

CAMPANIA

Smart Specialization Strategy

RIS ③

Beni culturali, Turismo, Edilizia sostenibile

Il documento è stato redatto da gruppi di lavoro costituiti da esperti settoriali, ricercatori, imprese e stakeholders dell'ecosistema dell'innovazione campano, con l'obiettivo di contribuire alla definizione delle Priorità Tecnologiche Regionali per il periodo di programmazione 2014-2020.



Sommario

1. INTRODUZIONE: SINTESI E VISIONE.....	3
2. LA SCELTA DELLE AREE DI SPECIALIZZAZIONE E IL PERCORSO DI COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS NELLA DEFINIZIONE DELLE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE.....	5
2.1 LE AREE DI SPECIALIZZAZIONE: I DOMINI TECNOLOGICO PRODUTTIVI	5
2.2 IL PERCORSO DI COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS NELLA DEFINIZIONE DELLE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE: REGIONAL FORESIGHT E ENTERPRENEURIAL DISCOVERY	10
3. IL DOMINIO TECNOLOGICO BENI CULTURALI, TURISMO, EDILIZIA SOSTENIBILE: <i>CONDITIONS OF INNOVATION</i> & TRAITTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUIBILI	12
3.1 LE CONDIZIONI INDUSTRIALI	12
3.2 LE CONDIZIONI SCIENTIFICHE.....	17
3.3 LE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE REGIONALI PROPOSTE	22
4. LA SELEZIONE DELLE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE REGIONALI PER LA SPECIALIZZAZIONE NEL DOMINIO TECNOLOGICO BENI CULTURALI, TURISMO, EDILIZIA SOSTENIBILE.....	35
5. CONSIDERAZIONI E RACCOMANDAZIONI	45

1. INTRODUZIONE: SINTESI E VISIONE

Le regioni d'Europa si confrontano in un contesto altamente competitivo e in continua evoluzione. La complessità ambientale e la competitività dei sistemi a livello internazionale, da un lato, e la necessità di raggiungere condizioni di leadership industriale e livelli di eccellenza nella ricerca, dall'altro, impongono alle regioni, opportunamente coordinate a livello centrale, di sviluppare percorsi che - basati sulle competenze distintive e le risorse specifiche del territorio di riferimento ed in un'ottica di integrazione complementare con quelli di altri territori comunitari - si caratterizzino per:

- obiettivi strategici basati sulla conoscenza a livello regionale e concentrati rispetto a fondamentali priorità, sfide ed esigenze di sviluppo (*priority setting*), verso cui orientare gli investimenti nell'ottica di supportare una specializzazione scientifico-tecnologica del sistema della ricerca, integrabile e trasversale, ed il riposizionamento competitivo del sistema produttivo lungo le traiettorie tecnologiche europee, ai fini dell'ottenimento di un vantaggio comparato in specifici ambiti della catena del valore globale;
- policies in grado di valorizzare i punti di forza, i vantaggi competitivi e il potenziale di eccellenza della regione (*competence based*), finalizzati a garantire il raggiungimento di una massa critica di risorse e competenze di sviluppo per competere a livello internazionale in coerenza con le priorità sopra definite;
- azioni in grado di supportare l'innovazione tecnologica, combinando la valorizzazione del sistema della ricerca regionale (*knowledge based research*) e lo sviluppo della capacità innovativa delle imprese (*technology based research*), anche attraverso il sostegno a processi di *entrepreneur discovery* e all'affermazione di aggregazioni stabili, efficienti e qualificate a governare i processi di innovazione in un'ottica di filiera tecnologica (*technological cluster*);
- meccanismi di diffusione e divulgazione, promozione e sensibilizzazione in grado di assicurare una piena inclusione e compartecipazione dei soggetti coinvolti nelle diverse fasi del processo di innovazione (*open innovation system*), dall'esplicitazione dei fabbisogni a quelle di utilizzo della conoscenza (*user driven approach*);
- strumenti in grado di assicurare il monitoraggio continuo dell'azione di intervento pubblico e una valutazione ex ante, in itinere ed ex post, della convenienza e validità delle scelte effettuate, oltre che di definire possibili percorsi di upgrading al fine di migliorare i meccanismi di incentivazione ed introdurre meccanismi di premialità per le attività di R&S.

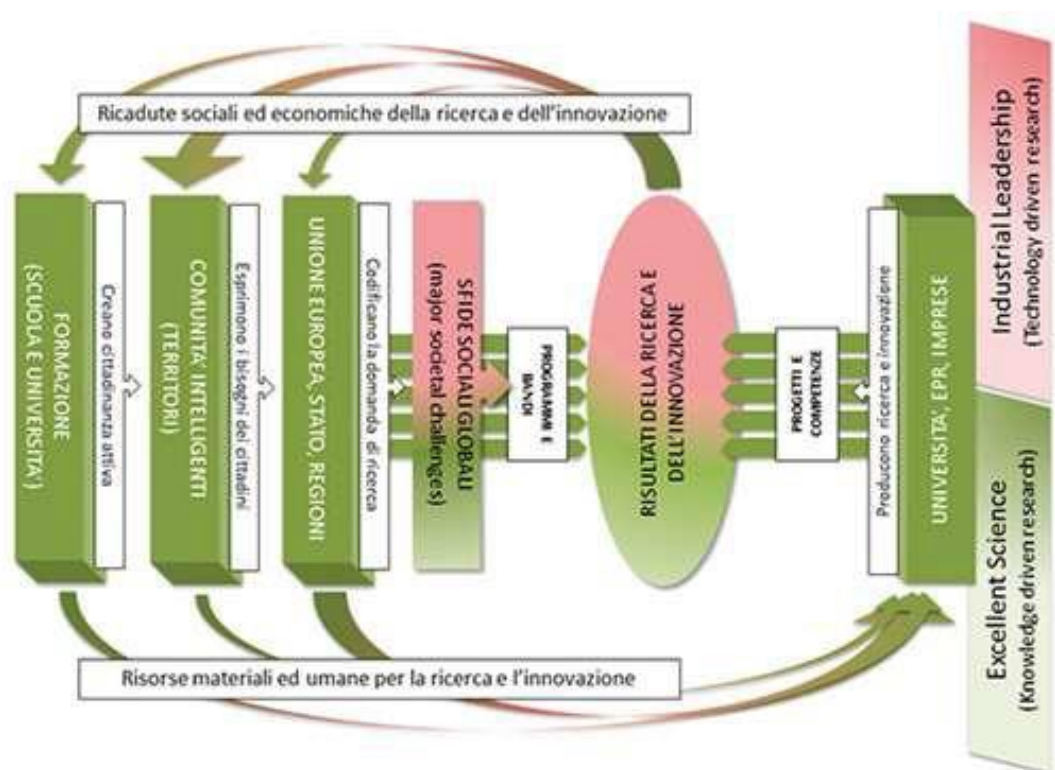
Sono le su citate condizioni che concorrono a caratterizzare in modo intelligente e secondo un vincolo di specializzazione i percorsi di sviluppo regionale volti a favorire le condizioni idonee a sostenere la competitività tecnologica delle imprese (Industrial Leadership) e costruire competenze scientifico-tecnologiche distintive (Excellent Science) in linea con una crescita sostenibile dell'economia della conoscenza fondata sulla collaborazione tra gli attori e una coevoluzione nelle varie dimensioni della vita sociale rispetto alle principali sfide globali (Societal Challenges).

Dal punto di vista metodologico, tale approccio presuppone:

1. la definizione dei **domini tecnologico-produttivi** ovvero la caratterizzazione dei **settori produttivi strategici** per la crescita regionale ed il loro raccordo con le **conoscenze tecnico-scientifiche regionali**, al fine di valorizzare le eccellenze in contesto produttivi rilevanti, evitare le duplicazioni, favorire la disseminazione incrociata e ridurre il rischio che i processi di innovazione non trovino effettiva applicazione per il mercato (*death valley*);

2. la definizione del **posizionamento di ciascun dominio produttivo-tecnologico** rispetto, da un lato, alla relativa criticità per la competitività regionale, allo sviluppo di tecnologie abilitanti e alla capacità di risposta alle sfide sociali locali e, d'altro, rispetto agli sviluppi attesi della catena del valore globale in cui lo stesso dominio si inerisce, al fine di difendere e valorizzare i vantaggi competitivi posseduti e/o perseguire determinate potenzialità di sviluppo imprenditoriale;
3. **l'orientamento intelligente dei processi di innovazione** verso obiettivi di rafforzamento competitivo e diversificazione produttiva, in un'ottica di comparazione internazionale, così rispondendo alle sfide di medio-lungo periodo delineate da EUROPA 2020.

Figura 1 - La matrice attori, processi e prodotti nei processi di innovazione intelligente



Fonte: HIT 2020

Consapevoli che una strategia regionale in grado di coprire l'intero ciclo RS&I, dalla ricerca *knowledge driven*, alla sua traduzione in innovazione *technology driven*, fino alle applicazioni industriali e commerciali (*society driven*), non può prescindere dalla relativa contestualizzazione, il presente documento si pone come primo momento di caratterizzazione rispetto al **dominio delle tecnologie per Beni Culturali, Turismo, Edilizia sostenibile** delle *conditions for innovation* ovvero delle condizioni di base per definire le politiche a supporto 1) dello sviluppo delle risorse, di nuove idee e delle infrastrutture, 2) della valorizzazione delle competenze specialistiche e dei talenti, 3) della diffusione delle tecnologie, della cultura dell'innovazione e dei valori, espressione, tutti, delle specificità dei "luoghi" in cui il capitale intellettuale della Regione Campania trova alimentazione continua, ed elementi, tutti, concorrenti all'attivazione di meccanismi di fertilizzazione incrociata attraverso cui le risorse materiali e immateriali per la ricerca e l'innovazione sono costantemente alimentate dalle ricadute economico-sociali dei processi di trasferimento tecnologico.

2. LA SCELTA DELLE AREE DI SPECIALIZZAZIONE E IL PERCORSO DI COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS NELLA DEFINIZIONE DELLE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE

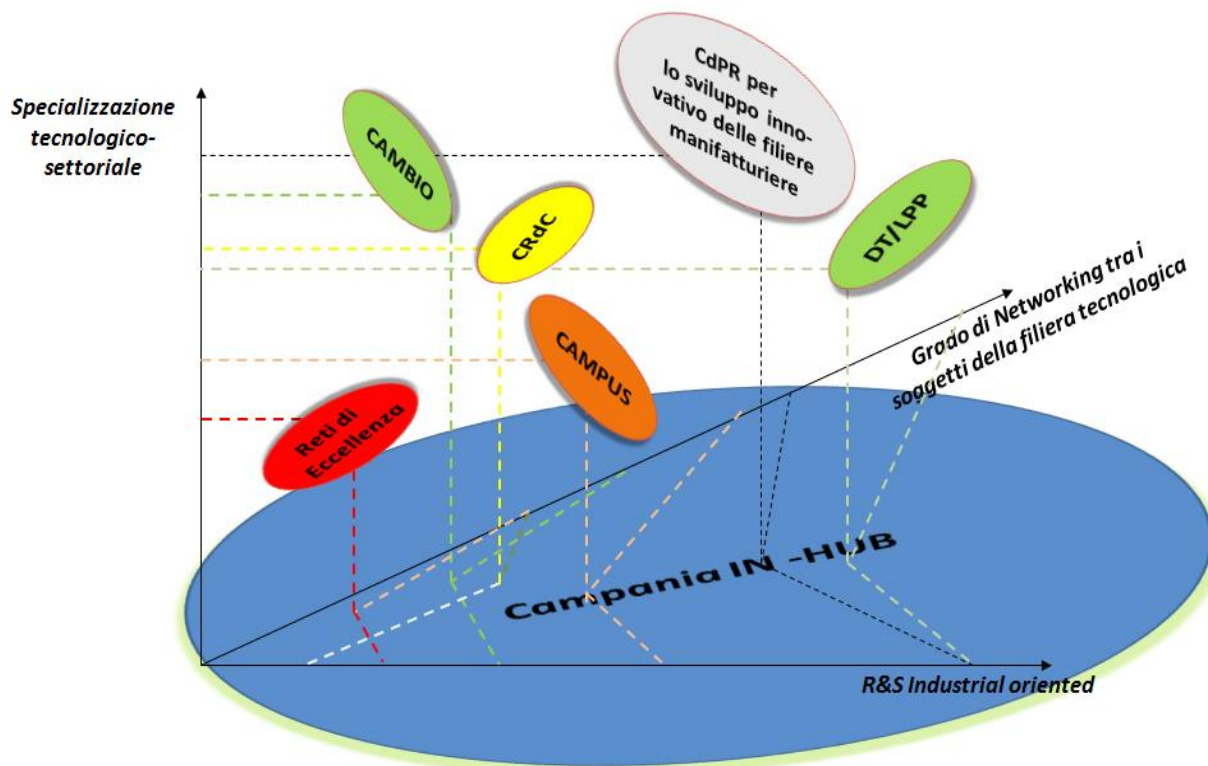
2.1 LE AREE DI SPECIALIZZAZIONE: I DOMINI TECNOLOGICO PRODUTTIVI

Al fine di assicurare continuità alle politiche per la ricerca e l'innovazione (RSI) della Regione Campania, nella prospettiva di valorizzare le azioni risultate di significativo impatto, il punto di partenza per la caratterizzazione delle *conditions for innovation* è stata l'analisi del percorso evolutivo della politica regionale in materia di RSI.

