo. Il monitoraggio deve essere esteso alla vita di tutti i giorni, al fine di poter evidenziare

tendenze e situazioni altresì impossibili da determinare mediante brevi visite. Grazie alla convergenza dei paradigmi di *Internet of Things* (IoT), Intelligenza Artificiale, *Big Data* e *Cloud Computing*, è possibile oggi concepire ausili tecnologici in grado di ottenere tali informazioni (sia mediante sensori distribuiti, sia indossabili) in modo pressoché continuo e pervasivo, analizzarli in tempo reale per estrarre informazioni e analizzarli a medio/lungo termine. Direzioni promettenti riguardano: (i) i sensori indossabili e le relative sfide tecnologiche legate all'elettronica, ai sistemi *embedded*, al *processing* di informazione a bordo; (ii) i sensori da distribuire nell'ambiente, possibilmente integrati con sistemi domotici esistenti, e le relative sfide legate ad una facile installazione, configurazione, manutenzione, affidabilità; (iii) i *personal health systems* basati su dispositivi mobili (*m-health*), indossabili e impiantati per *life-logging* basati su algoritmi di *activity recognition* in grado di rilevare lo svolgimento o meno di ADL di interesse medico ed eventualmente di suggerire alla persona assistita stili di vita sani e in grado di mitigare gli effetti del declino sensoriale, cognitivo e motorio, specialmente nel caso di malattie croniche. In questi ambiti sono presenti in Liguria startup e micro-imprese e sperimentazioni avanzate in ambito clinico (Ospedale Galliera). Le protesi (sensoriali e motorie) sono un'altra categoria di tecnologie assistive. In Liguria sono presenti attività importanti in questo ambito, sia dal punto di vista clinico-assistenziale che dal punto di vista della ricerca e dello sviluppo di tecnologie, dispositivi e soluzioni. Alcune piccole imprese sviluppano e commercializzano dispositivi altamente innovativi (protesi uditive e ausili per ipovedenti). Gli enti di ricerca svolgono inoltre attività di sviluppo di protesi per amputati o di ausili per persone a ridotta mobilità, caratterizzate da basso costo ed elevata usabilità. Gli sviluppi tecnologici e l'aumento delle persone con disabilità lasciano prevedere un grande sviluppo di queste attività nei prossimi anni;

- Tecnologie e sistemi per l'integrazione sociale, educativa e lavorativa e per il turismo accessibile di persone con bisogni speciali: si tratta di un settore di ricerca ed applicativo, a carattere interdisciplinare, in rapida evoluzione. L'integrazione sociale, educativa, lavorativa e turistica di persone con bisogni speciali costituisce un terreno in cui sviluppare modelli di situazioni inclusive realizzate con il supporto delle tecnologie digitali. Modelli che possono essere poi esportati anche a situazioni diverse e più generali. La tecnologia ha un ruolo significativo a livello delle soluzioni e delle prospettive: lo studio delle opportunità formative offerte dagli sviluppi tecnologici (piattaforme *e-learning*, *social media*, *cloud computing*, sistemi mobili, tangibili, ecc.); l'analisi di modalità di apprendimento innovative (ad esempio, *game based learning*, *mobile learning*, *e-learning*, ecc.); lo studio delle necessità e delle problematiche presenti nei diversi contesti educativi formali e non formali;
- Tecnologie e sistemi per la formazione continua, per la simulazione avanzata e per il *patient empowerment*: la formazione continua e iniziale si può ora avvalere di sistemi e strumenti tecnologicamente avanzati che permettono una migliore gestione delle risorse, delle possibilità di *training* mirato e specifico e di soluzioni avanzate dal punto di vista tecnologico e aptico. Si pensi, ad esempio, oltre alla possibilità di realizzare corsi di *e-learning* innovativo, anche alla formazione ed al *training* basati su "manichini" altamente tecnologici e all'uso di strumentazione di precisione controllata in modo computerizzato o semi-computerizzato; strumentazione che offre opportunità di innovazione sia in termini di formazione avanzata, sia in termini di sviluppo tecnologico.

In questi ambiti esistono in Liguria attività di ricerca di livello internazionale, startup innovative che producono specifici dispositivi (robot, sistemi indossabili, protesi), aziende che li commercializzano e imprese fornitrici di tecnologie abilitanti (robotica, realtà virtuale, *serious*

games). I mercati di riferimento sono rappresentati dalle singole aziende ospedaliere, dal sistema sanitario pubblico in generale e anche da fondazioni, ONLUS e associazioni mirate al servizio dell'utente con bisogni speciali. Per queste attività è strategico rafforzare le collaborazioni con le strutture cliniche e con i gruppi di utenti, sia per la valutazione dell'usabilità in fase pre-commerciale, che per la validazione clinica, che per la valutazione economica (*health technology assessment*) delle soluzioni sviluppate.

Tecnologie e metodi per l'utilizzo e la valorizzazione dei Big Data in sanità

Nell'ultimo decennio lo sviluppo tecnologico ha reso possibile la raccolta di volumi sempre crescenti di dati di varia natura, generati a sempre maggiore velocità e archiviabili digitalmente a basso costo (*Big Data*). La possibilità di avere accesso, analizzare e interpretare questi dati (medicali e non solo) va considerata una risorsa strategica per il territorio. La corretta gestione di tale risorsa può diventare uno strumento formidabile per lo sviluppo e il trasferimento di nuova tecnologia con ricadute economiche significative.

Fra gli ambiti rilevanti si segnalano:

- Acquisizione e gestione di dati sanitari: sviluppo di infrastrutture per l'acquisizione e la gestione federata di grandi moli di dati. In questo contesto sarà rilevante l'utilizzo di piattaforme *cloud* qualificate che permettano di minimizzare l'impatto economico degli investimenti, garantendo flessibilità e scalabilità;
- Analisi e interpretazione dei dati biomedici: sviluppo di strumenti e tecnologie che permettano di analizzare e interpretare i dati, in modo da utilizzarli per automatizzare processi e prendere decisioni. In particolare, nell'ambito della Salute e delle Scienze della Vita, l'obiettivo è migliorare i percorsi clinici e di ricerca attraverso un approccio sempre più legato all'evidenza;
- Sicurezza informatica e confidenzialità delle informazioni sanitarie: definizione di un *framework* che permetta alla ricerca e sviluppo di sfruttare la grande mole di dati raccolti, ma al contempo garantisca di preservare la *privacy* dei pazienti. A tal fine saranno richiesti investimenti per studiare, implementare e validare tecniche di *privacy-preserving data mining*;
- Sviluppo e implementazione dei registri di malattia, creazione di modelli epidemiologici e gestionali: i registri di malattia sono strumenti di ricerca scientifica per lo sviluppo di studi epidemiologici e clinici e di programmazione sanitaria, che permettono la rilevazione di elementi utili alla pianificazione di servizi sanitari adeguati. Nell'attuale contesto si rende infatti necessario implementare azioni su specifiche aree tematiche quali le reti, i sistemi di monitoraggio, l'unificazione e standardizzazione della codifica delle malattie, i relativi percorsi diagnostico-terapeutici assistenziali (PDTA), il coinvolgimento delle associazioni dei pazienti e dei loro familiari, la ricerca, la formazione, l'informazione e, infine, la prevenzione (primaria e secondaria);
- Nuovi modelli di organizzazione, gestione sviluppo e valorizzazione (trasferimento) della ricerca dal territorio e sul territorio: in linea con il Programma Nazionale della Ricerca Sanitaria (PNRS 2020-2022), un'attività di ricerca ad alto livello in ambito biomedico/sanitario, oltre ad aumentare le conoscenze scientifiche, è un fondamentale fattore di crescita culturale e scientifica per l'ambiente in cui si sviluppa. La ricerca sanitaria nell'SSN rappresenta un investimento per il futuro delle strutture e dell'ambiente in cui sono collocate ed è la principale opportunità per essere inseriti in reti e circuiti internazionali di ricerca, sempre più necessari per sviluppare ricerca ad alto livello. Inoltre, è necessario creare e diffondere un'adeguata informazione e promozione culturale dell'innovazione con un reale impatto sanitario nella popolazione.

In questi ambiti sono presenti in Liguria enti di ricerca di prestigio internazionale, piccole imprese che sviluppano soluzioni di intelligenza artificiale, apprendimento automatico e analisi predittiva anche in ambito medicale e grandi imprese che operano sul mercato internazionali con esperienza pluriennale nella commercializzazione di soluzioni per la gestione di flussi clinici e diagnostici in conformità alle norme e standard applicabili per il settore dei dispositivi medici.

Infrastrutture e sistemi informatici sanitari

L'applicazione sempre crescente dell'ICT nell'ambito dei processi sanitari ha portato ad un sensibile aumento dello sviluppo di sistemi informativi per la gestione dei dati sanitari nei diversi contesti d'uso, quali cartelle cliniche ed ospedaliere, dossier sanitari, fascicoli sanitari e personali. Negli ultimi anni sta crescendo sempre più l'interesse verso sistemi informativi per la realizzazione di un Sistema Informativo Sanitario unificato a livello nazionale, in linea con gli impegni internazionali assunti dall'Italia. Infatti, gli attuali sistemi informativi sanitari sono parziali e non sono interconnessi tra loro; ciò implica la definizione di architetture di interoperabilità per la riqualificazione dei Sistemi Informativi Sanitari per eliminare/ridurre la frammentazione e la duplicazione di dati.

