



Regione Toscana



**VERSO LA STRATEGIA DI SPECIALIZZAZIONE INTELLIGENTE IN TOSCANA
2014 -2020**

Roadmap Poli di Innovazione e Distretti tecnologici.
Una ricognizione per macro-ambiti tecnologici

Firenze, novembre 2013

Le ali alle tue idee

Rapporto finale degli studi sull'attività di Smart Specialization svolta dai Poli di Innovazione della Regione Toscana.

Il parte – Report relativi agli ambiti tecnologici. 8 gennaio 2014

Autori:

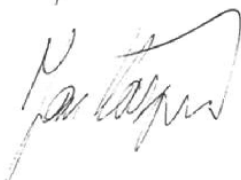
Guido Belforte



Giuseppe Confessore



Jan Kaspar



Sommario

1. REPORT RELATIVO ALL'AMBITO TECNOLOGICO "ICT e Telecomunicazioni"	2
1.1. Descrizione generale dell'ambito tecnologico.	2
1.2. Principali opportunità di ricerca e sviluppo.	3
1.3. Principali opportunità di innovazione e domanda tecnologica.	3
1.4. Opportunità per interventi di sistema.	4
2. REPORT RELATIVO ALL'AMBITO TECNOLOGICO "FABBRICA INTELLIGENTE"	5
2.1. Descrizione generale dell'ambito tecnologico.	5
2.2. Principali opportunità di ricerca e sviluppo.	5
2.3. Principali opportunità di innovazione e domanda tecnologica.	6
2.4. Opportunità per interventi di sistema.	7
3. REPORT RELATIVO ALL'AMBITO TECNOLOGICO "NUOVI MATERIALI"	8
3.1. Descrizione generale dell'ambito tecnologico.	8
3.2. Principali opportunità di ricerca e sviluppo.	9
3.3. Principali opportunità di innovazione e domanda tecnologica.	10
3.4. Opportunità per interventi di sistema.	10

1. REPORT RELATIVO ALL'AMBITO TECNOLOGICO "ICT e Telecomunicazioni"

1.1. Descrizione generale dell'ambito tecnologico.

descrizione generale del macro-ambito tecnologico (numero e rilevanza roadmap, percentuale sulle attività di ricerca e sviluppo, percentuali circa gli ambiti di applicazione, etc.).

Delle 119 roadmap presentate dai Poli, 53 hanno un'attinenza con il macroambito ICT e Telecomunicazioni (il 45% del totale); tra queste ne emergono 26 che vedono il macroambito ICT e Telecomunicazioni come prevalente.

Per quanto attiene alla natura delle attività, un terzo delle roadmap prevedono attività di ricerca e due terzi di innovazione; in merito alle sole 26 roadmap prevalenti sul macroambito, la percentuale di roadmap di ricerca scende di poco fino al 30% portando quelle di innovazione al 70%.

Da questi numeri aggregati emerge la presenza forte del macroambito (in quasi la metà delle roadmap totali) con attività prevalentemente di innovazione. Considerazioni più puntuali si possono fare entrando nel merito dei tre ambiti *optoelettronica*, *informatica* e *robotica*.

Per l'ambito *optoelettronica* troviamo 14 roadmap (prevalentemente di ricerca, 64% del totale), di cui 8 prevalenti; per l'ambito *informatica* troviamo ben 44 roadmap (quasi tutte di innovazione, 73%), di cui 16 prevalenti; per l'ambito *robotica* troviamo solo 8 roadmap (equamente divise in ricerca e innovazione) di cui solo 2 prevalenti.

Emerge quindi che le roadmap si rivolgono prevalentemente all'ambito *informatico* con natura di innovazione mettendo in luce come l'informatica venga vista come fonte di strumenti per l'innovazione; alcune roadmap sull'ambito *optoelettronico* con natura di ricerca e pochissime roadmap sulla *robotica*.

Un'altra considerazione emerge facendo riferimento al peso percentuale di prevalenza delle attività; le roadmap con maggiore attinenza al macroambito *ICT e Telecomunicazioni* (26, come messo già in evidenza) hanno in media una fortissima attinenza, ovvero sono fortemente focalizzate su uno degli ambiti; in particolare le roadmap prevalenti su *optoelettronica* sono ivi focalizzate per l'85%, quelle su *informatica* per il 75% e quelle su *robotica* per il 100%; se ci limitiamo alle roadmap di ricerca l'attinenza sale per tutti oltre il 90% mettendo in evidenza come le roadmap di ricerca prevalenti sul macroambito prevedono una verticalizzazione assoluta sullo stesso.

Entrando nel merito dei settori, emerge una copertura non completa.

In particolare risalta l'assenza totale di roadmap per i settori *camperistica* e *automotive*.