In particolare, la strategia di intervento per il periodo 2007-2013 ha puntato alla creazione di un Sistema Regionale dell'Innovazione sostenibile e competitivo attraverso la valorizzazione, il potenziamento e la messa in rete delle competenze endogene (Campania in HUB, Audit tecnologico, Agenzia dell'Innovazione, Reti di eccellenza, Dottorandi in Azienda) del territorio regionale, e ad azioni finalizzate, da un lato, a stimolare l'investimento privato in ricerca e sviluppo (Campus, Misura 5.2, Cambio, Contratto di Programma regionale per lo sviluppo innovativo delle filiere manifatturiere strategiche in Regione Campania), e dall'altro, ad orientare, secondo una dimensione di sistema e una logica di filiera, gli investimenti per l'innovazione su priorità, sfide e bisogni di sviluppo in grado di favorire il riposizionamento competitivo della regione nel contesto internazionale (Distretti ad Alta Tecnologia e Aggregazioni Pubblico-Private).

I principali interventi possono essere tra loro comparati in termini di specializzazione tecnologico-settoriale, orientamento industriale degli investimenti in R&S e grado di cooperazione strutturale tra i soggetti partecipanti.

Figura 1 – I principali interventi realizzati in materia di RSI in Regione Campania



Fonte: ns elaborazione

Invero, già con la programmazione 2000-2006, le politiche per la RS&I avevano registrato in

Regione Campania una forte caratterizzazione per la definizione delle priorità su cui concentrare le risorse disponibili, privilegiando, tra l'altro, interventi e settori a maggior potenziale e più elevato impatto territoriale.¹ Con il ciclo 2007-2013, il processo di razionalizzazione dell'azione politico-amministrativo ha posto come base di partenza la definizione dei settori strategici per la competitività regionale² e la caratterizzazione delle filiere tecnologiche regionali³ individuate in: Aerospazio/Aeronautica, Ambiente e Sicurezza, Beni Culturali, Energia e Risparmio Energetico, Ict, Materiali Avanzati, Salute dell'uomo e Biotecnologie, Trasporti e Logistica Avanzata.⁴ Sulla base del Protocollo d'Intesa del 25 giugno 2009 e del successivo Accordo di Programma Quadro, siglati tra Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e Regione Campania, tali aree di sviluppo tecnologico sono state assunte come ambiti di intervento per le domande di agevolazioni presentate, da imprese ed organismi di ricerca campani, a valere sulle principali linee d'intervento dei bandi PON "Ricerca Competitività", ovvero per:

- i Progetti di Innovazione Industriale e interventi collegati, di cui al DM pubblicato in Gazzetta Ufficiale n.16 del 21 gennaio 2010;
- i Progetti per il Potenziamento delle strutture e delle dotazioni scientifiche e tecnologiche, di cui al Decreto Direttoriale n. 254/Ric. del 18/05/2011;
- i Progetti per il Potenziamento e consolidamento di Distretti e Laboratori già esistenti e creazione di nuovi Distretti e Aggregazioni pubblico-private, di cui Decreto Direttoriale n.713/Ric. del 29 ottobre 2010;
- i Progetti per le Smart Cities&Communities Regioni Convergenza, di cui Decreto Direttoriale Decreto n. 84/Ric del 2 marzo 2012.

In particolare, la partecipazione all'Avviso Distretti di alta tecnologia, Laboratori pubblico-privati e relative reti ha visto:

- per il **potenziamento di Distretti ad Alta Tecnologia e Laboratori Pubblico-Privato già esistenti**: la presentazione di 10 Piani di Sviluppo Strategico e 14 Progetti di Ricerca, con la partecipazione di 14 Soggetti Attuatori e oltre 50 soggetti partner sia di attuatori che di aggregazioni; a fronte dei 70 Milioni di Euro disponibili per gli interventi in Regione Campania, l'importo complessivo dei progetti presentati nelle domande ammontava ad oltre 250 Milioni di Euro;
- per la **creazione di nuovi Distretti ad Alta Tecnologia e/o nuove Aggregazioni**: la presentazione di 95 domande di SDF, con la partecipazione di circa 1.000 soggetti proponenti; a fronte dei circa 270 Milioni di Euro disponibili per gli interventi,

¹Strategia regionale per lo Sviluppo dell'Innovazione, approvato con Giunta Regionale con delibera n.312 del 26 gennaio 2001. Esempio concreto di tale orientamento è stata la Misura 3.16 che ha portato alla costituzione dei **Centri Regionali di Competenza**, strutture finalizzate ad integrare gli attori della ricerca pubblica per aree di intervento tecnologico e a supportare la transizione del sistema imprenditoriale verso uno sviluppo technology-based, attraverso la formazione e la valorizzazione della "massa critica" di risorse intellettuali e strumentali distintive.

²Deliberazione di Giunta Regionale n. 640 del 3 aprile 2009 - Attuazione delle Linee di indirizzo strategico per la ricerca, l'innovazione e la società dell'informazione in Campania - Programmazione 2007 – 2013.

³Piano per la Ricerca, l'innovazione e l'ICT, adottato con Deliberazione di Giunta Regionale del 29 Aprile 2011.

⁴Una tale classificazione è stata il frutto dell'analisi delle caratteristiche di ciascun settore tecnico-scientifico in funzione delle relative caratteristiche dimensionali e della rilevanza rispetto alle possibili traiettorie di sviluppo socio-economico della Regione (PIL, numero di occupati, competenze professionali sviluppate e prospettive di sviluppo a livello internazionale) oltre che del grado di integrazione raggiunto fra sistema della ricerca e sistema delle imprese.

l'importo complessivo dei progetti presentati nelle domande ammontava ad oltre 1 miliardo di Euro.

La seguente tabella offre un riepilogo dei risultati dell'Avviso riferibili alla Regione Campania.

Potenziamento di Distretti ad Alta Tecnologia e Laboratori Pubblico Privato già esistenti						Creazione di nuovi Distretti ad Alta Tecnologia e/o nuove Aggregazioni					
Domande presentate			Domande ammesse			Domande presentate			Domande ammesse		
Totale	DT	LPP	Totale	DT	LPP	Totale	DT	APP	Totale	DT	APP
10	1	9	7	1	6	95	16	69	19	6	13

Ogni singolo progetto è stato soggetto ad una duplice valutazione. Una prima valutazione effettuata da un panel di esperti, selezionati dall'Albo MIUR, ha riguardato i contenuti tecnico-scientifici dei singoli Progetti di R&S, concorrenti nel definire gli ambiti di ricerca e sviluppo tecnologico del Piano per lo sviluppo del Distretto/Aggregazione⁵; la seconda fase di valutazione è stata, invece, realizzata da un Comitato tecnico MIUR-Regione e ha riguardato la capacità del Piano per lo sviluppo del Distretto/Aggregazione di concorrere al riposizionamento competitivo della regione nel contesto tecnologico internazionale⁶.

L'elevata mole di informazioni e la relativa qualificazione per effetto del duplice processo di valutazione, ha permesso di mappare gli ambiti di sviluppo tecnologico prioritari rispetto alle filiere tecnologiche strategiche per la regione Campania e di individuare, secondo la logica delle piattaforme tecnologiche di filiera, le possibili sinergie e complementarietà all'interno e tra le filiere stesse con la determinazione di 6 Cluster regionali.

In particolare, grazie anche ad un processo di tipo cooperativo tra i soggetti interessati (già ampiamente formalizzato), i cluster tecnologici presenti in Regione Campania sono:

1. il Cluster Aerospazio che vede partecipanti il Distretto ad alta tecnologia Aerospaziale Campano e l'Aggregazione di Ricerca su Tecnologie Avanzate per Motori, al quale potrebbe aggregarsi il Laboratorio Pubblico-privato COSMIC;

⁵ I criteri fissati dal D.D. n. 254/Ric. del 18/05/2011 per la prima fase del processo di valutazione hanno riguardato: a) Qualità dei proponenti il progetto; b) Qualità tecnico-scientifica dei progetti; c) Fattibilità sia tecnica che finanziaria dei progetti; d) Sostenibilità del progetto, in termini di adeguatezza delle risorse complessive, finanziarie, strumenti ed organizzative, previste per lo svolgimento dello stesso; e) Rilevanza, utilità ed originalità delle conoscenze acquisibili e dei risultati ottenibili; f) Integrazione tra le attività di ricerca e quelle di formazione; tipologia e qualità delle azioni volte ad incentivare le attività di ricerca presso le imprese; valore economico-occupazionale dei risultati attesi e sviluppo di sinergie tecnologiche.

⁶ I criteri fissati dal D.D. n. 254/Ric. del 18/05/2011 per la seconda fase del processo di valutazione hanno riguardato: a) complementarietà e coerenza del Piano con la programmazione nazionale e comunitaria in materia di ricerca ed innovazione, nonché con i principi orizzontali; b) complementarietà e coerenza del Piano con la programmazione regionale in materia di ricerca e innovazione ed in particolare con le priorità settoriali previste dagli appositi APQ; c) rilevanza dei risultati conseguiti rispetto al contesto scientifico nazionale e internazionale, con particolare riferimento all'impatto industriale, socio-economico, occupazionale generato; d) ricadute dei risultati attesi con riferimento alla potenzialità degli stessi di concorrere allo sviluppo di strategie di riposizionamento del sistema economico regionale e capacità degli stessi di generare ricadute positive in settori/ambiti previsti dall'invito; e) rilevanza dei risultati attesi rispetto al contesto scientifico nazionale e internazionale e capacità degli stessi di generare ricadute positive in più settori/ambiti previsti dall'invito; f) ricadute dei risultati attesi in termini di valorizzazione di attività strategiche per lo sviluppo di aree della convergenza anche di dimensione sovra-regionale in conferenza con le strategie regionali; g) capacità del Piano di rafforzare le collaborazioni con Università/organismi pubblici di ricerca, nonché di potenziare reti di eccellenza e/o di competenza pubblico-private, con particolare riferimento ai soggetti localizzati nei territori della Convergenza.

2. Il Cluster Trasporti di superficie e Logistica avanzata, frutto della integrazione del Distretto ad Alta Tecnologica sui Trasporti e la logistica e le Aggregazioni MARTE, TOP-IN, e MOST. DISTECTRA, a cui potrebbe aggregarsi il Laboratorio Pubblico-privato TXT;
3. il Cluster Salute Biotecnologie Agroalimentare, con il Distretto ad Alta Tecnologia Campania Bioscience e le Aggregazioni pubblico-private, M2Q, eHealthNet, Biocamp, Sorriso e Marea, a cui potrebbero aggregarsi i Laboratori Pubblico-privati Gtp e Genopon ;
4. il Cluster Energia& Ambiente, con il Distretto Smart Power System e le aggregazioni Biochamp, Fuelcell, Idrica, a cui potrebbe aggregarsi il Laboratorio Pubblico-privato Elioslab;
5. il Cluster delle tecnologie per i beni culturali, il turismo e l'edilizia sostenibile, a cui partecipano Distretti ad Alta Tecnologia STRESS e DATABENC e l'Aggregazione Pubblico Privata TEMOTEC., a cui potrebbe aggregarsi il Laboratorio Pubblico-privato Abaco
6. il Cluster dei materiali avanzati e delle nanotecnologie, con il Distretto IMAST, a cui potrebbe aggregarsi il Laboratorio Pubblico-privato Tripode.

Figura 2 –Gli ambiti di sviluppo prioritari per le filiere tecnologiche strategiche in Regione Campania

