

# *Strategia regionale per l'innovazione e la specializzazione intelligente 2014-2020*



**S<sup>3</sup>**  
Calabria

**Ambiente e Rischi naturali**

## **Il contesto di riferimento dell'area di innovazione Ambiente e Rischi Naturali**

*Luglio 2016*

estratto dalla S3 Calabria

## Ambiente e Rischi naturali

### Il contesto di riferimento

#### *Tendenze a livello globale*

L'analisi di contesto del settore *Ambiente e Rischi Naturali* presenta la particolarità di dipendere fortemente da due possibili *driver*: il primo legato alle caratteristiche pedo-climatiche dell'ambiente, il secondo trainato dagli effetti e dalle ricadute che il comportamento umano ingenera sull'ambiente stesso. I rischi naturali e antropici, lo stato di salute di un territorio, le ricadute della presenza dell'uomo in un eco-sistema, si intrecciano in un intricato sistema di interazioni che non risultano più distinguibili in maniera netta e che richiedono un inquadramento industriale dell'Area Strategica che va oltre specifici settori merceologici, includendo diversi settori trasversali, tra cui ICT e elettronica, le cui competenze possono operare a favore della riduzione dell'impatto ambientale. Come indicato nel rapporto "Analisi di Scenario Ambiente e Rischi Naturali" (allegato), il termine *Environmental Industry* comprende tutto il comparto economico in grado di acquisire ricavi dai seguenti settori:

- tutela dell'ambiente;
- valutazione e rispetto delle normative ambientali;
- controllo dell'inquinamento;
- gestione dei rifiuti;
- bonifica dei beni contaminati;

Report settoriali mostrano che il mercato globale del **monitoraggio ambientale** è in crescita con un CAGR (*Compound Annual Growth Rate*) del 7,5% (2015-2020) raggiungendo 20,5 miliardi di \$ nel 2020. La segmentazione del mercato individua 4 aree: monitoraggio intermittente, monitoraggio continuo, monitoraggio passivo e monitoraggio attivo affrontabili attraverso tre tipologie di dispositivi, tra cui monitor ambientali (fissi e portatili), sensori e software ambientali. Andamento confermato dal mercato globale dei **micro-sensori (MEMS)**, dei **droni UAV** (*Unmanned Aerial Vehicle*), dei sensori e delle nanotecnologie applicabili in campo ambientale. Nello specifico, il mercato dei MEMS, biosensori e nano-sensori, ha raggiunto 10.9 Miliardi di \$ nel 2015 con un **CAGR dell'11.7%** e potrà raggiungere circa **18.9 miliardi di \$ nel 2020**; mentre il mercato dei **droni UAV** tende verso il valore di **5.5 Miliardi di \$ nel 2020** ad un **CAGR del 32.22%** (2015-2020). Per i **sensori in fibra ottica** si prevede un trend in crescita fino a **2,2 Miliardi di \$** con un CAGR del **4,5%** per il periodo 2013-2018; il mercato dei **sensori idrogeologici** mostra un valore previsionale di **206,2 milioni di \$ entro il 2020**, ad un **CAGR del 16,2%** tra il 2015 e il 2020. A questi dati si affianca il trend delle **nanotecnologie** con applicazioni ambientali per la bonifica, la protezione, il mantenimento e il miglioramento del territorio che dovrebbe passare da 25.7 Miliardi di \$ nel 2015 a **41.8 Miliardi di \$ nel 2020 (CAGR al 10.2%)**, confermando l'importanza del settore anche nel contesto ambientale.

L'analisi delle tendenze globali del comparto ambiente in termini industriali, deve considerare anche il campo dei **test ambientali**, suddiviso in campioni (Wastewater/Effluent, Soil, Water, & Air), contaminanti (Microbiological, Organic, Heavy Metal, Residue, & Solids) e tecnologie (Conventional & Rapid), che si stima raggiungerà il valore di **9.5 miliardi di \$ nel 2019**. La crescente preoccupazione per il degrado ambientale e per le sempre più stringenti regolamentazioni per la protezione ambientale sono i fattori trainanti di questo mercato.

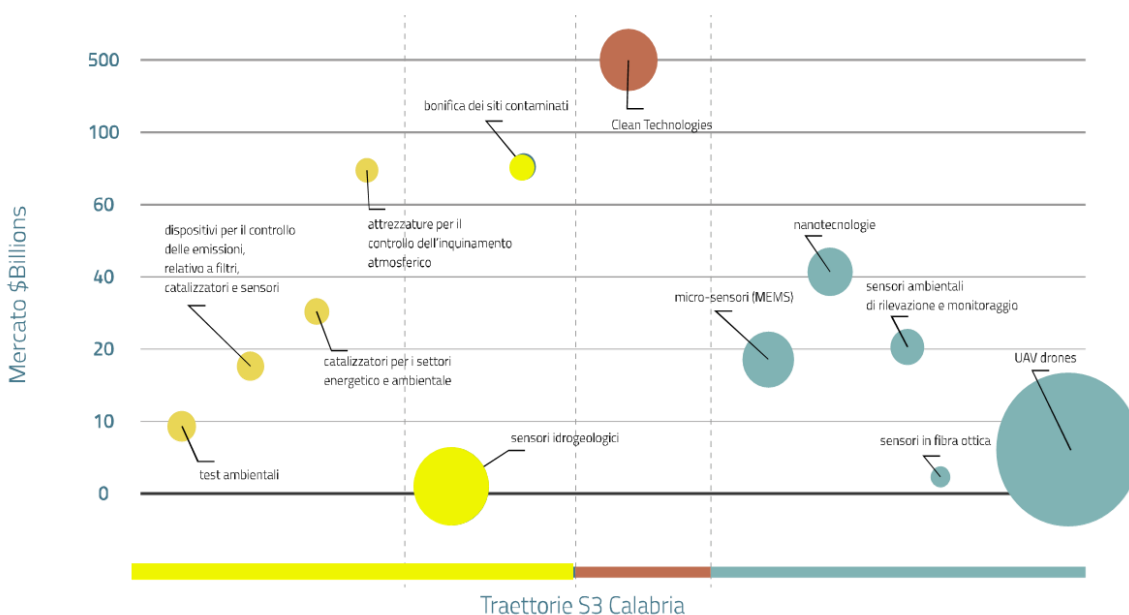
In questo quadro di riferimento globale si inserisce anche l'**industria dei sistemi e servizi di informazione ambientale** guidati dall'aumento della regolamentazione ambientale e dalla diffusione di strumenti in grado di acquisire dati ambientali in real time (monitor, sensori e dispositivi di raccolta dati). In particolare,