Tra i settori con pochissime roadmap (massimo 4) troviamo: *marmo-lapideo*, *infomobility*, *turismo*, *moda & orafa*, *sistema casa*, *carta*, *energia* e *green economy*. Per moda & orafa, turismo e marmo-lapideo ci sono solo alcune roadmap non prevalenti; per i settori *infomobility*, *sistema casa*, *carta*, *energia* e *green economy* sono presenti alcune roadmap prevalente fortemente specializzate al 100%.

Tra i settori con un numero di roadmap tra 5 e 7 troviamo *nautica* e *spazio*. La *nautica* presenta roadmap sull'ambito prevalente *informatica*, mentre lo *spazio* presenta roadmap su *optoelettronica* e *informatica*.

Sono poi evidenziabili 8 roadmap trasversali ai diversi settori, che si concentrano essenzialmente su *informatica* e in minor misura su *optoelettronica*. Quelle su *optoelettronica* sono totalmente di ricerca, mentre quelle su *informatica* sono per il 60% di ricerca e il 40% di innovazione; sono 4 le roadmap fortemente specializzate, due su *optoelettronica* e 2 su *informatica* con una verticalizzazione praticamente del 100%.

I due settori maggiormente coperti da roadmap per il macroambito *ICT e Telecomunicazioni* sono il *ferroviario* (11 roadmap) e l'*health care* (17 roadmap); per entrambi la prevalenza delle roadmap è in relazione al sottoambito *informatica*. Il *ferroviario* non prevede roadmap prevalenti su ICT e telecomunicazioni e l'attinenza media è piuttosto bassa (intorno al 20%); si nota quindi che le attività di informatica sono collaterali nelle roadmap verticalizzate su altri macro ambiti. Per l'*health care* si evidenziano invece un alto numero (6) di roadmap focalizzate su *informatica*, verticalizzate oltre l'80%; alcune roadmap prevalenti sono anche su *optoelettronica* (2 roadmap prevalenti per il 70%) e *robotica* (1 al 100%).

1.2. Principali opportunità di ricerca e sviluppo.

principali opportunità di ricerca e sviluppo, in termini di posizionamento internazionale, evidenziando le roadmap più "robuste" in termini di ricerca e sviluppo e specificando se possono essere ipotizzate integrazioni/sinergie.

Dal quadro riassuntivo e riepilogativo che ha visto l'analisi delle roadmap e l'assegnazione di valori di merito emergono alcune roadmap di maggior interesse; in particolare 4 roadmap di ricerca (2.1, 2.2, 2.3, 2.5) per l'ambito *optoelettronica*, che presentano il maggior punteggio assoluto; a ruota seguono 2 roadmap di ricerca (10.2, 10.3) per l'ambito *informatica* e 1 roadmap di ricerca (10.5) per la *robotica*.

Per l'ambito *optoelettronica* ci riferiamo al macro settore *knowledge intensive* dove possiamo esplicitare per *healthcare* la roadmap di ricerca "2.1 Medical devices di tipo optoelettronico/fotonico", per *energia* e *green economy* la roadmap di ricerca "2.3 Sensori e microscopie avanzate", per *spazio* la roadmap di ricerca "2.5 Sensori optoelettronici e camere per monitoraggio satellitare/avionico". Trasversale sui 3 macro settori (*Made in Tuscany*, *Renewing* e *Knowledge intensive*) troviamo la roadmap di ricerca "2.2 Componenti ottici e fotonici".

L'ambito *optoelettronica* presenta quindi le roadmap di maggior rilevanza per il macroambito *ICT* e *Telecomunicazioni*; da notare che tali roadmap sono tutte presentate dal Polo *Optoelettronica* che ha avuto l'opportunità di esprimere roadmap molto verticali essenzialmente nel macro settore *knowledge intensive* e prevalentemente di ricerca. Si tratta essenzialmente di sviluppare ricerca su sensoristica, componentistica e strumentazioni per gli ambiti spazio, healthcare ed energia. La definizione di tali roadmap molto specifiche è legata al coordinamento del Polo effettuato da un Istituto di Ricerca; certamente sono attività sullo stato dell'arte e potenzialmente interessanti sia dal punto di vista dei risultati delle ricerche che per lo sviluppo industriale successivo.

Per l'ambito *informatica* in merito al macro settore *knowledge intensive* esplicitiamo per lo spazio la roadmap di ricerca "10.3 Sistema Toscano Aerospazio". Trasversale sui 3 macro settori (*Made in Tuscany*, *Renewing* e *Knowledge intensive*) troviamo la roadmap di ricerca "10.2 IoT – Internet of Things".

L'ambito *informatica* presenta roadmap prevalentemente di innovazione presentate da diversi Poli, che mettono in luce come l'informatica sia vista come un ambito sul quale lavorare per mettere a punto strumenti e tecniche per sviluppare prodotti e processi.

Partendo dalle roadmap di ricerca trasversali a tutti i settori, si evidenzia la roadmap su "Internet of Things", ambito sul quale la Regione Toscana esprime eccellenze a livello nazionale; tale roadmap rappresenta quasi una strada obbligatoria da perseguire per lo sviluppo territoriale sia industriale che sociale.