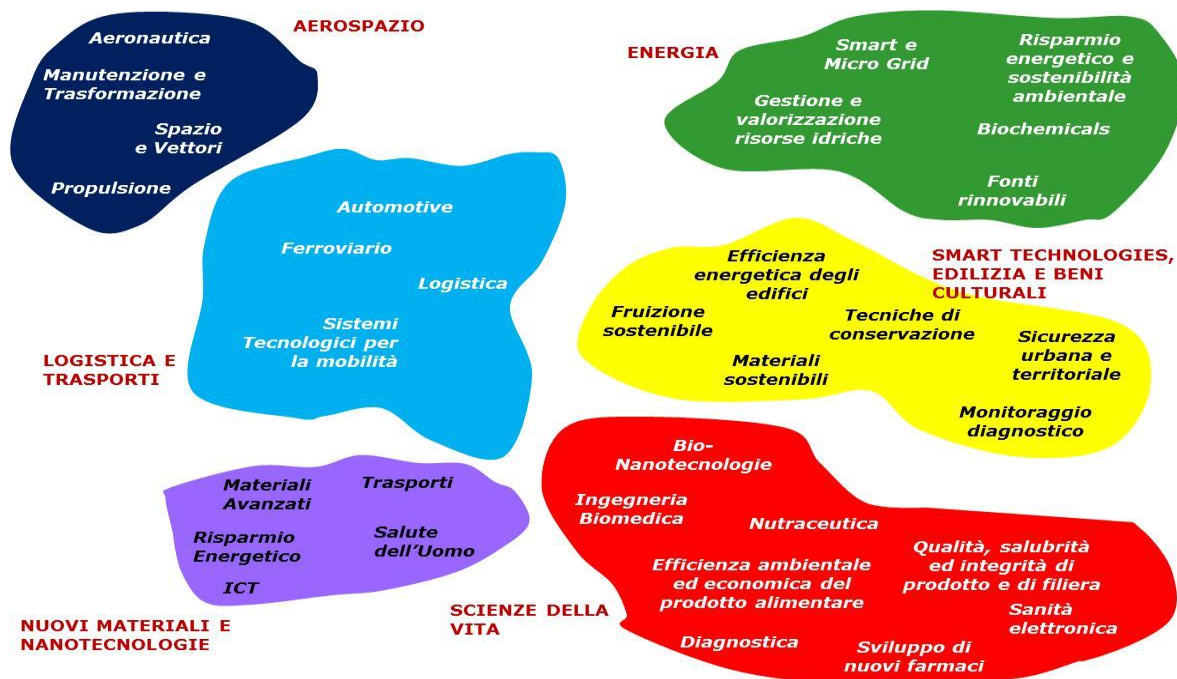
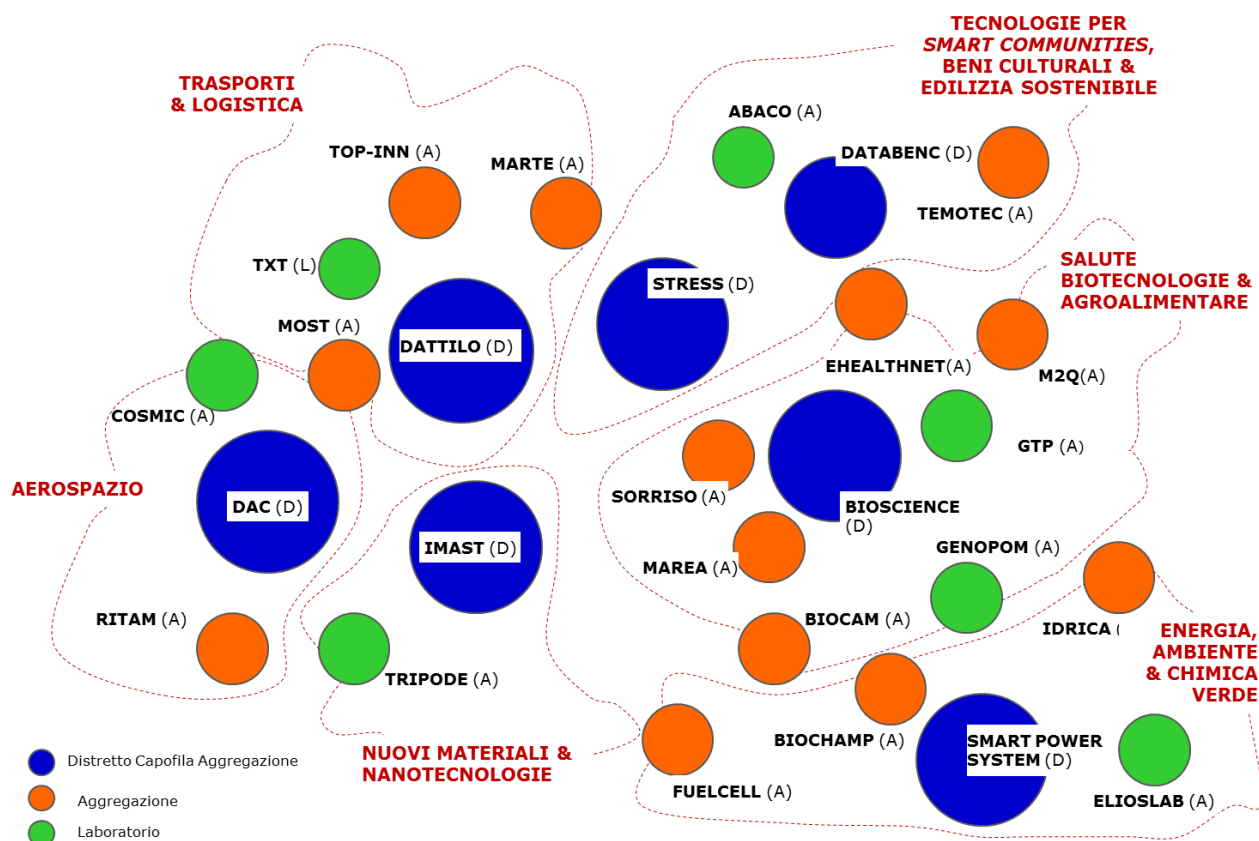


Figura 3 – Le piattaforme tecnologiche di filiera in Regione Campania: i cluster dei Distretti ad Alta Tecnologia e delle Aggregazioni Pubblico-Private



2.2 IL PERCORSO DI COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS NELLA DEFINIZIONE DELLE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE: REGIONAL FORESIGHT E ENTREPRENEURIAL DISCOVERY

Definite le aree di specializzazione, il processo di elaborazione della RIS3 Campania è stato incentrato nella definizione degli **ambiti prioritari di intervento** con l'obiettivo di definire, per ciascuno dominio tecnologico-produttivo, le **traiettorie tecnologiche prioritarie** (*priority setting*) in grado di valorizzare il potenziale di innovazione e migliorare la competitività degli ambiti produttivi (*embeddedness*) e di rinnovarli attraverso l'inclusione di nuovi soggetti, percorsi di diversificazione correlata (*relatedness*) e di contaminazione reciproca delle tecnologie disponibili/sviluppabili (*cross fertilisation*).

Tale processo ha visto come attori centrali gli stakeholders del sistema dell'innovazione regionali che in diversi momenti (definizione, validazione e integrazione) e contesti (momenti pubblici, piattaforma di consultazione, tavoli di partenariato) hanno attivamente concorso alla definizione delle possibili traiettorie tecnologiche su cui basare il processo di specializzazione del dominio Beni Culturali- turismo-edilizia sostenibile.

Di seguito si dà evidenza del percorso di sviluppo

FASE	PERIODO	ATTIVITÀ REALIZZATE	RISULTATI RAGGIUNTI
Prima fase: Coinvolgimento degli attori qualificati dell'innovazione e proposta del framework per la definizione delle priorità della RIS3 Campania	Ottobre 2013 – Febbraio 2014	Analisi desk delle condition of innovation (settori produttivi strategici e ambiti di specializzazione tecnologica)	Scelta dei domini tecnologico-produttivi
		Predisposizione degli strumenti per la consultazione	Definizione della struttura dei <i>Position Paper</i> per dominio tecnologico produttivo Progettazione della <i>Piattaforma di consultazione pubblica</i>
		Coinvolgimento dei rappresentanti dei Distretti Tecnologici e dei Laboratori Pubblico Privati aggregati per filiera	Proposta di Position Paper per ciascuno dei domini tecnologico-produttivi
Seconda fase: Consultazione pubblica, selezione delle aree di specializzazione arricchimento e presentazione del Documento RIS3 Campania	Marzo 2014 – Giugno 2014	Attivazione della Piattaforma di consultazione pubblica	Consultazione massiva per la definizione di una prima proposta di traiettorie tecnologiche di specializzazione
		Momenti di animazione e diffusione (Technology BIZ e SMAU Napoli 2014)	Prima stesura dei Position Paper per ciascuno dei domini tecnologico-produttivi
		Consultazione istituzionale: Tavolo di partenariato Pubblico-	Approvazione della prima stesura del Documento RIS3 Campania oggetto di negoziazione con la Commissione

FASE	PERIODO	ATTIVITÀ REALIZZATE	RISULTATI RAGGIUNTI
		Privato	Europea nel corso del 2015
Terza Fase: Consultazione in itinere con gli stakeholders dell'innovazione e revisione delle priorità della RIS3 Campania in coerenza con le prescrizioni emerse nella fase di negoziazione con la Commissione Europea	Dicembre 2015- – Luglio 2016	Attivazione di percorsi di animazione e coinvolgimento fattivo con gli stakeholders nel corso degli eventi tematici	Realizzazione di workshop tematici per la validazione finale delle scelte delle priorità della RIS3 Campania e di un grande evento per la presentazione della versione finale della RIS3 Campania
		Riattivazione della Piattaforma di consultazione pubblica per la raccolta dei nuovi contributi	Aggiornamento dei Position Paper e selezione delle Traiettorie tecnologiche prioritarie per dominio tecnologico-produttivo
		Elaborazione della versione definitiva della RIS3 Campana	Approvazione del documento finale della RIS3 Campania

Il processo di consultazione, nelle diverse fasi suindicate, ha visto la partecipazione attiva nel complesso per il dominio dei Beni culturali, turismo, edilizia di 45 soggetti, di cui il 40% composto dai rappresentanti delle imprese, il 40% dai rappresentanti di Organismi di Ricerca, il 7% dai rappresentanti di soggetti istituzionali (DAT, APP, CRDC, Unione degli Industriali) e la restante parte da cittadini.

I successivi paragrafi danno evidenza delle risultanze dei diversi momenti di consultazione e si pongono come base di conoscenza per la selezione delle **traiettorie tecnologiche di specializzazione** al dominio tecnologico concorrente a caratterizzare la piattaforma tecnologica di filiera Beni culturali, turismo, edilizia, attraverso le fasi di:

- *analisi delle condizioni industriali*, in termini di: Dimensione macroeconomica (Fatturato, Valore Aggiunto, Numero di occupati, Valore delle Esportazioni); Presenza di Grandi imprese internazionali; Livello di diffusione dell'indotto; Settori industriali prioritariamente interessati alle applicazioni tecnologiche e ai risultati della ricerca riferibili a ciascun dominio tecnologico; Specificità regionali dei settori rispetto al contesto nazionale ed internazionale; posizionamento all'interno della catena del valore globale.
- *analisi delle Condizioni scientifiche*, in termini di Ricerca e formazione (Dipartimenti interessati, Numero complessivo di ricercatori, Corsi di Laurea attivati e di Dottorato di ricerca attivati, Presenza di ER Specializzati) e capacità di valorizzazione della ricerca (Numero di Pubblicazioni negli ultimi 5 anni, Numero di brevetti conseguiti), relativamente ai settori scientifici prioritariamente interessati alla valorizzazione dei risultati della ricerca rispetto al predefinito dominio tecnologico.
- *raccolta delle proposte* da parte degli stakeholders delle traiettorie tecnologiche ritenute in grado di favorire un processo di specializzazione per il dominio.

3. IL DOMINIO TECNOLOGICO BENI CULTURALI, TURISMO, EDILIZIA SOSTENIBILE: *CONDITIONS OF INNOVATION & TRAITTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUIBILI*

3.1 LE CONDIZIONI INDUSTRIALI

Il dominio tecnologico di Beni Culturali- turismo-edilizia sostenibile investe prioritariamente i seguenti settori industriali:

- Sistema dell'industria della cultura
- Turismo
- Costruzioni ed edilizia

L'industria della cultura ricomprende un insieme di attività riconducibili, principalmente, a:

- le imprese operanti nel settore del Patrimonio storico-artistico architettonico, ovvero l'insieme delle imprese interessate alle attività di conservazione (es. catalogazione, consulenza e diagnostica, indagini geo-archeologiche, rilevamenti topografici, scavi archeologici, archeologia subacquea, archeologia sperimentale, restauro e manutenzione), fruizione (es. musei, siti patrimoniali ed archeologici, biblioteche e archivi, arti visive, arti dello spettacolo, mercato dell'arte) e la messa a valore del patrimonio, tanto nelle sue dimensioni tangibili che in quelle intangibili (musei, biblioteche, archivi, gestione di luoghi o monumenti, ecc.);
- le imprese culturali comprendenti le attività collegate alla produzione di beni strettamente connessi alle principali attività artistiche a elevato contenuto creativo (teatro, arti visive, arti figurative, cinematografia, televisione, editoria e industria musicale) nonché le imprese che concorrono a che producono beni e servizi destinati ad essere consumati sul posto (come concerti, fiere artistiche, esposizioni).
- le industrie creative, ovvero tutte quelle attività produttive ad alto contenuto creativo che, utilizzano la cultura come input e, nel contempo, espletano funzioni ulteriori rispetto all'espressione culturale in quanto tale, come: l'architettura, la comunicazione, le attività più tipiche del made in Italy, svolte anche in forma artigianale, fondate sul design e sullo stile, nonché le attività espressione delle tradizioni e della culturale locale, come le attività enogastronomiche e la specifica ristorazione.

All'interno dell'industria culturale si ritrovano quindi tanto attività riconducibili alle forme di espressione culturale, quanto attività nelle quali la dimensione espressiva si combina ad altre appartenenti alle logiche della manifattura o dell'economia dei servizi più tradizionali i quali, contrassegnati da una profonda impronta creativa, stabiliscono un rapporto di complementarità con l'attività culturale.

Il **sistema dell'industria della cultura** risulta in Campania ben strutturato con la presenza di oltre 34.000 imprese - pari a circa il 6 % delle imprese presenti in regione – che concorrono per oltre il 5% alla generazione di nuova ricchezza (pari a circa 75 milioni di valore aggiunto) occupano complessivamente oltre 3.7000 addetti (4,30 % dell'economia regionale) e generando esportazioni per oltre 850 milioni di euro.

Un tale dimensionante del sistema culturale campano, trova fondamento nell'ampiezza del patrimonio culturale regionale e nelle diffuse forme di "caratterizzazione e declinazione" e una

sua alimentazione nell'attivazione dell'indotto che le industrie della culturale riescono a realizzare: la capacità moltiplicativa del sistema produttivo culturale, tanto nelle sue declinazioni settoriali interne quanto in quelle di carattere territoriale, è stimata intorno ad 1,7 punti: come dire che per un euro di valore aggiunto (nominale) prodotto da una delle attività di questo segmento, se ne attivano, mediamente, sul resto dell'economia altri 1,7.

In termini monetari, ciò equivale a dire che dei circa 1,8 miliardi di euro prodotti nel 2012 dall'intero sistema produttivo culturale, riescono ad attivare quasi 3 miliardi di euro, arrivando così a costituire una filiera culturale intesa in senso lato di 4,8 miliardi di euro.

Nonostante la congiuntura sfavorevole, si registra in regione, in linea con l'andamento nazionale, una crescita nell'ultimo anno delle imprese del sistema produttivo culturale di circa il 3%, contro una sostanziale stabilità rilevata per l'intero tessuto imprenditoriale italiano.

Tra i settori crescono in particolare le attività collegate al patrimonio storico-artistico (+18,4%), anche se la loro variazione assoluta è davvero molto contenuta, mentre emergono con più consistenza le imprese culturali in senso stretto. Appare positiva anche la variazione delle industrie creative (circa il 2%), in cui emerge il sub-comparto dell'artigianato, segnando una crescita di imprese pari a un incremento relativo dell'8%.

