

Comitato di Indirizzo
Distretto Toscano delle tecnologie dei Beni culturali e della Città sostenibile
(DiT-BeCs)

Piano Strategico di Sviluppo del Distretto Toscano delle tecnologie dei Beni culturali e della Città sostenibile

versione 1 - 2012

31 GENNAIO 2012

Comitato di indirizzo

Insediato il 10 /08/2011 sulla base delle Delibere della Giunta regionale toscana n. 539 del 27/06/2011 e n. 705 del 1/08/2011

Presidente

Leonardo Masotti (El.En. spa)

Sistema delle imprese

Alvaro Andorlini (TargettiPoulsen spa)
Fabio Faggella (Cooperativa Archeologia)
Gianmarco Piacenti (Piacenti Restauro)
Luca Tavani (Hyperborea)

Sistema della ricerca

Vincenzo Barone (Scuola Normale Superiore di Pisa)
Giuliano Benelli (Università degli studi di Siena)
Alberto Del Bimbo (Università degli studi di Firenze)
Renzo Salimbeni (CNR-IFAC)

Istituzioni culturali e fondazioni

Paolo Galluzzi (Museo Galileo)
Maddalena Ragni (Direzione regionale toscana Ministero beni e attività culturali)
Maria Rosa Tiné (Università degli studi di Pisa, in rappresentanza di Consorzio Interuniversitario Italian Culture on Net, Fondazione Centro Arti Visive Pietrasanta, Fondazione ente cassa di risparmio di Livorno, Fondazione ente cassa di risparmio di Pisa, Museo della Grafica di Pisa)

Segreteria tecnico organizzativa

Marco Bellandi (Fondazione per la Ricerca e l'Innovazione)

La Fondazione per la Ricerca e l'Innovazione è capofila del Polo regionale di innovazione POLIS (tecnologie della città sostenibile) associato al Distretto toscano delle tecnologie dei beni culturali e della città sostenibile

<http://www.fondazionericerca.unifi.it/>

<http://www.polis-toscana.it/>

Il Comitato ringrazia, per la cura editoriale e il contributo all'elaborazione del documento, il dr. **Alessandro Speranza** e l'ing. **Barbara Pucci** della Fondazione per la Ricerca e l'Innovazione.

La versione 1 – 2012 del PSS DiT-BeCs è consegnata alla Regione Toscana in data 31 gennaio 2012, per i successivi passaggi di verifica, confronto e affinamento.

INDICE

Sommario.....	5
1. Condizioni e presupposti di linee strategiche e progetti	7
1.1. Definizione del patrimonio culturale e del rapporto col contesto territoriale.....	7
1.2. Identificazione di filiere della ricerca e della produzione	8
1.3. Scenario istituzionale	12
1.3.1. <i>Quadro istituzionale e di politiche europee</i>	12
1.3.2. <i>Quadro istituzionale nazionale e indirizzi recenti di valorizzazione dei beni culturali.</i>	13
1.3.3. <i>Distretti tecnologici dei beni culturali</i>	15
1.4. Quadro di riferimento regionale di politiche di valorizzazione dei beni culturali	16
1.5. Scenario regionale della ricerca, dell'innovazione e dell'impresa	20
1.6. Logiche e obiettivi strategici del distretto	21
1.7. Vocazione locale, nazionale ed internazionale del distretto.....	23
2. Caratteristiche dei nuclei di sistema regionale della ricerca, dell'innovazione e dell'impresa su beni culturali e città sostenibile	26
2.1. Capacità di ricerca, innovazione e formazione di eccellenza.....	26
2.2. Recupero, conservazione e fruizione di beni culturali mobili e museali	28
2.3. Rivitalizzazione del patrimonio storico edile e paesaggistico.....	29
2.4. Beni Culturali e ICT	30
2.5. Aggregazione di capacità e progettualità per tematiche trasversali.....	31
2.6. Fabbisogni in materia di innovazione delle imprese operanti nei territori della regione....	32
2.7. Necessità di rafforzare gli elementi di sistema.....	34
3. Attori pubblici e privati, logiche e linee progettuali	36
3.1. Principali attori del distretto	36
3.2. Regolazione dei processi di collaborazione tra gli attori aggregati nel distretto.....	37
3.3. Processi di governance partecipativa	38
3.4. Rapporti tra DiT-BeCs e POLIS	39
3.5. Promozione e comunicazione	39
4. Interventi e previsioni di impatto	42
4.1. Sotto-sistemi di linee progettuali e di sviluppo del distretto.....	42
4.2. Sotto-sistema Patrimonio di beni culturali mobili.....	44
4.2.1. <i>Tecnologie avanzate e competenze della Conservazione</i>	44
4.2.2. <i>Centro di Autenticazione</i>	47
4.2.3. <i>Centro di Documentazione</i>	48
4.3. Sotto-sistema Territorio.....	49
4.3.1. <i>Fruizione "intelligente" di patrimoni culturali e paesaggistici</i>	50
4.3.2. <i>Borgo sostenibile</i>	52
4.4. Sotto-sistema Social Museum.....	53
4.5. Azioni trasversali: Smart Land	56
4.5.1. <i>Edilizia sostenibile, risparmio energetico, energie rinnovabili</i>	57
4.5.2. <i>Mobilità sostenibile</i>	57
4.5.3. <i>Safety & Security</i>	57
4.5.4. <i>Progetti pilota integrati</i>	58
4.6. Azioni e ricadute in termini di rafforzamento di ricerca industriale, trasferimento tecnologico, innovazione, formazione	59
4.7. Azioni e ricadute in termini di sistema imprenditoriale rispetto alle problematiche di filiera/settore	63
4.8. Obiettivi e indicatori critici di impatto	63
5. Risorse finanziarie attivabili	65
5.1. Articolazione finanziaria degli interventi	65
5.1.1. <i>Processi finanziari nel sotto-sistema Patrimonio culturale mobile</i>	65

5.1.2. <i>Processi finanziari nel sotto-sistema Territori storici</i>	67
5.1.3. <i>Sotto-sistema Social Museum: reti sociali per cultura, multi-media, smart land</i>	68
5.1.4. <i>Impatti e ricadute trasversali</i>	69
5.2. <i>Auto-sostenibilità di breve periodo (2012-2015) e proiezione medio periodo</i>	70
Appendice 1: <i>Sedi organizzative per le attività di DiT-BeCs</i>	73
A1.1 <i>Il parco urbano dell'innovazione alle Murate - Firenze</i>	73
Appendice 2: <i>Progetti di Ricerca e Sviluppo di interesse per il Distretto</i>	74
A2.1 <i>Area Recupero restauro conservativo e fruizione dei beni culturali</i>	74
A2.2 <i>Rivitalizzazione del patrimonio storico edile e paesaggistico</i>	83
A2.3 <i>Beni culturali e ICT</i>	87
Appendice 3: <i>Premesse e componenti del sotto-sistema Conservazione</i>	92
Appendice 4: <i>Premesse e componenti del sotto-sistema Territorio</i>	93
Appendice 5: <i>Sotto-sistema Social Museum</i>	95
A5.1: <i>Internet e diffusione nel mondo</i>	95
Appendice 6: <i>Rappresentazione sintetica delle filiere del distretto</i>	98
Appendice 7: <i>Linee progettuali trasversali della Smart Land</i>	99
A7.1 <i>Edilizia sostenibile, risparmio energetico, energie rinnovabili</i>	99
A7.2 <i>Mobilità sostenibile</i>	100
A7.3 <i>Safety & Security</i>	102
Appendice 8: <i>Attività economiche (Ateco) Istat collegate al patrimonio culturale</i>	105
Bibliografia	108

Sommario

Il *know-how* scientifico e tecnologico della conservazione e gestione dei beni culturali maturato in Toscana nel corso dell'ultimo cinquantennio rappresenta una risorsa peculiare di innovazione e sviluppo economico. La conoscenza dei materiali costitutivi, delle tecniche esecutive e dei meccanismi di degrado, unitamente allo sviluppo di metodologie di restauro e protezione a basso impatto sull'opera e sull'ambiente, possono essere oggi sfruttate in numerose filiere produttive. Tale bagaglio di competenze *high-tech* è cresciuto nell'ultimo ventennio attraverso numerosi progetti RTD che hanno coinvolto organismi di ricerca, imprese ed enti di tutela, sotto lo stimolo dato dalla straordinaria concentrazione geografica di opere di valenza culturale universale. Queste attività risultano fortemente correlate con le capacità creative ed imprenditoriali di industrie tipiche che, accanto alla produzione artistica propriamente detta, comprendono l'eccellenza enogastronomica e turistica, la moda e l'artigianato artistico.

La salvaguardia del patrimonio culturale e paesaggistico, la crescita di ricerche, innovazioni, tecnologie e delle filiere produttive (di prodotti e servizi) collegate, lo sviluppo di caratteri di sistema d'impresa e il loro radicamento sociale, possono essere rafforzati da una esplicita integrazione con le problematiche della sostenibilità di territori a varia densità urbana e rurale: i beni culturali visti in un proprio contesto territoriale, di origine, di conservazione, e di fruizione, con problemi di sostenibilità reciproci e opportunità di sviluppo peculiari, in particolare in casi di concentrazione combinata del patrimonio culturale e paesaggistico e delle funzioni residenziali e produttive, secondo una prospettiva non esclusiva della Toscana, ma che in Toscana è molto calzante.

La **missione generale** del "distretto regionale delle tecnologie dei beni culturali e della città sostenibile" (in seguito **DiT-BeCs** oppure semplicemente Distretto), o più precisamente di un insieme ben coordinato di linee progettuali strategiche promosso nel quadro del distretto, viene identificata appunto nell'integrazione di funzioni appena ricordata, e può essere sintetizzata nella seguente formulazione:

"Costituzione e rafforzamento di sistemi di ricerca, innovazione, impresa e lavoro di qualità, con una varietà di prodotti e servizi, vincenti anche su mercati e filiere produttive internazionali, ma che si radicano in capacità e identità locali, facendo leva su:

- a) un patrimonio culturale e paesaggistico di ricchezza eccezionale che ha espressioni di grande rilievo a varie scale urbane e rurali;*
- b) capacità di ricerca presenti con punte di eccellenza e rapporti con le imprese in molti aspetti dei processi di valorizzazione dello stesso patrimonio;*
- c) un saper fare raffinato da un confronto vivo col patrimonio culturale e sostenuto da moderne capacità artigiane e manifatturiere in distretti industriali e simili;*
- d) una tradizione toscana del buon vivere dei luoghi in cui i beni culturali non sono oggetto di mero consumo e vendita, ma contribuiscono alla cultura, alla creatività e alla qualità delle esperienze di lavoro, di consumo e civili, ovvero alla qualità della vita in senso lato."*

Tale missione interseca il "meta-obiettivo" del Piano della Cultura della Regione Toscana 2012-2015 entro il PRS toscano 2011-2015 (Regione Toscana, 2011), cioè "la valorizzazione e la sostenibilità, in un contesto di risorse pubbliche ridotte, del ricchissimo panorama di beni culturali e paesaggistici, istituti e attività presenti nel territorio toscano", e i relativi obiettivi generali (fruizione del patrimonio culturale; promozione e qualificazione dell'offerta culturale; conservazione e valorizzazione dei beni culturali e delle attività culturali).