Una forte verticalizzazione industriale si trova poi in una roadmap sul settore aerospaziale.

Per l'ambito *robotica* emerge sul macro settore *knowledge intensive* per il settore *healthcare* la roadmap di ricerca "10.5 Robotica biomedica mini-invasiva".

L'ambito *robotica* è in modo evidente poco coperto da roadmap. Emerge con prevalenza il solo settore dell'*healthcare* con una roadmap verticalizzata sulla robotica biomedica che vede in modo prevalente competenze di ricerca e innovazione sul territorio toscano.

1.3. Principali opportunità di innovazione e domanda tecnologica.

principali opportunità di innovazione e domanda tecnologica, evidenziando le possibili sinergie e complementarità settoriali.

Dal quadro riassuntivo e riepilogativo che ha visto l'analisi delle roadmap e l'assegnazione di valori di merito emergono alcune roadmap di maggior interesse; in particolare 1 roadmap di innovazione (2.7) per l'ambito *optoelettronica*, che presenta il maggior punteggio assoluto; a ruota seguono 5 roadmap di innovazione (3.6, 6.10, 6.19, 9.6, 10.1) per l'ambito *informatica*; non ci sono roadmap di innovazione prevalenti per la *robotica*.

Per l'ambito *optoelettronica* ci riferiamo al macro settore *knowledge intensive* dove possiamo esplicitare per *spazio* la roadmap di innovazione "2.7 Componenti qualificati spazio".

La forte caratterizzazione di ricerca delle roadmap fanno prevalere sul fronte dell'innovazione soltanto una roadmap verticalizzata sul settore aerospaziale che rappresenta certamente un tema da sviluppare, presente anche in modo prevalente nell'ambito *informatica* come di seguito esplicitato.

Per l'ambito *informatica* in merito al macro settore *knowledge intensive* esplicitiamo tre roadmap di innovazione per *infomobility* "3.6 Infrastrutture di gestione e acquisizione" e per *healthcare* "6.10 Sviluppo nuovi sistemi software innovativi" e "6.19 e-health". In merito al macrosettore *Renewing*, per il settore *nautica* emerge la roadmap di innovazione "9.6 Gestione integrata ed Intelligente degli Impianti e delle Strumentazioni a bordo". Trasversale sui 3 macro settori (*Made in Tuscany*, *Renewing* e *Knowledge intensive*) troviamo la roadmap di innovazione "10.1 Sistemi Cloud avanzati a supporto delle imprese manifatturiere, SMB cloud (small and medium size businesses cloud)".

Come detto, l'ambito *informatica* presenta roadmap prevalentemente di innovazione presentate da diversi Poli, che mettono in luce come l'informatica sia vista come un ambito sul quale lavorare per mettere a punto strumenti e tecniche per sviluppare prodotti e processi.

Partendo dalle roadmap trasversali a tutti i settori, si evidenzia la road map sui sistemi "Cloud", ambito sul quale la Regione Toscana esprime eccellenze a livello nazionale; anche tale roadmap rappresentano quasi una strada obbligatoria da perseguire per lo sviluppo territoriale sia industriale che sociale.

Interessanti sono le applicazioni per il settore dell'infomobilità, tema che potrebbe forse essere esteso maggiormente verso il settore del turismo, aspetto che manca in modo evidente.

Una forte verticalizzazione industriale si trova poi sul settore della nautica e sul settore dell'healthcare, ambiti interessanti per le ricadute sul territorio.

Per l'ambito *robotica* non emergono roadmap di innovazione.

1.4. Opportunità per interventi di sistema.

le eventuali opportunità (e la relativa rilevanza) che attengono ad interventi di sistema, più specificatamente inerenti il sistema del trasferimento tecnologico, la committenza pubblica ed il capitale umano.

Prendendo in esame le roadmap più rilevanti prima esaminate, emerge l'opportunità di favorire nell'ambito *optoelettronica* il trasferimento dei risultati delle ricerche verso il tessuto industriale dei settori *aerospazio*, *energia*, *healthcare*. Inoltre, emergere l'opportunità di favorire l'utilizzo dell'informatica favorendo il ricorso a strumenti e metodologie software e hardware. Entrambi gli aspetti andrebbero curati sviluppando le già esistenti concentrazioni di imprese in poli territoriali dove è possibile la contaminazione tra imprese; tale aspetto è anche evidenziato in alcune roadmap, non attinenti a particolari ambiti o settori, presentate dai Poli riguardo la possibilità di sviluppare incubatori per "open ideas", dottorati di ricerca industriali e altri aspetti legati alla filiera formativa.

2. REPORT RELATIVO ALL'AMBITO TECNOLOGICO "FABBRICA INTELLIGENTE"

2.1. Descrizione generale dell'ambito tecnologico.

descrizione generale del macro-ambito tecnologico (numero e rilevanza roadmap, percentuale sulle attività di ricerca e sviluppo, percentuali circa gli ambiti di applicazione, etc.).