L'incremento esponenziale dell'utilizzo di sistemi informativi e dispositivi connessi (*Internet of Medical Things – IoMT*) sta generando un problema di sicurezza del dato. Infatti, le *policy* generalmente utilizzate per gli ambienti cosiddetti "*office standard*" non sono sempre applicabili alla strumentazione e alle applicazioni medicali. Inoltre, le istituzioni sanitarie sono soggette a normative stringenti, che esigono standard e livelli di sicurezza elevati e *compliant* con le stesse. È necessario quindi assicurare un adeguato livello di sicurezza delle reti e dei sistemi informativi delle strutture sanitarie, coerentemente con le indicazioni fornite anche dall'Agenzia europea per la sicurezza delle reti e dell'informazione (ENISA).

In particolare, i principali ambiti di intervento sono:

- Architetture, modelli e applicazioni per l'interoperabilità dei processi e dei dati: gli attuali sistemi informativi sanitari sono parziali e non sono interconnessi tra loro. Appare quindi di fondamentale importanza la definizione di architetture di interoperabilità per la riqualificazione dei Sistemi Informativi Sanitari, per eliminare o per lo meno ridurre la frammentazione e la duplicazione di dati; sostenere e promuovere l'adozione di standard di codifica dei dati porrà le basi per l'aggregazione degli stessi e per permettere una sana competizione sul mercato da parte delle aziende, eliminando, ove possibile, le barriere all'ingresso e il rischio di *lock-in* per gli enti sanitari. Inoltre, porterebbe alla creazione di un Sistema Informativo Sanitario unificato a livello nazionale, in linea con gli impegni internazionali assunti dall'Italia. Si potrebbe per esempio definire una *roadmap*, da concordare tra gli attori coinvolti, dove si definiscono livelli di integrazione e adozione degli standard via via crescenti, partendo dalla soluzione di problematiche di interoperabilità cogenti tra servizi clinici e sanitari, arrivando infine anche all'integrazione multidimensionale con scopi puramente finalizzati alla ricerca biomedica e biotecnologica (integrazione tra dato clinico e genomico);
- Sviluppo della *cybersecurity* dei dispositivi medici tecnologicamente avanzati accessibili da remoto (impiantabili, indossabili, di diagnostica e di terapia) e dei sistemi IT (per le funzionalità che non sono MD): l'*healthcare* è uno dei settori più critici in termini di *cybersecurity*. La sicurezza delle reti e dei sistemi informativi può risultare cruciale per garantire la continuità dei servizi nella sanità digitale, specie in situazioni di crisi come quella pandemica recentemente affrontata. La necessità di assicurare un adeguato livello di sicurezza delle strutture sanitarie, sia in termini di

sicurezza delle reti e dei sistemi informativi, sia in termini di protezione della *privacy* e dei dati dei pazienti, diventa ancora più urgente se si pensa a quanto sia incrementato esponenzialmente l'utilizzo di sistemi informativi e dispositivi connessi in ambito sanitario e ospedaliero. Le *policy* generalmente utilizzate per gli ambienti cosiddetti *office standard* non sono sempre applicabili alla strumentazione ed alle applicazioni medicali. Inoltre, le istituzioni sanitarie sono soggette a normative stringenti che esigono standard e livelli di sicurezza elevati e *compliant* con le stesse. È necessario dunque focalizzarsi sulla *cybersecurity* dei dispositivi medici, identificando requisiti chiave e presidi attivati dal *framework* normativo, per assicurare un adeguato livello di sicurezza delle reti e dei sistemi informativi delle strutture sanitarie anche in un contesto di incremento esponenziale dell'utilizzo di sistemi informativi e dei dispositivi connessi (*Internet of Medical Things – IoMT*). Unitamente a quanto sopra, va garantita la protezione della *privacy* e dei dati dei pazienti, in particolare per gli ospedali cosiddetti intelligenti (*smart hospitals*).

Salute e Scienze della vita – Quadro di sintesi

SALUTE E SCIENZE DELLA VITA	
Livello di specializzazione del sistema R&S	Elevato
Esigenze del territorio	<ul style="list-style-type: none"> • Nuove necessità di assistenza sociale e sanitaria legate alla struttura demografica della popolazione; • Cambiamento di paradigma, da una medicina basata sulla diagnosi e sui trattamenti alla Medicina delle 4P: Predittiva, Preventiva, Personalizzata e Partecipativa; • Ripensamento e riorganizzazione del sistema sanitario in funzione della conformazione del territorio ligure; • Necessità di sviluppare infrastrutture informatiche solide, interoperabili e sicure per la gestione dei dati e dei processi sanitari, sempre più numerosi e complessi.
Punti di forza e competitività del territorio	<ul style="list-style-type: none"> • Rete di eccellenza con consolidati rapporti e collaborazioni tecnico scientifiche e di filiera industriale tra il sistema delle imprese e il mondo della ricerca pubblica; • Buon posizionamento competitivo a livello nazionale e internazionale delle attività di ricerca; • Elevata capacità progettuale a livello nazionale e internazionale; • Presenza di spin-off e di imprese di eccellenza; • Specializzazione nella produzione di apparecchiature elettromedicali ed elettroterapeutiche, sistemi <i>software</i> per gestione dei sistemi sanitari; farmaci, reagenti, intermedi farmaceutici, integratori alimentari e prodotti nutraceutici; ricerca scientifica in tutti gli ambiti delle tecnologie biomediche; • Coerenza con le agende strategiche a livello comunitario e nazionale; • Disponibilità di personale qualificato. •

<p>Impatto</p>	<p>L'impatto delle soluzioni tecnologiche e industriali collegate all'Area di specializzazione è molto ampio e investe i settori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambiente; • Biosensoristica; • <i>Green Chemistry</i>; • Elettronica e IT; • Meccanica (strumentale e di precisione); • Domotica.
<p>Pervasività territoriale</p>	<p>Tutto il territorio regionale</p>
<p>Sub-settori</p>	<p><i>Tecnologie per la medicina rigenerativa, predittiva e personalizzata</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Medicina rigenerativa e modelli in vitro per medicina personalizzata e predittiva, con particolare riferimento alla medicina personalizzata per le malattie rare • Biotecnologia industriale • Test funzionali e sperimentazioni a supporto dell'identificazione di nuove terapie farmacologiche, di nuovi target, di "<i>drug delivery</i>" alternativi e del <i>repurposing</i> farmacologico con particolare riferimento alle malattie orfane • Applicazioni di AI in ambito salute e sviluppo <i>Digital Twin</i> <p><i>Piattaforme diagnostiche e tecnologie in ambito omico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di diagnosi per immagini • Modelli di gestione del processo diagnostico basati sui dati • <i>Smart devices and sensors</i> • Tecnologie e materiali per dispositivi diagnostici e analitici e modelli 2D/3D per lo studio di malattie inclusi nuovi modelli chimerici umanizzati <p><i>Robotica e tecnologie innovative applicate alla riabilitazione, assistenza, integrazione ed educazione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausili tecnologici per il supporto all'indipendenza di persone con disabilità sensoriali, motorie e cognitive • Tecnologie e sistemi per l'integrazione sociale, educativa, lavorativa e per il turismo accessibile di persone con bisogni speciali • Tecnologie e sistemi per la formazione continua, per la simulazione avanzata e <i>patient empowerment</i> <p><i>Tecnologie e metodi per l'utilizzo e la valorizzazione dei Big Data in sanità</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquisizione e gestione di grandi moli di dati sanitari

- Analisi e interpretazione dei dati biomedici
- Sicurezza informatica e confidenzialità delle informazioni sanitarie
- Sviluppo e implementazione dei registri di malattia, creazione di modelli epidemiologici e gestionali
- Nuovi modelli di organizzazione, gestione sviluppo e valorizzazione (trasferimento) della ricerca dal territorio e sul territorio

Infrastrutture e sistemi informatici sanitari

- *Framework* computazionale unificato per armonizzare architetture, modelli e applicazioni per la interoperabilità dei processi, dei dati e orientato alla usabilità pratica, architetture, modelli e applicazioni per la interoperabilità dei processi e dei dati
- Sviluppo della *cybersecurity* dei dispositivi medici tecnologicamente avanzati accessibili da remoto (impiantabili, indossabili, di diagnostica e di terapia) e dei sistemi IT (per le funzionalità che non sono MD)

8 LA STRATEGIA DI REGIONE LIGURIA PER IL PERIODO 2021-2027

8.1 La vision e gli obiettivi della S3 regionale

La Strategia di Specializzazione Intelligente regionale per il periodo di programmazione 2021-2027 si pone quale obiettivo generale quello di:

Rafforzare le attività di ricerca, sviluppo tecnologico e innovazione sfruttando i punti di forza sia attuali che nascenti del sistema regionale, garantendo coordinamento e concentrazione delle iniziative e delle diverse fonti di finanziamento

Il rafforzamento del sistema produttivo è indissolubilmente legato a processi finalizzati a:

1. favorire e sostenere l'innovazione all'interno delle imprese, promuovendo altresì modelli di cooperazione tra imprese e soggetti della ricerca;
2. favorire e sostenere la transizione digitale, che nella prospettiva della S3 si pone come guida e leva per l'innovazione tecnologica dei prodotti e per nuovi processi di produzione;
3. favorire e sostenere la transizione ecologica, sia per contribuire agli obiettivi di sostenibilità e di de-carbonizzazione stabiliti dalle politiche regionali (in primis la Strategia Regionale dello Sviluppo Sostenibile), sia per cogliere le opportunità che tali processi comportano in termini di risposte tecnologiche e di vantaggio competitivo;
4. rafforzare il sistema delle competenze al fine di accompagnare compiutamente tali processi di transizione. È infatti indispensabile un rapido allineamento della base sociale e occupazionale rispetto alle nuove sfide globali.