l'evoluzione del software *cloud-based* e della tecnologia *mobile* spingeranno avanti l'innovazione, con una sempre maggiore raccolta, catalogazione, gestione e visualizzazione di dati ambientali. L'universo dei fornitori di software e applicazioni sta proliferando nel settore multidisciplinare dedicato alla conformità, alla gestione delle risorse, all'integrazione dei dati e alla gestione a livello aziendale, in aggiunta alle applicazioni specifiche per la gestione dell'acqua e dei rifiuti pericolosi. Si cita che il settore ha generato un fatturato di 1,75 Miliardi di \$ nel 2015 negli USA.

Inoltre, è importante considerare aree di sviluppo e mercati in riferimento alle **clean technologies** che minimizzano l'uso di fonti non rinnovabili, ottimizzano l'utilizzo delle risorse, riducendo costi, scarti e inquinamento e portando avanti lo *sviluppo sostenibile*. Il mercato delle *cleantech* si stima che avrà una crescita con un **CAGR maggiore del 13%** nei prossimi 10 anni, raggiungendo il valore di **500 miliardi di \$ nel 2019**. In questo contesto si individuano il mercato globale delle tecnologie per la **bonifica dei siti contaminati** che dovrebbe raggiungere il valore di **80.5 Miliardi di \$ nel 2019**, con un **CAGR del 5.5%** per il periodo 2014-2019, il mercato globale delle **attrezzature per il controllo dell'inquinamento atmosferico**, dei **dispositivi per il controllo delle emissioni** e dei **catalizzatori per i settori energetico e ambientale**, che comprende anche i materiali catalitici dedicati all'efficientamento energetico di combustibili e alla prevenzione e riduzione dell'impatto ambientale. Per maggiori dettagli, si rinvia al rapporto "Analisi di Scenario nell'Ambiente e Rischi Naturali" in allegato.

Il grafico seguente mostra una visione d'insieme delle dinamiche di sviluppo competitivo del comparto con le proiezioni di crescita. Nel citato rapporto sull'Analisi di scenario, i dati di mercato relativi ai subtrend individuati sono raggruppati in relazione alla loro afferenza alle Traiettorie Tecnologiche della S3 Calabria:

Figura: Subtrend di mercato globali rispetto alle traiettorie tecnologiche per Ambiente e Rischi Naturali della S3 Calabria



- Il diametro dei cerchi rappresenta il Compound Annual Growth Rate (CAGR, %)
- Tecniche, prodotti e dispositivi per l'analisi e la valutazione del rischio idrogeologico e degli altri rischi ambientali.
- Nuove tecnologie energetiche e riutilizzo di scarti e rifiuti per ridurre l'impatto ambientale
- Dispositivi, sensori e soluzioni per la protezione antisismica del territorio  
- Sistemi di allerta precoce e gestione dell'emergenza legata ai rischi ambientali

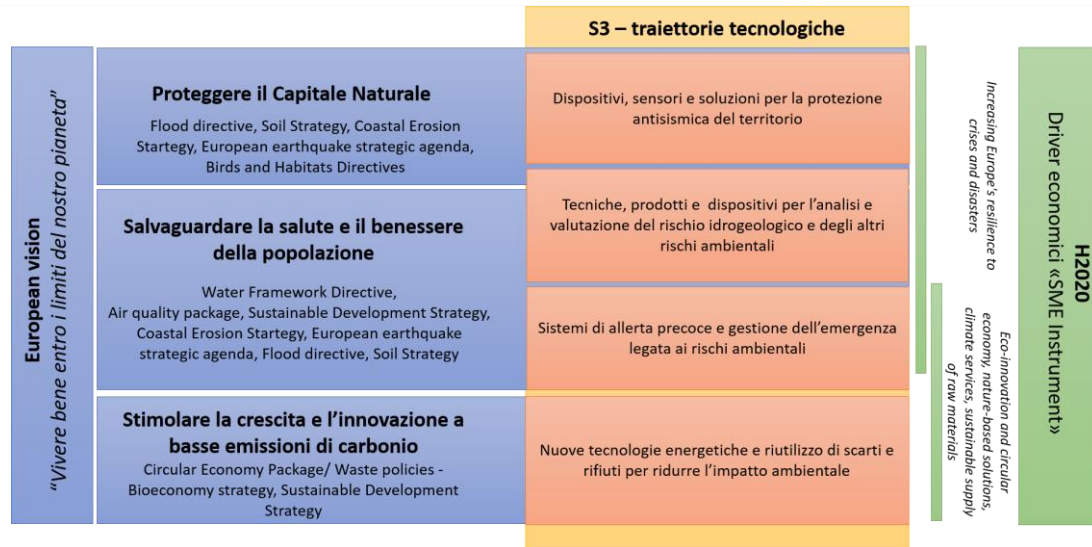
- Tecniche, prodotti e dispositivi per l'analisi e la valutazione del rischio idrogeologico e degli altri rischi ambientali;
- Dispositivi, sensori e soluzioni per la protezione antisismica del territorio;
- Sistemi di allerta precoce e gestione dell'emergenza legata ai rischi ambientali;
- Nuove tecnologie energetiche e riutilizzo di scarti e rifiuti per ridurre l'impatto ambientale.