In base alla assegnazione delle roadmap ai tre ambiti di competenza (ICT e Telecomunicazioni, Fabbrica intelligente, Nuovi materiali) risulta che 35 roadmap su 119 (29%) hanno contenuti che fanno riferimento all'ambito "Fabbrica intelligente".

Di queste 35 roadmap, 24 (pari al 20% del totale) hanno contenuto prevalente nell'ambito; 11 (pari al 9,2% del totale) hanno contenuto solo parzialmente o marginalmente attinente. Dei 13 poli, solo *Optoelettronica* e *Nanotecnologie* hanno roadmap totalmente estranee all'ambito. I poli che presentano roadmap con contenuti prevalenti sono complessivamente otto: *Moda, Carta, Lapideo, Scienze della vita, Ferroviario, Nautica, Green Economy, Mobile*.

Delle 24 roadmap a contenuto prevalente nell'ambito, 6 hanno sottolinea prevalente in "ricerca" (25%), 18 sottolinea prevalente in "innovazione" (75%). Non sono presenti roadmap a contenuto prevalente in "Formazione".

Con riferimento ai sottoambiti, la distribuzione è la seguente: 15 (62,5%) riguardano "Beni strumentali per industria manifatturiera", 3 (12,5%) riguardano l'"Automazione", 6 (25%) riguardano i "Processi ecosostenibili".

Dall'analisi dei dati risulta che il sottoambito decisamente prevalente è quello dei "Beni strumentali per industria manifatturiera" con temi coerenti con attività industriali forti, proprie della Regione. Sufficientemente presente è il sottoambito "Processi ecosostenibili", anche con riferimento a tematiche proprie dell'efficientamento energetico. Poco presenti sono le attività nel sottoambito "Automazione". Probabilmente la mancanza di progetti di lungo respiro o di progetti di automazione su grandi sistemi rende poco attivo il sottoambito.

Per quanto riguarda la distinzione tra "ricerca" e "innovazione", la distribuzione delle 6 roadmap a contenuto prevalente in ricerca è la seguente: 3 sono nel sottoambito "Beni strumentali per industria manifatturiera", 2 riguardano il sottoambito "Automazione", 1 riguarda il sottoambito "Processi ecosostenibili". La distribuzione delle roadmap nel suo insieme attesta una forte propensione all'applicazione tecnologica e all'innovazione nei Beni strumentali.

2.2. Principali opportunità di ricerca e sviluppo.

principali opportunità di ricerca e sviluppo, in termini di posizionamento internazionale, evidenziando le roadmap più "robuste" in termini di ricerca e sviluppo e specificando se possono essere ipotizzate integrazioni/sinergie.

Le principali opportunità di ricerca e sviluppo sono individuate in roadmap appartenenti ai diversi sottoambiti e a differenti macrosettori.

Per quanto riguarda il sottoambito "Beni strumentali per industria manifatturiera" le opportunità evidenziate dalle roadmap si riferiscono al macrosettore "Made in Tuscany", in particolare al tema del tessile e dell'abbigliamento, con qualche estensione al tema della pelletteria.

In questo settore la Toscana può vantare tradizioni solide e buone competenze, con attività svolte a buon livello internazionale e in posizione leader a livello nazionale. Le attività proposte nell'ambito della "moda eco-sostenibile" (roadmap 1.1) e dei "processi intelligenti" (roadmap 1.2) trovano un buon riscontro nella presenza di varie società della regione che operano nel campo del meccano-tessile.

Qualche necessità di ricorrere a società ed enti fuori regione e spesso fuori Italia, nasce per la roadmap 1.4 "I prodotti intelligenti", dove sarà necessario utilizzare competenze esterne su prodotti del tessile tecnico. Il tessile tecnico appare peraltro strategico per il futuro del settore.

Per quanto riguarda il sottoambito "Automazione" si segnalano le roadmap 7.2 e 7.3 del macrosettore "Renewing sectors", settore ferroviario. Le roadmap relative a una piattaforma mobile per l'innovazione dei rotabili e a una struttura per la sperimentazione non simulata di tecnologie di segnalamento e frenatura, sono interessanti, con proposte di adeguato livello internazionale, e appaiono un buon completamento di altre attrezzature di prova già presenti in regione. Peraltro queste roadmap dovranno essere associate ad altre iniziative per avviare una linea di sviluppo trainante per l'evoluzione del settore ferroviario e per lo sviluppo industriale.

Per quanto riguarda il sottoambito "Processi ecosostenibili" si segnala la roadmap 9.1 del macrosettore "Renewing sectors", settore nautica, sul design per la progettazione di imbarcazioni da

diporto con attenzione al disassembling e al dismantling. Il tema è interessante, anche se non determinate per lo sviluppo della nautica.