È opportuno evidenziare che i diversi strumenti di attuazione che verranno messi in atto saranno coordinati e integrati tenendo conto che la S3 è concepita come una strategia:

- coerente con le priorità a livello comunitario, nazionale e regionale;
- rivolta ad un sistema dinamico focalizzato su ricerca, innovazione, sviluppo di nuove imprese ed innovazione delle piccole imprese;
- non limitata ad una dimensione territoriale, ma orientata all'internazionalizzazione, all'attrazione di investimenti e talenti e soprattutto alla cooperazione interregionale europea.

Rispetto a tutto quanto sopra si definiscono i seguenti **obiettivi specifici**:

Favorire la promozione dell'innovazione e il sostegno alla ricerca, anche attraverso modelli di cooperazione tra imprese e soggetti della ricerca

Capitalizzando le esperienze positive avviate nella programmazione 2014-2020, si avvieranno azioni volte a:

- potenziare processi di innovazione nell'ambito delle imprese;
- supportare la nascita di nuove imprese innovative;
- consolidare la cooperazione tra Università e Centri di Ricerca regionali con il sistema delle imprese, anche al fine di promuovere il trasferimento tecnologico.

Rafforzare processi di digitalizzazione nella PA e nelle micro, piccole e medie imprese liguri, anche alla luce delle nuove esigenze e sfide emerse dal periodo pandemico

In coerenza con quanto avviato nella programmazione 2014-2020 e con gli indirizzi del Programma Strategico Digitale 2019-2021 della Liguria, verranno implementate azioni volte a:

- rispondere all'esigenza di nuovi servizi digitali, emersa da parte di cittadini e imprese soprattutto durante il periodo pandemico;
- ridurre i costi e aumentare la qualità dei servizi digitali per cittadini e imprese;
- rafforzare i processi di modernizzazione della PA attraverso la digitalizzazione.

Promuovere processi orientati all'utilizzo di energie rinnovabili e modelli di economia circolare sotto il profilo delle risorse

In coerenza con l'Agenda 2030, il Green Deal nonché con la Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile ed il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARL) si avvieranno azioni volte a:

- efficientare, da un punto di vista energetico, il comparto produttivo e il patrimonio edilizio energivoro pubblico;
- favorire l'impiego di energie rinnovabili, sia nel comparto privato che in quello pubblico, anche attraverso l'incentivazione di forme innovative quali le comunità energetiche;
- incentivare la messa in atto di modelli di economia circolare volti a rafforzare la competitività del sistema produttivo in un'ottica di uso efficiente delle risorse.

Ridurre il crescente *mismatch* tra domanda e offerta di competenze: avvio di percorsi formativi in risposta ai fabbisogni di competenze espressi dal mercato del lavoro, con particolare focalizzazione sulle sfide 21-27 e sugli ambiti prioritari della S3

L'adeguamento e l'innalzamento qualitativo del «capitale umano» è una tappa fondamentale nel processo d'innovazione e fondamentale per rispondere alla crescente domanda di competenze specialistiche, in particolare *green* e digitali. A tal fine verranno incentivati:

- Percorsi di *capacity building* nell'ambito delle piccole e medie imprese;
- Percorsi formativi di alto profilo tecnologico nell'ambito delle MPMI con particolare focus sullo sviluppo di competenze per la transizione industriale, la specializzazione intelligente e l'imprenditorialità;
- Percorsi di alta formazione volti a promuovere il raccordo tra istruzione terziaria, sistema produttivo e istituti di ricerca.

Promuovere progetti di cooperazione interregionale/internazionale, con l'obiettivo di favorire lo scambio di nuove conoscenze, sviluppare sinergie e attività congiunte nelle aree prioritarie S3

Rispetto al periodo 2014-2020, la S3 per il periodo 2021-2027 si focalizzerà maggiormente sulla dimensione "extraterritoriale" al fine di promuovere le specializzazioni regionali fuori dal territorio ligure,

moltiplicare le opportunità di sinergia per le imprese e diversificare gli strumenti per l'attuazione della S3. A tal fine verranno implementate azioni volte a:

- partecipare a Programmi CTE negli ambiti delle tre aree di specializzazione della S3;
- intensificare la presenza di Regione Liguria nelle piattaforme tematiche che risultano fondamentali per la definizione e la partecipazione ai nuovi programmi di investimento europei per il periodo 2021-2027.

Garantire un efficace sistema di *governance*, di monitoraggio e valutazione volti a misurare la performance rispetto agli obiettivi della strategia

Il perseguimento dell'obiettivo di cui sopra verrà attuato attraverso:

- un potenziamento degli strumenti di *governance*, al fine di rendere più efficaci ed inclusive le relazioni tra i soggetti del sistema regionale della ricerca;
- un accresciuto e più capillare coinvolgimento di tutta la comunità regionale al processo di definizione e aggiornamento della Strategia, valorizzando l'ascolto del territorio ovvero della cosiddetta "Quadrupla Elica" (istituzioni, mondo delle imprese, mondo della ricerca e società civile);
- un nuovo processo di monitoraggio e la valutazione, realizzato in modo continuativo e periodico. La Strategia e la sua attuazione saranno sottoposte a un costante processo di verifica per individuare eventuali criticità o necessità di aggiornamento e apportare i conseguenti correttivi, in un'ottica di miglioramento continuo.

8.2 Gli strumenti di attuazione della S3 regionale

Coerentemente con gli obiettivi sopra prefissati, le sfide a livello globale e le esperienze positive del periodo di programmazione 2014-2020 nonché rispetto a quanto emerso in fase di consultazione pubblica, Regione Liguria, al fine di dare attuazione alla S3 per il periodo di programmazione 2021-2027, metterà in campo azioni a valere su differenti fondi che, in maniera sinergica, contribuiranno al raggiungimento degli obiettivi.

In particolare, le principali misure saranno afferenti ai fondi FESR e FSE e alla progettazione nell'ambito della Cooperazione Territoriale Europea (CTE), al fine soprattutto di creare nuove opportunità di apertura esterna del territorio.

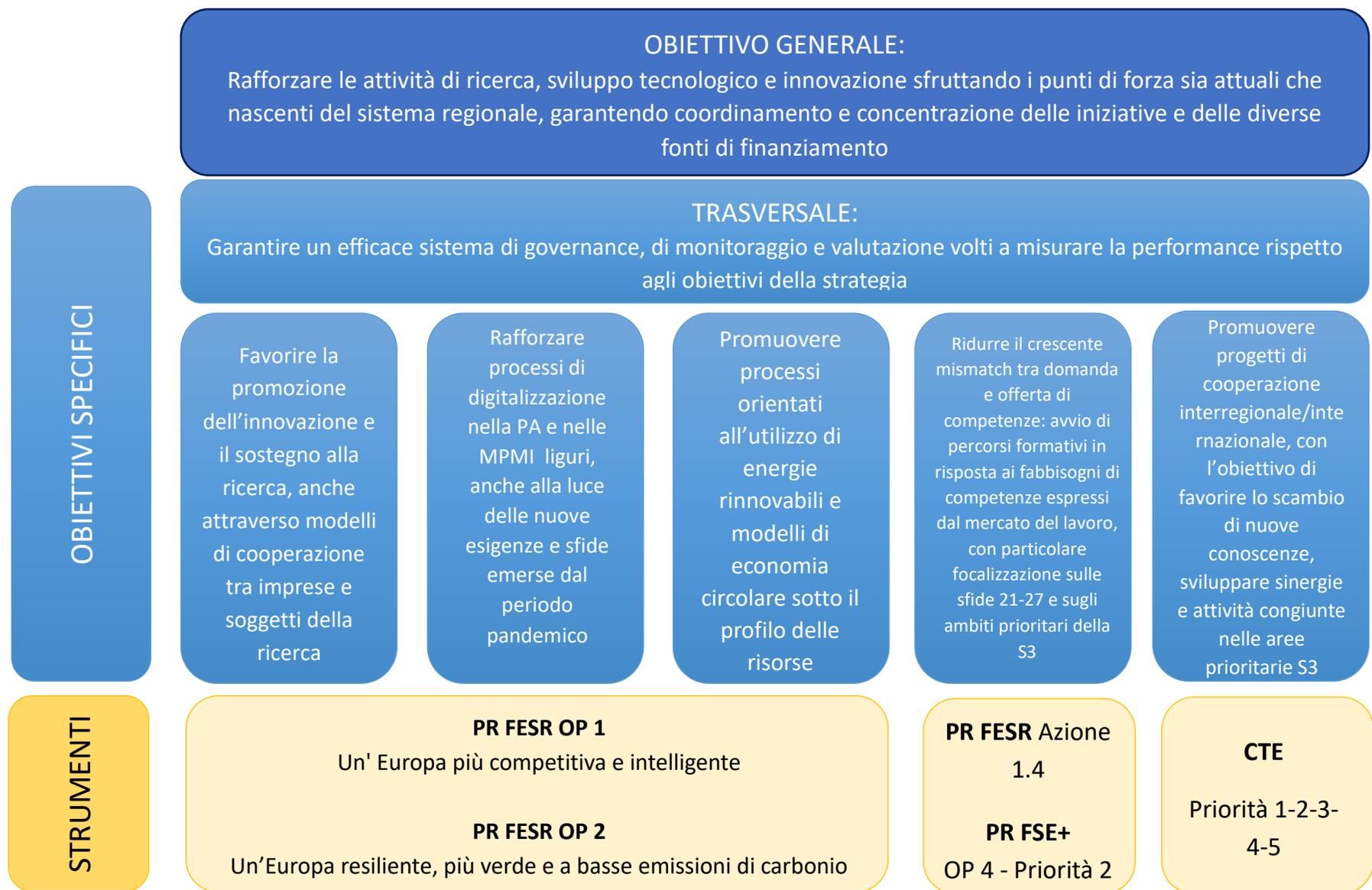
Infatti, una maggiore collaborazione tra le Regioni è essenziale per dare concretezza ad un percorso di rafforzamento delle S3 basato sulla valorizzazione delle complementarità delle traiettorie tecnologiche di sviluppo esistenti a livello dei singoli territori. Attualmente, grazie ad una significativa progettazione europea, Regione Liguria è in grado di favorire e sostenere la presenza dei diversi *stakeholders* regionali nei *network* europei ed internazionali.