Nella figura, ciascun subtrend è posizionato rispetto al proprio valore di mercato (\$ Billion) stimato al 2020, con l'indicazione del rispettivo Compound Annual Growth Rate (CAGR, %) attraverso la dimensione delle bolle.

### *Il contesto delle politiche europee*

Le traiettorie di cambiamento che l'UE indica fungono da *driver* per il settore tecnologico, attraverso processi di innovazione in grado di rispondere in modo efficace ed efficiente ai bisogni della comunità. Tutte mettono in luce la necessità di avviare azioni coordinate e strategiche volte ad aumentare la resilienza dei territori, non solo attraverso azioni conservative ma introducendo innovazioni di prodotto e di processo che consentano una crescita economica sostenibile. La visione comune è finalizzata ad intraprendere azioni coordinate per agire contro i cambiamenti climatici e ridurre il danno economico anche attraverso misure di mitigazione declinate sui principi di **precauzione, prevenzione e correzione** dei danni. Il 7° Programma Ambientale (2013) mira a raggiungere, entro il 2050, una migliore vivibilità delle aree urbane europee avviando azioni di protezione del capitale naturale, stimolando l'innovazione a basse emissioni di carbonio e salvaguardando la salute e il benessere della popolazione. Le traiettorie di cambiamento che l'UE ha intrapreso, fungono da **driver per il settore tecnologico**, attraverso processi di innovazione in grado di rispondere in modo efficace ed efficiente ai bisogni della comunità. Di rilievo le **Agende Strategiche per la riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua, del suolo** e gli interventi di **contenimento dei sismi**, i cui dettagli sono riportati nel citato rapporto sull'Analisi di scenario. A queste si affiancano strategie orizzontali che richiamano la Strategia Europa 2020, tra cui la **Direttiva quadro per il Clima e l'Energia** (EU 2030) e il **Pacchetto sull'economia circolare**. Le politiche comunitarie rivolte all'ambiente includono delle specifiche misure dedicate alle piccole-medie imprese (PMI), che giocano un ruolo cruciale nello sviluppo e commercializzazione di soluzioni tecnologiche efficienti, economiche e affidabili per l'avvio del processo di de-carbonizzazione e crescita europea a basso impatto ambientale. La Commissione Europea individua nelle PMI il motore della *green economy*, in grado di facilitare la transizione verso una risorsa efficiente, resiliente ai cambiamenti climatici e in un'ottica di economia circolare. In questo contesto, la call *SME Instrument* in H2020 dedica 2 *topic* alle tematiche ambientali, **Security e Climate Action**. I *driver* economici individuati sono indirizzati al raggiungimento dell'economia circolare, attraverso soluzioni *nature-based*, azioni per il recupero dei materiali, per la protezione delle infrastrutture critiche, per l'aumento della resilienza dell'Europa alle crisi e ai disastri naturali.

Di seguito una info-grafica che mette in evidenza la pertinenza tra le traiettorie tecnologiche della S3 e le indicazioni europee.



Correlazione tra le traiettorie tecnologiche S3 Calabria e gli obiettivi di azione europea al 2050

### La dimensione brevettuale

Da un'indagine su scala mondiale i documenti brevettuali, aventi a oggetto invenzioni riferibili al settore Ambiente e Rischi Naturali, sono almeno 657.221 nel periodo compreso tra il 2008 e il 2016 (cfr. Allegato Rapporto CalabriaInnova, Dati *Thomson Innovation*).

L'analisi dell'intensità brevettuale per classi IPC suggerisce tecnologie e soluzioni che presumibilmente faranno la loro comparsa nel prossimo futuro. Fra queste emergono:

- Trattamento delle acque, acque di scarico, acque reflue, fanghi
- Sistemi o apparecchiature di controllo o sicurezza
- Sistemi anti-incendio
- Distruzione o trasformazione di rifiuti
- Depurazione biologica di gas di scarico.

Spostando il *focus* sull'Italia, tra il 2008 e il 2016 le domande di brevetto, con priorità italiana, aventi a oggetto invenzioni riferibili al settore in esame sono 2.253 (Dati *Thomson Innovation*). L'Italia detiene, pertanto, lo 0.34% circa dei depositi brevettuali rilevati su scala mondiale. I più importanti ambiti tecnologici cui rimandano le domande di brevetto in base alle classificazioni IPC di appartenenza sono:

- Distruzione o trasformazione dei rifiuti solidi in qualcosa di utile – IPC B09B 3/00
- Trattamento delle acque, acque di scarico o acque reflue – IPC C02F 1/00
- Pareti, per esempio partizioni, di edifici; costruzione di muri d'isolamento. In particolare partizioni non portanti rimovibili – IPC E04B 2/74
- Raccolta o rimozione di rifiuti domestici – IPC B65F 1/14
- Filtri o processi di filtraggio appositamente modificati per separare particelle disperse da gas o vapori – IPC B01D 46/00.

Dall'indagine emerge che in Italia il settore Ambiente e Rischi Naturali, su cui si concentra l'attenzione della comunità scientifica e degli inventori a livello internazionale, si qualifica come ambito tecnologico all'interno del quale, da un punto di vista brevettuale, occupa un posto di primo piano la tematica dei rifiuti, inclusiva del trattamento delle acque (acque di scarico e acque reflue). Inoltre in ambito nazionale si rileva una maggiore attenzione verso i sistemi di costruzione degli edifici.