SISTEMA PRODUTTIVO CULTURALE			
NUMERO DI IMPRESE	Campania v.a.	% Campania su Italia	% Campania su tot. Economia regionale
	34.060	7,4	6,1
OCCUPAZIONE	Campania v.a.	% Campania su Italia	% Campania su tot. Economia regionale
	3.725,9	4,9	4,3
VALORE AGGIUNTO	Campania v.a.	% Campania su Italia	% Campania su tot. Economia regionale
	74,0	5,3	4,3
ESPORTAZIONI	Campania v.a. (milioni di euro)	% Campania su Italia	% Campania su tot. Economia regionale
	863,4	2,2%	-
SPESA TURISTICA ATTIVATA	Campania v.a. (milioni di euro)	% Campania su Italia	% su spesa turistica regionale
	1.093	4,1	29,7
MOLTIPLICATORE DEL SISTEMA PRODUTTIVO CULTURALE	% Campania	% Sud e Isole	% Italia
	1,2	1,2	1,7
IMPRESE GIOVANILI REGISTRATE	Campania v.a.	% Campania su Italia	% Campania su tot. Imprese regionali
	3.096	8,7	13,2
VARIAZIONI PERCENTUALI DELLE IMPRESE REGISTRATE	% Campania	% Sud e Isole	% Italia
	3,1	2,9	3,3
CONTRATTI DI RETE SOTTOSCRITTI DA IMPRESE DEL SISTEMA PRODUTTIVO CULTURALE	N. Campania	Numero di imprese	% Campania su Italia
		1	2,7

A livello nazionale, il numero di imprese registrate del sistema produttivo culturale nel 2012 è pari ad oltre 450.000 unità (pario a circa il 7,5% del totale delle attività economiche) di cui circa il 70% rappresentate da industrie creative, con al loro interno un ruolo preponderante dei due settori dell'architettura e dell'artigianato (23,4%), appena l'1% del comparto del patrimonio storico e artistico, con la restante parte coperta dalle industrie culturali, con un ruolo di particolare rilievo per libri e stampa, videogiochi e software. Il numero degli occupati del sistema produttivo culturale è di circa 1,4 milioni di addetti, corrispondenti al 5,7% del totale degli occupati del Paese, mentre il valore aggiunto prodotto privato ammonta a 75,5 miliardi di euro, pari al 5,4% del totale dell'economia.

Sembra confermarsi pertanto, come nel caso delle imprese, una certa capacità di reazione anticiclica del settore, che presenta dati meno negativi rispetto al totale dell'economia.

Al prodotto e all'occupazione contribuiscono soprattutto le industrie creative (47,1% di valore aggiunto, 53,3% di occupazione) e le industrie culturali (rispettivamente 46,4% e 39,0%, con un'inversione nella gerarchia tra i due aggregati considerati indicativi di una maggiore produttività, caratteristica in particolare del settore dei film, video e radio-tv) mentre, come è ovvio data la caratterizzazione produttiva delle attività selezionate, la quota è molto bassa per le performing arts e arti visive (5,1% e 6,0%) e soprattutto per le attività private collegate al patrimonio storico-artistico (1,4% e 1,6%).

Analizzando il contributo della "imprenditoria culturale" per regione, emerge che la Lombardia è in testa alla graduatoria per incidenza delle imprese culturali (le 88mila imprese), valore aggiunto prodotto (circa 19 miliardi di euro) ed occupati (290.000), seguita dal Lazio, dove le quasi 54 mila unità individuate generano un valore aggiunto pari a 10,5 miliardi di euro prodotto da addetti 160.000. Da non trascurare il Veneto che è la quarta regione per numero di imprese (40.000) e valore aggiunto (8,5 miliardi) e la Toscana con una numero di imprese culturali pari ad oltre 35 mila unità, un valore aggiunto di oltre 5 miliardi di euro ed un numero di addetti pari a circa 110 mila unità. In particolare, il sistema dell'industria culturale della Lombardia risulta specializzato nella produzione di Videogiochi e software, Libri e stampa, Architettura, Comunicazione e branding, Rappresentazioni artistiche, intrattenimento, convegni e fiere mentre il Lazio e la Toscana in: Design e produzione di stile, Artigianato, Musei, biblioteche, archivi e gestione di luoghi e monumenti storici, con il Lazio che è leader in Italia nel comparto dei Film, video, radio-tv.

Il settore del Turismo è un settore di primaria importanza per l'economia della Campania, tanto in termini il valore aggiunto che di diffusione imprenditoriale, soprattutto nelle province di Napoli e Salerno, i principali poli attrattivi della regione. Si tratta però in larga parte di turismo domestico che, in questi anni, sconta la debolezza della capacità di spesa delle famiglie italiane. Il comparto può rappresentare una leva importante per la ripresa dell'economia regionale, con positive ricadute anche sul mercato del lavoro stante la natura labour intensive delle attività turistiche e può fornire un valido modello interpretativo di ricerca industriale applicata alla diffusione del patrimonio artistico e alla sua conservazione.

Invero, la Campania vanta uno dei più vasti e inestimabili patrimoni culturali al mondo: basti pensare che ben sei siti sono stati dichiarati patrimonio mondiale dell'umanità dall'UNESCO, senza considerare tutti i siti cosiddetti minori che purtroppo non sono adeguatamente promossi nonostante siano di altissimo valore artistico e archeologico, naturalistico e paesaggistico.

A una siffatta ricchezza si associa, però, una insufficiente tutela e manutenzione dovute sia alla peculiarità stessa di tale patrimonio sia alla endemica carenza di risorse e mezzi causata anche dalla mancata individuazione di efficaci modelli di sostenibilità.

Nel 2011 la spesa delle famiglie italiane nel settore “Ricreazione e cultura” ha raggiunto quota 70,9 miliardi di euro, il 7,4% della spesa annua complessiva, ed è cresciuta del 2,6% in confronto al 2010 e del 26,3% rispetto ai valori di 10 anni prima. È bene ricordare, però, che l’Italia è al di sotto della media europea in termini di incidenza percentuale della spesa dedicata al settore ricreazione e cultura sul totale dei consumi. Secondo Istat, nella classifica dei paesi europei (guidata dalla Finlandia), l’Italia è posizionata al 21° posto su 27. Nel 2011 l’Italia è stata inoltre al primo posto nella classifica del Country Brand Index per l’attrattività legata alla cultura.

Per l’immenso patrimonio storico – artistico che possiede, l’Italia è una meta esclusiva per quanto riguarda il turismo culturale, settore in grado di incidere direttamente sull’economia del Paese, al quale si aggiunge il patrimonio naturalistico, paesaggistico, idrotermale.

L’immagine dell’Italia, culla di immense bellezze storico artistiche, è legata profondamente al concetto di cultura intesa anche come patrimonio gastronomico, artigianale, folkloristico ecc., il cosiddetto patrimonio immateriale. L’Italia attualmente detiene il maggior numero di siti inclusi nella lista del Patrimonio Mondiale dell’Umanità (47 siti), seguita dalla Spagna (44) e dalla Cina (43), su un totale di 962 siti presenti in 157 Nazioni del mondo (di cui 745 beni culturali, 188 naturali e 29 misti). Nell’immaginario collettivo, l’Italia è famosa per il suo mare limpido, per l’immenso patrimonio culturale e per il suggestivo paesaggio montano. Laddove c’è maggiore domanda si concentra, ovviamente, maggiore offerta. E’ infatti nelle località marine, nelle città d’arte e nelle località montane che si trovano la più alta quantità di strutture e posti-letto. Anche il comparto ricettivo nelle città d’arte (secondo la classificazione adottata dall’Istat) può contare su una buona capacità d’offerta, rappresentando il 16,9% in termini sia di numero di esercizi che di posti letto sul totale Italia nel 2010.

Il **settore delle costruzioni** ha fatto registrare in Campania nel corso del 2012 un fatturato pari al 10% dell’economia regionale, occupando complessivamente oltre il 12% di addetti. Il settore è ben strutturato, con la presenza in Campania di una filiera lunga che vede la presenza di alcuni player internazionali come Astaldi, Pizzarotti, CCC, Mapei, Italcementi, Cementir, Saint-Gobain, RDB, BASF, Colacem, ed oltre 60.000 imprese tra imprese di costruzione in senso stretto ed imprese operanti nel settore dei servizi e della produzione di materiali e componenti avanzati. Una tale estensione della filiera trova la sua ragione nell’elevato rapporto tra produzione industriale ed indotto generato, che per le costruzioni è di circa 1,4: per ogni miliardo investito si genera circa 1,4 miliardi nell’indotto. La rilevanza del settore per l’economia locale è inoltre segnata dall’elevato fattore moltiplicativo, circa 3,4, che caratterizzano gli investimenti effettuati nell’ambito del settore delle costruzioni: per ogni miliardo investito, si stima una ricaduta sul sistema economico di circa 3,4 miliardi di cui 2 nel settore delle costruzioni e nell’indotto e 1,4 nei settori attivati dalla spesa delle famiglie, nonché un’attivazione di circa 17 mila posti di lavoro.

Pur occupando i primi posti per numero e importi dei bandi di gara in Project Financing e per risorse trasferite dallo Stato centrale per lo sviluppo dell’edilizia sociale, il comparto delle costruzioni in Regione Campania, al pari di quanto accade nelle altre Regioni Convergenza, sconta un ritardo in termini di adeguamento del costruito e dei processi realizzativi verso standard ambientali di nuova concezione. La mancata attivazione di tale potenziale di mercato, fa arretrare il posizionamento della Campania nel contesto nazionale: in termini di valore aggiunto, le regioni

leader in Italia sono la Lombardia, il Veneto e il Lazio, con la Campania posizionata al 7° posto; in termini di metri cubi di produzione edilizia, il peso della Campania sulla produzione nazionale è pari al 6,6%, per il comparto residenziale e il 7,5% per quello non residenziale.

A livello nazionale, il settore delle costruzioni, nonostante la flessione del fatturato dal 2008 ad oggi, di circa il 29% (stimato a 32% per il 2014), occupa circa 1,9 milioni di addetti - pari al 40% degli occupati dell'industria e all'8% degli occupati totali - e vale oltre 130 miliardi di euro di cui oltre il 50% destinato alle costruzioni residenziali con una concentrazione, per due terzi, degli investimenti destinati alla manutenzione del costruito esistente.

A fronte della crisi e del crollo del mercato interno, le realtà che resistono sono quelle che hanno saputo, o che stanno iniziando a, sviluppare le proprie attività nei mercati emergenti - es. Cina, Brasile, Russia, Polonia) in cui si registra una crescita media del 6,5% con picchi a due cifre - ovvero le società di ingegneria e dei servizi, i produttori di macchine per l'edilizia nonché i produttori di serramenti e rivestimenti/piastrelle. Considerando invece le imprese più meramente delle costruzioni, quelle potenzialmente favorite sono le imprese con dimensioni e struttura tali da poter intercettare e creare partnership internazionali. Da qualche anno il tasso di crescita del valore della produzione nel comparto delle costruzioni, si è spostato dai paesi ad economia avanzata (Europa e USA) ai paesi delle economie emergenti. Dopo lo scoppio della bolla immobiliare che ha bloccato il mercato negli USA e causato, in Europa, il crollo dei mercati dal 30 al 40% della produzione, i paesi leader nel settore sono il Sud America, in particolare il Brasile (che sta ancora attraversando una fase di forte infrastrutturazione), l'India e la Cina, dove si tende a sostenere la crescita industriale con grandi investimenti in facilities di supporto, e i paesi dell'EST Europa come Russia e Polonia dove si registra un'elevata produzione nei comparti dell'edilizia residenziale.

3.2 LE CONDIZIONI SCIENTIFICHE

Il contesto regionale della ricerca pubblica nel campo delle Beni Culturali- turismo-edilizia sostenibile è caratterizzato da una ricca offerta di know-how. Con competenze tra loro complementari e in alcuni casi trasversali ai fabbisogni tecnologici dei settori industriali in precedenza esaminati.

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

- Area 08 – Ingegneria civile e Architettura
- Area 10 – Scienze dell’antichità, filologico-letterarie e Storico-Artistiche
- Area 11 - Scienze storiche, filosofiche, pedagogiche e psicologiche
- Area 09 – Ingegneria industriale e dell'informazione
- Area 01 - Scienze matematiche e informatiche

	AREA 08 - INGEGNERIA CIVILE ARCHITETTURA	AREA 04 –SCIENZE DELLA TERRA	AREA 10 – SCIENZE DELL’ANTICHITA’, FILOLOGICO- LETTERARIO E STORICO- ARTISTICHE	AREA 11 - SCIENZE STORICHE, FILOSOFICHE, PEDAGOGICHE E PSICOLOGICHE
Settori disciplinari dell’area prioritariamente interessati (Allegato A al D.M. 4 ottobre 2000)	Da ICAR/01 a ICAR/22	Da GEO/02- GEO/11	da L-ANT/02 a L-ANT/10, da L-ART/01 a L-ART/08 da L-FIL-LET 1 a L-FIL-LET 15 da L-LIN/1 a L-LIN/21 da L-OR/01 a L-OR/23	M-STO/01 e 02 M-STO/04 M-STO/08 e 09 M-DEA/01 M-GGR/01 e 02 M-FIL/04
Numero di ricercatori afferenti	circa 500	Oltre 120	Oltre 500	Circa 80
Numero di Pubblicazioni ultimi 5 anni	circa 5000	oltre 200	oltre 1.000	Circa 2500
Numero di brevetti conseguiti	circa 100	-	-	–
Corsi di laurea attivati (numero di formandi)	(8) (circa 8000)	2 (circa 450)	-10 (circa 6000)	(5) Circa 1500
Corsi di dottorato attivati	13	8	8	7

	AREA 09 - INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE	AREA 01 - SCIENZE MATEMATICHE E INFORMATICHE
Settori disciplinari dell'area prioritariamente interessati (Allegato A al D.M. 4 ottobre 2000)	Da ING-INF/01 a ING-INF/05,	MAT/01 a MAT/ 09 INF/01, INF/02
Numero di ricercatori afferenti	circa 100	Circa 50
Numero di Pubblicazioni ultimi 5 anni	oltre 500	oltre 300
Numero di brevetti conseguiti	7	-
Corsi di laurea attivati (numero di formandi)	-	6 (1600)
Corsi di dottorato attivati	6	3

Le conoscenze di tali aree di ricerca al dominio tecnologico del Beni culturali, turismo ed edilizia sostenibile sono integrate in modo trasversale da conoscenze dell' Area 03-Scienze Chimiche (CHIM-01, CHIM-02, CHIM-03, CHIM-04, CHIM-06) e dell'AREA 02 – Fisica (FIS/01, FIS/02,FIS/03, FIS/04, FIS/05, FIS/06, FIS/07), dall'Area 07 – Scienze Agrarie e Veterinarie.