La missione del distretto intercetta inoltre gli ambiti di azione di altri progetti di distretti tecnologici regionali, dato che le applicazioni alla città sostenibile e ai territori "intelligenti" toccano necessariamente problematiche ICT, di energie rinnovabili e risparmio energetico, di eco-mobilità, di salute pubblica.

DiT-BeCs è incluso nelle politiche della Regione Toscana dei Poli di innovazione e dei Distretti tecnologici regionali. Il Polo di innovazione è visto come insieme di imprese, centri di trasferimento, ed enti di ricerca, che organizzano, rafforzano e diffondono servizi per l'innovazione in un particolare campo di prodotti, mercati e tecnologie. Il Distretto tecnologico assorbe dal lato dei servizi un Polo di innovazione, ma sollecita riproduzione e allargamento di basi di conoscenza, competenza e imprenditorialità, per proficue ricadute di lungo periodo dei sistemi produttivi e sociali connessi allo stesso campo. DiT-BeCs è associato al Polo di innovazione delle tecnologie

della città sostenibile (progetto POLIS), avviato nel luglio 2011, che comprende tre linee principali di attività: beni culturali e turismo sostenibile; mobilità sostenibile; edilizia sostenibile. POLIS oltre a fornire la segreteria tecnico e organizzativa del Comitato del Distretto, organizza il contatto e il coinvolgimento delle imprese in progetti di ricerca congiunta anche collegati alle grandi linee strategiche del Distretto.

La riflessione su “integrazioni” e “intersezioni”, e su grandi capacità progettuali già all’opera, giustificano un’articolazione della missione di DiT-BeCs in tre sotto-sistemi:

- **Patrimonio culturale mobile** come oggetto di ricerca scientifica (in senso ampio) e industriale che, partendo dai problemi di recupero, restauro, conservazione, e fruizione ha sistematiche ricadute in termini di prodotti e tecnologie, servizi e accesso ad attività culturali;
- **Territori storici** con vari gradi di densità urbana e rurale, come patrimonio culturale e paesaggistico, fruito e conservato, sulla base anche di ricerca scientifica (in senso ampio) e industriale, secondo logiche di sostenibilità non solo economica ma anche sociale e ambientale;
- **Social museum** come connettore e territorio virtuale di nuova conoscenza e cultura che si sviluppa dalla fruizione di istituzioni museali e territori storici attraverso gli strumenti di *social networking* e multi-media.

I tre sotto-sistemi sono intesi come nuclei collegati di mobilitazione e addensamento di processi di sviluppo del DiT-BeCs. Ogni sotto-sistema ha un proprio ambito di autonomia dato da un campo ben identificato di applicazione di ricerca e di domanda e offerta di prodotti e servizi, e quindi da una composizione relativamente distinta di cinque tipi di attori rappresentativi di altrettanti driver di sviluppo (un **pentagono**):

- Strutture di ricerca
 1. Critici e storici dell’arte
 2. Ricercatori di discipline coinvolte nelle tecnologie e nei metodi per la conservazione
- Imprese che posseggono o sviluppano tecnologie
- Politici che orientano e strutture amministrative e normative pubbliche
- Possessori delle opere d’arte
- Finanziatori (privati, fondazioni nazionali o estere)

Progettualità e progetti sono pensati, sviluppati, implementati a partire da un singolo sotto-sistema o, quando prevalgano elementi di trasversalità, da due o tutti i sotto-sistemi. Progetti e progettualità, sia entro singoli sotto-sistemi, sia trasversali, rispondono a una struttura tendenzialmente comune di orientamenti costruttivi e gestionali:

- Collegare le reti delle competenze distribuite nei nostri territori, con nodi di comunicazione, collaborazione per nuove iniziative industriali, coordinamento di progetti, sostegno alla riuscita di attività in essere
- Far nascere nuove imprese e nuove linee di business di imprese esistenti, con strumenti di protezione della proprietà intellettuale, di credito e finanza innovativa, di rete contrattuale di impresa, per allargare il tessuto di specializzazioni produttive radicate
- Formare e aggiornare capitale umano e orientamenti culturali nel campo della gestione del patrimonio culturale e di progetti e business collegati
- Riconvertire parte dei processi della committenza pubblica su argomenti innovativi, con aiuto di studi di pre-fattibilità e con promozione post-realizzazione attraverso palcoscenici di forte efficacia (città d’arte, centri storici, edifici celebri)
- Internazionalizzare progetti e imprese verso paesi extraeuropei e interregionalizzazione in Italia e in Europa, per coinvolgere ambienti e individui attraverso la divulgazione di idee e risultati e l’illustrazione della specificità delle nostre matrici culturali.

In quanto segue si illustrano nel cap. 1 le condizioni e i presupposti generali della missione del distretto; nel cap. 2 si approfondisce l’analisi delle capacità di ricerca, innovazione e impresa collegate a filiere dei beni culturali e della città sostenibile; nel cap. 3 si identificano i principali attori pubblici e privati che possono essere coinvolti e i meccanismi di governance; nel cap. 4 si entra nel dettaglio delle tre grandi linee strategiche e si introducono gli impatti previsti; chiude il cap. 5 con una prima sommaria analisi dei canali di finanziamento attivabili.

1. Condizioni e presupposti di linee strategiche e progetti

1.1. Definizione del patrimonio culturale e del rapporto col contesto territoriale

I beni culturali, considerati nell'accezione più ampia ed europea di Patrimonio (Cultural Heritage), comprendono non solo l'immensa eredità, storica, artistica, letteraria, artigianale, scientifica e tecnologica del nostro Paese, ma anche stili di vita, tradizioni, valori, l'insieme di fattori intangibili di aggregazione culturale e spirituale della comunità, e necessitano oggi più che mai di politiche lungimiranti e mirate per la loro conservazione, fruizione e valorizzazione.

Facendo riferimento alle più recenti norme europee ed al nostro codice dei beni culturali si definisce il Patrimonio come "costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici" (art.2.1), intendendo per beni culturali "le cose immobili e mobili che (...) presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà" (art.2.2) e per beni paesaggistici "gli immobili e le aree (...) costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge" (art. 2.3).

Una traduzione operativa di questa definizione, a cui faremo riferimento anche nel seguito, è quella riportata nel documento di Industria 2015 su "Tecnologie innovative per i beni e le attività culturali e turistiche" (IPI 2008, Granelli 2008):

Per "beni e attività culturali e turistiche" (riassunto brevemente in **Patrimonio culturale e paesaggistico**) si intendono gli "asset culturali" del nostro Paese in una accezione ampia:

- *I "tradizionali" beni culturali antichi (beni archeologici, paesaggistici, storico-artistici, ...) oggetto di conservazione, tutela e valorizzazione.*
- *Le attività culturali (cinema, musica, editoria, teatro, ...) che formano la cosiddetta industria culturale.*
- *I "nuovi" beni culturali e cioè i nuovi edifici adibiti a funzioni culturali (musei, biblioteche, sale da concerto, ...) realizzati dai grandi architetti e luogo di sperimentazione di tecnologie e sistemi costruttivi di avanguardia.*
- *Gli edifici e luoghi antichi e di "pregio" (tutti "vincolati" dallo Stato) oggetto di riqualificazione nelle destinazioni e che quindi richiedono – per espletare tali finalità – le competenze tipiche della diagnostica, del restauro e del consolidamento di edifici antichi insieme ai più moderni sistemi di progettazione architettonica e impiantistica e ai nuovi materiali.*
- *L'attributo "turistico" viene inteso come naturale completamento del processo di valorizzazione e diffusione dell'asset culturale*

Accanto a queste definizioni, che già lasciano intuire la vastità, complessità e varietà del tema affrontato, si può avere una stima quantitativa dell'entità e del valore del Patrimonio nel nostro Paese dalla lista del patrimonio mondiale elaborata dall'UNESCO (Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione la Scienza e la Cultura). Risulta che l'Italia è il Paese che detiene il maggiore patrimonio culturale del mondo con ben 47 siti UNESCO (ma al quinto posto, da secondi che eravamo, come attrattività turistica per il patrimonio storico), selezionati attraverso 10 criteri (6 culturali e 4 naturali):

- I. rappresentare un capolavoro del genio creativo umano;*
- II. mostrare un importante interscambio di valori umani in un lasso di tempo o in un'area culturale del mondo, relativamente agli sviluppi dell'architettura o della tecnologia, delle arti monumentali, dell'urbanistica o della progettazione paesaggistica;*
- III. rappresentare una testimonianza unica o eccezionale di una tradizione culturale o di una civiltà vivente o scomparsa;*
- IV. essere un eccezionale esempio di edificio o complesso architettonico o tecnologico o paesaggistico che illustri uno stadio significativo o stadi significativi nella storia umana;*
- V. rappresentare un esempio eccezionale di un insediamento umano tradizionale o di utilizzo del territorio che sia rappresentativo di una o più culture, specialmente se divenuto vulnerabile per l'impatto di cambiamenti irreversibili;*
- VI. essere direttamente o tangibilmente associate ad eventi o tradizioni viventi, a idee e credenze, a opere artistiche o letterarie di valore universale (il comitato considera questo criterio debba*

giustificare l'inclusione nell'elenco solo in casi eccezionali ed unitamente ad altri criteri culturali o naturali);

VII. contenere fenomeni naturali superlativi o aree di bellezza naturale eccezionale e di importanza estetica;

VIII. rappresentare esempi eccezionali degli stadi principali della storia della terra, compresa la presenza di vita, processi geologici significativi in atto per lo sviluppo della forma del territorio o caratteristiche geomorfiche o fisiografiche significative;

IX. essere un esempio eccezionale di processi ecologici e biologici in essere nello sviluppo e nell'evoluzione degli ecosistemi terrestri, delle acque dolci, costali e marini e delle comunità di piante ed animali;

X. contenere gli habitat più importanti e significativi per la conservazione in situ delle diversità biologiche, comprese quelle contenenti specie minacciate di eccezionale valore universale dal punto di vista scientifico o della conservazione.