A livello regionale si rileva come la Calabria detenga lo 0,8% circa delle richieste di privativa, con priorità italiana, riferibili all'ambito indagato. Secondo le classificazioni IPC più ricorrenti, gli ambiti tecnologici cui fanno riferimento i depositi brevettuali in Calabria sono:

- General building constructions; walls, e.g. partitions; roofs; floors; ceilings; insulation or other protection of buildings (*IPC E04B*);
- Measuring distances, levels or bearings; surveying; navigation; gyroscopic instruments; photogrammetry or videogrammetry (*IPC G01C*);
- Removal or treatment of combustion products or combustion residues; flues (*IPC F23J*);
- Separation (*IPC B01D*);
- Disposal of solid waste (*IPC B09B*).

Rispetto allo scenario mondiale e nazionale, in Calabria il settore tecnologico che emerge maggiormente dai documenti brevettuali analizzati è quello relativo ai sistemi di costruzione degli edifici e alle soluzioni di protezione antisismica. E' chiaro che ciò sia strettamente legato alle caratteristiche del territorio calabrese e alla domanda crescente di soluzioni efficienti per contrastare i pericoli derivanti da eventi naturali, come i terremoti. Segue l'ambito dei dispositivi e della strumentazione che include i sistemi di misurazione delle distanze e dei livelli, la topografia, la fotogrammetria e la videogrammetria. *La dimensione regionale*

**La Regione Calabria si presenta con un territorio complesso morfologicamente e vulnerabile da un punto di vista infrastrutturale.** Questa problematica territoriale, in termini di necessità di aumentare la protezione del territorio anche contenendo e prevenendo i rischi, funge anche **da driver di crescita e sviluppo di impresa.**

La vulnerabilità del territorio a diverse tipologie di fenomeni naturali (terremoti, frane, instabilità gravitativa profonda, alluvioni, arretramento costiero, emissioni radioattive naturali, incendio e desertificazione, l'intensità e l'impatto di questi fenomeni sono connessi e acuiti da eventi atmosferici estremi legati ai cambiamenti climatici in atto. Negli ultimi dieci anni, il territorio calabrese ha subito spesso eventi importanti che hanno interessato porzioni anche estese di territorio (quali, Soverato settembre 2000, Serre Vibonesi 2003, Cerzeto 2005, Vibo Valentia luglio 2006, intero territorio regionale autunno inverno 2009-2010).

I dati che seguono sulle aree di rischio sismico, idrogeologico, erosione delle coste, incendi e desertificazione e l'individuazione dei fattori di vulnerabilità maggiormente responsabili alle mutazioni ambientali, evidenziano la portata dell'impatto di queste tematiche sulla qualità della vita e la sicurezza dei cittadini, l'accessibilità e lo sviluppo economico dei territori.

#### *Il territorio*

**Rischio sismico.** La Regione Calabria è la Regione italiana a rischio sismico più elevato, l'unica ad essere interamente compresa nelle zone a più alto rischio nell'attuale classificazione sismica del territorio nazionale<sup>1</sup>: 261 comuni ricadono in zona sismica 1, i rimanenti 148 in zona sismica 2. La situazione è confermata dalle mappe di pericolosità sismica<sup>2</sup> dove il territorio calabrese mostra alti valori di pericolosità in relazione ai valori medi nazionali. Occorre ricordare la pericolosità sismica di un determinato sito è l'effetto combinato della pericolosità sismica di base e della pericolosità sismica locale, legata ai fenomeni di instabilità indotti dalla sollecitazione sismica o di amplificazione della stessa, dipendenti dalle condizioni geomorfologiche locali. Inoltre, ad alti livelli di pericolosità sismica corrispondono alti livelli di rischio a causa della elevata vulnerabilità del patrimonio edilizio.

<sup>1</sup> ordinanza PCM n. 3274 del 20 marzo 2003 e successiva OPCM 3519 del 28 aprile 2006

<sup>2</sup> ordinanza 3519

A completare il quadro del livello di rischio indotto da terremoto occorre ricordare che gran parte delle coste calabresi sono soggette a rischio *tsunami*. Anche se non si dispone attualmente di una procedura codificata per perimetrare le aree a rischio tsunami, la storia sismica della Calabria dimostra che in passato tutte le coste Calabresi sono state interessate da maremoti. Tale rischio può derivare non solo dalla sismicità ma anche dalla presenza di numerosi edifici vulcanici emersi e sommersi, presenti nel Mar Tirreno a breve distanza dalle coste calabresi.

**Rischio idrogeologico.** Secondo dati del 2008 del Ministero dell'Ambiente, relativi alle aree ad alta criticità idrogeologica e al numero dei comuni interessati in Calabria e in Italia, il 9% della superficie del territorio italiano considerata ad "alta criticità idrogeologica" è pari a 29.517 kmq, di cui 17.254 per frane e 12.263 per alluvioni. I comuni interessati sono pari al 81,9% per l'Italia e al 100% per la regione Calabria.

Secondo il Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) della Calabria del 2001, che ha perimetrato e classificato le aree a rischio alluvione e a frana (4 livelli) e quelle a rischio erosione costiera (3 livelli), sono 837 i centri abitati (con popolazione superiore a 200 abitanti) interessati da quasi ottomila fenomeni di instabilità di diverso livello di severità. I comuni con almeno un'area a rischio molto alto (R4) sono risultati 268 (65%) e 358 (87%) sono quelli con almeno un'area a alto rischio (R3) sul proprio territorio. Per la valutazione del rischio di esondazione, 351 (85%) comuni presentano nel loro territorio almeno un'area a rischio R4.