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

AREA 08 - INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTRUA	
Dipartimenti Universitari	Università degli studi di Napoli Federico II: Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale; Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura; Dipartimento di Architettura Seconda Università di Napoli: Dipartimento ingegneria civile, design, edilizia e ambiente Dipartimento di Architettura e disegno industriale "Luigi Vanvitelli"; Università di Salerno: Dipartimento di Ingegneria civile Università del Sannio Dipartimento di Ingegneria Università Parthenope: Dipartimento di l'Ingegneria, Dipartimento di Scienze e Tecnologie
Centri di ricerca specializzati in Regione	CNR: URT ITC Istituto per le Tecnologie della Costruzione; URT ITABC- Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali AMRA : Centro Regionale di Competenza per l'Analisi e Monitoraggio del Rischio Ambientale; INNOVA: Centro Regionale di Competenza per lo Sviluppo ed il Trasferimento dell'Innovazione applicata ai Beni Culturali e Ambientali

AREA 10 - SCIENZE DELL'ANTICHITÀ, FILOLOGICO-LETTERARIE E STORICO-ARTISTICHE	
Dipartimenti Universitari	Università degli studi di Napoli Federico II: Dipartimento di Studi Umanistici Seconda Università di Napoli: Dipartimento di lettere e Beni Culturali; Dipartimento di Scienze politiche "Jean Monnet" Università di Salerno: Dipartimento Studi umanistici; Dipartimento Scienze del patrimonio Culturale; Dipartimento Scienze Politiche, Sociali e della Comunicazione Università del Sannio Dipartimento di Diritto, Economica, Management e Metodi quantitativi Università "Parthenope: Dipartimento di Studi economici e giuridici L'Orientale di Napoli: Dipartimento di Studi Letterari, Linguistici e Comparati, Dipartimento Asia Africa e Mediterraneo, Dipartimento di scienze umani e sociali Suor Orsola Benincasa
Centri di ricerca specializzati in Regione	CNR: Istituto per le tecnologie applicate ai Beni Culturali: Istituto di studi sulle società del Mediterraneo; Istituto di Ricerche sulle Attività Terziarie ; Istituto di Studi Giuridici Internazionali INNOVA: Centro Regionale di Competenza per lo Sviluppo ed il Trasferimento dell'Innovazione applicata ai Beni Culturali e Ambientali

AREA 04 – SCIENZE DELLA TERRA	
Dipartimenti Universitari	Università degli studi di Napoli Federico II: Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse Università di Salerno: Dipartimento di Chimica e Biologia "Aldo Zambelli"; Dipartimento Fisica "E.R. Caianiello"; Dipartimento di ingegneria Civile; Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Ingegneria Elettrica e Matematica Applicata; Seconda Università di Napoli: Dipartimento Matematica e Fisica; Dipartimento Scienze e tecnologie ambientali, biologiche e farmaceutiche; Dipartimento di ingegneria civile, design, edilizia e ambiente Università del Sannio Dipartimento Scienze e Tecnologie Università Parthenope: Dipartimento di Scienze e Tecnologie
Centri di ricerca specializzati in Regione	Consiglio Nazionale delle Ricerche: Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente; Istituto Nazionale di Ottica; Istituto di Biostrutture e Bioimmagini; AMBRA INNOVA

AREA 09 - INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE	
Dipartimenti Universitari	Università degli studi di Napoli Federico II: Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione; Dipartimento di Ingegneria Industriale Università degli Studi di Salerno: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Ingegneria Elettrica e Matematica Applicata; Dipartimento di Informatica; Dipartimento di Ingegneria Industriale Seconda Università di Napoli: Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione Università degli studi di Napoli Parthenope: Dipartimento di Ingegneria; Dipartimento

	Scienze e Tecnologie Università del Sannio: Dipartimento, di Ingegneria Industriale e dell'Informazione
Centri di ricerca specializzati in Regione	Consiglio Nazionale delle Ricerche: Istituto di Calcolo e Reti ad alte prestazioni; Istituto per le Applicazioni del Calcolo; Istituto di Microelettronica e Microsistemi; Istituto di Cibernetica; Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente; Istituto Nazionale di Ottica; Istituto di Biostrutture e Bioimmagini; Istituto di Biologia Agro-ambientale e Forestale; Istituto dei Materiali Polimerici, Compositi e Biomateriali ENEA CeRICT INNOVA CINI IIT

AREA 01 - SCIENZE MATEMATICHE E INFORMATICHE	
Dipartimenti Universitari	Università degli studi di Napoli Federico II: Dipartimento di Matematica e Applicazioni "Renato Caccioppoli"; Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione Università degli Studi di Salerno: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Ingegneria Elettrica e Matematica Applicata; Dipartimento di Informatica; Dipartimento di Ingegneria Industriale Seconda Università di Napoli: Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione Università del Sannio: Dipartimento, di Ingegneria Industriale e dell'Informazione Università degli studi di Napoli Parthenope: Dipartimento di Ingegneria; Dipartimento Scienze e Tecnologie
Centri di ricerca specializzati in Regione	Consiglio Nazionale delle Ricerche: Istituto di Calcolo e Reti ad alte prestazioni; Istituto per le Applicazioni del Calcolo; Istituto di Microelettronica e Microsistemi; Istituto di Cibernetica; CeRICT CINI Consorzio di Ricerca Sistemi ad Agenti (CORISA)

Rispetto al dominio tecnologico Beni Culturali- turismo-edilizia sostenibile, la Campania vanta una rilevante capitale materiale (strutture di ricerca e strumentazioni) e immateriale (ricercatori e competenze sviluppate) tale da posizionarsi come principale regione della Convergenza subito dopo le regioni benchmarck, Lombardia e Lazio, ed in posizione migliore rispetto alla Toscana, che in campo biotecnologico vanta un cluster di competenze tecnologiche di elevatissimo spessore.

La sinergia tra le suddette risorse è inoltre assicurata dall'operatività di innumerevoli Centri Interdipartimentali e Laboratori che concorrono a mettere a sistema competenze complementari all'interno di una stessa area disciplinare ovvero tra diverse aree. Tra questi ci sono: Laboratorio di Calcolo ad Alte Prestazioni; Laboratorio di Semantic Technologies, Adaptive Learning and Knowledge Management; Enterprise Collaborative Systems and Service Oriented Architecture; Laboratorio di Ricerca Operativa (LRO); Laboratorio di Software Matematico (LSM); Laboratorio di Simulazione e Ottimizzazione (LSO) - Laboratorio Tecnologie Grid (LTG); Centro di Ricerca in

Matematica Pura e Applicata (CRMPA); Centro di Eccellenza su Metodi e Sistemi per Aziende Competitive (CEMSAC); Consorzio di Ricerca Sistemi ad Agenti (CORISA), l'infrastruttura di supercalcolo ReCaS per simulazioni, data analisi e data storage; il - Laboratorio dell'Acceleratore del Dipartimento di Fisica "E. Pancini"

Infine presso il Dipartimento di Scienze e tecnologie Ambientali Biologiche e Farmaceutiche della Seconda Università di Napoli, dove è attivo un gruppo di ricerca "Fisica per i Beni Culturali "ha sede la Associazione Italiana di Archeometria, associazione nazionale composta da oltre 300 ricercatori che operano nel settore della applicazione di metodologie scientifiche ai BB.CC.

3.3 LE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE REGIONALI PROPOSTE

Il driver Cultura riveste un'importanza prioritaria in molti Paesi mondiali, specie quelli maggiormente dotati di giacimenti di beni culturali immobili e mobili, in virtù delle sue caratteristiche economiche (elevata componente intellettuale e creativa, rendimenti crescenti, flessibilità organizzativa) e sociali (forte contenuto simbolico, alto potere di identificazione), e considerate le strette interconnessioni con altri settori, in primo luogo il turismo.

La cultura rappresenta infatti, sotto una prospettiva statica il vissuto secolare di tipo identitario-relazionale di una comunità e di un territorio, mentre dal punto di vista dinamico, è uno dei fattori che stanno all'origine del sistema del valore, il canale per eccellenza attraverso cui affermare ed attestare un diffuso orientamento sociale verso il nuovo, il diverso, il non previsto.

Le politiche di gestione integrata del patrimonio culturale e del costruito esistente di pregio (conoscenza-monitoraggio-conservazione-valorizzazione-fruizione sostenibile) e di offerta culturale eccellente possono offrire un contributo essenziale ai processi di sviluppo locale, in termini di: 1) sviluppo economico dell'industria culturale, del turismo, dell'industria delle costruzioni e dell'ICT, 2) generazione diretta di occupazione qualificata diretta e nell'indotto, 3) innalzamento della conoscenza e relativa valorizzazione con l'applicazione per soluzioni tecnologiche innovative, 4) innalzamento della qualità territoriale e, infine, 5) crescita della domanda autosostenuta di beni collettivi di alta qualità.

Tali orientamenti, seppur sostanzialmente rimodulati negli ultimi anni in funzione delle mutate esigenze sociali, hanno fortemente caratterizzato i principi e gli obiettivi delle politiche comunitarie che pongono la cultura, con pari dignità rispetto alla ricerca scientifica e tecnologica, nel ristretto ambito della *core creativity* e della *core innovation*, ovvero nei fondamentali dell'economia della conoscenza.

In particolare, l'applicazione delle tecnologie e metodologie al patrimonio culturale deve caratterizzarsi in modo da assicurare una piena e costante corrispondenza alle richieste sociali in termini di gestione complessiva dei Beni Culturali e, per tale via, consentire il passaggio verso la programmazione sistemica degli interventi nel settore del patrimonio culturale, superando l'attuale programmazione lineare basata sull'urgenza ed eccezionalità dell'intervento, che troppo spesso giustifica interventi straordinari a deterioramento già avvenuto, con conseguenze economiche negative e con danni a volte purtroppo irreversibili.

D'altra parte, oggi circa il 70% delle attività delle costruzioni derivano da interventi di ristrutturazione, adeguamento, riutilizzo e manutenzione. Di qui la possibilità di sinergicamente favorire lo sviluppo di soluzioni tecnologiche con applicazioni duali:

Oltre a tali sfide connesse con la riqualificazione del patrimonio esistente e la rigenerazione urbana, il settore delle costruzioni dovrà affrontare altre specifiche priorità: la limitazione del consumo del suolo, la realizzazione di un sistema energetico sostenibile e competitivo per affrontare la scarsità di risorse, la qualità architettonica urbana e la vivibilità in risposta all'incremento dei fabbisogni energetici, ai cambiamenti climatici, all'invecchiamento della popolazione in termini di accessibilità, vita autonoma, comfort, salute e benessere e, non da ultimo, sicurezza strutturale, degli edifici e delle infrastrutture, e del territorio in generale. In tale contesto l'adozione di tecnologie consolidate legate alla gestione sostenibile del verde urbano rappresenta un contributo determinante per gli effetti sulla dimensione Smart communities.

Sulla base di quanto premesso la tabella seguente identifica gli effetti sulla dimensione Beni Culturali- turismo-edilizia sostenibile dei trend economico-sociali in atto.

TREND	DRIVER INNOVATIVI PER LA DIMENSIONE BENESSERE
Il patrimonio culturale, nelle sue forme di unicità e non replicabilità (edifici storici, collezioni museali, siti archeologici, paesaggi, ecc...) e per il suo ampio valore materiali ed immateriale, sarà un fattore abilitante per l'identità dei cittadini	Sviluppo di un networked heritage e sfruttamento delle digital opportunities per la gestione cognitiva (cronologica, catalogabile, geo-referenziata, tele- rilevabile, additiva, ecc.) del patrimonio culturale regionale, configurabile in modalità flessibile, interrogabile ed integrabile Costruzione di un networked heritage attraverso processi di intelligenza territoriale e di partecipazione collettiva di soggetti e comunità spazialmente abilitate Abilitare flussi di conoscenza territoriale (prosumerismo) finalizzato alla creazione di valore (resilienza alla crisi socio-economica e sviluppo sostenibile)
I cambiamenti ambientali, l'inquinamento, i rischi antropici minacciano il patrimonio culturale, potenzialmente esposto a danni e perdite irreversibili a causa della sua età e relativa fragilità.	Salvaguardia conservativa, attraverso l'uso integrato di tecnologie diagnostiche e la raccolta ed elaborazione di informazioni (mapping tematico) inerenti le dinamiche antropiche e ambientali per valutazioni preventive (stato, uso, dissesto) del Patrimonio Culturale Metodi e tecnologie innovative per la valutazione della vulnerabilità e per la riduzione degli effetti dei rischi naturali accoppiati ai fenomeni di aging. Rifunzionalizzazione del patrimonio storico-architettonico esistente finalizzata alla creazione di nuove opportunità di aggregazione sociale per la comunità
Il postmaterialismo e l'individualismo devono coniugarsi con l'affermazione di comunità intelligenti favorendo nuovi rapporti tra il patrimonio culturale e il suo significato, la storia, il valore	Fruizione delle offerte culturali (locale, distribuita, virtuale) in real time, aumentate (immersività, esperienza individuale/di gruppo) Crescente integrazione del patrimonio di conoscenze disponibile nella Rete attraverso tecniche di estrazione ed analisi innovative con particolare salvaguardia della sicurezza e della privacy.
La valorizzazione dell'impegno del suolo, l'invecchiamento della popolazione e nuove forme di urbanizzazione richiedono l'implementazione di percorsi di sviluppo sostenibile nella gestione degli edifici e della città	Rigenerare e costruire edifici e reti infrastrutturali che puntino nel breve periodo a ridurre i fabbisogni energetici e nel medio periodo a produrre energia pulita per la città e l'ambiente esterno Favorire l'accessibilità, il confort e la smart automation degli ambienti abitativi e pubblici Restauro e recupero architettonico Sviluppo di tecnologie per il miglioramento della vivibilità degli spazi urbani e la riduzione del consumo di suolo (utilizzo delle superfici libere per la realizzazione di veri e propri piccoli giardini o luoghi di produzione di ortaggi, su solai praticabili)
Sicurezza e sostenibilità del costruito	Metodi e tecnologie innovative per la valutazione della vulnerabilità e per la riduzione dei rischi naturali e antropici del costruito Metodologie e tecnologie per la valutazione e l'incremento della sostenibilità ambientale, economica e sociale delle nuove costruzioni e dell'ambiente costruito Sviluppo di tecnologie di coibentazione sostenibili ottenute attraverso l'uso di coperture a verde dei tetti, con spessore del terreno utile per la coltura in funzione del carico sopportabile per la riqualificazione e costruzione di edifici a ridotto consumo energetico