Su questi temi non appaiono da segnalare integrazioni e/o sinergie particolari.

2.3. Principali opportunità di innovazione e domanda tecnologica.

principali opportunità di innovazione e domanda tecnologica, evidenziando le possibili sinergie e complementarità settoriali.

Per quanto riguarda le opportunità di innovazione e di domanda tecnologica le roadmap si concentrano ancora una volta nel sottoambito dei “Beni strumentali per industria manifatturiera”. Questo fatto appare adeguatamente coerente con la presenza in ambito regionale di molte società che operano sia come costruttori di beni strumentali in diversi campi, sia come fabbricanti di prodotti che richiedono adeguamenti e innovazione sui mezzi di produzione, per rinnovare i prodotti, migliorarne la qualità o, semplicemente, per rendere la produzione più competitiva.

Nel sottoambito dei “Beni strumentali per industria manifatturiera” la domanda di innovazione tecnologica si potrà attivare su più fronti.

Nel macrosettore del “Made in Tuscany” le roadmap più significative si possono collocare: nel campo del tessile, abbigliamento e moda con la roadmap 1.3 (Condivisione e cambiamento), oltre che con le attività di innovazione presenti nelle altre roadmap già citate; nel campo del marmo lapideo con le roadmap 5.3, 5.4, 5.6 riguardanti risanamenti delle lastre, trattamenti superficiali e nuovi materiali per il taglio diamantato; nel sistema casa con la roadmap 11.3 (Efficienza energetica dei dispositivi e dei manufatti). Nel caso del lapideo le proposte sono tecnologicamente interessanti e probabilmente potrebbero essere estese anche ad altre applicazioni.

Per quanto riguarda il sistema casa, la proposta di nuovi sistemi automatici per produrre elementi prefabbricati per l'efficienza energetica degli edifici è interessante, anche con riferimento alla tematica degli edifici da ristrutturare e degli edifici storici da recuperare.

Nel macrosettore “Renewing sectors” le roadmap significative sono nei settori camperistica e cartario. Il settore della camperistica propone diverse roadmap (13.4; 13.5; 13.6; 13.10; 13.11) riguardanti innovazioni nella meccatronica, nella elaborazione di modelli, nella messa a punto di metodologie di progetto, ecc. Tutte queste roadmap, puntano in generale ad un miglioramento delle procedure di progetto e di implementazione tecnologica finalizzate a rendere più efficiente lo sviluppo di nuovi prodotti. La tematica è sicuramente molto importante a livello industriale e merita adeguata attenzione. Peraltro alcune similitudini e una certa comunanza degli obiettivi suggerisce di verificare le complementarità tra le varie roadmap e cercare percorsi comuni e sinergici.

Nel settore cartario si evidenzia la roadmap 4.1 (Riduzione del fabbisogno e dei consumi di energia), tema interessante per la necessità dell'efficientamento energetico dei macchinari, che richiederà una importante analisi meccanica delle cause delle perdite di energia e delle possibili correzioni, oltre all'analisi di altri aspetti riguardanti più direttamente i processi ecosostenibili.

Infine nel macrosettore “Knowledge intensive cluster” si evidenzia la roadmap 6.5 (nel campo “Healthcare & life”) sul progetto di ampliamento e riqualificazione di siti produttivi, con attività direttamente collegate a mezzi di produzione, che richiedono caratteristiche particolari sia per i prodotti da trattare, sia per l'ambiente sterile e protetto in cui devono operare.

Nel sottoambito “Automazione” le roadmap più significative (7.2; 7.3) sono già state considerate tra le opportunità di ricerca. La roadmap 4.14 del settore cartario non contiene elementi particolarmente significativi.

Nel sottoambito “Processi ecosostenibili” le attività si concentrano nel macrosettore “Renewing sectors”. Significative sono le roadmap 7.5 (Gestire il fine vita dei rotabili) e 7.6 (Dal “revamping” al “retrofitting” ecosostenibile) nel settore ferroviario. Il tema della gestione del fine vita dei rotabili con possibilità di allungare la vita operativa e del corretto riutilizzo dei prodotti in fase post-uso è un tema importante, non solo per gli aspetti ecologici, ma anche per il grosso significato che assume in funzione dell'efficienza del trasporto locale. Questo tema, se ben gestito, potrà avere utili riflessi sulle implicazioni industriali.

Nel settore cartario da citare è la roadmap 4.3 (Scarto di pulper) sull'utilizzo di prodotti residuali dell'industria cartaria e le roadmap 4.7 e 4.8 su riduzione dei consumi idrici e sulle fonti rinnovabili. Il settore cartario è un settore sano, con buone potenzialità applicative industriali e giustifica azioni di innovazione tecnologica.

Su queste tematiche non appaiono da segnalare integrazioni e/o sinergie significative.

2.4. Opportunità per interventi di sistema.

le eventuali opportunità (e la relativa rilevanza) che attengono ad interventi di sistema, più specificatamente inerenti il sistema del trasferimento tecnologico, la committenza pubblica ed il capitale umano.