Anche i rischi da frana risultano molto alti. Secondo i dati della banca dati nazionale del Progetto IFFI, l'indice di franosità – calcolato solo sulla superficie regionale realmente studiata (40% della superficie totale regionale) è pari al 13,6%, nettamente superiore alla media nazionale. Un ulteriore dato, che avvalorata tale posizione, proviene dallo studio di dettaglio condotto ugualmente nell'ambito del Progetto IFFI su tre aree campione: il Bacino della fiumara Amusa, il costone Scilla - Bagnara Calabria - Palmi; il bacino della fiumara Straface. In queste tre aree l'indice di franosità reale risulta rispettivamente del 26%, 27% e 61%.

Pur essendo stati realizzati numerosi interventi di mitigazione del rischio idrogeologico, non è disponibile un dato aggregato dell'estensione delle aree a rischio, non essendo stato effettuato un aggiornamento completo del PAI. Considerati gli eventi meteorologici verificatisi negli ultimi dieci anni che hanno evidenziato ulteriori aree a rischio o aggravato il livello di rischio, si può ritenere che l'estensione territoriale complessiva delle aree a rischio possa essere anche aumentata.

**Rischio erosione costiera.** Il fenomeno dell'erosione delle coste è particolarmente rilevante. Esso interessa in modo significativo circa il 50% delle coste calabresi che, con una lunghezza complessiva di 800 km, rappresenta il 10% delle coste italiane. Da un confronto tra la posizione della linea di riva nell'anno 1954 e quella nel 1998 si è stimata un'erosione areale complessiva pari a circa 11 kmq. L'evoluzione morfologica delle spiagge ha avuto negli anni conseguenze gravi, determinando non solo la perdita di arenili balneari, ma anche danni a strutture portuali e interramenti degli approdi, danneggiamenti di opere di difesa di diversa natura, di lungomari di centri abitati, di rilevati ferroviari e stradali, di attrezzature turistiche e balneari, di manufatti e reti di servizio, nonché di edifici pubblici e privati. Dal più recente Master Plan delle Coste Calabresi, eseguita dall'Autorità di Bacino Regionale, emerge un aggravamento delle situazioni già riconosciute fortemente critiche e l'instaurarsi di nuovi fenomeni di erosione in aree litoranee precedentemente esenti da tali fenomenologie. Malgrado siano stati realizzati numerosi interventi non è disponibile un aggiornamento dell'estensione delle aree a rischio erosione.

**Rischio incendi.** Il rischio incendi è presente in Calabria in percentuale molto più elevata rispetto alla media nazionale; tale aspetto è evidenziato dall'indicatore superfici forestali percorse dal fuoco che nel 2011 risulta circa tre volte superiore alla media del territorio italiano. Dalla carta del rischio potenziale di incendio boschivo della Regione Calabria redatta a cura dell'ARSSA – Arpacal e Regione Calabria (2011) si evince che il territorio regionale è classificato in cinque classi di rischio incendio: l'8% del territorio presenta

un rischio estremamente elevato, il 24% rischio elevato, il 25% rischio moderato, il 27% rischio basso, il 16% rischio trascurabile.

**Rischio desertificazione.** La desertificazione, intesa come perdita di capacità produttiva dei suoli agrari e forestali per cause naturali e/o antropiche, interessa in maniera significativa il territorio calabrese (fonte ARPACal, “Carta ufficiale delle aree sensibili al fenomeno della Desertificazione in Calabria”, 2005). Gli studi sono basati su 80 anni di base statistica (1029/2000) di dati termo-pluviometrici e trovano riscontro in alcune ricerche internazionali (DESRTNET Interreg IIIB/Medocc 2003-2004). I trend denotano una netta prevalenza dei periodi aridi ed attestano, su base statistica più che significativa, che a partire dal 1970 in Calabria si è verificato un costante incremento dei valori di aridità.

In particolare, i dati evidenziano che il 50,5% del territorio regionale presenta un’alta sensibilità alla desertificazione, il 39,9% è mediamente sensibile, il 7,2% non è sensibile, le aree urbane incidono per 2,4%.

La maggiore sensibilità alla desertificazione si colloca nel versante ionico della regione ed in particolare le tre aree critiche più ampie sono: la fascia costiera e collinare dell’alto ionio dalla Piana di Sibari fino al confine settentrionale della regione; il Marchesato crotonese; la fascia costiera meridionale da Reggio Calabria a Capo Spartivento; le province maggiormente colpite sono: Crotonese e Reggio Calabria ed i territori comunali maggiormente indiziati sono: Crotonese, Cirò, Isola Di Capo Rizzuto, Melito Di Porto Salvo, San Nicola Dell’alto, Bova Marina, Ardore, Botricello e Montegiordano.

A fronte di un territorio con le caratteristiche sopra delineate in tema di rischi naturali, assume grande importanza la presenza di un sistema efficace per il monitoraggio e la conoscenza dei fenomeni. Come più volte richiamato, infatti, la conoscenza del territorio regionale con riferimento ai rischi naturali – pure molto rilevanti – è spesso insufficiente, obsoleta e parziale.

Altrettanto importante è la possibilità di accedere alle competenze disponibili nelle reti della ricerca regionali e, anche tramite queste, accessibili a livello nazionale ed internazionale per l’individuazione di modalità di intervento allo “stato dell’arte” e per lo sviluppo di tecniche e strumenti innovativi per la mitigazione del rischio e per la gestione delle emergenze.

A livello regionale, il sistema di gestione delle emergenze si basa prevalentemente sul meccanismo della Protezione Civile, la cui ossatura è fondata sul volontariato, che garantisce un apporto non indifferente e fondamentale, ed in molte situazioni emergenziali rimane, purtroppo, l’unico supporto attivo sul campo, al di là di quanto previsto da tutti i riferimenti normativi, dai piani e dai programmi di gestione che rispondono spesso ad esigenze programmatiche più che di vera operatività.