Regione Liguria sviluppa infatti già da anni attività di cooperazione internazionale (e soprattutto europea) in particolare focalizzata sulle tre aree strategiche individuate nella S3, anche tramite la partecipazione attiva a reti ed iniziative a supporto della R&I, con l'obiettivo principale di supportare l'internazionalizzazione delle imprese e l'attrattività del sistema ligure.

Da evidenziare, infine, che un forte contributo all'attuazione della S3 regionale verrà dato, in maniera trasversale, dai progetti a valere sul Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) che si stanno attuando sul territorio. A titolo esemplificativo, si fa menzione del progetto ROBOTICS AND AI FOR SOCIO-ECONOMIC EMPOWERMENT (RAISE), che mira a sostenere lo sviluppo di un ecosistema di innovazione basato sui domini scientifici e tecnologici dell'IA e della Robotica. L'ecosistema proposto valorizza e sviluppa le vocazioni regionali ed è pienamente coerente con le tre macro aree identificate nel presente documento. In tutte e tre le aree, l'importanza di ricerca e sviluppo nel campo delle tecnologie robotiche e dell'intelligenza artificiale è infatti fortemente sottolineato.

RAISE, partendo da uno specifico focus scientifico e tecnologico che posiziona la Liguria ad un livello internazionale elevato, intercetta le traiettorie tecnologiche individuate in S3. Nell'ambito dell'area di specializzazione "Tecnologie del Mare" sono stati considerati i seguenti temi prioritari S3: logistica, sicurezza e automazione nelle aree portuali e tutela e valorizzazione dell'ambiente marino costiero. Relativamente all'area di specializzazione "Sicurezza e qualità della vita nel territorio", i temi prioritari S3 inseriti nella proposta RAISE sono afferenti alla transizione energetica, *security* e monitoraggio territoriale. Infine, i temi prioritari nell'area di specializzazione "Salute e Scienze della Vita" sono le piattaforme diagnostiche, le tecnologie per la riabilitazione, l'assistenza, l'integrazione e l'educazione.

Di seguito, a titolo esemplificativo e non esaustivo, si evidenziano i principali strumenti che verranno attivati per il perseguimento degli obiettivi. Resta sottinteso che, essendo la S3 un documento dinamico, che deve rispondere alle esigenze del territorio e monitorare le necessità emergenti, ciò implica che Regione Liguria possa e debba modificare o ridefinire gli strumenti di attuazione nel corso del settennato, in coerenza con eventuali evidenze che potrebbero emergere dal territorio durante il costante processo di scoperta imprenditoriale e/o da risultanze del processo di monitoraggio e valutazione che richiedano azioni correttive.



9 LA GOVERNANCE, IL MONITORAGGIO E LA VALUTAZIONE

9.1 La *governance* della S3 2021-2027

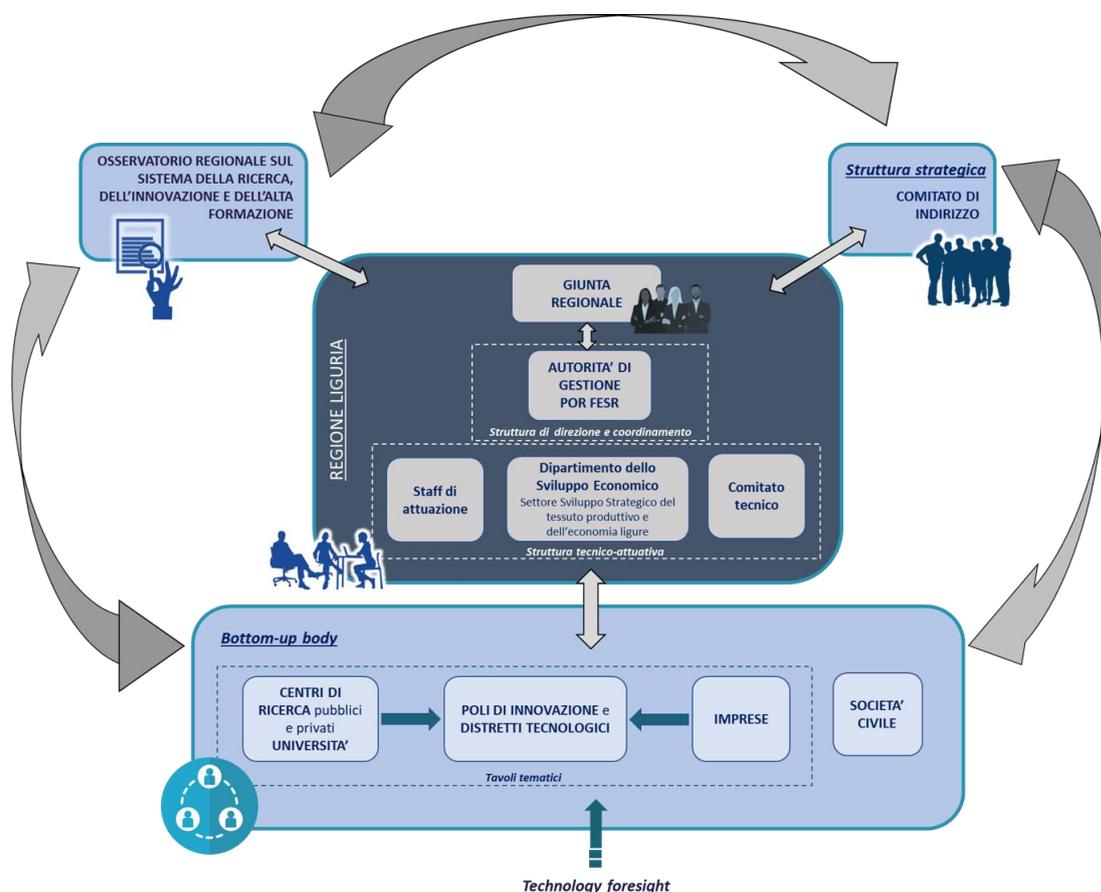
La S3 2021-2027 eredita un sistema di *governance* solido, caratterizzato da processi *bottom up* ben organizzati che hanno garantito un costante dialogo con tutti i principali portatori di interesse (enti di ricerca, mondo imprenditoriale e altri *stakeholders*) considerandoli veri e propri componenti del processo di attuazione della S3.

Rispetto all'esperienza del periodo 2014-2020, l'assetto di *governance* della Regione Liguria si è ulteriormente arricchito e si sono meglio definiti ruoli e responsabilità di tutti i soggetti che partecipano al processo ed in particolar modo degli organi regionali.

In particolare, fermo restando l'impostazione di *governance* del periodo 2014-2020, si è proceduto a:

- coinvolgere nel processo la società civile: risulta infatti importante la partecipazione anche di coloro che traggono beneficio dalla ricerca e dall'innovazione, gruppi che rappresentano le necessità della domanda, consumatori e organizzazioni no-profit in rappresentanza di cittadini e lavoratori;
- dare una chiara attribuzione dei ruoli, delle funzioni e delle responsabilità dei diversi soggetti della *governance*, implementando altresì nuovi meccanismi di coordinamento e di condivisione delle informazioni, al fine di rendere il processo sempre più efficiente ed efficace.

Gli attori del sistema regionale interagiscono secondo lo schema indicato nella figura seguente.