La complessità dello scenario affrontato è emblematica di un paese come il nostro che detiene il primato assoluto per vastità importanza e diffusione capillare del patrimonio artistico, paesaggistico e culturale e che pone tra i "principi fondamentali la tutela del "patrimonio storico e artistico della Nazione" (art.9 Costituzione).

Tutti questi elementi e definizioni suggeriscono da un lato l'importanza, in termini di valore e diffusione, del Patrimonio culturale nel nostro paese, dall'altro indicano la molteplicità di approcci possibili, la necessità di creare partnership tra soggetti di differente natura, competenze e capacità, cercando di far coesistere e dialogare il grande numero di discipline specifiche coinvolte in questo tipo di attività che, oggi più che mai, si intrecciano a problematiche trasversali di sostenibilità e gestione intelligente del Patrimonio, sia esso un'opera d'arte, una città o un intero territorio: arte, architettura e paesaggio non possono essere considerate avulse dal proprio contesto di origine ed appartenenza, dal substrato di dinamiche che ne consentono l'accessibilità e ne permettono non solo il suo studio, catalogazione, conservazione e monitoraggio, ma anche la sua fruibilità e valorizzazione da parte dei cittadini e dei turisti.

Ecco come il Patrimonio, nella sua accezione più ampia ed estesa si collega e si connette ai temi della sostenibilità urbana e territoriale, della mobilità e della gestione intelligente del "bene" inteso non solo come elemento di attrazione di flussi o come oggetto da preservare e valorizzare ma anche come manufatto soggetto alle stesse politiche di management sostenibile in termini energetici, economici e sociali. La qualità della vita non può più prescindere da un'attenzione verso la ricerca di azioni rivolte a rendere più agevoli gli spostamenti, promuovere lo sviluppo ed il turismo sostenibile e favorire la nascita di un ambiente creativo che contribuisca a promuovere l'innovazione, il tutto con un occhio di riguardo all'ambiente ed alla sua salvaguardia (risparmio energetico, riduzione emissioni, ecc.), in altre parole un concerto di attività rivolte alla creazione di città e territori intelligenti, a tutti i livelli ed a tutte le scale.

La costruzione di una "identità competitiva" del territorio, attraverso la valorizzazione del rapporto fra qualità del paesaggio, produzioni tipiche e turismo, da un lato, e la proposizione di modelli qualitativi per gli insediamenti urbani, peri-urbani e rurale e la rete infrastrutturale dall'altro, rappresentano altrettante sfide per rispondere ai processi che interessano il territorio e la società contemporanea. Solo assicurando un fecondo rapporto fra processi produttivi e qualità del paesaggio urbano e peri-urbano e rurale potranno anche essere proposti, ad un più ampio numero di soggetti e aperti a nuovi flussi turistici, l'insieme dei beni culturali che, come si è già detto, non sono solo fatti di monumenti ed opere d'arte, ma anche città e campagne sottoposti a processi di continua trasformazione che richiedono di essere governati.

1.2. Identificazione di filiere della ricerca e della produzione

Facendo ancora riferimento al documento di Industria 2015 "Tecnologie innovative per i beni e le attività culturali e turistiche" (IPI 2008, Granelli 2007), possiamo definire il campo di azione e le linee di intersezione fra ricerca, tecnologia e impresa nell'ambito di tutte le attività che riguardano il patrimonio culturale e paesaggistico, distinguendo fra settori di filiera e aree tecnologiche trasversali.

I tipi di attività coinvolti sono molteplici ed interdisciplinari, tuttavia, secondo quanto indicato nel documento, si possono individuare 4 macro aree che delimitano ambiti di competenza generici all'interno dei quali si differenziano le singole specificità settoriali:

- **Conservazione:** si intendono qui le attività di conservazione, monitoraggio e restauro degli artefatti.
- **Conoscenza:** si intendono tutte le attività necessarie per la meta-catalogazione del bene, che includa, accanto alla tradizionale catalogazione, tutti i riferimenti relativi alle analisi scientifiche, agli studi, alla collocazione spaziale e temporale, all'immagine virtuale sia a due che tre dimensioni e quant'altro necessario per assicurare la "vita" dell'opera d'arte nel mondo "virtuale", ma anche le attività di produzione di "nuovi" beni culturali e prodotti tipici, considerando in questo caso la "conoscenza" come retaggio e riproposizione di tradizioni artistiche e artigianali
- **Gestione:** si intende quel complesso di attività necessarie alla valorizzare del patrimonio culturale paesaggistico, enogastronomico e aziendale.
- **Fruizione:** si intende principalmente la messa a punto di nuove modalità fruibili e diffuse e nuovi format narrativi, ma anche la riqualificazione di edifici e luoghi vincolati di elevato interesse storico, la definizione di nuovi modelli di business per la tutela, messa in sicurezza e gestione sostenibile dei luoghi "culturali".

All'interno di queste macro aree e trasversalmente su una o più di esse, si possono individuare 6 aree tecnologiche considerate più importanti per il Patrimonio Culturale e paesaggistico sono:

- Materiali (per la protezione, restauro e riqualificazione edilizia)
- Sistemi diagnostici
- Sensoristica e impiantistica
- Sistemi di costruzione e di consolidamento strutturale degli edifici
- Sistemi di safety and security
- Tecnologie digitali

Per quanto riguarda il mondo produttivo, la definizione del panorama di attività produttive e di servizio, e quindi di imprese, che rientrano in una generica definizione di "industria dei beni culturali" è certamente complessa. Nel recente studio dell'Istituto Tagliacarne (Istituto Guglielmo Tagliacarne, 2009), la perimetrazione del settore è basata su 5 cluster di attività economiche (secondo la classificazione ISTAT degli ATECO a livello di 4 digit), che hanno un coinvolgimento, più o meno intenso, nei settori di attività propri dell'industria dei beni culturali:

- Beni e attività culturali (enti di regolazione sui beni culturali, organizzazioni culturali e formative, musei)
- Industria culturale (editoria, audiovisivi, multimediale)
- Enogastronomia, produzioni tipiche
- Produzioni di natura industriale e artigiana
- Architettura ed Edilizia di riqualificazione

Entro ogni cluster di attività economiche vi sono attività che sono considerate a più o meno alta intensità di coinvolgimento (si veda Appendice 8). Naturalmente i primi due cluster hanno la maggiore frequenza di attività con alta intensità di coinvolgimento. Non vengono considerate direttamente le attività del settore turistico, sebbene, come si vedrà nel seguito del presente documento, si ritenga il settore turistico come un elemento organico a qualunque strategia di sviluppo ipotesi di progettualità nel sistema dei beni culturali. Le scelte di attribuzione di intensità possono essere ovviamente opinabili, e alcune effettivamente appaiono tali. Qualunque sia il metodo utilizzato per delineare il segmento a cui ci si riferisce e pure escludendo settori economici come il turismo e l'erogazione di servizi turistici, immediatamente attigui, se non per una vera e propria relazione di filiera, almeno per una diretta attivazione economica, i dati che emergono dalle varie analisi svolte in passato mostrano che il settore economico collegato ai beni culturali rappresenta un settore di importanza significativa nel panorama economico nazionale.

Occorre sottolineare che nella definizione delle aree il termine "fruizione" comprende anche una parte importante delle attività che per quanto riguarda DiT-BeCs sono comprese entro l'estensione "città sostenibile". Nello studio non sono inclusi, oltre al turismo, anche la parte propria dei settori di trasporto, che afferiscono comunque all'area "città sostenibile".

Ciò nonostante, le filiere produttive considerate nell'indagine dell'Istituto Tagliacarne sono numerose e ad alto impatto economico. Partendo dalla suddetta perimetrazione statistica e da

questionari somministrati a 3700 imprese scelte tra quelle che avevano una maggiore attinenza al core business di questo gruppo risulterebbe dunque che nel 2008 l'indotto produttivo dei beni e delle attività culturali in Italia genera un valore aggiunto di circa 167 miliardi di euro (12,7% del totale) e occupa 3,8 milioni di persone (15,4% del totale). Oltre agli operatori pubblici, sarebbero coinvolte, direttamente e indirettamente, circa 900.000 imprese. Inoltre, l'indagine ha evidenziato come per ogni 100 euro di incremento del PIL nel settore culturale venga prodotto un aumento di 249 euro di PIL nel sistema economico generale.

La Toscana si collocherebbe (il condizionale è d'obbligo, visti i limiti della perimetrazione) al quarto posto nella classifica regionale con un valore aggiunto di circa 11 miliardi di euro (12,8 % del totale) e un'occupazione di 268 mila unità (15,9% del totale). Il maggior contributo proviene da settori industriali e artigianali (intensità medio-bassa), beni e attività culturali in senso stretto (intensità alta) ed enogastronomia (intensità media).

La tipologia di imprese analizzate nello studio Tagliacarne evidenzia inoltre una notevole vitalità sia in termini di crescita che in termini di innovatività, soprattutto se confrontata con i livelli medi nazionali. Le imprese incluse nello studio mostrano infatti una maggiore attenzione alla ricerca, con livelli di investimento superiori alla media e, in generale, una attenzione particolare al significato e al valore dell'innovazione tecnologica ed organizzativa per il settore in cui esse si trovano ad operare. Anche il livello di coinvolgimento delle imprese nella crescita culturale del paese raggiunge valori significativi: non è un caso che nel Lazio (soprattutto grazie alla presenza di Roma) e in Toscana (che risulta prima in Italia) un maggiore numero di imprese (sul complessivo regionale) dichiarino di considerarsi coinvolte nel processo culturale (produzione, conservazione e fruizione). Come già accennato, lo studio infine tiene solo marginalmente in conto l'integrazione con il sistema turistico per non incorrere in sopravvalutazioni emergenti da una classificazione troppo generica dei servizi turistici offerti.

A fronte di una rilevanza economica significativa, e dei notevoli punti di forza, emergono anche chiare difficoltà che si ritrovano, per la verità, in molti settori economici del paese. La dimensione degli operatori, troppo piccoli per rivolgersi ai mercati internazionali, l'isolamento degli operatori rispetto ad operatori della filiera o rispetto alle istituzioni, la mancanza di una "strategia del bene culturale" al livello soprattutto nazionale, ma anche il disorientamento delle imprese verso un mercato pubblico in forte decrescita, mettono a rischio un intero segmento economico altrimenti molto vitale.