Diventa prioritario dunque puntare allo sviluppo della conoscenza del territorio, alla messa a punto e valutazione di approcci di intervento innovativi, e su sistemi di eccellenza per la gestione delle emergenze, con particolare attenzione agli impatti e rischi derivanti dalle mutazioni climatiche in corso.

Per quanto riguarda il sistema dei rifiuti, l’incidenza della raccolta differenziata in Calabria, anche se in crescita negli ultimi anni, è ancora molto al di sotto della media nazionale: nel 2013, la percentuale di rifiuti oggetto di raccolta differenziata è del 14,7% (nel 2007 era il 9,1%) in Calabria, del 42,3% nella media nazionale. Le quantità di rifiuti prodotta negli ultimi anni segue il trend in diminuzione del livello nazionale: dal 2005 al 2013 la produzione totale dei rifiuti urbani è diminuita sensibilmente, passando da 936.000 a 833.000 tonnellate. Tuttavia, il valore dei rifiuti smaltiti in discarica per abitante in Calabria è pari a 300,2 Kg (nel 2012 era pari a 355,9 kg), valore fra i più alti fra le regioni italiane e di molto superiore alla media nazionale pari a 182,3 Kg. Molto ridotta è anche la percentuale di frazione umida trattata in impianti di compostaggio sulla frazione di umido nel rifiuto urbano totale, pari solo al 9,6% mentre il dato italiano è del 42,5%.



**La gestione dei rifiuti e più in generale l'uso di tecnologie per un uso più razionale delle risorse**, insieme alle **tecnologie energetiche**, possono dar luogo a nuovi sviluppi produttivi, attraverso lo sviluppo di tecnologie con potenzialità di mercato anche extra regionale.

In questo ambito sono stati promossi nella scorsa programmazione numerose attività di ricerca e traiettorie che hanno trovato l'interesse degli operatori che nell'ambito delle attività di scoperta imprenditoriale hanno inviato contributi in questa direzione.

Considerato l'evidente interesse pubblico ad intensificare le azioni di riduzione dei suddetti rischi, assume un rilievo particolare la strategia regionale espressa nel Documento di Orientamento Strategico per il nuovo periodo di programmazione 2014-2020 che, attraverso forti sinergie tra fondi e il rafforzamento della *governance* multilivello degli interventi, punta a:

- Mettere in sicurezza i territori più esposti;
- Accrescere la capacità di misura, valutazione, previsione e prevenzione degli impatti e dei rischi;
- Accrescere la capacità di gestione delle emergenze.

In particolare, per la **messa in sicurezza dei territori più esposti** rispetto ai rischi derivanti da eventi naturali (sismici, idrogeologici, di erosione costiera, cambiamenti climatici) sono declinate alcune linee prioritarie, nella consapevolezza che talvolta potranno rispondere solo in misura limitata all'enorme fabbisogno presente sul territorio regionale. Fra queste, alcune linee di intervento sono portatrici di una significativa domanda di innovazione:

- Messa in sicurezza sismica degli edifici strategici e rilevanti, ubicati nelle aree maggiormente a rischio, assieme al recupero e al potenziamento tecnologico degli edifici pubblici destinati a centri funzionali e operativi, per il miglioramento del sistema di gestione delle emergenze.
- Attenzione particolare per gli edifici scolastici, in continuità con quanto già avviato con il ciclo di programmazione 2007-2013 (solo 23 interventi a fronte di oltre 150 richieste formulate sulla base di una analisi di vulnerabilità).
- Manutenzione straordinaria del reticolo idrografico, indispensabile per la prevenzione del rischio inondazione, sostenuta da una corretta gestione del territorio dal punto di vista agricolo e forestale (misure agro-climatico ambientali e silvo-ambientali, pratiche di forestazione e gestione attiva)
- Per contrastare il fenomeno dell'erosione costiera, processi di naturalizzazione delle aree costiere e in particolare delle foci dei fiumi; ricerca di cave sottomarine e riutilizzo del materiale proveniente dal ripristino dell'officiosità dei corsi d'acqua, per il ripascimento degli arenili.
- Sviluppo di pratiche agro-climatico ambientali e silvo-ambientali sostenibili per rendere più efficace l'adattamento alle condizioni climatiche ai fini della prevenzione e mitigazione dei cambiamenti climatici e della riduzione del rischio di desertificazione.

L'esigenza di **migliorare la conoscenza dei fenomeni e del territorio** al fine di accrescere la capacità di valutazione e prevenzione degli impatti e dei rischi, individua altre linee prioritarie di intervento:

- Potenziamento dei sistemi informativi per identificare in maniera sistematica le caratteristiche, la localizzazione, la vulnerabilità sismica degli edifici sul territorio regionale.
- Interventi di microzonazione sismica necessari alla conoscenza della pericolosità sismica locale, restituendo informazioni utili per la pianificazione del territorio.
- Monitoraggio e sorveglianza dei corsi d'acqua con la rilevazione dei principali elementi di criticità esistenti per una programmazione mirata ed efficace di interventi di tipo preventivo per mitigare il rischio alluvioni.

- Valutazione delle unità fisiografiche per l'individuazione dei territori a maggior rischio di erosione costiera.
- Misura e valutazione delle mutazioni ambientali in corso e degli impatti sul territorio, da parametrare all'uso del suolo e delle risorse naturali al fine di pervenire all'elaborazione di risposte sul come affrontare l'adattamento al cambiamento climatico e monitorare l'efficacia del grado di successo di risoluzione dei problemi ("Piano Regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in sede locale della Regione Calabria")
- Analisi dei principali fattori e della intensità della desertificazione a livello di area comunale ("Piano regionale di monitoraggio del rischio desertificazione").