Di seguito vengono dettagliati ruoli, funzioni, responsabilità e modalità di interazione dei vari soggetti:

STRUTTURA DI INDIRIZZO POLITICO

Giunta Regionale

Rappresenta l'organo di indirizzo politico, che approva il documento di Strategia di Specializzazione Intelligente e le sue modifiche ed implementazioni.

STRUTTURA DI DIREZIONE E COORDINAMENTO

Dipartimento dello Sviluppo Economico - Autorità di Gestione FESR

È responsabile della S3 e rappresenta la figura di riferimento per l'attuazione della strategia sia all'interno della Regione sia nei confronti delle autorità/strutture esterne (tavoli nazionali ed europei). Si interfaccia con il livello politico dell'amministrazione per concordare l'orientamento strategico da seguire in fase di attuazione, anche rispetto al quadro programmatico in tema di ricerca e innovazione. Promuove azioni di coordinamento con altre regioni. Assicura il costante aggiornamento della strategia sulla base del contesto di riferimento, dei dati di monitoraggio e verifica l'efficacia della sua attuazione. Coordina le strutture impegnate operativamente nell'attuazione della S3 e ne pianifica i lavori.

In dettaglio le funzioni sono le seguenti:

- Definizione della vision, delle priorità, obiettivi, collaborazione interregionale e internazionale della S3;
- Definizione delle fonti finanziarie e del *policy mix*;
- Definizione di un organigramma della *governance*;
- Definizione dell'iter di approvazione della Strategia;
- Definizione della complementarietà e sinergie con altre strategie e strumenti nazionali, regionali e UE;
- Sviluppo di strumenti nell'ambito del FESR/FSE/FEASR;
- Sviluppo di strumenti nell'ambito del FESR/FSE/FEASR;
- Trasformazione degli output del processo di scoperta imprenditoriale (EDP) in potenziali call anche attraverso l'*assessment* del quadro regolatorio di differenti fonti finanziarie (es. regolamenti SIE, aiuti di stato, ecc.);
- Sviluppo e crono-programmazione di bandi per FESR/FSE, FEASR;
- Analisi della coerenza dei bandi dei PO FESR/FSE, FEASR con la S3;
- Comunicazione della S3 (interna alla pubblica amministrazione e verso gli *stakeholders* esterni);
- Responsabile del processo di monitoraggio e valutazione;
- Comunicazione interna ed esterna dei risultati del monitoraggio e valutazione;
- Coordinamento della partecipazione dei soggetti del territorio a tutti i 7 programmi della CTE a cui la regione Liguria partecipa per il periodo 2021-2027 (IT FR Alcotra, IT FR Marittimo, Spazio Alpino, Central Europe, Interreg Europe, Euro Med, Next Med).

STRUTTURA TECNICO-ATTUATIVA

La gestione della S3 è attuata direttamente da Regione Liguria con il supporto di strutture operative *in house* che su input regionale si occupano dell'attuazione e della gestione operativa.

In particolare Regione Liguria assicura:

- il coordinamento dei soggetti coinvolti nel processo;
- la continuità nelle relazioni;
- l'animazione a livello progettuale;
- la verifica dei risultati.

Dipartimento dello Sviluppo Economico - Settore Sviluppo Strategico del tessuto produttivo e dell'economia ligure

È l'organo che, su indicazione dell'Adg, dà operativamente attuazione alla S3.

Le sue principali funzioni sono:

- presiedere le riunioni del Comitato di Indirizzo;
- coordinare e supervisionare il lavoro dello staff attuativo;
- convocare, coordinare ed analizzare il lavoro dei Tavoli tecnici;
- definizione, gestione e analisi del processo di scoperta imprenditoriale;
- definizione del processo di monitoraggio e coordinamento dei flussi di informazioni;
- definizione di strumenti per collaborazioni interregionali;
- definizione di un piano (modalità e tempi) di coinvolgimento degli *stakeholders* (inclusa EDP e attività relative alla revisione S3).

I rapporti tra i settori dei Dipartimenti dello Sviluppo Economico della Regione Liguria coinvolti nel processo di implementazione e attuazione della S3 vengono formalizzati attraverso ordini di servizio interni.

Comitato tecnico

Rappresentanti regionali gestori dei vari fondi di riferimento delle azioni inserite in S3. Le sue funzioni, in coordinamento con lo staff tecnico-attuativo, sono:

- definizione della struttura della piattaforma informatica contenente i dati di monitoraggio;
- coordinamento dell'attività di monitoraggio;
- definizione del cruscotto degli indicatori di monitoraggio;
- supporto alla definizione del piano di valutazione.

Staff di attuazione

È composto da risorse tecniche interne a Regione Liguria e risorse afferenti a società *in house* della Regione Liguria (FILSE, Liguria Ricerche), con competenze specifiche in materia di programmazione strategica a supporto dello sviluppo competitivo del territorio e gestione progetti in tema di ricerca e innovazione.

Opera sotto il coordinamento del Dipartimento dello Sviluppo Economico - Settore Sviluppo Strategico del tessuto produttivo e dell'economia ligure di Regione Liguria.

Le attività relative allo staff operativo sono le seguenti:

- analisi tecnico economica del contesto di *policy* e delle lezioni apprese;
- redazione dei documenti tecnici afferenti alla S3;

- sviluppo del modello di monitoraggio (definizione degli indicatori rilevanti per la S3, mappatura delle informazioni di monitoraggio di tutti gli strumenti rilevanti per la S3 e definizione del processo di raccolta dati);
- strutturazione e gestione della piattaforma di monitoraggio;
- redazione dei Report di monitoraggio;
- traduzione degli output del processo di scoperta imprenditoriale in proposte di strumenti;
- analisi degli output del coinvolgimento degli *stakeholders*;
- supporto alle attività di partecipazione ai tavoli a livello nazionale e/o internazionale.

L'Osservatorio regionale sul sistema della ricerca, dell'innovazione e dell'alta formazione in particolare supporta, attraverso lo svolgimento di indagini ad hoc e approfondimenti, lo staff di attuazione nella raccolta di dati aggiornati relativi allo scenario e al contesto di riferimento.

STRUTTURA STRATEGICA

Comitato di Indirizzo

È l'organo consultivo della Giunta Regionale che fornisce supporto nelle fasi di programmazione e pianificazione in materia di ricerca, innovazione e alta formazione. Il Comitato di indirizzo attualmente è composto dai rappresentanti dei soggetti che contribuiscono a formare il sistema regionale della ricerca e dell'innovazione ed ha il compito di esprimere pareri sui programmi e sulle iniziative di sostegno all'alta formazione, alla ricerca e innovazione e allo sviluppo del settore produttivo.

Il Comitato di indirizzo, ex art. 7 Legge regionale 2/2007 e ss.mm.ii., è nominato dal Presidente della Giunta regionale, previa opportuna intesa con gli enti interessati, ed è composto da:

- a) tre membri nominati dal Presidente della Giunta regionale, di cui uno con funzioni di Presidente;
- b) tre membri designati dall'Università degli studi di Genova;
- c) due membri designati dal C.N.R. e in rappresentanza degli altri enti di ricerca presenti sul territorio ligure;
- d) un membro designato dall'I.I.T.;
- e) un membro designato dall'Unione Regionale delle Province Liguri (URPL);
- f) un membro designato dall'Unione delle Camere di Commercio della Liguria;
- g) un membro designato dall'associazione degli industriali liguri, un membro designato dalle associazioni degli artigiani liguri, un membro designato dalle associazioni dei commercianti, un membro designato dalle associazioni delle cooperative;
- h) tre membri designati dalle organizzazioni sindacali dei lavoratori maggiormente rappresentative a livello regionale;
- i) un membro designato dal Distretto Ligure delle Tecnologie Marine;
- j) un membro designato dal Distretto Tecnologico Ligure dei Sistemi Intelligenti Integrati;
- k) un membro designato dai Poli di Ricerca e Innovazione di cui all'articolo 3 bis;
- l) un membro designato dall'Istituto Regionale per la Floricoltura di Sanremo;
- m) un membro designato dall'Istituto G. Gaslini;
- n) un membro designato dall'I.S.I.C.T.;
- o) un membro designato dall'Ente IRCCS AOU "San Martino – IST - Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro".

I rapporti con la struttura strategica (Comitato d'indirizzo) sono regolati dalla Legge 2/2007 e ss.mm.ii che disciplina la composizione, il ruolo e la funzione del Comitato d'Indirizzo.

LIVELLO PARTECIPATIVO (*BOTTOM UP BODY*)

Tavoli tecnici

Assicurano la massima partecipazione ed il confronto tra i diversi *stakeholders* attivi nei 3 ambiti di specializzazione intelligente; contribuiscono all'aggiornamento periodico delle traiettorie tecnologiche per ciascun ambito e all'individuazione di opportunità di sviluppo, anche attraverso azioni di *foresight* tecnologico.

I Tavoli tecnici sono così composti:

- rappresentanti del mondo della ricerca;
- Distretti Tecnologici e Poli di Ricerca e Innovazione che includono un'ampia rappresentanza di imprese, gruppi di ricerca ed end users coinvolti su specifiche tematiche, nascono come vero e proprio strumento di scoperta imprenditoriale;
- organizzazioni di rappresentanza imprenditoriale (Camere di Commercio, Confindustria).