Seguendo il quadro tendenze-driver innovativo sopra evidenziato, le tecnologie per la salute possono essere raggruppate nei seguenti sottodomini:

- Future Internet (Internet of Things, Internet of Services, Participatory Sensing)
- Information Extraction/Retrieval, Semantic Indexing
- Data Mining per BIG DATA di Linked Open Data (LOD)
- Sensori intelligenti di tipo visivi, ambientali
- Tecnologie per la realtà aumentata
- Mobilità sostenibile di flussi turistici legati ai beni culturali
- Tecnologie di sensing elettromagnetico per la diagnostica ed il monitoraggio
- Tecnologie per il restauro delle opere e degli edifici
- Smart buildings: sostenibilità, sicurezza e qualità della vita
- Gestione della sicurezza di grandi infrastrutture urbane e regionali
- Tecnologie e metodologie per la sostenibilità e la sicurezza di sistemi urbani, centri storici, edilizia di pregio e lifelines

In blu sono evidenziate le traiettorie tecnologiche che, emerse nella terza fase del processo di consultazione, vanno ad integrare le traiettorie tecnologiche indicate dagli stakeholders nella prima fase (inserite in tabella con il colore nero).

AMBITO TECNOLOGICO: *Future Internet (Internet of Things, Internet of Services, Participatory Sensing)*

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUITE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Sviluppo e Integrazione di Sistemi complessi basati sull'interazione con "oggetti intelligenti"	Sviluppo di piattaforme hardware e software per l'accesso, il recupero, l'integrazione e l'analisi delle informazioni	Industrie Culturali Turismo
	Sviluppo di piattaforme hardware e software per la trasformazione dei dati "catturati" in conoscenza e per la relativa gestione	Industrie Culturali Turismo
	Sviluppo di piattaforme hardware e software localizzazione ed il tracciamento degli utenti presenti in un sito	Industrie Culturali Turismo
	Sviluppo di piattaforme hardware e software per l'analisi della rete sociale degli utenti della piattaforma	Industrie Culturali Turismo
Location Based Services	Sviluppo di funzionalità di analisi per dati spazio-temporali da inglobare in applicazioni mobili per la fruizione di servizi	Industrie Culturali Turismo
Metodologie e Tecnologie a supporto dell'interoperabilità di dati, servizi e processi di governance	Sviluppo di ecosistemi digitali per la generazione e fruizione di intelligenza territoriale	Industrie Culturali Turismo

AMBITO TECNOLOGICO: *Information Extraction/ Retrieval, Semantic Indexing*

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUITE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Definizione di metodi e modelli di processi di analisi, estrazione e trattamento dell'informazione analitica al fine di combinare tra loro risorse HW e framework SW per analisi, storage, data management e accesso sicuro ad elevate prestazioni	Sviluppo di piattaforme hardware e software per un trattamento efficiente e sicuro delle informazioni rese disponibili Miglioramento degli algoritmi per l'analisi di immagini per il recupero e lo studio di testi antichi presenti nelle biblioteche e nei musei della regione	Industrie Culturali Turismo
Tecnologie semantiche a supporto della fruizione, conservazione e restauro delle opere artistiche e culturali	Realizzazione di ontologie e basi di conoscenza condivisibili e integrabili a supporto di processi general-purpose di Open Government Guide per la fruizione delle opere artistiche e culturali; Carte del turista multifunzionali con features intelligenti e personalizzate; Sistemi per il CRM e Social Rating di beni turistico-culturali; Sistemi per la ricerca semantica e l'accesso in linguaggio naturale ad informazioni e rappresentazioni virtuali di beni turistico-culturali; Sistemi a workflow per la gestione di progetti relativi a conservazione e tutela dei beni culturali; Sistemi di navigazione outdoor	Industrie Culturali Turismo

AMBITO TECNOLOGICO: *Architetture e Data Mining per BIG DATA*

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUITE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Middleware e framework per la gestione della conoscenza, tecniche di parallel computing per data analytics, social networking per il turismo culturale	Suggerimenti personalizzati per percorsi turistici e per la salvaguardia dei beni culturali	Industrie Culturali Turismo
Sistemi relazionali e non relazionali, file system distribuiti, NoSQL, NewSQL, sistemi Search-based, Column-oriented storage organization, Analytic Database, e processi di ETL/Data Integration, Elaborazione Analitica di varie tipologie (da HOLAP ad Associativa in-memory e in database analytics), Analisi Esplorativa e Reporting.-	Sviluppo di piattaforme hardware e software per il superamento dei limiti dei sistemi legacy e l'introduzione di un modello di consultazione "smart"	Industrie Culturali Turismo
Architetture distribuite e pervasive, middleware e framework per la gestione della conoscenza, tecniche di parallel computing per data analytics, social networking per il turismo culturale	Sviluppo di strumenti per BIG DATA Analytics per la conoscenza, tutela, valorizzazione e fruizione sostenibile del Patrimonio Culturale.	
Affective Computing; Analytics di nuova generazione quali Sentiment Analysis e Tecnologie e metodologie Context Aware		

AMBITO TECNOLOGICO: *Sensoristica ambientale*

TRAJETTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUITE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Reti di sensori wireless (WSN)	Sistemi per il monitoraggio strutturale e per controllo della qualità dell'ambiente indoor SHM – IEQ Sviluppo di protocolli analitici innovativi e di dispositivi avanzati (es. biosensori, telerilevatori), anche integrabili in sistemi Early Warning, per la determinazione quali-quantitativa, anche real-time, di contaminanti e per l'individuazione di hot spot di contaminazione	Industrie Culturali Turismo Costruzioni
Radio Frequency Identification (RFID).	Sistemi per il monitoraggio dei flussi antropici in relazione al turismo culturale Sistemi intelligenti per il controllo di materiale ed elementi strutturali	
Sensori fisici, chimici, bio-ottici, elettromagnetici	Sistemi per il monitoraggio atmosferico, del buono stato ambientale delle acque costiere, sia in presenza sia in assenza di resti archeologici sommersi	
Sviluppo di metodologie, protocolli e applicazioni per le valutazioni preventive e per intervento di mitigazione e adattamento ai cambiamenti globali		
Sviluppo di tecniche ottiche interferometriche, spettrofotometriche e di microscopia a scansione ad elevata risoluzione spaziale	Diagnostica per analisi strutturali di edifici	Industrie Culturali Turismo Costruzioni
Tecniche di datazione basate su AMS ultrasensibile	Datazione di reperti archeologici	Industrie Culturali Turismo
Rete distribuita di sensoristica fotonica innovativa	Applicazione ambientale/ territoriale/ sicurezza	Turismo Costruzioni

AMBITO TECNOLOGICO: Tecnologie per la realtà aumentata

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUITE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Sviluppo delle tecniche di 3D scanning e digitization	Sistemi e metodologie per il rilievo e la fruizione avanzata di edifici e aggregati storici di pregio	Industrie Culturali Turismo Costruzioni
Low Cost e Gaming 3D input	App per la simulazione della applicazione di tecnologie di intervento innovative	Industrie Culturali Turismo Costruzioni
Integrazione reale/virtuale (realtà aumentata e mista)	Sistemi a supporto della progettazione, la valorizzazione ed il facility management del costruito storico attraverso tecnologie immersive	Costruzioni Industrie Culturali

AMBITO TECNOLOGICO: Mobilità sostenibile di flussi turistici legati ai beni culturali materiali e immateriali, paesaggistici e naturalistici

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUITE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Metadattazione beni culturali e realizzazione ambienti Gis a valore aggiunto.	Sviluppo di ambienti web e mobili per la fruizione sostenibile di percorsi turistici e culturali	Industrie Culturali Turismo Costruzioni
Cultural Games	Sviluppo di ambienti collaborativi game-oriented per la conoscenza e valorizzazione del patrimonio culturale.	Industrie culturali Turismo
Localizzazione in uno spazio geografico dei fenomeni di interesse culturale e turistico	Sviluppo di sistemi informativi geografici a supporto dell'integrazione della mobilità di flussi turistici	Industrie culturali Turismo
Piattaforme per l'automazione dell'organizzazione e dei processi nella catena del valore sottostante la filiera del turismo culturale	Sviluppo di Ambienti web e mobili per la definizione di percorsi turistici e culturali con particolare risalto alla de-stagionalizzazione. Applicazione di Tecnologie e Metodologie Context Aware; Sviluppo di ambienti per la contestualizzazione di servizi e contenuti da fornire ad utenti. Progettazione e realizzazione di App contestuali	Industrie culturali Turismo
Sistemi per la valorizzazione delle destinazioni turistiche, strutture ricettive eco-sostenibili	Sistemi di knowledge management e customer relationship per la valorizzazione delle destinazioni turistiche, strutture ricettive eco-sostenibili	Industrie culturali Turismo

AMBITO TECNOLOGICO: Archeologia preventiva e prospezione del sottosuolo

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUITE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Sistemi integrati basati su tecniche geofisiche in situ e da piattaforme aeree	Indagini diagnostiche preventive per interventi infrastrutturali	Turismo Costruzioni
Sviluppo della tecnica della radiografia muonica	Localizzazione nel sottosuolo di strutture di interesse archeologico e monitoraggio del rischio vulcanico	Industrie culturali Costruzioni

AMBITO TECNOLOGICO: Tecnologie per l'analisi e il restauro delle opere e degli edifici

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUITE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Sviluppo di tecniche interferometriche per controllo non distruttivo su opere e beni	Realizzazione di un sistema testato su opere reali	Industrie culturali
Sviluppo di nuovi materiali per il Restauro e loro applicazione con metodologie innovati	Applicazioni, ad elevata sostenibilità, per la messa in sicurezza del costruito storico di pregio	Industrie culturali Costruzioni
Metodologie per la simulazione degli effetti dell'azione del restauro		Industrie Culturali Costruzioni
Strumenti per la progettazione del restauro e della conservazione	Diagnostica dei geomateriali utilizzati nei beni culturali, dal punto di vista mineralogico-petrografico e fisico-meccanico	Industrie culturali Costruzioni
Metodologie per la simulazione degli effetti dell'azione del restauro /consolidamento dei geomateriali	Test di resistenza agli agenti atmosferici	Industrie Culturali Costruzioni
Sviluppo di nuovi materiali intelligenti per coating di superfici (dipinti, statue, carta)"	Smart coating delle superfici di manufatti artistici con proprietà di sensing verso processi di degradazione	Costruzioni Industrie Culturali Turismo
Sviluppo di metodologie di monitoring in situ ed ex situ dello stato di conservazione e degrado	Analisi ex ante ed ex post in lavori di restauro	Industrie Culturali Turismo Costruzioni
Applicazione di formulazioni nanostrutturate ibride per il restauro di beni culturali	Consolidamento di materiali lapidei e superfici decorate	Industrie Culturali Turismo Costruzioni
Diagnostica della composizione in materiali organici ed inorganici di opere d'arte	Analisi ex ante ed ex post in lavori di restauro	Costruzioni Industrie Culturali Turismo
Soluzioni innovative di diagnostica artistica applicata all'individuazione di tecniche e procedimenti esecutivi	Prodotti e metodologie per i progetti di conservazione programmata, restauro e manutenzione	Industrie culturali
Sviluppo di una piattaforma di gestione integrata per la conoscenza del patrimonio	Censimento diagnostico del patrimonio culturale a rischio sismico	Industrie culturali

architettonico, archeologico e storico-artistico	ai fini della conservazione e dell'adeguamento strutturale	Costruzioni
Tecnologie di diagnostica elettromagnetica (radar. THz, ecc.) per la verifica dell'esito dell'azione di restauro	Salvaguardia e manutenzione di opere d'arte e di edifici storici	Costruzioni Industrie Culturali
Sviluppo di sistemi di diagnostica basati su fluorescenza a raggi X. Sviluppo di sistemi di spettroscopia e imaging basati su tecnologia THz	Analisi elementale chimico-fisica dei materiali per lo studio del patrimonio storico. artistico-architettonico	Industrie Culturali

AMBITO TECNOLOGICO: *Smart buildings: sostenibilità, sicurezza e qualità della vita*

TRAJETTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUITE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Soluzioni innovative multifunzionali per l'ottimizzazione dei consumi di energia primaria, uso efficiente delle risorse naturali	Soluzioni innovative multifunzionali per l'involucro opaco e per l'involucro trasparente; Soluzioni impiantistiche innovative e integrazione di fonti rinnovabili	Costruzioni
Procedure per l'analisi di sostenibilità (LCA, LCC e S-LCA) di materiali e tecniche costruttive	Protocolli avanzati di certificazione ambientale. Analisi di inventario per le valutazioni di impatto ambientale	Costruzioni
Sistemi per la valutazione del fabbisogno energetico: a livello di edificio ed a scala territoriale	Sistemi DSS (sistemi di supporto decisionali) per il supporto alle strategie di energy management e pianificazione degli interventi migliorativi	Costruzioni
Procedure e protocolli per Costruzioni l'interoperabilità delle informazioni (BIM)	Progettazione, supporto alla realizzazione e manutenzione di edifici e strutture	Costruzioni
Procedure e protocolli per la valutazione di sostenibilità dell'edificio e della qualità della vita degli occupanti	Progettazione di edifici con elevati standard di qualità dell'ambiente indoor	Costruzioni
Procedure e metodi per la "rigenerazione" e la riconversione sostenibile in edilizia (Design for deconstruction)	Progettazione dell'intero ciclo di vita degli edifici (dalla realizzazione alla dismissione e/o riconversione). Realizzazione di edifici riconvertibili a fine ciclo di vita	Costruzioni
Materiali, sistemi e tecniche realizzative sostenibili per l'edilizia	Realizzazione di nuove costruzioni e di interventi migliorativi e/o di ripristino e messa in sicurezza degli edifici e delle infrastrutture, ad elevata sostenibilità ambientale, economica e sociale. Applicazioni di additive manufacturing in edilizia (3D Printing) Sviluppo di nuovi prodotti in legno nel sistema edilizio	Costruzioni
Sistemi costruttivi integrati	Prefabbricazione di componenti per l'edilizia. Realizzazione di elementi costruttivi con riciclo di materiali provenienti da rifiuti da C&D	Costruzioni
Impiego di tecniche di prototipazione rapida (stampa 3D) in materiali eco-sostenibili per lo sviluppo di nuovi componenti edilizi con altissimo potere di isolamento termo-acustico"	Prototipazione Rapida	Costruzioni,
Soluzioni innovative per la valutazione e la riduzione dei rischi	Progettazione edilizia "radiation free", monitoraggio delle radiazioni,	Costruzioni,

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUITE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
derivanti dall'esposizione alle radiazioni naturali negli ambienti domestici	metodologie per l'abbattimento del livello di esposizione indoor	
Nuove tecnologie termografiche	Ottimizzazione di consumi energetici	Costruzioni,

AMBITO TECNOLOGICO: Gestione della sicurezza di grandi infrastrutture e lifelines urbane e regionali

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUITE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Sviluppo di piattaforme di gestione delle informazioni da rischi naturali ed antropici	Prodotti e metodologie per la gestione e mitigazione del rischio sismico nel pre- e post evento per infrastrutture e reti di edifici strategic Sistema di EW per la gestione del rischio idrogeologico e da mareggiata e soluzioni innovative per la progettazione e realizzazione di manufatti per la mitigazione	Turismo Costruzioni
Sviluppo di metodologie e prototipi per il trattamento e lo smaltimento di disaster and hazardous wastes generati da un evento naturale o antropico e per la gestione del rischio di inquinamento di acqua, aria e suolo	Protocolli di gestione post-evento naturale (terremoti, alluvioni ecc...) Sistemi di mitigazione del rischio correlato agli eventi catastrofici Sviluppo di tecnologie e metodologie per la misura il controllo e abbattimento delle sostanze inquinanti, anche emergenti, negli scarichi e nell'acqua potabile; sviluppo di soluzioni tecnologiche e metodologiche finalizzate alla riduzione dell'impatto dei CEM	Costruzioni
Metodologie, tecniche e sistemi per il monitoraggio delle infrastrutture di trasporto, o di rete in generale, su larga scala, i grandi data center e gli impianti elettrivi	Protezione delle infrastrutture in caso di eventi catastrofici naturali o antropici	Costruzioni
Sviluppo di piattaforme di gestione delle informazioni da rischi naturali ed antropici	Sviluppo di applicazioni e tecnologie (es. strumenti desktop, Web-GIS, piattaforme open-source) per la gestione, condivisione ed analisi di dati provenienti da stazioni di misura di parametri chimico-fisici distribuiti sul territorio	Costruzioni
Metodologie per la mitigazione del rischio naturale in aree in cui sono inseriti i beni culturali	Gestione e monitoraggio per la mitigazione del rischio sismico e idrogeologico nel pre- e post-evento attraverso indagini geologico-tecniche e geofisiche	Industrie culturali Costruzioni
Strumenti per la riduzione del rischio del sistema urbano e per la riduzione degli effetti prodotti dal danneggiamento delle lifelines e tecniche di intervento per la loro ottimizzazione ed integrazione nel rispetto dei vincoli diffusi.		Turismo Costruzioni

AMBITO TECNOLOGICO: Tecnologie e metodologie per la sostenibilità e la sicurezza di sistemi storici, edilizia di pregio

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUITE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Strumenti di rilievo speditivo attraverso l'uso di satellite di strumento lidar e con tecnologie muoniche	Controllo e gestione del territorio	Costruzioni
Strumenti per l'analisi integrata degli aggregati storici e tecnologie di retrofit strutturale a basso costo	Strumenti DSS per l'analisi integrata degli aggregati storici. Sviluppo delle tecnologie e materiali multifunzionali per il retrofitting di murature storiche	Costruzioni
Sviluppo di metodologie per la classificazione della vulnerabilità del sistema fisico in funzione di diverse tipologie di hazard	Controllo e gestione e protezione degli ambiti edificati Monitoraggio statico e dinamico di strutture e infrastrutture e monitoraggio ambientale dei siti suscettibili di fenomeni sismici, franosi e alluvionali;	Costruzioni
Sviluppo di metodologie per la valutazione della vulnerabilità del sistema socio antropico basato su metodologie di carattere economico	Metodologie per l'analisi e valutazione della resilienza degli aggregati nei contesti storici	Costruzioni
Sviluppo di piattaforme di gestione integrata del rischio per tutti i sottosistemi che compongono il sistema urbano basato su approcci di tipo affidabilistico per consentire l'indirizzamento di procedure di intervento e di rapido adattamento del sistema	Gestione delle emergenze in aree urbane in caso di eventi catastrofici naturali o antropici	Costruzioni
Sistemi di monitoraggio strutturale basati sull'integrazione di tecnologie di sensing elettromagnetico integrate con metodologie di analisi dell'ingegneria civile	Sicurezza e protezione del costruito e dei beni culturali	Turismo Costruzioni
Piattaforme integrate per la gestione di degli interventi nei centri storici e la programmazione dei soccorsi in caso di eventi calamitosi	Pianificazione degli interventi di protezione civile e gestione dei soccorsi	Costruzioni
Progettazione integrata e realizzazione di sistemi di isolamento sismico innovativo basati su metamateriali meccanici che richiedano ridotta manutenzione per edifici di		Costruzioni

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUITE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
particolare pregio edilizio, storico e/ architettonico		
Sviluppo di tecnologie e metodologie per il controllo e abbattimento delle sostanze inquinanti emergenti negli scarichi e nell'acqua potabile; sviluppo di		
Soluzioni tecnologiche e metodologiche finalizzate alla riduzione dell'impatto dei Campi Elettro Magnetici".		

4. LA SELEZIONE DELLE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE REGIONALI PER LA SPECIALIZZAZIONE NEL DOMINIO TECNOLOGICO BENI CULTURALI, TURISMO, EDILIZIA SOSTENIBILE

Punto di partenza del processo di selezione delle priorità di sviluppo tecnologico per l'area di specializzazione BENI CULTURALI, TURISMO, EDILIZIA SOSTENIBILE è stata la capacità di risposta, in termini di soluzioni tecnologiche sviluppate/sviluppabili da parte degli attori del dominio produttivo-tecnologico alle principali sfide sociali a livello globale.

Rispetto alle singole sfide, e in coerenza con le capacità industriali e potenzialità tecnologiche dell'area di specializzazione BENI CULTURALI, TURISMO, EDILIZIA SOSTENIBILE, sono state caratterizzare le proposte delle possibili traiettorie tecnologiche di sviluppo emerse nel corso del processo di consultazione pubblica.

Nel dettaglio, in relazione a ciascuna delle possibili sfide, le traiettorie tecnologiche sono state opportunamente raggruppate in specifici sottodomini tecnologici (anche nell'ottica di evitare duplicazioni) e valutate applicabili/perseguibili nel breve/medio periodo ovvero non perseguibili/non credibili in funzione di due dimensioni di analisi:

- a) il **TRL** (technological readiness level) della traiettoria rispetto all'operatività dei sistemi industriali di riferimento dell'area di specializzazione interessata, e
- b) il **grado di cambiamento atteso**, in termini di evoluzione/potenziamento/riqualificazione del sistema socio-economico locale.

La prima variabile, ampiamente utilizzata per caratterizzare il livello di maturità di una soluzione tecnologica, assume valori da 1 a 9, con 9 il livello della maggiore maturità tecnologica; la seconda variabile traduce in termini qualitativi (alto, medio alto, medio, medio-basso, basso) le opportunità connesse alla sviluppo di una data soluzione tecnologica in funzione della capacità di valorizzare/attivare le risorse endogene del territorio (es. tradizione industriale, livello di competitività internazionale del settore, ecc...) e/o di soddisfare i fabbisogni del sistema socio-economico campano (capacità delle soluzione di rispondere ad una emergenza sociale).

Dalla combinazione delle due variabili le traiettorie tecnologiche proposte possono essere classificate in:

- **traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo** → tecnologie già disponibili presso il sistema industriale campano che, attraverso il passaggio da innovazione a prodotto per mercato, possono consentire una modernizzazione del sistema
- **traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo** → tecnologie che si caratterizzano per un livello di industrializzazione basso (con TRL medio-basso) e per le quali ci si attende una diversificazione o transizione del sistema socio economico ovvero un cambiamento in grado di produrre rilevanti impatti per l'area di specializzazione di riferimento.
- **traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili** → tecnologie che si caratterizzano per un livello di industrializzazione medio-basso rispetto al contesto di riferimento e grazie alle quali è possibile perseguire processi di diversificazione del sistema socio-economico di riferimento dell'area di specializzazione considerata, in virtù della pre-esistenza di una componente industriale in grado di validare la "bontà" della traiettoria tecnologica e pronta ad assumersi il rischio del relativo sviluppo industriale;
- **traiettorie tecnologiche già sviluppate** → tecnologie che si caratterizzano per un livello di avanzamento elevato presso il sistema della ricerca e/o di industrializzazione alto già ampiamente diffuse presso il sistema industriale locale per le quali non risultano necessario

l'intervento pubblico

- **traiettorie tecnologiche non perseguibili** → tecnologie caratterizzate da un basso livello di maturità tecnologica per il sistema industriale di riferimento che richiedono significati investimento per il relativo sviluppo a fronte di ritorni in termini di cambiamento non significativamente impattanti e per le quali, quindi, non è giustificato l'intervento pubblico in termini di rapporto costi-benefici.
- **traiettorie tecnologiche non credibili** → “tecnologie” attualmente rilegate ad un livello di ricerca di base e per le quali il rischio risulta estremamente elevato: l'assenza di una componente industriale in grado di validare la “bontà” della traiettoria tecnologica e pronta ad assumersi il rischio del relativo sviluppo industriale porta a scartare tali traiettorie tra gli ambiti di intervento per la specializzazione intelligente

A concorrere quindi allo sviluppo di un percorso di specializzazione intelligente del dominio esaminato sono le traiettorie tecnologiche classificate come traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo ovvero traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo ovvero le traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili. Sono invece da considerarsi non prioritarie, e quindi ad oggi escluse dagli interventi della programmazione regionale 2014-2020, le traiettorie tecnologiche classificate come traiettoria tecnologica già sviluppata ovvero traiettoria tecnologica non perseguibile ovvero traiettoria tecnologica non credibile.

AMBITO TECNOLOGICO: Future Internet (Internet of Things, Internet of Services, Participatory Sensing)

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Sviluppo e Integrazione di Sistemi complessi basati sull'interazione con “oggetti intelligenti”	7	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Location Based Services	7	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Metodologie e Tecnologie a supporto dell'interoperabilità di dati, servizi e processi di governance	7	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>

AMBITO TECNOLOGICO: Information Extraction/ Retrieval, Semantic Indexing

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Definizione di metodi e modelli di processi di analisi, estrazione e trattamento dell'informazione analitica al fine di combinare tra loro risorse HW e framework SW per analisi, storage, data management e accesso sicuro ad elevate prestazioni	7	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Tecnologie semantiche a supporto della fruizione, conservazione e restauro delle opere artistiche e culturali	4	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>

AMBITO TECNOLOGICO: Architetture e Data Mining per BIG DATA

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Middleware e framework per la gestione della conoscenza, tecniche di parallel computing per data analytics, social networking per il turismo culturale	7	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Sistemi relazionali e non relazionali, file system distribuiti, NoSQL, NewSQL, sistemi Search-based, Column-oriented storage organization, Analytic Database, e processi di ETL/Data Integration, Elaborazione Analitica di varie tipologie (da HOLAP ad Associativa in-memory e in database analytics), Analisi Esplorativa e Reporting.-	4	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Architetture distribuite e pervasive, middleware e framework per la gestione della conoscenza, tecniche di parallel computing per data analytics, social networking per il turismo culturale	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Affective Computing; Analytics di nuova generazione quali Sentiment Analysis e Tecnologie e metodologie Context Aware	6	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>

AMBITO TECNOLOGICO: Sensoristica ambientale

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Reti di sensori wireless (WSN)	8	Medio-alta	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Radio Frequency Identification (RFID).	8	Alto	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Sensori fisici, chimici, bio-ottici, elettromagnetici	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Sviluppo di metodologie, protocolli e applicazioni per le valutazioni preventive e per intervento di mitigazione e adattamento ai cambiamenti globali	6	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Sviluppo di tecniche ottiche interferometriche, spettrofotometriche e di microscopia a scansione ad elevata risoluzione spaziale	3	Alta	<i>traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili</i>
Tecniche di datazione basate su AMS ultrasensibile	8	Medio-bassa	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Rete distribuita di sensoristica fotonica innovativa	7	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>