Per la **gestione delle emergenze** le direttrici per rafforzare il sistema della protezione civile riguardano la previsione e prevenzione delle emergenze e il rafforzamento dell'organizzazione per la loro gestione, anche attraverso una maggiore partecipazione delle comunità locali. In particolare, sono di particolare rilievo:

- Per tutti i rischi, lo sviluppo di meccanismi di allerta precoce, basati su sistemi di monitoraggio di grandezze significative, per il miglioramento dei sistemi di gestione dell'emergenza.
- Predisposizione di piani comunali di protezione civile efficaci ed operativi.
- Attività mirate alla informazione alle comunità locali per integrare e aumentare l'efficacia dei piani comunali di protezione civile (come nel caso dell'evento sismico del Pollino).

### Le imprese

Il dimensionamento delle aziende operanti nella *Environmental Industry* calabrese parte dall'analisi del campo di applicazione, coinvolgendo le aziende che operano nello sviluppo di sensori per applicazioni ambientali, di sistemi di monitoraggio ambientale e rilevazione in *real time*, di software con specifiche applicazioni ambientali e di produzione di energia da scarti e rifiuti.

L'indagine sulle imprese green in Italia, che utilizza la doppia classificazione internazionale (Egss Environmental Goods and Services Sector dell'Unep e di Eurostat; condizioni di "Greening industries" dell'Ocse), mostra che il 27,5% del totale delle imprese in Italia è Core Green<sup>3</sup> perché produce beni e/o servizi di elevata valenza ambientale (Ocse, Eurostat). Anche la Calabria vede la presenza di aziende che operano introducendo sul mercato soluzioni tecnologiche per la produzione di energie alternative, contenimento dei rischi naturali e prevenzione del danno ambientale. Inoltre, l'analisi delle 131 startup innovative, mostra come il 40 % di queste potrebbe offrire potenzialmente i propri prodotti in applicazioni ambientali. Questo dato conferma che il settore ambiente è estremamente dinamico, richiede un approccio tecnologico e innovativo che può trovare una risposta positiva nella nascita di imprese green. Il sistema imprenditoriale, che coinvolge trasversalmente diversi settori, mostra specializzazioni nell'analisi dei rischi naturali e nella valorizzazione delle risorse in startup come Recyclinnova o Spin-Off come Applicon e Sismlab.

Non è possibile fare un'analisi statistica che dia una fotografia precisa del comparto "Ambiente e Rischi Naturali" a causa della ampiezza e della trasversalità del settore, che coinvolge aziende provenienti da aree differenti che hanno prodotti applicativi nell'ambiente come l'elettronica e l'ICT. Al fine di dare un ulteriore quadro rappresentativo è stata condotta un'estrazione per codici ATECO attinenti alle traiettorie tecnologiche individuate nella S3.

Il numero di imprese, individuato come appartenente ad una specifica categoria, deve essere considerato come dato indicativo, in quanto può nascondere fenomeni di trasformazione dell'apparato produttivo

---

<sup>3</sup><http://www.statigenerali.org/>

conseguenti a scissioni, scorpori o trasformazioni delle attività esistenti. Inoltre, l'assegnazione dei codici ATECO avviene su base volontaria e spesso vi è uno scostamento tra il codice dichiarato e le attività lavorative effettivamente svolte.

Le informazioni riportate non considerano le aziende classificate come società di ingegneria, che potenzialmente potrebbero mettere a mercato molti dei prodotti afferenti alle aree individuate, né tantomeno chi si classifica come ricerca e sviluppo. Il dimensionamento regionale si riferisce alle informazioni reperibili attraverso i dati emersi dalla consultazione della banca dati specialistica Mint Italy che si avvale del software Bureau van Dijk<sup>4</sup>. I risultati dell'indagine condotta non sono esaustivi, ma consentono di effettuare un primo dimensionamento del settore in termini di imprese afferenti. I dati riportati di seguito considerano sia il codice ATECO principale che secondario. L'analisi mostra la presenza di 25 aziende operanti nel settore fabbricazione e installazione di strumenti e apparecchi di misurazione, prova e navigazione; 37 aziende afferenti al settore del recupero e riciclo dei rifiuti solidi urbani, industriali e biomasse; 215 afferenti al settore di produzione di software; 57 operanti nel campo della gestione di database e 42 operanti nel campo della produzione di energia alternative da scarti.

La scelta strategica di investire nell'ADS mira, anche, a rispondere alla domanda di innovazione proveniente dal comparto della Pubblica Amministrazione, fortemente coinvolto nei processi di gestione e sviluppo delle tecnologie dedicate alla tutela e alla salvaguardia dell'ambiente. L'ADS Ambiente e Rischi Naturali si presenta come un ambito strategico di specializzazione per un territorio fortemente esposto a quasi tutti i maggiori rischi ambientali e per una popolazione che va sempre più sensibilizzandosi rispetto ai temi del cambiamento climatico globale, della *governance* ambientale, dell'uso sostenibile delle risorse naturali, della visione eco-sistemica del rifiuto come risorsa.

### *Specializzazioni regionali*

La Calabria parte da un bagaglio di competenze, strumentazioni e risultati della ricerca di notevole importanza, da sfruttare come base di partenza per processi di trasferimento tecnologico finalizzati al supporto dello sviluppo dell'innovazione nelle aziende del territorio, alla creazione di imprese innovative, all'attrazione di investimenti da parte di imprese extraregionali.

Il primo elemento di specializzazione regionale è legato alla presenza di una rete di **Dipartimenti universitari di ingegneria e scienze della terra e Istituti del CNR** che operano sui temi della mitigazione dei rischi naturali con un approccio interdisciplinare, potendosi avvalere anche di competenze di altre aree disciplinari (elettronica, telecomunicazioni, sistemi informativi), come descritto più in dettaglio nel seguito.