Società civile

È prevista la consultazione pubblica (aperta a tutti i cittadini) attraverso questionari che verranno pubblicati sulla piattaforma di Open Innovation e pubblicizzati attraverso la newsletter POR FESR della Regione Liguria ed eventuali ulteriori canali implementati dalla Regione stessa (piattaforma monitoraggio S3).

La società civile verrà consultata principalmente per avere dei *feed back* in merito all'importanza delle aree di specializzazione e alla strategicità delle principali azioni in tema di ricerca e innovazione.

9.2 Processo di monitoraggio e valutazione

Il monitoraggio è una delle fasi del ciclo di vita della Strategia di Specializzazione Intelligente - S3 e ha **l'obiettivo di fornire dati utili per la misurazione del grado d'implementazione della strategia e dei risultati raggiunti, anche al fine di apportare eventuali azioni correttive.**

Il monitoraggio deve essere uno degli strumenti attraverso cui realizzare un'attività di analisi degli effetti sui sistemi produttivi e sul territorio.

Il monitoraggio della S3 viene effettuato sia utilizzando il Sistema Nazionale che quello regionale.

Per i progetti in attuazione della SNSI finanziati con risorse della politica di coesione europea e nazionale si fa riferimento al Sistema Nazionale di Monitoraggio; il lavoro svolto dal NUVEC con tutte le amministrazioni titolari di S3 e con l'IGRUE della Ragioneria Generale dello Stato nel 2017 e 2018 è confluito nella Nota IGRUE-ACT del 31 Ottobre 2018 "Monitoraggio dei progetti della Smart Specialisation Strategy"

La metodologia proposta dal NUVEC permette di identificare, nell'ambito del Sistema di Monitoraggio Nazionale (SMN), tutti i progetti che contribuiscono all'attuazione della SNSI per area tematica nazionale e delle S3 regionali per area di specializzazione.

La costruzione dei legami di corrispondenza tra traiettorie/sub-traiettorie regionali e nazionali ha rappresentato un'occasione di apprendimento collettivo condiviso, utile a comprendere le attività sottostanti le definizioni e anche le possibili convergenze tra diversi ambiti di attività e tecnologie. Le tavole di corrispondenza hanno una triplice valenza:

- sono un supporto operativo all'inserimento nel Sistema Nazionale di Monitoraggio dei progetti regionali che partecipano all'attuazione della SNSI;
- in fase di analisi dei dati di monitoraggio, permettono una lettura armonizzata tra livello nazionale e regionale, ricostruendo un flusso coerente tra aree tematiche SNSI, Aree di Specializzazione del Programma Nazionale per la Ricerca e Aree di Specializzazione Regionali, diversamente non possibile;
- il lavoro aiuta a far emergere, con una visione d'insieme, la distribuzione delle priorità regionali di sviluppo, elemento che facilita l'individuazione delle opportunità di colmare gap di competenze e/o risorse di un territorio con competenze e risorse di un altro territorio, rendendo possibile la costruzione di catene del valore e vantaggi competitivi più solidi.

In sintesi, l'adozione dell'approccio metodologico NUVEC-IGRUE ha consentito e consentirà:

- una visione complessiva, per ogni area tematica, della tipologia di progetti finanziati dalla strategia nazionale, con dati confrontabili con quelli delle regioni per area di specializzazione, non disponibili in precedenza;
- la restituzione di informazioni comparabili in termini di tipologia di imprese, domanda di innovazione, traiettorie di sviluppo a livello territoriale;
- la possibilità di supportare decisioni di policy riguardanti la definizione di appropriati strumenti volti a sostenere la capacità innovativa e la competitività delle imprese a livello nazionale e territoriale.

A livello regionale, il processo di monitoraggio avviene con cadenza annuale. Il successivo processo di valutazione si prevede con cadenza triennale.

In dettaglio il processo di monitoraggio:

OBIETTIVI	Il processo di monitoraggio ha l'obiettivo di fornire informazioni in merito allo stato di avanzamento dell'attuazione della S3 e dei risultati raggiunti. Le risultanze del processo possono essere utili anche per apportare eventuali azioni correttive.
METODOLOGIA DEL PROCESSO	Il processo parte dalla perimetrazione delle Aree di specializzazione, delle traiettorie tecnologiche associate e dai risultati attesi per ciascuna area. <u>Step 1</u> Definizione degli indicatori per il raggiungimento degli obiettivi <u>Step 2</u> Raccolta ed elaborazione dati in base alla tipologia di indicatori <u>Step 3</u> Analisi dei dati raccolti da parte dei soggetti preposti <u>Step 4</u> Report annuale di monitoraggio (con evidenza dei risultati raggiunti, quelli attesi, eventuali scostamenti con conseguenti azioni correttive) <u>Step 5</u> Validazione del report di monitoraggio da parte dei soggetti preposti
INDICATORI	Gli indicatori utilizzati per il processo di monitoraggio si possono suddividere come segue: <u>Indicatori di output</u> : misurano l'output delle politiche regionali in termini di operazioni realizzate <u>Indicatori per area di specializzazione</u> : laddove possibile, si riporta una suddivisione dei valori/conteggi per area di specializzazione <u>Indicatori strategici</u> : hanno l'obiettivo di valutare la direzione dei cambiamenti in corso <u>Indicatori di contesto</u> : indicatori generali su variabili influenzate (ma non direttamente collegate) alla S3 quali spesa in R&S, numero ricercatori, ecc.)
FONTI DEI DATI	I dati utilizzati per il processo di monitoraggio sono di varie fonti in base alla tipologia di indicatori: Fonti ufficiali (ISTAT, EUROSTAT, ...) Dati relativi all'attuazione dei programmi europei e nazionali (POR FESR, POR FSE, ...) Dati amministrativi di fonte regionale Interviste a campione di imprese Dati forniti dai soggetti appartenenti al sistema della ricerca Dati derivanti da indagini ad hoc
STRUMENTO GESTIONALE	Piattaforma informatica di monitoraggio ³³

³³ Per una descrizione della piattaforma di monitoraggio si veda il paragrafo successivo.

Di seguito il dettaglio dei soggetti coinvolti nelle fasi di valutazione:

FASE DEL PROCESSO DI MONITORAGGIO	SOGGETTI COINVOLTI
1. Definizione degli indicatori	Struttura tecnico-attuativa Comitato tecnico Autorità di Gestione FESR
2. Raccolta ed elaborazione dati in base alla tipologia di indicatori	Struttura tecnico-attuativa Autorità di Gestione fondi europei
3. Analisi dei dati raccolti da parte dei soggetti preposti	Struttura tecnico-attuativa Comitato tecnico
4. Redazione report annuale di monitoraggio (con evidenza dei risultati raggiunti, quelli attesi, eventuali scostamenti con conseguenti azioni correttive)	Struttura tecnico-attuativa
5. Validazione del report di monitoraggio da parte dei soggetti preposti	Comitato di Indirizzo Autorità di Gestione POR FESR Tavoli tecnici

L'attività di valutazione è intesa come complementare a quella di monitoraggio, è volta a verificare la coerenza fra strategia e azione pubblica conseguente; perciò analizza: misure e strumenti, il funzionamento dei meccanismi di *governance*, di scoperta imprenditoriale nonché la produzione di atti e regolamenti volti a perseguire gli obiettivi previsti dalla strategia.

In dettaglio il processo di valutazione:

OBIETTIVI	<p>Il processo di valutazione sull'implementazione della S3 è volto a verificare la coerenza fra strategia e azione pubblica conseguente; perciò analizza misure e strumenti, il funzionamento dei meccanismi di <i>governance</i>, di scoperta imprenditoriale, nonché la produzione di atti e regolamenti volti a perseguire gli obiettivi previsti dalla strategia. Ha pertanto l'obiettivo di valutare l'efficacia, l'efficienza e l'impatto delle misure previste in S3 sulla base di un piano di valutazione condiviso che definisce le "domande-chiave di valutazione".</p> <p>Esempi di domande di valutazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Che progetti stiamo finanziando? • La collaborazione ha cambiato i comportamenti dei soggetti? • Migliora la competitività dei beneficiari? • In che misura è coinvolto il sistema regionale? – • È migliorata la competitività del sistema economico regionale e nelle aree di specializzazione della S3? • È migliorata la capacità innovativa del sistema regionale? • La <i>governance</i> è efficace e inclusiva?
------------------	--

METODOLOGIA DEL PROCESSO	<p><u>Step 1</u> Redazione del piano di valutazione con l'individuazione delle domande di valutazione</p> <p><u>Step 2</u> Redazione del rapporto di valutazione relativo al grado di raggiungimento degli obiettivi</p> <p><u>Step 3</u> Validazione del rapporto di valutazione da parte dei soggetti preposti</p> <p><u>Step 4</u> Approvazione delle risultanze del processo di valutazione</p> <p><u>Step 5</u> Diffusione dei risultati</p>
ATTIVITA' DI VALUTAZIONE	Svolta da soggetto esterno (valutatore indipendente POR FESR), prevede la redazione di un rapporto al fine di verificare l'efficacia della S3 in relazione agli obiettivi prefissati ed il rafforzamento degli ambiti di specializzazione. Nel capitolato speciale d'appalto relativo all'attuazione del servizio di valutazione indipendente del programma operativo regionale fondo europeo di sviluppo regionale della Regione Liguria è previsto infatti che tra i prodotti del servizio di valutazione vi sia un focus sulla valutazione della S3.
FONTI DEI DATI	<ul style="list-style-type: none"> • Documento S3 • Report di monitoraggio • Interviste a campione • Fonti integrative