Considerazioni simili, sebbene inserite in un contesto di analisi più ampio e variegato, che però prende a riferimento solo il quadro regionale toscano e, in questo quadro, si concentra in particolare sull'economia delle aree urbane, emergono anche da un recentissimo studio pubblicato da IRPET (IRPET, 2011). Nell'analisi svolta da IRPET, che prende a riferimento le aree urbane toscane per confrontarle con altre aree simili in Italia, per sviluppo economico, differenziazione delle attività presenti, dimensione dei sistemi di lavoro ecc., emerge non solo la solita problematica della dimensione degli operatori, ma anche una scarsa generalizzata propensione all'accesso a servizi innovativi ad alto contenuto di conoscenza, che si ridimensiona per segmenti del tutto particolari, come quelli legati all'ICT (peraltro molto presenti nell'industria dei beni culturali). Nel complesso, a dispetto di un buon livello di sviluppo delle nostre aree urbane, (soprattutto l'area vasta della Toscana Centrale FI-PO-PT e quella centrata su Pisa e sulla costa), appare piuttosto arretrato lo sviluppo di business innovativi, come quelli collegati alla diffusione di conoscenza, formazione, innovazione, trasferimento tecnologico ecc. Tale mancanza è anche collegata a una tradizione di rapporti episodici in progetti di innovazione con le Università, antiche e sviluppate nelle tre aree urbane principali della regione, che assumono sì un ruolo di spinta dell'economia, ma solo (o quasi) legato alla prima funzione delle università, ovvero la formazione di personale altamente qualificato.

Sempre in ambito regionale, si citano infine alcuni dati rilevati dall'indagine nazionale condotta nell'ambito del Rapporto Te.Be (Tecnologie e Beni Culturali), realizzato da Promo PA Fondazione, Liberologico s.r.l. e IMT – Alti Studi (Fondazione Promo PA, 2011) che riguarda in particolare l'applicazione delle tecnologie ICT per la valorizzazione dei beni culturali, ovvero le tecnologie di comunicazione, organizzazione e fruizione della conoscenza relativa ai beni, ma non di produzione della stessa (non si sono dunque prese in considerazione le tecnologie per la digitalizzazione, per la tutela e la conservazione).

Lo studio, effettuato attraverso un'analisi dello stato dell'arte desumibile da atti, convegni e articoli, nonché attraverso la somministrazione di questionari e la realizzazione di interviste, ha permesso di segmentare un particolare settore del mercato e di individuare trend di crescita e possibile sviluppo in funzione del quadro del sistema domanda-offerta che ne emerge.

Dai risultati proposti si deduce come ancora oggi (2010), una quota abbastanza elevata, il 33,5% degli enti intervistati (Regioni, Comuni, Soprintendenze, Musei, ecc.), non utilizza ICT nella valorizzazione del suo patrimonio, per l'inadeguatezza delle risorse finanziarie e la mancanza di conoscenza completa delle tecnologie e dei servizi disponibili. Il 62% degli enti dichiara di avere in programma di iniziare ad utilizzare tecnologie ICT per la valorizzazione dei beni culturali mentre l'87% ha già realizzato un portale web informativo, ma solo il 22% con funzionalità web 2.0 e il 16% con funzionalità di prenotazione. Tra le tecnologie che sono in fase di realizzazione, si registrano sistemi per la catalogazione e archiviazione (22%), mentre tra quelle in fase di progettazione ci sono i portali web 2.0 (17%), le audioguide in Mp3 e sui palmari (entrambi al 15%), i sistemi di CRM (13%) seguiti da Mobile payment, e-commerce, Realtà aumentata (AR), Realtà Immersiva (RVI), LBS di prossimità, Audioguide su mobile, Catalogazione, Mobile app (10-11%). Nonostante questi dati non siano da considerarsi pienamente rappresentativi del panorama nazionale (vista la frammentarietà delle risposte ricevute al questionario somministrato), il loro confronto con le risposte dei questionari dell'offerta conferma un forte orientamento verso tecnologie tradizionali; infatti le aziende analizzate, che si occupano della produzione di tecnologie applicate alla valorizzazione del patrimonio culturale (costituite per la metà da PMI, per il 25% dalla grande impresa e per il 22% dalla micro impresa e concentrate al Centro e al Sud, isole comprese, per un totale di oltre il 60% di imprese) offrono per la maggior parte (70%) prodotti legati agli ambiti della conoscenza e della fruizione dei beni culturali, ovvero strumenti per la gestione ed erogazione delle informazioni relative al patrimonio, mentre risultano ancora poco diffusi sia sistemi per effettuare transazioni di tipo commerciale (*e-commerce, e-ticketing, e-booking, ecc.*), che strumenti legati alla condivisione di contenuti multimediali generati dagli utenti. Il confronto complessivo tra le tecnologie, indipendentemente dal loro stato di realizzazione, mostra che nonostante l'evoluzione tecnologica, l'offerta risulta dominata in prevalenza da tecnologie consolidate, quando non tradizionali: audioguide tradizionali (quasi 13%), seguite a breve distanza dalle *digital library*, dai portali web informativi e dai sistemi per la gestione di file multimediali (9%), i sistemi per i prodotti 3D e quelli per la catalogazione e inventariazione, insieme alle *mobile application*, che dimostrano di avere avuto una rapida penetrazione anche nell'ambito dei beni culturali e del turismo.

Rispetto all'offerta complessiva, risultano invece minoritari i prodotti che puntano su una maggiore interazione dell'utente, quali i sistemi legati al web 2.0 e al commercio elettronico con servizi di pagamento e prenotazione on line. Molto bassa infine l'offerta relativa ai servizi più innovativi quali LBS basati su GPS, *augmented reality*.

Lo studio mette quindi in evidenza come nonostante l'indubbio e dimostrato valore delle tecnologie ICT nell'ambito non solo della valorizzazione dei beni culturali, ma anche della loro gestione intelligente ed integrata nell'ambito territoriale di appartenenza, manchi un sistema diffuso e coerente di attuazione di politiche rivolte alla creazione di modelli di business in questo settore, che rendano l'uso di tali tecnologie una "buona pratica" diffusa. Si tratterebbe di muovere reazioni economiche e sociali che vanno dall'aumento dei fruitori diretti (utenti, studiosi, turisti) a reazioni a cascata sui settori produttivi connessi (programmatori, fornitori di infrastrutture, settore alberghiero, etc.).

Tutto quanto espresso ed analizzato nell'ambito degli studi citati, a livello nazionale e regionale, di ampio respiro o settoriali, può essere sintetizzato con pochi e centrali concetti come:

- Forte presenza di imprese vitali ed innovative
- Difficoltà degli operatori a costruire un sistema di partnership duraturo
- Disarticolazione del sistema che trova difficoltà a mettere in relazione stakeholders diversi come le istituzioni pubbliche, le università e il sistema produttivo
- Debole integrazione con settori economici di punta, attigui al sistema dei beni culturali, come quello dei servizi turistici e dei trasporti, pure molto sviluppati nel paese e in Toscana.

Già da queste poche considerazioni generali, emerge l'indicazione della necessità di costituzione di un sistema organizzato come il Distretto Tecnologico che permetta il superamento delle criticità messe in luce e si faccia carico della promozione di iniziative di collaborazione e creazione di relazioni stabili e durature tra soggetti di natura e con sensibilità diverse e complementari.

Un approccio diverso alla comprensione delle basi culturali e produttive di DiT-BeCs è quello che parte dall'identificazione di logiche di sviluppo industriale radicate in sistemi locali di vita e lavoro. In questa prospettiva, *il distretto tecnologico regionale è una politica che cerca di fornire piattaforme unitarie a una serie specializzazioni locali e aziendali relativamente deboli, quando agiscono separatamente. Le logiche di sviluppo locale potrebbero essere guidate da patrimoni culturali densi, motore di città creative e sostenibili, luoghi di significati, relazioni e storie che assorbono e re-insediano conoscenza – come i distretti industriali – e ricombinano verticalmente, orizzontalmente e lateralmente le conoscenze, generando nuove tipologie di innovazioni, tra arte e scienza.* La grande importanza della dimensione pubblica, e di beni comuni, non permette tuttavia un pieno dispiegamento delle attitudini della piccola imprenditorialità artigiana, manifatturiera e commerciale tipica dei distretti industriali. Il distretto regionale deve dunque rappresentare questo supporto o piattaforma per nuove combinazioni di pubblico, privato e sociale. La piattaforma ha respiro regionale, anche perché il patrimonio culturale e paesaggistico toscano ha elementi di forte unitarietà storica ed elementi di scala regionale di infrastrutture della regolazione, della ricerca e formazione, delle comunicazioni. Ma la guida dei processi di sviluppo deve essere assunto da città e sistemi locali che acquisiscono un'identità legata alla conservazione e fruizione creativa dei patrimoni culturali e paesaggistici. Peraltro, tali nuclei di capacità manifatturiere-terziarie possono collegarsi alle industrie tipiche regionali, offrendo combinazioni inattese e possibilità di nuove specializzazioni competitive.

1.3. Scenario istituzionale

1.3.1. Quadro istituzionale e di politiche europee

A livello Europeo il trattato di fondazione dell'Unione ha molto presto recepito l'importanza del Patrimonio Culturale con l'Art.151 che crea le basi per tutti gli sviluppi di azioni culturali a livello comunitario. Il carattere unitario dell'Unione ha voluto inoltre ritrovare nell'attaccamento del cittadino alle sue radici un momento di integrazione Europea, ricordato perfino nelle immagini delle banconote in Euro. Per quanto riguarda programmi di ricerca la loro importanza e definizione era già ampiamente impostata nel trattato, con impegno alla cooperazione, salvaguardia, protezione e valorizzazione. Fin dal 1991 furono avviati programmi come RAPHAEL (1995-99), seguito da CULTURE 2000 (2000-2006), per promuovere l'interesse sul patrimonio culturale. Programmi di ricerca avanzata partirono fin dal FP1 (1984) fino ad oggi FP7 (2013), con più di 100 progetti. Un salto di qualità e di finanziamenti avvenne nel 2000 per merito dell'allora Ministro Berlinguer, che ottenne per il settore lo status di tematica prioritaria, con CITY of TOMORROW (FP4). Successivamente mancando la spinta politica, i finanziamenti complessivi nei successivi FP5.6 e 7 sono stati progressivamente ridotti. La maggior parte dei progetti finanziati sono stati dovuti all'interesse della Tematica prioritaria Ambiente, che dal 2000 ha finanziato 5 progetti sul *Climate change*, 18 progetti sulla conservazione di monumenti, 6 progetti su approcci biologici alla conservazione, 23 progetti su musei e manufatti mobili, 10 progetti su archeologia, paesaggio e turismo. Il programma COST di cooperazione scientifica e tecnologica ha avviato dal 2000 una decina di azioni di rete molto efficaci (G7, G9, A27, C17, 625, IE0601) in quanto complementari al singolo progetto di ricerca. Di fatto questo insieme di progetti FP focalizzati e di reti COST di decine di organizzazioni ha composto e consolidato una comunità scientifica Europea che soprattutto nell'ultimo decennio ha acquisito interesse scientifico continuativo, anche se con risultati in parte discutibili. Il forte accento sulla promozione della ricerca ha infatti colto raramente l'interesse di operatori istituzionali o ancora meno le imprese, gli end-users destinati a tradurre in innovazione i risultati dei progetti. La stessa Direzione di ENVIRONMENT espresse nel 2008 (CHRESP Conference, Ljubiana) dubbi sull'efficacia dello sviluppo di valore economico, conseguente ai numerosi progetti finanziati. In quella occasione i risultati ottenuti nei progetti regionali Toscani apparvero, per confronto immediato nella esposizione associata, fra i pochi che davano concretamente nuovi potenziali prodotti (*Preserving our heritage, improving our*