AMBITO TECNOLOGICO: Tecnologie per la realtà aumentata

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Sviluppo delle tecniche di 3D scanning e digitization	4	Media-alta	<i>traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili</i>
Low Cost e Gaming 3D input	4	Media-alta	<i>traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili</i>
Integrazione reale/virtuale (realtà aumentata e mista)	8	Medio-bassa	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>

AMBITO TECNOLOGICO: Mobilità sostenibile di flussi turistici legati ai beni culturali materiali e immateriali, paesaggistici e naturalistici

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Metadattazione beni culturali e realizzazione ambienti Gis a valore aggiunto.	7	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Cultural Games	8	Medio-bassa	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Localizzazione in uno spazio geografico dei fenomeni di interesse culturale e turistico	8	Medio-alta	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Piattaforme per l'automazione dell'organizzazione e dei processi nella catena del valore sottostante la filiera del turismo culturale	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Sistemi per la valorizzazione delle destinazioni turistiche, strutture ricettive eco-sostenibili	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>

AMBITO TECNOLOGICO: Archeologia preventiva e prospezione del sottosuolo

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Sistemi integrati basati su tecniche geofisiche in situ e da piattaforme aeree	8	Medio-bassa	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Sviluppo della tecnica della radiografia muonica	4	Media-alta	<i>traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili</i>

AMBITO TECNOLOGICO: Tecnologie per l'analisi e il restauro delle opere e degli edifici

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Sviluppo di tecniche interferometriche per controllo non distruttivo su opere e beni	4	Alta	<i>traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili</i>
Sviluppo di nuovi materiali per il Restauro e loro applicazione con metodologie innovati	8	Medio-alta	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Metodologie per la simulazione degli effetti dell'azione del restauro	8	Medio-alta	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Strumenti per la progettazione del restauro e della conservazione	8	Medio-alta	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Metodologie per la simulazione degli effetti dell'azione del restauro /consolidamento dei geomateriali	8	Medio-alta	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Sviluppo di nuovi materiali intelligenti per coating di superfici (dipinti, statue, carta)"	4	Alta	<i>traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili</i>
Sviluppo di metodologie di monitoring in situ ed ex situ dello stato di conservazione e degrado	8	Medio-alta	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Applicazione di formulazioni nanostrutturate ibride per il restauro di beni culturali	4	Alta	<i>traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili</i>
Diagnostica della composizione in materiali organici ed inorganici di opere d'arte	8	Medio-alta	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Soluzioni innovative di diagnostica artistica applicata all'individuazione di tecniche e procedimenti esecutivi	8	Medio-alta	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Sviluppo di una piattaforma di gestione integrata per la conoscenza del patrimonio architettonico, archeologico e storico-artistico	7	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Tecnologie di diagnostica elettromagnetica (radar. THz, ecc.) per la verifica dell'esito dell'azione di restauro	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Sviluppo di sistemi di diagnostica basati su fluorescenza a raggi X. Sviluppo di sistemi di spettroscopia e imaging basati su tecnologia THz	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>

AMBITO TECNOLOGICO: *Smart buildings: sostenibilità, sicurezza e qualità della vita*

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Soluzioni innovative multifunzionali per l'ottimizzazione dei consumi di energia primaria, uso efficiente delle risorse naturali			Da collocare nel Dominio Energia e ambiente
Procedure per l'analisi di sostenibilità (LCA, LCC e S-LCA) di materiali e tecniche costruttive	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Sistemi per la valutazione del fabbisogno energetico: a livello di edificio ed a scala territoriale			Da collocare nel Dominio Energia e ambiente
Procedure e protocolli per Costruzioni l'interoperabilità delle informazioni (BIM)	8	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Procedure e protocolli per la valutazione di sostenibilità dell'edificio e della qualità della vita degli occupanti	7	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Procedure e metodi per la "rigenerazione" e la riconversione sostenibile in edilizia (Design for deconstruction)	7	Medio-Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Materiali, sistemi e tecniche realizzative sostenibili per l'edilizia	8	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Sistemi costruttivi integrati	7	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Impiego di tecniche di prototipazione rapida (stampa 3D) in materiali eco-sostenibili per lo sviluppo di nuovi componenti edilizi con altissimo potere di isolamento termo-acustico"	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Soluzioni innovative per la valutazione e la riduzione dei rischi derivanti dall'esposizione alle radiazioni naturali negli ambienti domestici	7	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Nuove tecnologie termografiche	8	Medio-alta	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>

AMBITO TECNOLOGICO: Gestione della sicurezza di grandi infrastrutture e lifelines urbane e regionali

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Sviluppo di piattaforme di gestione delle informazioni da rischi naturali ed antropici	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Sviluppo di metodologie e prototipi per il trattamento e lo smaltimento di disaster and hazardous wastes generati da un evento naturale o antropico e per la gestione del rischio di inquinamento di acqua, aria e suolo	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Metodologie, tecniche e sistemi per il monitoraggio delle infrastrutture di trasporto, o di rete in generale, su larga scala, i grandi data center e gli impianti elettrivi	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Sviluppo di piattaforme di gestione delle informazioni da rischi naturali ed antropici	8	Medio-alta	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Metodologie per la mitigazione del rischio naturale in aree in cui sono inseriti i beni culturali	8	Medio-alta	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Strumenti per la riduzione del rischio del sistema urbano e per la riduzione degli effetti prodotti dal danneggiamento delle lifelines e tecniche di intervento per la loro ottimizzazione ed integrazione nel rispetto dei vincoli diffusi.	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>

AMBITO TECNOLOGICO: Tecnologie e metodologie per la sostenibilità e la sicurezza di sistemi storici, edilizia di pregio

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Strumenti di rilievo speditivo attraverso l'uso di satellite di strumento lidar e con tecnologie muoniche	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Strumenti per l'analisi integrata degli aggregati storici e tecnologie di retrofit strutturale a basso costo	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Sviluppo di metodologie per la classificazione della vulnerabilità del sistema fisico in funzione di diverse tipologie di hazard	8	Medio-alta	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Sviluppo di metodologie per la valutazione della vulnerabilità del sistema socio antropico basato su metodologie di carattere economico	7	Medio-alta	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>
Sviluppo di piattaforme di gestione integrata del rischio per tutti i sottosistemi che compongono il sistema urbano basato su approcci di tipo affidabilistico per consentire l'indirizzamento di procedure di intervento e di rapido adattamento del sistema	6	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Sistemi di monitoraggio strutturale basati sull'integrazione di tecnologie di sensing elettromagnetico integrate con metodologie di analisi dell'ingegneria civile	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Piattaforme integrate per la gestione di degli interventi nei centri storici e la programmazione dei soccorsi in caso di eventi calamitosi	5	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Progettazione integrata e realizzazione di sistemi di isolamento sismico innovativo basati su metamateriali meccanici che richiedano ridotta manutenzione per edifici di particolare pregio edilizio, storico e/ architettonico	4	Alta	<i>traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili</i>
Sviluppo di tecnologie e metodologie per il controllo e abbattimento delle sostanze inquinanti emergenti negli scarichi e nell'acqua potabile	4	Medio-Alta	<i>traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili</i>
Soluzioni tecnologiche e metodologiche finalizzate alla riduzione dell'impatto dei Campi Elettro Magnetici".	8	Medio-alta	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppate</i>

Tabella - Le risultanze del processo di selezione le delle traiettorie tecnologie di specializzazione

AMBITI TECNOLOGICI	TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE				TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE				TOTALE
	<i>TT applicabili nel breve periodo</i>	<i>TT sviluppabili nel medio periodo</i>	<i>TT potenzialmente sviluppabili</i>	TOTALE	<i>TT già sviluppate</i>	<i>TT non perseguibili</i>	<i>TT non credibili</i>	TOTALE	
FUTURE INTERNET (INTERNET OF THINGS, INTERNET OF SERVICES, PARTICIPATORY SENSING)	3			3					3
INFORMATION EXTRACTION/ RETRIEVAL, SEMANTIC INDEXING	1	1		2					2
ARCHITETTURE E DATA MINING PER BIG DATA	1	3		4					4
SENSORISTICA AMBIENTALE	1	1	1	3	3			3	6
TECNOLOGIE PER LA REALTÀ AUMENTATA			2	2	1			1	3
MOBILITÀ SOSTENIBILE DI FLUSSI TURISTICI LEGATI AI BENI CULTURALI MATERIALI E IMMATERIALI, PAESAGGISTICI E NATURALISTICI	3			3	2			2	5
ARCHEOLOGIA PREVENTIVA E PROSPEZIONE DEL SOTTOSUOLO			1	1	1			1	2
TECNOLOGIE PER L'ANALISI E IL RESTAURO DELLE OPERE E DEGLI EDIFICI	1	2	3	6	7			7	13
SMART BUILDINGS: SOSTENIBILITÀ, SICUREZZA E QUALITÀ DELLA VITA	6	2		8	1			1	9
GESTIONE DELLA SICUREZZA DI GRANDI INFRASTRUTTURE E LIFELINES URBANE E REGIONALI		4		4	2			2	6
TECNOLOGIE E METODOLOGIE PER LA SOSTENIBILITÀ E LA SICUREZZA DI SISTEMI STORICI, EDILIZIA DI PREGIO		5	2	7	3			3	10
TOTALE	16	18	9	43	20	0	0	20	63

PESO ALL'INTERNO DEL GRUPPO	37,20%	41,86%	20,94%	100,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%	
PESO SUL COMPLESSIVO				68,25%				31,75%	100,00%

5. CONSIDERAZIONI E RACCOMANDAZIONI

La valorizzazione del Patrimonio Culturale è una grande opportunità per lo stimolo socio-economico del territorio Campano.

Tale opportunità è legata al flusso di visitatori/turisti, quindi al sistema economico diretto ed indotto derivante dall'offerta turistico-culturale del territorio Campano.

La gestione di tale flusso, espressione di una domanda molto sofisticata in termini di accoglienza e gestione del visitatore, è strettamente dipendente dal corretto sviluppo della catena del valore della filiera del turismo culturale. Tale sviluppo vede coinvolti sia gli operatori pubblici (es. enti locali) sia privati (es. destination management company, canale Ho-Re-Ca, trasporti), che congiuntamente siano in grado di esprimere correttamente organizzazione e processi necessari al raggiungimento dell'obiettivo.

In tale ambito, infatti, appare particolarmente concreta la possibilità di innescare un circuito virtuoso per il consolidamento della filiera tecnologica e ottenere fortissimi benefici grazie, ad esempio, all'impulso alla destagionalizzazione dei flussi turistici indotta dall'adozione di attrattori innovativi derivanti dal percorso *conoscenza-tutela-valorizzazione-fruizione sostenibile*.

Si suggerisce la formazione di una rete tra Università, settore agroalimentare, poli museali- per la divulgazione di buone pratiche –attività motoria, alimentazione, cultura del territorio- per il miglioramento della salute dei cittadini nel rispetto e in coerenza con la cultura del territorio. Divulgazione del patrimonio culturale e della dieta mediterranea anche all'estero, creazione di un modello virtuoso e di nuova occupazione. Possibilità di creazione di start-up per nuove figure professionali.

A fronte dell'enfasi posta sulla governance inclusiva e partecipativa sia nella fase di definizione della strategia generale in materia di innovazione e SdI sia nell'introduzione del position paper relativo a "Beni culturali, Turismo, Edilizia sostenibile", ed in linea con l'orientamento della Commissione europea (COM 2014 477), è opportuno favorire la definizione e implementazione di meccanismi di governance partecipativa del patrimonio culturale quale bene comune

Nel contesto dell'ambito Mobilità sostenibile di flussi turistici legati ai beni culturali e Tecnologie per la realtà aumentata si crede si utile prevedere anche traiettorie specifiche per la diffusione della applicazione di metodologie scientifiche alla conservazione, fruizione e valorizzazione di beni culturali. In particolare l'esperienza da noi fatta consente di poter dire che un modo molto efficace di collegare il pubblico alla fruizione dei beni culturali è anche quello mediato da sperimentazioni scientifiche in situ che consentono di realizzare analisi di caratterizzazione, e di ampliare le opportunità di fruizione e valorizzazione del bene.

Nel contesto degli interventi previsti per l'efficienza energetica e sviluppo di fonti rinnovabili si ritiene utile collegare le azioni previste, con la iniziativa "Patto dei Sindaci" proposta dalla Unione Europea e adottata dall'80% dei Comuni della Campania, che hanno preso impegno di ridurre le emissioni sul proprio territorio mediante interventi di edilizia sostenibile

La Regione Campania vanta numerosi siti iscritti nella lista del Patrimonio dell'Umanità dell'UNESCO, parte dei quali ricade nel patrimonio culturale immateriale - convenzione ratificata dall'Italia con la legge 167 del 2007. Di recente, inoltre, è stato approvato in assemblea plenaria dell'UNESCO il nuovo

statuto del programma ufficiale IGGP (International Geoscience and Geoparks Programme), che ha approvato la nuova categoria di siti "Geoparchi Mondiali Unesco", in cui è riconosciuto il Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano. Le procedure di iscrizione, controllo e monitoraggio dei siti iscritti e di quelli proposti sono validate e/o svolte dal Comitato Internazionale sui Siti e sui Monumenti (ICOMOS), advisory body dell'UNESCO, attraverso i suoi 110 Comitati Nazionali, di cui l'Italia è Stato fondatore. La possibilità di mettere in rete i siti della regione in un "**Sistema UNESCO Campania**", rappresenta una notevole opportunità di sviluppo per la Campania, in accordo agli obiettivi posti dal documento RIS3 e dalla programmazione 2014-2020.