Nel complesso, la disponibilità di risorse umane qualificate nelle aree dell'ingegneria e delle scienze della terra e ambientali è molto elevata. Sono **oltre duecento i docenti e ricercatori** afferenti ai Dipartimenti e istituti di ricerca in queste aree e sono quasi **settecento laureati all'anno** (nel 2012, 193 laureati di corsi triennali e 486 laureati di corsi magistrali o a ciclo unico in Ingegneria (civile, edile e architettura, ambiente e territorio), in architettura, in scienze geologiche. In particolare, i corsi di laurea in ingegneria ambientale e in scienze della terra producono oltre cento laureati all'anno (erano 55 laureati triennali e 57 magistrali nel 2012 – fonte MIUR).

Il sistema della ricerca mostra anche una buona rete di collegamenti nazionali e internazionali, con un ruolo attivo nell'area dei rischi idrogeologici, sismici, ingegneria marittima (Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche, Rete nazionale RELUIS, collaborazioni con GMES, ESA e gruppi di ricerca USA – MIT, Columbia, Berkeley – giapponesi, cinesi e indiani)

---

<sup>4</sup> [mintitalia.bvdinfo.com](http://mintitalia.bvdinfo.com)

In relazione ai **servizi ambientali** in Calabria, anche grazie alla dotazione di competenze di tecnico-scientifiche, è possibile rilevare rapporti pluriennali di collaborazione nel comparto del tele-monitoraggio per i servizi di sorveglianza dei movimenti franosi e più in generale del tele-monitoraggio/telecontrollo di parametri fisici ed ambientali, tra aziende, centri di ricerca ed università.

Nel complesso, per i nuovi obblighi di legge in materia di salvaguardia dell'ambiente nonché per gli avvenimenti di dissesto idrogeologico registrati negli ultimi anni che hanno determinato una maggiore attenzione delle autorità pubbliche sull'argomento, si sta sviluppando una domanda di servizi innovativi nel campo della protezione dell'ambiente, seppure per larga parte ancora latente. Nell'ultimo quinquennio, la Regione ha rafforzato la struttura del dipartimento ambiente e sono state assegnate più risorse al settore della Protezione civile.

Nell'ambito dei servizi alle imprese, sta crescendo il numero delle aziende che certificano i loro processi secondo le normative ISO 14001 e Emas.

In questo contesto, è possibile individuare una interessante rete di operatori che ha dato vita a diversi ambiziosi progetti di **ricerca industriale** (per complessivi 30M€) nell'ambito del PON R&C 2007.2013: essi includono infatti - oltre all'Università della Calabria, all'Università Mediterranea e alle sedi calabresi del CNR - la presenza di alcune medie e grandi aziende esterne (fra cui Autostrade Tech Spa), la partecipazione dei principali operatori calabresi nel settore ambiente e lavori pubblici e di piccole imprese hi-tech o spin-off da ricerca, e alcune collaborazioni con centri di ricerca nazionali. Le tematiche dei progetti sono in linea con le emergenze individuate e riguardano in particolare i sistemi di monitoraggio e di *early warning* da rischi idrogeologici e sismici per grandi opere, infrastrutture di trasporto e beni monumentali, gestione integrata delle acque, nuovi materiali per la difesa del territorio, sistemi informativi ambientali a supporto delle decisioni sul rischio di erosione costiera.

Analisi SWOT

Analisi SWOT	
Punti di Forza	Punti di Debolezza
Specializzazione ed esperienza di Unical, UniRC e CNR sul tema dei rischi naturali (in particolare, idrogeologici, sismici, erosione costiera)	Prevalenza di aziende di piccole dimensioni
Elevato numero di ricercatori (>200) e di giovani laureati (>700/anno) su tematiche attinenti	Imprese del settore edilizia, costruzioni e opere pubbliche caratterizzate da conoscenze e tecnologie tradizionali
Presenza di laboratori e grandi infrastrutture di prova, recentemente potenziate dal PON R&C 2007-2013 (NOEL, SILA, I-AMICA)	Presenza limitata di imprese specializzate (ingegneria, dispositivi, materiali) nel campo dei rischi naturali
Collaborazioni delle università con imprese nel settore del monitoraggio ambientale e attivazione di progetti R&S con importanti operatori nazionali	Debolezza generale del sistema di trasferimento tecnologico e limitata esperienza nel settore specifico
Rafforzamento dotazioni Dipartimenti regionali e Protezione Civile regionale nell'ultimo quinquennio	
Presenza di spin-off da ricerca su monitoraggio sismico e ambientale, trattamento dati satellitari, materiali avanzati	
Incremento attenzione per le certificazioni ambientali nelle imprese	
Opportunità	Minacce
Realizzazione di "laboratori" in scala naturale per sistemi di monitoraggio e intervento	Difficoltà di pianificazione degli interventi ("primato dell'emergenza")
Domanda pubblica derivante dai programmi regionali orientati alla mitigazione delle emergenze derivanti dai rischi naturali	Scarsa conoscenza nella PA di strumenti innovativi di appalto (pre-commercial procurement, ecc.)
Crescente mercato dei dispositivi per il monitoraggio e la sicurezza ambientale di edifici e strutture	Tempi lunghi di ideazione, sviluppo e validazione di nuovi prodotti per il monitoraggio, sicurezza da rischi naturali
Programmi pubblici per l'adeguamento antisismico di edifici strategici pubblici	Difficoltà nell'accesso ai programmi europei di R&S (H2020 in particolare)
Programmi europei per la ricerca e l'innovazione sul tema dell'ambiente e delle conseguenze dei cambiamenti climatici	