environment, EC Editions, Brussels, ISBN 978-92-79-09027-1, p.25, 2008). Altri progetti furono nello stesso periodo oggetto di bandi della tematica ICT, come le reti ATHENA, DC-NET, EUROPEANA, LINKED HERITAGE, NET-HERITAGE; altri 21 progetti focalizzati hanno affrontato variamente i temi degli archivi digitali, la realtà aumentata, la documentazione 3D, l'elaborazione e codifica di immagini, l'accesso etc. Altri programmi minori come INCO-MED hanno promosso progetti fra paesi del mediterraneo e altri progetti della DGXIII REGIO hanno promosso progetti transfrontalieri.

Solo nel 2010 è stata varata l'unica infrastruttura di ricerca Europea ESFRI sul tema, CHARISMA, che è coordinata dall'Università di Perugia, riunisce 23 organizzazioni scientifiche e culturali fra cui, unici partner Italiani, ICVBC, IFAC ed INOA CNR e Opificio delle Pietre Dure a Firenze.

Gli stanziamenti Europei sono stati comunque modesti relativamente all'importanza originariamente riconosciuta ed alla numerosità dei candidati nell'Europa a 27, e valutabili complessivamente nell'ordine di 70 M€. Per confronto il solo Progetto Finalizzato del CNR Beni Culturali nel quinquennio 1997-2001 mise a disposizione più di 25M€, per la sola rete nazionale.

Con queste premesse la Strategia Europa 2020 è perfettamente in sintonia con gli obiettivi che per il settore risultano necessari. Il tema della valorizzazione sostenibile del patrimonio culturale, inteso anche come filiera inclusiva del turismo, dell'artigianato, del paesaggio, della cultura gastronomica etc. è centrale per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva dell'economia di ogni paese, e cruciale per i paesi come l'Italia a più alta densità storica, artistica, archeologica e architettonica. Certamente per questo settore il termine sostenibile assume una naturale multidimensionalità. Per il patrimonio culturale ogni azione deve essere sostenibile primariamente per la sua conservazione, oltre a consentire, come in altri settori, la sostenibilità energetica, ambientale ed economica. Gli obiettivi di EUROPA 2020 di uscita dalla crisi, occupazione, competitività trovano nel Patrimonio Culturale un terreno di indubbia eccellenza europea. La fase di preparazione del prossimo programma quadro Europeo Horizon 2020 è stata questa volta utilizzata dal MIUR che ha preparato un *Position Paper* sulle priorità nazionali, fra le quali è presente il settore dei Beni Culturali, intesi proprio come un ecosistema da proteggere e sviluppare per farlo diventare il motore trainante della Economia della Cultura.

Vanno infine considerate le linee operative delle politiche agricole comunitarie in materia di beni culturali e paesaggio che interessano i poli urbani anche tramite il piano di sviluppo rurale nazionale.

1.3.2. Quadro istituzionale nazionale e indirizzi recenti di valorizzazione dei beni culturali

Non è soltanto la numerosità dei monumenti, manufatti, musei, collezioni, palazzi e chiese etc. presenti, che fanno dell'Italia il paese con il patrimonio culturale più significativo, in quanto stratificazione per eccellenza delle fasi storico-artistiche nel Mediterraneo, ma i moltissimi casi di presenze archeologiche uniche del passato classico, le collezioni rinascimentali, le architetture barocche, le città d'arte, l'arte moderna, etc., e anche tutte le attività che intorno a questa presenza immanente in tutto il territorio sono state richiamate, per la loro conservazione, recupero, restauro e protezione. Nel passato glorioso delle città di maggior rilievo non sempre questa cura è stata viva, basti pensare alle condizioni di Roma al momento dell'Unità d'Italia. In Toscana questo senso del decoro e dell'ambiente culturale, divenne nella Firenze del '400 l'orgoglioso simbolo di indipendenza politica e del potere economico, ma è di Siena nel 1276 la prima legislazione in materia di tutela ante litteram del patrimonio.

Per quanto riguarda il sistema della tutela, l'organizzazione del MiBAC è fra le più strutturate e più capillari, con la rete di Soprintendenze. Il sistema delle Soprintendenze differenziate e distribuite, con il coordinamento delle Direzioni Regionali e la Direzione Generale del Ministero, assicurano il controllo e la cura, anche se spesso in condizioni di finanziamento insufficienti per il compito. In Toscana sono presenti la Direzione regionale, le Soprintendenze di Firenze, Siena, Pisa, Lucca, il Museo Archeologico Nazionale, il Polo Museale con le Gallerie degli Uffizi, dell'Accademia, il Museo del Bargello. Sono presenti inoltre il Museo Galileo per la scienza e la tecnica. Altre iniziative sono affidate a organismi storici come l'Opera di S.Maria del Fiore, l'Opera metropolitana a Siena, l'Opera Primaziale a Pisa. La formazione di altissimo livello internazionale è affidata in gran parte all'Opificio delle Pietre Dure: istituto di assoluta eccellenza internazionale, per

competenze e per tradizione. A questi soggetti istituzionali, si aggiungono numerosi soggetti privati o misti, come l'Istituto per l'Arte ed il Restauro, la Fondazione Promo PA, la Fondazione Florens, la Fondazione Rinascimento Digitale ecc., che curano iniziative promozionali (Salone d'Arte e Restauro, LUBEC, Florens ecc.) oltre a promuovere iniziative e progetti di sviluppo e collaborazioni internazionali.

Nel complesso, è oggi riconosciuto che la tutela richieda il supporto di una ricerca efficace col contributo di molte competenze complementari, in grado di integrarsi in una rete multidisciplinare intercomunicante, dove hanno un ruolo gli storici dell'arte, gli archeologi, gli architetti, i restauratori, i geologi, i chimici, i fisici, i biologi, etc. Si deve trattare evidentemente di una rete aperta alle novità che si sviluppano nel mondo scientifico circostante, dalle quali potranno essere cooptate quelle più interessanti. Un punto di snodo importante in questa direzione fu nel 1966, quando per porre rimedio ai molti danni provocati dall'alluvione di Firenze, Umberto Baldini con il coinvolgimento del prof. Enzo Ferroni portò la chimica dei materiali a rifornire di idee per decenni la cultura scientifica del restauro. Poco dopo nel 1971 fu creato a Firenze il Centro di Studio per le Opere d'Arte del Consiglio Nazionale delle Ricerche, insieme ad altri analoghi a Milano e Roma. Questo fu quindi l'inizio dell'apertura del mondo del restauro verso la scienza ed i suoi contributi essenziali. Un evento fondamentale per lo sviluppo della ricerca in questo settore è stato il Progetto Finalizzato del CNR BENI CULTURALI. Fu la prima importante iniziativa di ricerca al mondo in grado di mobilitare per il settore dei beni culturali risorse per circa 25 M€, coinvolgendo dal 1996 al 2001 più di 300 unità di ricerca operanti nelle Università, nel CNR, nei laboratori del Ministero Beni e Attività Culturali. Finalmente si riversavano nelle ricerche in questo settore le competenze disciplinari più diverse, producendo nel confronto fra le varie esperienze il valore aggiunto fondamentale della multidisciplinarietà.

Quello che è mancato fino a poco tempo fa è il collegamento robusto fra le risorse culturali e le capacità di ricerca da una parte, e il trasferimento delle conoscenze nel sistema produttivo in termini di innovazione e di logiche di sistema. Ciò porta a concludere che sia necessario un lavoro di cucitura che leghi in obiettivi strategici di medio lungo periodo tutti i soggetti potenzialmente coinvolgibili ed interessati.

La volontà di ricercare e muovere politiche e progetti di integrazione e innovazione nell'ambito dei Beni Culturali ha avuto un segnale forte, per quanto non concluso dall'ultimo governo Berlusconi, nel disegno di legge sulla politica industriale varato dal governo Prodi nel 2006, **Industria 2015** (Ministero Sviluppo Economico IPI). Questo stabiliva le linee strategiche per lo sviluppo e la competitività del sistema produttivo italiano del futuro, individuando nelle reti di impresa, nella finanza innovativa e nei Progetti di Innovazione Industriale (PII) i nuovi strumenti per garantire il riposizionamento strategico del sistema industriale italiano nell'ambito dell'economia mondiale, globalizzata e fortemente competitiva. In particolare, il progetto di Innovazione Industriale "Tecnologie innovative per i beni e le attività culturali e turistiche", individuava come macro obiettivo quello di "Perimetrare, mettere in rete e potenziare tutta la filiera legata alla valorizzazione del patrimonio culturale". Si intendeva dare "dignità economica" a tale filiera, attraverso una gestione integrata del patrimonio legata ai temi della fruizione e valorizzazione rispetto alla sola conservazione, privilegiando quelle tecnologie che hanno importanti ricadute su altri settori, creando "campioni nazionali" capaci di cogliere le grandi opportunità di export e facilitando le condizioni per una maggiore attrazione di investimenti diretti esteri.