Sulle opportunità per interventi di sistema inerenti il sistema di trasferimento tecnologico, la committenza pubblica e il capitale umano può essere fornita qualche indicazione relativa a iniziative prefigurate in alcune roadmap. In particolare appaiono interessanti iniziative per la realizzazione di sistemi volti a valorizzare formazione e capitale umano e/o a realizzare sistemi integrati formazione-impresa-ricerca.

In tal senso, a titolo di esempio, si può citare la roadmap 1.5 del sistema moda (Verso il distretto del futuro) per valorizzare un distretto creativo con buone implicazioni formative.

Esemplari, nel caso della formazione, sono le roadmap 7.10 (Complemento e integrazione della filiera formativa) e 7.11 (Dottorati industriali con le imprese) del settore ferroviario.

3. REPORT RELATIVO ALL'AMBITO TECNOLOGICO “ NUOVI MATERIALI”

3.1. Descrizione generale dell'ambito tecnologico.

descrizione generale del macro-ambito tecnologico (numero e rilevanza roadmap, percentuale sulle attività di ricerca e sviluppo, percentuali circa gli ambiti di applicazione, etc.).

Delle 119 roadmap presentate dai Poli, 30 hanno un'attinenza con il macroambito *Nuovi Materiali* (il 25% del totale); tra queste ne emergono 14 che vedono il macroambito *Nuovi Materiali* come prevalente (assegnazione $\geq 50\%$). I due ambiti, chimica e nanotecnologie, vedono 4 e 10 RD prevalenti rispettivamente.

Per quanto attiene alla natura delle attività, le roadmap sono equamente distribuite tra attività di ricerca e di innovazione; in merito alle sole roadmap prevalenti, la percentuale di roadmap di ricerca sale fino al 80%.

Da questi numeri aggregati emerge una presenza non particolarmente diffusa del macrosettore con attività prevalentemente di ricerca, per quanto concerne le roadmap prevalenti. Va, tuttavia, segnalato che la relativamente bassa presenza del macrosettore, è, in parte, legata al fatto che vi è una notevole disparità nelle numerosità delle roadmap tra i vari poli, come chiaramente illustrato in Figura 1: basti osservare che, a fronte di una media di ca. 9 RD/polo, si calcola una deviazione standard di 5, indice di una forte variabilità. Nel macrosettore considerato, vi è l'unico Polo di stretta appartenenza al macrosettore (Polo delle Nanotecnologie), che ha presentato un 6 roadmap; ovvero un numero relativamente basso.

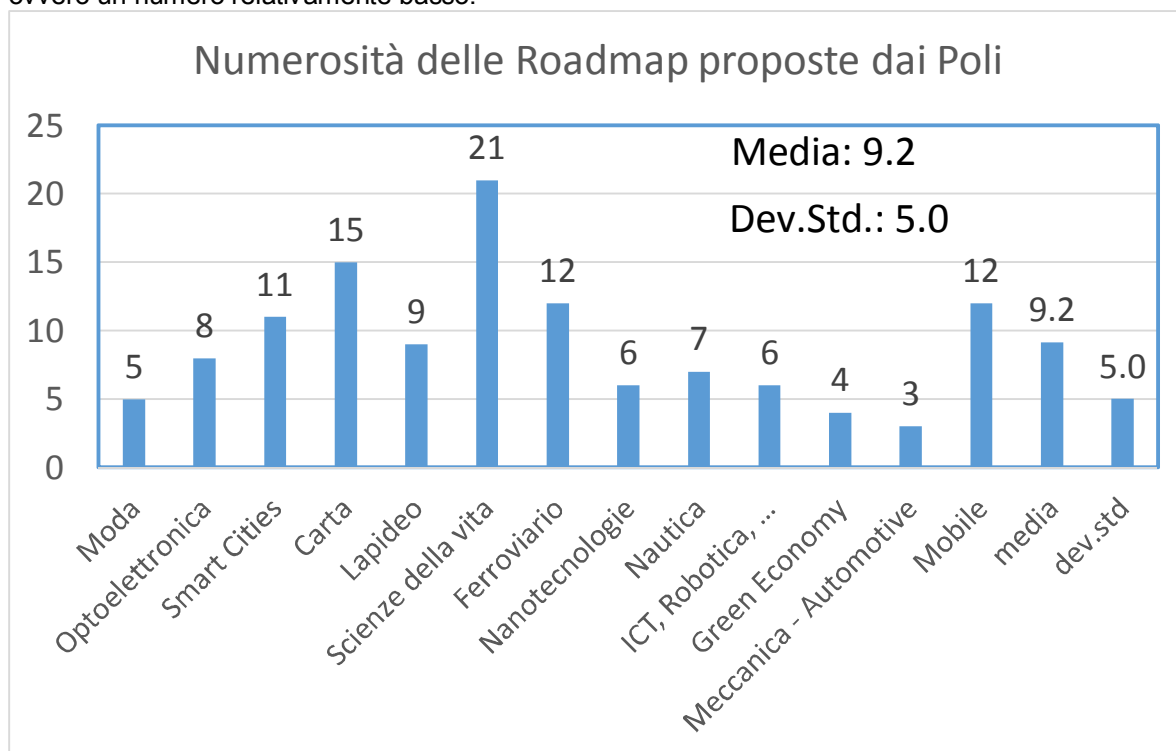


Figura 1. Numero delle roadmap presentate dai vari Poli tecnologici.