Di seguito il dettaglio dei soggetti coinvolti nelle fasi di valutazione:

FASE DEL PROCESSO DI VALUTAZIONE	SOGGETTI COINVOLTI
1. Redazione del piano di valutazione con l'individuazione delle domande di valutazione	Struttura tecnico-attuativa, coordinata da Autorità di Gestione Comitato tecnico (sentito il Comitato di Indirizzo)
2. Redazione del rapporto di valutazione relativa al grado di raggiungimento degli obiettivi	Soggetto esterno (valutatore indipendente POR-FESR)
3. Validazione del rapporto di valutazione	Autorità di Gestione POR FESR Comitato di Indirizzo
4. Approvazione delle risultanze del processo di valutazione	Giunta Regionale
5. Diffusione dei risultati	Tavoli tecnici Società civile

Come si evince dalla tabella sopra riportata la redazione del rapporto di valutazione verrà svolta da soggetto esterno (valutatore indipendente POR FESR), prevede la redazione di un rapporto al fine di

verificare l'efficacia della S3 in relazione agli obiettivi prefissati ed il rafforzamento degli ambiti di specializzazione.

9.2.1 Struttura della piattaforma

La piattaforma, interattiva e pubblicamente accessibile *online*, rappresenta l'interfaccia grafica che consente la visualizzazione degli indicatori previsti dal monitoraggio S3, preventivamente selezionati e provenienti da fonti statistiche ufficiali (Istat, Eurostat, ecc.) e da fonti regionali (sistemi di monitoraggio dei programmi). La consultazione pubblica è garantita in quanto gli indicatori di monitoraggio vengono restituiti in forma statistica e/o aggregata.

La piattaforma presenta al momento i contenuti descritti di seguito, ma potrà essere ulteriormente ampliata e integrata con nuovi dati o sezioni.

L'infrastruttura informatica contiene alcune pagine testuali che introducono il tema della S3 regionale, i suoi obiettivi, i suoi sviluppi nel corso del tempo e il suo processo di monitoraggio e valutazione.

La sezione centrale della piattaforma è quella relativa al **cruscotto di monitoraggio complessivo**, che contiene una visualizzazione grafica e interattiva di tutti gli indicatori individuati per il monitoraggio, suddivisi, come indicato, nelle seguenti sezioni:

- Indicatori di contesto;
- Indicatori di specializzazione;
- Indicatori strategici e di risultato;
- Indicatori di output.

Le sezioni relative agli indicatori di contesto, di specializzazione, strategici e di risultato presentano i dati disponibili alla più recente data di aggiornamento, distinguendo tra le aree di specializzazione a cui sono riferiti. Le visualizzazioni permettono di valutare l'andamento di tali indicatori nel tempo.

Una particolare conformazione presenta invece la sezione degli Indicatori di output, che raccoglie dati dal sistema di monitoraggio regionale riguardo ai progetti finanziati sulle misure S3. In questo caso è possibile filtrare i principali indicatori, relativi, per esempio, al numero di progetti finanziati, al contributo ammesso, agli investimenti privati attivati, al numero di imprese che ricevono un sostegno e ad altri elementi, secondo diversi livelli di dettaglio, che comprendono:

- l'azione di riferimento;
- il programma di riferimento;
- l'area di specializzazione;
- la tipologia di progetto;
- il campo di intervento;
- l'attività economica.

Gli indicatori vengono aggiornati costantemente, in base alla frequenza di rilascio del dato di riferimento. Questo permetterà di disporre di un quadro di riferimento aggiornato, utile sia per lo sviluppo di analisi, sia per le attività di monitoraggio in itinere della S3 regionale.

Di seguito si riportano alcune visualizzazioni della piattaforma di monitoraggio della Strategia S3.



REGIONE
LIGURIA

S3 Monitoraggio
SMART SPECIALISATION STRATEGY

Strategia Cruscotto di monitoraggio 2014-2020



La Strategia S3 della Regione Liguria

SCOPRI LA STRATEGIA

Cruscotto degli indicatori S3



**Indicatori di
contesto**

[VAI →](#)



**Indicatori di
specializzazione**

[VAI →](#)



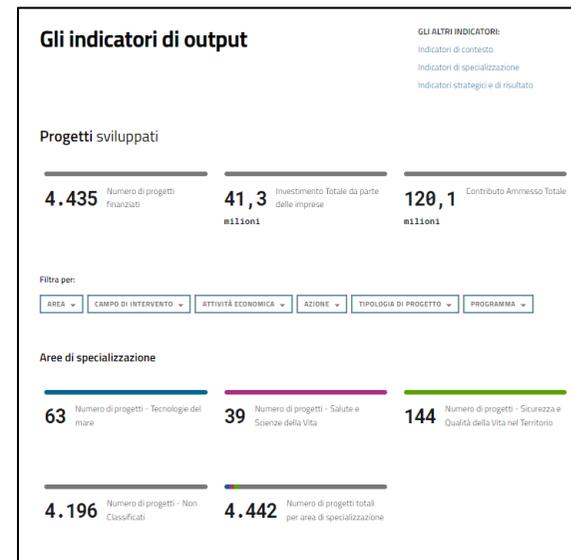
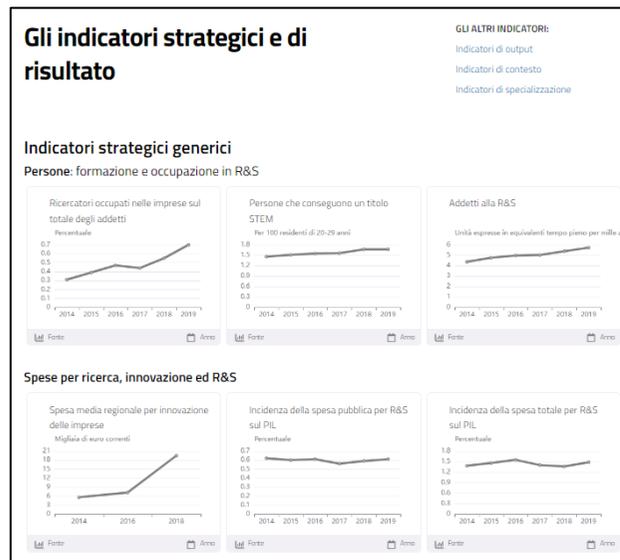
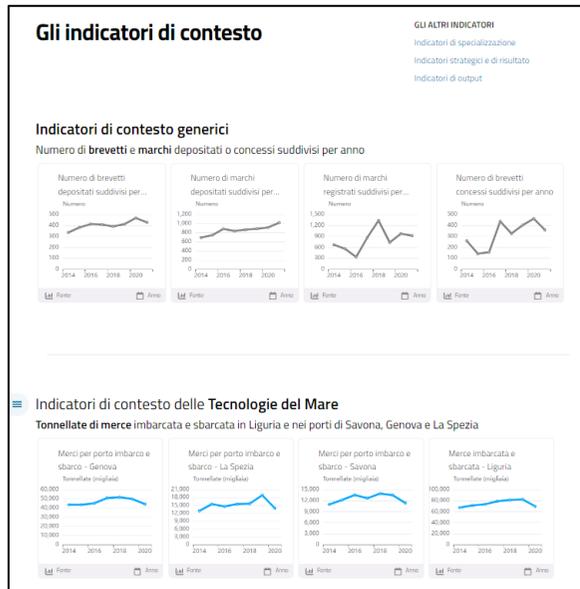
Indicatori di output

[VAI →](#)



**Indicatori
strategici e di
risultato**

[VAI →](#)



9.3 S3: una strategia in continuo aggiornamento

La Strategia di Specializzazione Intelligente è, per sua natura, un documento in evoluzione il cui processo di sviluppo, attuazione e aggiornamento si configura quale esercizio periodico da attuarsi anche e soprattutto mediante il costante processo di scoperta imprenditoriale, che deve essere quanto più collaborativo ed inclusivo, in coerenza con il modello della quadrupla elica.

Per tale ragione, il processo di scoperta imprenditoriale rappresenta, anche per il periodo di programmazione 2021-2027, un elemento fondamentale per l'efficace aggiornamento e allineamento delle traiettorie tecnologiche identificate nel presente documento.

In questo quadro diventa opportuno sottolineare, in particolare, la rilevanza dei criteri 1, 3 e 4 della condizione abilitante "*Good governance of national or regional Smart Specialisation Strategy*" prevista dalle politiche di coesione 2021-2027.

Infatti, un'analisi sempre aggiornata degli ostacoli alla diffusione dell'innovazione, un sistema di monitoraggio costante e ben strutturato per misurare la performance e un costante processo di scoperta imprenditoriale per monitorare l'evoluzione della tecnologia e le indicazioni provenienti dal sistema regionale della ricerca e dai sistemi produttivi permetterà di avere un documento coerente rispetto a fabbisogni e tecnologie emergenti del territorio attraverso un approccio *bottom up*.