I profili individuati per i temi di innovazione legati a questo macro obiettivo sono 5:

1. *Sistemi innovativi per la conservazione, monitoraggio e restauro degli artefatti (Miglioramento delle tecniche di protezione del bene culturale mediante metodologie, materiali, tecnologie e strumenti diagnostici)*
2. *Piattaforme avanzate innovative per la fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale, paesaggistico, enogastronomico e aziendale (Innovazione dei sistemi di comunicazione dell'informazione e dei contenuti culturali, modelli innovativi per la gestione, la digitalizzazione e l'archiviazione, offerta di nuovi contenuti in riferimento al patrimonio culturale come servizi interattivi, che permettono di accedere all'immagine virtuale dell'oggetto, manipolabile ed analizzabile dettagliatamente; possibilità di entrare a far parte di comunità di interessi, con il supporto di strumenti e agenti intelligenti in grado di rintracciare le informazioni desiderate, sulla base delle proprie preferenze, etc.. con*

riferimento ad applicazioni su un quadro, un sito archeologico, ma anche ad un paesaggio, ad un itinerario, rimandando in quest'ultimo caso al settore dei viaggi culturali, alla ricerca delle specialità enogastronomiche, etc. che può ricevere dalle nuove tecnologie impulso notevole, grazie alla possibilità di coniugare sempre e più complete informazioni, di vario genere, relative all'itinerario, prima, durante e dopo il viaggio.)

3. Piattaforme, sistemi e modelli di business innovativi per la tutela, messa in sicurezza e gestione sostenibile dei luoghi "culturali" (Sviluppo di prototipi e modelli per la gestione completa, comprensiva della messa in sicurezza, e "in economia" di complessi culturali.)
4. Sistemi, materiali e impianti innovativi per il restauro e riqualificazione di edifici e luoghi vincolati di elevato interesse culturale (Iniziative finalizzate allo sviluppo di progetti volti al restauro e la riqualificazione e valorizzazione di siti vincolati di elevato interesse storico, culturale e paesaggistico)
5. Piattaforme innovative per la gestione del ciclo produttivo del contenuto culturale e la creazione di nuove modalità fruitive, diffuse e di nuovi format narrativi (Iniziative finalizzate allo sviluppo di nuovi modelli produttivi, fruitivi e distributivi per i contenuti culturali e di nuove soluzioni infrastrutturali coerenti con tali modelli).

(Estratto dal documento "Tecnologie innovative per i beni e le attività culturali e turistiche – Piano del progetto di innovazione industriale" di Andrea Granelli)

In questo contesto, un importante passo in avanti è stato comunque rappresentato dalla missione che si propone la piattaforma per i Beni Culturali iPoCH2 (*Italian Platform for Cultural Heritage & enHancement*) promossa dalla Direzione Generale per l'internazionalizzazione della Ricerca del MIUR e da Confindustria – Federazione italiana servizi innovativi e tecnologici (si veda il report del Luglio 2011). Sottolineando l'importanza di un'ottica che consideri il Cultural Heritage (Patrimonio Culturale) in tutta la sua molteplicità (paesaggio, opere d'arte, turismo, prodotti multimediali, ecc.) ed inserito in contesti progettuali che prendano in considerazione diverse scale di azione e di impatto, iPoCH2 intende rappresentare gli interessi Italiani della ricerca applicata al Settore dei Beni Culturali secondo gli obiettivi di Horizon 2020 (*smart growth, sustainable growth, inclusive growth*) con una visione aperta allo sviluppo di nuove forme di partnership e di incentivazione, coinvolgendo attori privati e pubblici, impresa e ricerca, verso nuove forme di collaborazione utili e vincenti. Il programma:

"ritiene che l'Italia possa e debba indicare il valore della propria tutela, produzione e ricerca sull'eredità culturale mostrando le connessioni fra topic tecnologici, scientifici, turistici, economici, infrastrutturali: così il CH potrà apparire come fattore della qualità complessiva della vita delle persone e delle comunità e come fattore di integrazione su scala glocal (...) inoltre intende impegnarsi per incoraggiare come azione specifica lo sviluppo di un approccio al CH come processo e dunque alla sequenza di azioni che riguardano la post-produzione e la connessione di conoscenze o modelli, l'accessibilità orientata sia ad una società formata da una quota più alta sia di indigeni anziani sia di non nativi che chiedono conoscenze integranti in una Europa che questa nuova generazione deve poter percepire non più come il collage di patrimoni nazionali in patetica competizione fra loro, ma come un patrimonio integrato e integrante.."

1.3.3. Distretti tecnologici dei beni culturali

Altre Regioni Italiane hanno colto, prima della Toscana, l'importanza di una formalizzazione delle reti locali di ricerca, tutela ed imprese, in una logica distrettuale. Tra queste, il Metadistretto Veneto dei Beni Culturali, riconosciuto dalla Regione del Veneto in base alle L. Rn. 8 del 2003 e n. 5 del 2006, è sorto con l'obiettivo di incentivare lo sviluppo dell'intera filiera dei beni culturali (restauro, conservazione e valorizzazione) e sostenere le aziende. Il Metadistretto Veneto è stato il primo formalizzato a livello regionale, e si presenta come l'unico meta distretto produttivo legato al settore dei Beni Culturali, con imprese e tecnologie improntate allo sviluppo di materiali per il restauro.

Nel Lazio Il Distretto Tecnologico per i Beni e le Attività culturali è stato istituito nel 2008 con un Accordo sottoscritto da MIUR, MISE, MIBAC e Regione con vari contenuti tecnologici della multimedialità, dello spettacolo e del turismo culturale. I circa 40 M€ di budget messi a disposizione consentiranno di sviluppare 4 linee progettuali principali (la creazione di un centro d'Eccellenza per l'erogazione di servizi ad imprese ed Organismi di Ricerca per la promozione di iniziative di

sviluppo dell'innovazione, realizzazione di un' "Infrastruttura Tecnologica del DTC", ovvero di una piattaforma tecnologica per la valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale, valorizzazione dei depositi e magazzini museali e realizzazione di servizi turistico culturali come le creazione di un pullman digitale e strumenti per la narrazione del territorio) che concorreranno a stimolare lo sviluppo e la crescita di imprese innovative, favorire le collaborazioni fra grandi e piccole e medie imprese e il trasferimento tecnologico tra tutti gli attori coinvolti ed ampliare l'offerta del turismo culturale anche attraverso il re-indirizzamento mirato dei flussi turistici.

In Calabria il Distretto Tecnologico dei Beni Culturali di Crotona è stato avviato con l'APQ Ricerca Scientifica sottoscritto nell'agosto 2005, ed ha una dotazione di 14 M€. Le attività sono rivolte allo sviluppo di metodi e tecnologie abilitanti e multifunzionali, nei diversi segmenti della filiera culturale (identificazione, monitoraggio, restauro, conservazione, catalogazione e fruizione) che portano con sé opportunità di fruizione diffusa delle altre risorse dell'intera Regione, delle infrastrutture, nonché lo sviluppo di imprese comunque interessate dall'impatto pluri-prodotto e plurisettoriale dell'intervento distrettuale, favorendo l'estensione della catena del valore, a partire dal tema caratterizzante dell'archeologia subacquea e vede la partecipazione di Accademia delle Belle Arti di Reggio Calabria, Province di Crotona e Reggio Calabria, Regione Calabria, Sovrintendenza ai Beni Culturali della Calabria, Università della Calabria.

In Puglia il Distretto Tecnologico Beni Culturali-DiTeBC, vede il coinvolgimento di 4 enti pubblici e di ricerca regionali (Politecnico di Bari, Università di Bari, Università di Foggia, Università del Salento), CNR, ENEA, 3 organismi di ricerca privati (Centro laser s.c.a.r.l., Consorzio CETMA, CoIRICH), più di 50 imprese e altrettante collaborazioni anche internazionali. L'attività nel settore dei Beni Culturali si sviluppa secondo tre linee di ricerca distinte, ma strettamente collegate: tecnologie per la conoscenza, tecnologie per la conservazione e tecnologie per la valorizzazione; parallelamente va sovrapposto il tema prioritario della sicurezza per consentire una effettiva inesauribilità, e ha come obiettivi il potenziamento dei rapporti tra il mondo della ricerca e dell'imprenditorialità, potenziando specifiche aree tecnologiche, favorendo la crescita e l'ampliamento dei mercati e favorendo lo sviluppo di settori affini, dalla pianificazione territoriale al turismo culturale.

A questi Distretti formalizzati si aggiunge l'iniziativa a Torino della Venaria Reale, che è stata oggetto di un forte investimento privato. Il complesso della Venaria Reale è gestito dal Consorzio di Valorizzazione Culturale "La Venaria Reale" composto dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, dalla Regione Piemonte, dalla Città di Venaria Reale, dalla Compagnia di San Paolo, dalla Fondazione 1563 per l'Arte e la Cultura. Le attività sono rivolte alla valorizzazione della Venaria, proponendosi come centro di restauro più importante del nord Italia, fornendosi di tutte le tecnologie sviluppate da altri.

Come è evidente il Distretto in Toscana, peraltro ancora formalizzato solo a livello regionale, ha da tempo una leadership tecnologica su molteplici ambiti di conservazione e valorizzazione, che queste iniziative non hanno ancora raggiunto, ma è certo che con i cospicui investimenti disponibili questi Distretti potranno crescere di importanza. E' altrettanto evidente tuttavia, che per la leadership nazionale sarà essenziale il ruolo svolto da ciascuna organizzazione e rete a livello internazionale. In questo, il Distretto Toscano, seppure indietro rispetto alle altre realtà citate, in termini di organizzazione e tempistica, può vantare, come si vedrà nelle sezioni seguenti, eccellenze di livello assoluto, sia tra le istituzioni e gli enti di ricerca, sia al livello delle imprese. Il brand Toscano, l'enorme patrimonio culturale e paesaggistico diffuso e la possibilità di sperimentare tecnologie e soluzioni innovative in un contesto di grandissimo impatto mediatico internazionale, potranno giocare un ruolo certamente importante nello sviluppo futuro di DiT-BeCS.

1.4. Quadro di riferimento regionale di politiche di valorizzazione dei beni culturali

Patrimonio culturale e sostenibilità sono due degli assi portanti del PRS Regione Toscana per gli anni 2011 – 2015. La coniugazione dei due concetti risulta analoga a quella che sta alla base del Distretto, sia in termini di necessità di puntare sulla sostenibilità come leva di sviluppo e come volano per la attivazione di nuove forme ed opportunità di business, sia per garantire l'effettiva tutela del nostro enorme patrimonio culturale e paesaggistico. Nei documenti di indirizzo come il PIT, nelle parti attuative del PRS e nei PIS infatti, si fa più volte riferimento al tema della

sostenibilità delle attività produttive, al tema della qualità della vita e, del patrimonio culturale, ma anche al tema dello sviluppo sostenibile della risorsa turistica attraverso sviluppo di nuove tecnologie per la gestione dei flussi turistici, per promuovere ed attivare nuovi modelli di governance del turismo, come già previsto dal Progetto speciale Toscana Turistica Sostenibile e Competitiva e già inseriti nella rete europea *NECSTouR*.