Considerazioni più puntuali sono riportate di seguito entrando nel merito dei due settori: *chimica* e *nanotecnologie*.

Per quanto concerne il peso percentuale di prevalenza delle attività, le roadmap con maggiore attinenza al macrosettore *Nuovi materiali* sono, in primis, quelle del Polo di Nanotecnologie che quindi focalizzano il settore di *nanotecnologia*. Tali roadmap hanno chiaramente una fortissima attinenza e spaziano da settori di medicina, biotech, materiali a problemi di inquinamento.

Entrando nel merito degli altri settori, emerge una copertura non completa.

Escludendo le richieste / apporti marginali, specifiche necessità di nuovi materiali sono sentite, con priorità diverse, nei settori: **ferroviario** (1 RD: materiali compositi e materiali per interni con caratteristiche di ininfiammabilità, *chimica*), **automotive** (2RD: leghe innovative e materiali compositi a base di nanotubi, *chimica*, *nanotecnologie*), **carta** (1RD, Innovazione di prodotto e processo, *chimica*, *nanotecnologie*), scienze della vita (3RD: discovery di farmaci, progetti di sviluppo di nuovi

dispositivi medici, *chimica, nanotecnologie*) e mobile (1RD, materiali per impegno in trattamenti superficiali, *chimica*).

3.2. Principali opportunità di ricerca e sviluppo.

principali opportunità di ricerca e sviluppo, in termini di posizionamento internazionale, evidenziando le roadmap più "robuste" in termini di ricerca e sviluppo e specificando se possono essere ipotizzate integrazioni/sinergie.

Dal quadro riassuntivo e riepilogativo che ha visto l'analisi delle roadmap e l'assegnazione di valori di merito emergono alcune roadmap di maggior interesse, di seguito commentate.

Polo per le nanotecnologie: tutte le 6 RD presentate hanno caratteristiche di ricerca e/o di sviluppo di infrastrutture di ricerca.

In specifico, la RD 1: Piattaforma integrata di nanomedicina, a causa dell'interdisciplinarietà degli interventi considerati, risulta a priorità bassa. Le attività in essa proposte, oltre a processi di formazione del personale, sono essenzialmente legate ad attività di coordinamento e attivazione di canali di interazione OR- settore produttivo, attività che, di fatto, potrebbero essere considerate attività proprie del polo stesso, orientate in uno specifico settore. La proposta di creazione di infrastrutture, ancorché di interesse, appare priva della necessaria connessione al tessuto produttivo. Sinergie con il Polo di Scienza della Vita sono evidenti.

RD2: Nanomateriali per il manifatturiero e la meccanica. La RD è orientata alla ricerca di nuovi materiali, coprendo anche aspetti chimici (sintesi, ecc.). Sono esemplificati numerosi campi di applicazione che presentano intersezioni con il settore della moda (RD4), del mobile (coating superficie ma anche tessuti), optoelettronica (materiali per sorgenti laser), energia, ecc. L'azione prevista è quella di formazione, potenziamento di centri di OR attivi nel settore e finanziamento dei progetti di ricerca. Sinergie con poli di meccanico-automotive (RD1, RD3), moda (RD4), mobile (RD9), lapideo (RD3, RD6), per alcuni aspetti, e i settori di optoelettronica appaiono essenziali e necessarie ai fini della focalizzazione della RD verso il sistema produttivo.

RD3: Centro di competenza per il trasferimento tecnologico. La RD, oltre al potenziamento dei centri di ricerca esistenti e creazione di quello sul magnetismo, prevede attività di scouting delle applicazioni e di integrazione settore produttivo – OR. Analogamente al questo osservato per RD1, tale attività si configura, per larga parte, quale attività propria del Polo. Le sinergie con altri Poli e/o settori sono legate essenzialmente all'attività di scouting.

RD4: prodotti e tecnologie innovative per il biotech. La RD, a priorità alta, copre settori di potenziale forte interesse, farmaceutico e biomedico. Va, tuttavia, segnalata la necessità di integrare la componente industriale nella gestione e sviluppo della RD. Basti citare che dei 6 soggetti industriali regionali potenzialmente interessati ai prodotti della ricerca solamente uno è stato coinvolto nel processo di consultazione. Sinergie con il Polo delle Scienze della Vita sono necessarie. La sinergia con RD1, RD8 e RD9 del Polo delle Scienze della Vita risulta evidente e va implementata.