ALLEGATI

ALLEGATO 1. Definizione e fonte dei principali indicatori utilizzati nell'analisi di contesto

Indicatore	Definizione	Fonte
Elementi strutturali e andamento socio-economico nel medio periodo		
Capacità di esportare	Valore delle esportazioni di merci sul PIL (percentuale)	Istat
Capacità di esportare in settori a domanda dinamica mondiale	Quota del valore delle esportazioni in settori a domanda mondiale dinamica sul totale delle esportazioni (percentuale)	Istat
Il sistema della ricerca e dell'innovazione nel medio periodo		
Spesa di R&S <i>intra-muros</i>	Spesa per le attività finalizzate alla ricerca scientifica e sviluppo sperimentale (R&S) svolte internamente con personale e attrezzature gestite dal soggetto rispondente	Istat
Incidenza della spesa totale per R&S sul PIL	Spesa totale per R&S in percentuale sul PIL (a prezzi correnti)	Istat
Incidenza della spesa pubblica per R&S sul PIL	Spese per ricerca e sviluppo della Pubblica Amministrazione e dell'Università sul PIL (percentuale)	Istat
Incidenza della spesa per R&S del settore privato sul PIL	Spesa per R&S del settore privato (imprese e istituzioni private non profit) in percentuale sul PIL (a prezzi correnti)	Istat
Incidenza della spesa delle imprese per R&S sul PIL	Spese per ricerca e sviluppo delle imprese pubbliche e private sul PIL (percentuale)	Istat
Addetti alla R&S	Addetti alla ricerca e sviluppo (unità espresse in equivalenti tempo pieno per mille abitanti)	Istat
Imprese che hanno svolto attività di R&S in collaborazione con soggetti esterni	Imprese che hanno svolto attività di R&S in collaborazione con soggetti esterni sul totale delle imprese che svolgono R&S (%)	Istat
Imprese che hanno svolto attività di R&S utilizzando infrastrutture di ricerca e altri servizi alla R&S da soggetti pubblici o privati	Imprese che hanno svolto attività di R&S utilizzando infrastrutture di ricerca e altri servizi alla R&S da soggetti pubblici o privati sul totale delle imprese con attività di R&S <i>intra-muros</i> (percentuale)	Istat
Imprese con attività innovative	Impresa che ha dichiarato di aver svolto nel triennio di riferimento dell'indagine attività finalizzate allo sviluppo o all'introduzione di innovazioni di prodotto, servizio o processo. Sono incluse in questa categoria le imprese innovatrici; le imprese con attività ancora in corso e non concluse alla fine del 2008; le imprese che nel triennio di riferimento dell'indagine hanno avviato progetti di innovazione che sono stati poi abbandonati alla fine del 2008.	Istat
Imprese con accordi di cooperazione per l'innovazione	Per cooperazione nelle attività innovative si intende la partecipazione attiva a progetti di R&S o comunque finalizzati all'innovazione di prodotto o di processo.	Istat
Tasso di innovazione del sistema produttivo	Imprese con almeno 10 addetti che hanno introdotto innovazioni tecnologiche (di prodotto e processo) nel triennio di riferimento in percentuale sul totale delle imprese con almeno 10 addetti	Istat
Tasso di natalità delle imprese nei settori ad alta intensità di conoscenza	Imprese nate nell'anno t nei settori ad alta intensità di conoscenza in percentuale del numero di imprese attive nell'anno t negli stessi settori	Istat

Indicatore	Definizione	Fonte
Tasso di sopravvivenza a tre anni delle imprese nei settori ad alta intensità di conoscenza	Imprese nate nell'anno t nei settori ad alta intensità di conoscenza e sopravvissute all'anno t+3 in percentuale del numero di imprese nate nell'anno t nei settori ad alta intensità di conoscenza	Istat
Spesa per innovazione	Spese sostenute per l'introduzione di innovazioni di prodotto o processo. Sono incluse le spese per: la ricerca e sviluppo (R&S), compresa la R&S commissionata a soggetti esterni; l'acquisizione di macchinari, attrezzature, <i>software</i> e fabbricati finalizzati all'innovazione; l'acquisizione di conoscenza (<i>know-how</i> , lavori protetti da diritto d'autore, innovazioni brevettate e non brevettate, ecc.); le attività di progettazione tecnica ed estetica dei nuovi prodotti e servizi (<i>design</i>); altre attività innovative svolte all'interno o da terzi, quali la formazione del personale mirata per l'innovazione, il marketing di nuovi prodotti, e altre attività preliminari alla realizzazione di innovazioni (studi di fattibilità, attività di verifica e collaudo, ingegnerizzazione industriale, ecc.).	Istat
Spesa per innovazione per addetto	Spesa per innovazione rapportata al numero di addetti delle imprese innovative	Istat
Specializzazione produttiva nei settori ad alta tecnologia	Occupati nei settori manifatturieri ad alta tecnologia e nei settori dei servizi ad elevata intensità di conoscenza e ad alta tecnologia in percentuale sul totale degli occupati (totale)	Istat
Lavoratori della conoscenza	Percentuale di occupati con istruzione universitaria (Isced 5-6-7-8) in professioni Scientifico-Tecnologiche (Isco 2-3) sul totale degli occupati	BES

Le nuove sfide poste dalla digitalizzazione

Grado di diffusione della larga banda nelle amministrazioni locali	Amministrazioni comunali che dispongono di accesso a banda larga sul totale delle amministrazioni comunali (percentuale)	Istat
Copertura con banda ultralarga ad almeno 30 Mbps	Popolazione coperta con banda ultralarga ad almeno 30 Mbps in percentuale sulla popolazione residente	Istat
Copertura con banda ultralarga a 100 Mbps	Popolazione coperta con banda ultralarga a 100 Mbps in percentuale sulla popolazione residente	Istat
Penetrazione della banda ultra larga	Numero di abbonamenti in banda ultra larga in percentuale sulla popolazione residente	Istat
Disponibilità di Wi-Fi pubblico nei Comuni	Percentuale di Comuni che forniscono punti di accesso Wi-Fi gratuiti sul proprio territorio sul totale dei Comuni	Istat
Grado di utilizzo dell'e-procurement nella PA	Percentuale di bandi di gara sopra soglia con presentazione elettronica dell'offerta sul totale di bandi di gara sopra soglia	Istat
Comuni con servizi pienamente interattivi	Numero di Comuni con servizi pienamente interattivi in percentuale sul totale dei Comuni	Istat
Dipendenti di amministrazioni locali che hanno seguito corsi di formazione ICT	Numero di dipendenti delle Amministrazioni locali che hanno seguito corsi di formazione ICT in percentuale sul totale dei dipendenti (totale)	Istat
Grado di partecipazione dei cittadini attraverso il web a attività politiche e sociali	Persone di 6 anni e più che hanno usato Internet negli ultimi 3 mesi per esprimere opinioni su temi sociali o politici attraverso siti web (es. blog, social network, ecc.) sul totale delle persone di 6 anni e più che hanno usato Internet negli ultimi 3 mesi	Istat
Grado di diffusione di Internet nelle famiglie	Percentuale di famiglie che dichiarano di possedere l'accesso a Internet sul totale delle famiglie	Istat
Grado di utilizzo di Internet nelle famiglie negli ultimi 3 mesi	Percentuale di persone di 6 anni e più che dichiarano di aver utilizzato Internet negli ultimi 3 mesi sul totale delle persone di 6 anni e più	Istat
Grado di utilizzo di Internet nelle famiglie negli ultimi 12 mesi	Persone di 6 anni e più che hanno usato Internet negli ultimi 12 mesi in percentuale sulla popolazione della stessa classe di età	Istat

Indicatore	Definizione	Fonte
Addetti che utilizzano computer connessi ad Internet almeno una volta a settimana	Addetti di imprese (con più di dieci addetti) che utilizzano computer connessi ad Internet almeno una volta a settimana sul totale degli addetti	Istat
Vendite online via web e/o sistemi di tipo EDI	Vendite distinte in ordini effettuati tramite sito o applicazioni web (l'ordine è effettuato tramite moduli di ordine on-line disponibili sul sito web dell'impresa, sull'extranet o attraverso un negozio online intermediario o web shop, il sito web di un'altra impresa intermediaria, applicazioni web o app) e ordini effettuati tramite scambi elettronici di dati in un formato stabilito (l'ordine è effettuato attraverso scambi elettronici automatici di dati messaggi di tipo EDI ovvero ad esempio EDIFACT, UBL-Universal <i>Business Language</i> , XML, ecc.)	Istat
Imprese che hanno un sito Web/home page o almeno una pagina su Internet	Percentuale di imprese (con almeno 10 addetti) dei settori Industria e Servizi che hanno un sito web/home page o almeno una pagina su Internet	Istat
Imprese che acquistano servizi di cloud computing	Per <i>cloud computing</i> si intende l'insieme di servizi informatici (o servizi ICT) a pagamento utilizzabili tramite Internet che consentono l'accesso a <i>software</i> , potenza di calcolo, capacità di memorizzazione, ecc.	Istat