Nonostante la consapevolezza che la dotazione finanziaria disponibile per la cultura nel prossimo triennio, sarà limitata rispetto alla programmazione precedente, vi sono allineamenti importanti tra il PRS e la legge regionale 21/2010 nell'ambito della programmazione regionale delle politiche culturali, la legge infatti indica "la sostenibilità economica degli interventi pubblici per la cultura, intesa come valutazione obiettiva dell'impatto economico, in termini di costi e benefici" precisandone l'ambito di applicazione agli "investimenti in materia di cultura" (art. 2, comma 1), in coerenza con quanto affermato dal PRS, là dove si indica la necessità di "introdurre politiche di forte selettività della spesa, in ragione della qualità, professionalità e sostenibilità dei progetti attivati (...) eliminando squilibri, diseconomie e rendite di posizione".

Il Piano della Cultura esplicita questo concetto indicando come metaobiettivo di piano "La valorizzazione e la sostenibilità in un contesto di risorse pubbliche ridotte, del ricchissimo panorama di beni culturali e paesaggistici, istituti e attività presenti nel territorio toscano" prevedendo "una progettualità che sappia valorizzare le esperienze e gli interventi realizzati nelle programmazioni passate, facendo leva su quanto già esiste, nella prospettiva di un consolidamento e delle modalità di relazione istituzionale con le gli attori istituzionali, ma anche con altri soggetti, dalle associazioni di volontariato e fondazioni bancarie", articolando la propria strategia in tre obiettivi generali:

1. **La Fruizione del patrimonio culturale e dei servizi culturali**, ovvero far fruire, in primo luogo ai toscani e ai giovani, attività e beni culturali, per la qualità della vita e per la crescita dei livelli di formazione e informazione, preservando il pluralismo dell'offerta. Da tale obiettivo discenderanno le misure da intraprendere per eliminare ciò che si frappone come barriera di ordine economico, sociale e linguistico e che determina l'esclusione di fatto all'accesso e alla partecipazione all'offerta e ai servizi culturali. Far fruire significa anche, concentrare l'attenzione sul fenomeno, misurarlo e mappararlo, in modo che la sua migliore conoscenza diventi strumento per nuovi e mirati interventi strategici. Questo obiettivo potrà essere raggiunto attraverso l'individuazione di obiettivi specifici come: (I) Qualificazione dell'offerta museale, anche attraverso la diversificazione e l'incremento progressivo delle proposte rivolte alle varie categorie di pubblico di riferimento, (II) garantire servizi bibliotecari di qualità per le diverse fasce di pubblico, su tutto il territorio regionale, tenendo conto delle nuove forme di lettura e di comunicazione, (III) Potenziare l'offerta di documenti – sia su supporto cartaceo che digitale – e di servizi delle biblioteche pubbliche, (IV) Sviluppare la catalogazione e la conoscenza del patrimonio documentario toscano, a fini di tutela, valorizzazione e pubblica fruizione, (V) Sostenere Enti, Istituzioni e Fondazioni costituenti il sistema dello spettacolo dal vivo per le attività proprie dei soggetti e per le funzioni volte a favorire la crescita strutturale del sistema, (VI) Sostenere festival di particolare rilevanza artistica e culturale, di livello regionale e nazionale, (VII) Sostenere progetti e attività di promozione del cinema di qualità, al fine di valorizzare l'immagine e l'offerta culturale della Regione Toscana
2. **La promozione e qualificazione dell'offerta culturale**, ovvero l'assunzione di azioni che promuovano innovazioni sul piano dei contenuti e degli strumenti, con una maggiore attenzione alle arti e ai linguaggi contemporanei e al mondo giovanile; che favoriscano una diversificazione dell'offerta culturale in un contesto multiculturale; che sostengano l'equilibrio territoriale degli interventi, per garantirne una diffusione omogenea sul piano quantitativo e qualitativo, con la necessaria attenzione alle vocazioni e alle specificità dei singoli territori stessi, ma rafforzando e valorizzando le esperienze più significative e consolidate; che sostengano la difesa delle professionalità tradizionali e che qualifichino quelle più innovative che operano nel mondo della cultura. La promozione e la qualificazione dell'offerta culturale dovrà essere, inoltre, proficuamente correlata con l'offerta turistica per la difesa e lo sviluppo di quel ramo d'impresa. Obiettivi specifici in questo caso sono: (I) Valorizzazione dei musei a fini di sviluppo locale e di incremento dei flussi di turismo anche con l'utilizzo di strumenti innovativi e l'impiego di giovani professionalità creative, (II) Promuovere lo sviluppo del sistema regionale per lo spettacolo dal vivo, mediante azioni e progetti finalizzati a garantire un'offerta culturale qualificata e

diversificata e potenziare la domanda di spettacolo, (III) Promuovere le attività di educazione e formazione musicale e di diffusione della musica colta, (IV) Promozione della cooperazione e coordinamento, entro un quadro progettuale unitario e correlato con le reti nazionali ed internazionali, dei soggetti che operano nel campo dell'arte contemporanea in Toscana, (V) Rafforzare e consolidare il Sistema Regionale per l'Arte contemporanea

3. **La conservazione e la valorizzazione dei beni e delle attività culturali**, tale obiettivo generale è quello che con più aderenza dovrà ispirarsi e misurarsi con il Metaobiettivo del Piano e prevedere condivisione delle responsabilità e delle scelte strategiche tra i soggetti istituzionali o privati, anche sul piano dell'utilizzo delle risorse finanziarie, in modo da concentrare le stesse risorse sulle azioni definite congiuntamente e garantirne un uso ottimale e quindi la necessaria valorizzazione culturale. Ovviamente tale misure implicano una visione più ampia, nella quale alla conservazione in senso stretto come preservazione del patrimonio di beni ereditati dal passato si affianca un concetto più moderno di sviluppo culturale, di riproduzione del patrimonio immateriale di conoscenze, saperi e sensibilità che fondano le condizioni 'ambientali' per la conservazione del patrimonio stesso. Le declinazioni settoriali presenteranno varie tematiche, fra cui le opportunità per la crescita delle "industrie culturali e creative", con riferimento da un lato alle attività che impiegano "conoscenza tacita" e dall'altro quelle che mettono in campo "conoscenza codificata" e profili tecnologici d'avanguardia. Gli obiettivi specifici previsti sono: (I) Conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale materiale ed immateriale, promuovendo la partecipazione delle comunità locali ed il coinvolgimento di soggetti privati accanto alle istituzioni pubbliche, (II) Sviluppare la conoscenza del patrimonio materiale ed immateriale attraverso la qualificazione e l'aggiornamento professionale del personale, (III) Valorizzare le tradizioni dello spettacolo e favorire la contaminazione dei generi; promuovere la formazione di giovani artisti e la promozione del pubblico, (IV) Valorizzare il patrimonio culturale della Regione e dei siti UNESCO, (V) Sostegno all'attività scientifica e culturale delle istituzioni culturali riconosciute di rilievo regionale ai sensi dell'art. 31 della L.R. 21/2010.

(Estratto dal Piano della Cultura Regione Toscana 2012-2015)

Oltre alle soprintendenze, espressione diretta del MIBAC sul territorio regionale, collettore per i rapporti fra il Ministero, le strutture periferiche, le regioni, gli enti locali e le altre istituzioni operanti nel territorio è infine la Direzione regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Toscana, cui fanno capo, tra l'altro, tutte le pratiche riguardanti gli atti dovuti all'UNESCO dalla regione Toscana, sia per quanto riguarda le nuove proposte di inserimento nella lista mondiale sia per gli atti di tutela e fruizione da parte del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, relativi ai seguenti siti della regione Toscana iscritti nell'elenco del Patrimonio Mondiale dell'Umanità:

1. *Centro Storico di Firenze (1982) -Soggetto responsabile della gestione: Comune di Firenze nella figura dell'Ufficio Centro Storico – UNESCO che si occupa di varie attività come: la redazione e monitoraggio del piano di gestione previsto dalla Convenzione UNESCO ai fini della promozione della conservazione, valorizzazione e gestione sostenibile del Centro storico di Firenze; l'attivazione e coordinamento di collegamenti efficaci tra soggetti competenti e portatori d'interesse, pubblici e privati, che operano nel centro storico di Firenze; l'individuazione concertata di linee guida e progetti comuni d'azione da inserire nel piano di gestione; il coordinamento della gestione dei finanziamenti destinati al piano di gestione ed ai relativi piani di azione; la redazione periodica dei rapporti sullo stato di conservazione del centro storico e sulle variazioni del piano di gestione e dei piani d'azione; la promozione, realizzazione e coordinamento di studi e ricerche sulla storia della città, del territorio e del patrimonio monumentale.*
2. *Piazza del Duomo di Pisa (1987) -Soggetto responsabile della gestione: Opera Primaziali Pisana*
3. *Centro Storico di San Gimignano (1990) -Soggetto responsabile della gestione: Comune di San Gimignano*
4. *Centro Storico di Siena (1995) -Soggetto responsabile della gestione: Comune di Siena*
5. *Centro Storico di Pienza (1996) -Soggetto responsabile della gestione: Comune di Pienza*
6. *Val d'Orcia (2004) -Soggetto responsabile della gestione: Comune di Castiglione d'Orcia, Comune di Montalcino, Comune di Pienza, Comune di Radicofani, Comune di San Quirico d'Orcia (referente unico: Società Val d'Orcia S.r.l.)*