RD5. Nanomateriali e nanotecnologie per prodotti a matrice polimerica... La roadmap appare focalizzata su linee chiare con sinergie da implementare con il Polo delle Scienze della Vita. L'attività di scouting delle applicazioni e identificazione dei partner industriali risultano fondamentali anche in questo caso.

RD.6 Nanoremediation. La RD, pur di priorità alta secondo i criteri di valutazione, necessita di chiara focalizzazione e introduzione di aspetti di innovazione da sviluppare in sinergia con Poli dove necessità di remediation sono essenziali: es. Scarto di pulper (Carta), problema delle acque reflue / trattamenti (settore moda, conciatura), ecc.

In alcuni casi appare emergere tra le azioni previste dal Polo, una mancanza di focalizzazione della tematica con che risultano proposte troppo generiche e/o in troppi settori. Anche a fronte di linee definite con maggior chiarezza, si nota una mancanza di focalizzazione verso il settore produttivo, in linea con l'analisi SWOT del settore che individua chiaramente la mancanza di interazione diretta OR- settore produttivo quale debolezza. Risulta necessario uno sforzo di interazione con altri Poli, nonché industrie del settore, al fine di conferire aspetti applicativi e di innovazione alla ricerca proposta.

Altri Poli. Per quanto concerne le RD di ricerca di altri Poli, sono state già evidenziate le sinergie auspicabili. In termini di ricerca, si segnalano RD1 e RD3. (Polo 12 Meccanica –automotive) concernenti nuovi materiali metallici materiali a base di nanotubi che presentano chiara complementarità/sinergia con RD2 del Polo delle Nanotecnologie. Anche la RD3. Scarto di pulper presenta evidente sinergia RD6 del Polo delle Nanotecnologie, per quanto concerne gli aspetti chimici.

3.3. Principali opportunità di innovazione e domanda tecnologica.

principali opportunità di innovazione e domanda tecnologica, evidenziando le possibili sinergie e complementarità settoriali.

Dal quadro riassuntivo e riepilogativo che ha visto l'analisi delle roadmap e l'assegnazione di valori di merito emerge, unica, la roadmap del settore mobile – Ricerca di materiali per l'impiego in trattamenti superficiali quale roadmap di innovazione con maggior focalizzazione specifica nel settore. Le relative sinergie sono già state evidenziate.

In generale, appare necessario uno sforzo supplementare di coordinamento dell'azione dei Poli al fine di conferire aspetti di innovazione alle RD presentate nel settore che risultano essenzialmente dedicate all'attività di ricerca, con un sbocco finalizzato alla produzione non sempre evidente.

Va, infine, segnalato che lo sviluppo di farmaci e di dispositivi medicali prevede iter sperimentali complessi, tempistiche lunghe ed elevate risorse. In quest'ottica, risulta necessario ottenere la massima concentrazione delle linee di ricerca massima concertazione con i settori produttivi, destinatari della ricerca stessa.

3.4. Opportunità per interventi di sistema.

le eventuali opportunità (e la relativa rilevanza) che attengono ad interventi di sistema, più specificatamente inerenti il sistema del trasferimento tecnologico, la committenza pubblica ed il capitale umano.

Prendendo in esame le roadmap più rilevanti prima esaminate, emerge chiaramente la richiesta di favorire, nell'ambito di *nanotecnologie*, la realizzazione di piattaforme integrate sia nel settore biomedicale/biotech che quello dei nanomateriali, con annesso potenziamento di esistenti centri di ricerca ed, eventuale, creazione di nuovi. Tali piattaforme dovrebbero catalizzare il trasferimento dei risultati delle ricerche verso il tessuto industriale dei succitati settori, nonché trovare altri spazi applicativi. Peraltro, evidenza simile è stata evidenziata anche del settore Scienza della Vita.

Tali richieste presentano certamente aspetti positivi che andrebbero curati sviluppando anche le, già esistenti, concentrazioni di imprese in poli territoriali, dove è possibile la contaminazione tra imprese. Va, tuttavia, sottolineata la necessità di azioni industry-driven, in quanto molte delle linee di ricerca proposte, appaiono originate dagli OR e, ancorché di qualità eccellente, ben lungi dall'applicazione. In quest'ottica l'ambizione di raggiungere "piena auto-sostenibilità economica dei Centri" (RD8.1 e RD8.1) appare difficilmente raggiungibile, dato il tipico tessuto industriale costituito da PMI e/o microimprese che difficilmente sopportano gli alti costi dell'utilizzo di servizi di strumentazione complessa come quella spesso utilizzata nel settore.

A fronte di estesa attività di ricerca, relativamente basso appare il potenziale applicativo nella scala temporale considerata, per cui attività di promozione di spin-off ed interventi nel capitale di start-up innovative, appaiono strumenti adeguati al settore.