Per quanto riguarda i temi legati alla Ricerca e al trasferimento tecnologico, il lascito delle iniziative intraprese al livello nazionale nell'ambito dei beni culturali, come il già citato progetto finalizzato del CNR, è stato consolidato in Toscana dalle politiche regionali, che hanno puntato su questo settore un interesse continuativo dalla fine degli anni '90. Inizialmente con la Rete Regionale per l'Alta Tecnologia (1997-2000), poi successivamente (2000-2001) con il programma Europeo, DG Regio, Regional Innovation Strategies RIS+, il progetto PRAI-ITT (2002-2004) con la prima rete Toscana OPTOCANTIERI, che portò in una serie di cantieri a Firenze, Pisa e Siena varie tecnologie innovative fra cui la pulitura Laser, la riflettografia infrarossa, la documentazione 3D, il georadar, la sensoristica museale. Nel 2008 la Regione con fondi CIPE finanziava il progetto START, ancora un progetto di rete di sviluppo e validazione delle suddette metodiche avanzate di studio e di intervento. Nel 2010 il programma POR-CREO ha avviato una serie di progetti specialistici, fra cui TEMART, Visito TUSCANY, TeCon@BC, BioRimidia, Copac etc (vedi par. 2.2 per maggiori dettagli sui progetti citati). L'investimento complessivo in ricerca della Regione Toscana ha così raggiunto circa 30 M€. un livello di budget che ha permesso di stabilire per le ricerche in Toscana un significativo vantaggio rispetto ad altre regioni sia d'Italia che in Europa. Più di recente, a seguito dell'iniziativa regionale del lancio dei Poli di Innovazione, la Regione Toscana ha finanziato la nascita di un Polo di Innovazione sulle tecnologie della città sostenibile (POLIS) promosso da Fondazione per la Ricerca e l'Innovazione in collaborazione con altri soggetti operanti nella ricerca e nella promozione del trasferimento tecnologico. POLIS nasce dall'impulso dato attraverso una serie di iniziative consolidate, tese alla diffusione di nuovi metodi e strategie per il risparmio energetico, per la pianificazione di iniziative di ottimizzazione della mobilità urbana e sulla scia dell'iniziativa tesa alla nascita del distretto tecnologico dei beni culturali, già avviata da alcuni anni, ad opera soprattutto del Comune di Firenze. Il POLO di innovazione lega in unico concetto integrato di sostenibilità urbana, diverse filiere produttivi e settori economici. Nell'ottica di uno sviluppo sostenibile delle aree urbane infatti ricadono, nell'ambito di POLIS, almeno tre macro-aree di intervento, riassumibili, per semplicità, in:

- Efficienza energetica ed edilizia sostenibile
- Mobilità sostenibile
- Beni culturali e turismo sostenibile

In queste tre aree ipotizzate di collaborazione tra impresa e ricerca ricadono poi sotto-aree di grandissimo rilievo che vanno dalla tutela e sviluppo sostenibile di aree rurali, all'urbanistica, alla logistica, alla tutela dei centri storici e lo sviluppo sostenibile di servizi turistici e integrazione della filiera turistico-culturale.

Come si è già detto, il polo trova origine in una serie di iniziative di grande rilievo che vanno dalla piattaforma di trasferimento tecnologico centrata su Prato PREA, al progetto Abitare Mediterraneo, a diverse iniziative intraprese da FRI, I2T3, Pin e altri partner sulle aree industriali, sulla mobilità ecc., che si aggiungono alle numerose esperienze sul tema dei beni culturali e sulla sostenibilità energetico-ambientale degli interventi edilizi. Obiettivo del Polo è quello di sviluppare e promuovere l'utilizzo di servizi innovativi da parte delle imprese aggregate e attrarre nuove imprese nel Polo, ma anche promuovere iniziative di respiro più ampio e strategiche per il territorio. Non a caso, a Polis hanno aderito in poco tempo oltre duecento imprese, tra cui oltre venti grandi imprese multinazionali impegnate sui tre macro-settori, oltre a diverse province (sono tra i promotori dell'iniziativa le tre province di area vasta metropolitana). Il Polo infatti ha l'obiettivo di promuovere una nuova modalità di intervento che parta dal mercato per risalire poi la catena del valore fino alla produzione del componente o della materia prima. L'idea è cioè quella di sensibilizzare il mercato privato (quando è privato) e pubblico (attraverso una cabina di regia in cui la pubblica amministrazione sia chiamata a fornire pareri e indicazioni) al fine di instaurare una collaborazione virtuosa tra chi è in grado di proporre soluzioni innovative (gli organismi di ricerca e le imprese più innovative), chi è in grado di realizzare e industrializzare le soluzioni proposte (le imprese di sistema e i *general contractor* nelle costruzioni, nel *facility management*, nell'impiantistica, nella movimentazione di uomini e mezzi, nella costruzione ed erogazione di servizi turistici ecc.) e chi è in grado di porle in essere su tutta la filiera fino alla realizzazione del singolo componente o della piattaforma software di gestione. L'obiettivo è quindi quello di sostenere in pieno la costituzione del Distretto Tecnologico fornendo un sistema organizzato, un Soggetto Gestore ramificato su tutto il territorio regionale e operativo su questo temi, e una

piattaforma di imprese già aggregate e in parte sensibilizzate e classificate secondo capacità, bisogni, collaborazioni in corso, strategie di business ecc.

Questa iniziativa si affianca ad altre più ristrette e focalizzate sulle tematiche dei beni culturali e della città sostenibile che in un passato recente hanno fornito una ricchissima carrellata delle grandi potenzialità di sviluppo e di competenza disponibili sul territorio in questo ambito, ne sono un esempio Florens 2010 – Settimana internazionale dei beni culturali e ambientali, varie iniziative ad ampio spettro promosse dalle Università toscane in tema di valorizzazione dei beni culturali, i progetti in corso e le iniziative di molti Comuni e Province. Fra quest'ultime per esempio il Comune di Firenze sta mettendo in campo una serie di proposte collegate ai temi del Distretto, come quella, di grande rilievo, del parco urbano dell'Innovazione centrato alle Murate (vedi Appendice 1) ed i vari progetti convergenti sul tema della *smart city* (vedi 4.2).

1.5. Scenario regionale della ricerca, dell'innovazione e dell'impresa

Dalle considerazioni fatte nelle sezioni precedenti, emerge con sufficiente chiarezza quanto sia complesso e articolato il tema dei beni culturali in Toscana. La presenza di una tradizione di forte sensibilità istituzionale al tema della corretta gestione e conservazione del patrimonio storico e paesaggistico della nostra Regione, coniugata ad una tradizione di senso della qualità della vita e del mantenimento di uno stile di vita di alto livello, rendono il tema certamente pregnante per la cultura toscana. Tuttavia, conservazione e corretta gestione, in Toscana, non hanno significato, come talvolta accade, completa paralisi del sistema. Istituzioni di livello internazionale si sono cimentate nel passato con l'innovazione e con la sperimentazione di tecnologie e soluzioni innovative. Le soprintendenze, sebbene con la dovuta cautela, hanno autorizzato la sperimentazione di soluzioni innovative e si registrano in Toscana esperienze ed eccellenze internazionali, sia nel campo della ricerca, che tra le imprese che operano nel settore, che tra le istituzioni museali e di formazione. Prassi di restauro e conservazione ormai largamente diffuse sono state introdotte e sperimentate in Toscana in progetti di rete e di collaborazione tra imprese, enti di ricerca e istituzioni.

Nelle sezioni che seguono cercheremo di dare uno spaccato, certamente incompleto, ma ricco e variegato della enorme mole di attività e iniziative svolte in questo settore di così difficile perimetrazione. Tanto per fornire qualche dato significativo, da una prima analisi delle progettualità svolte tra enti ed organismi di ricerca ed imprese, negli ultimi quattro anni, si contano oltre 60 progetti di rete, che hanno coinvolto più di trenta tra istituti del CNR, dipartimenti Universitari, Consorzi interuniversitari, Centri interdisciplinari ecc. Tra questi, spiccano, per numero di partecipazioni e qualità dei progetti, IFAC e ISTI/CNR, MICC (Università di Firenze), Consorzio Abita ecc. solo per citare i soggetti principali. Le tematiche abbracciate da questa enorme capacità progettuale sono molteplici e intrecciate tra di loro, variando dallo sviluppo di nuove tecnologie per la diagnostica e il restauro (il laser per restauro prodotto da EL-EN è frutto di una di queste collaborazioni), allo sviluppo di tecnologie per la fruizione, l'applicazione di tecnologie di vision, multimedia, 3D ecc., fino ai sistemi di progettazione e realizzazione per il risparmio e l'efficienza energetica, che si trovano al livello dello stato dell'arte internazionale. Opificio delle Pietre Dure, pur dall'alto del suo livello istituzionale di eccellenza, non solo ha assecondato, molte di queste iniziative, ma ha partecipato attivamente ad alcune di queste reti internazionali, permettendo la penetrazione di nuove tecniche di restauro e conservazione al livello della pratica e della prassi di utilizzo e della formazione di restauratori, che da ogni parte del mondo sono venuti ad apprendere queste tecniche, contribuendo poi alla loro esportazione. Allargando la raccolta a progetti degli ultimi dieci o quindici anni, si supera con facilità il centinaio di progetti di grande livello internazionale, senza includere progettualità più trasversali, quali quelle legate alla mobilità urbana o dei centri storici, della security, dell'impiantistica in genere ecc.

Una semplice analisi delle tematiche principali di queste progettualità (vd. sez. 2) permette di isolare almeno tre cluster progettuali distinti:

- restauro conservazione e fruizione di "beni mobili", al recupero,
- rivitalizzazione, fruizione e gestione di "beni immobili e paesaggistici"
- ICT applicato ai beni culturali (concetto che va aldilà della semplice applicazione di una tecnologia ad un contesto – sez. 2.4)

Oltre a ciò vi sono tematiche trasversali tra beni culturali e sostenibilità, in cluster di progetti legati alla smart city o, più in generale, alla smart land o smart territory.

L'eccellenza, tuttavia, non è solo ricerca. In Toscana sono presenti imprese che per capacità innovativa, intraprendenza e produzione, operando in settori difficili, come quelli del restauro, dell'illuminotecnica, della tecnologia e dei materiali tradizionali, hanno saputo misurarsi con i mercati internazionali, contribuendo a consolidare e rinnovare la tradizione del made in Italy o del made in Tuscany, in una coniugazione totalmente nuova, che affonda le radici nella grande ricchezza culturale e paesaggistica del nostro territorio, ma con una proiezione al futuro.

Accanto a queste eccellenze internazionali, opera una miriade di piccolissime imprese che coprono tutta la filiera della produzione culturale, con maggiore concentrazione su alcuni segmenti tecnologici specifici (ICT, Fotonica, ingegneria) che operano parzialmente sul tema dei beni culturali, ma quasi totalmente sui temi legati alla sostenibilità in genere. I dati forniti dall'Istituto Tagliacarne (Istituto Guglielmo Tagliacarne, 2009) ritraggono questa realtà, che è fatta di una amplissima percentuale delle imprese toscane che, magari indirettamente, si sentono coinvolte nella filiera della produzione culturale.

C'è tuttavia da registrare una sistematica disarticolazione del sistema, messa in luce ancora una volta dagli studi svolti al livello locale o nazionale (Istituto Guglielmo Tagliacarne, 2009) (Scuola Superiore Sant'Anna, 2011), per cui le aziende si trovano ad operare troppo spesso da sole, senza veri rapporti di filiera o di collaborazione sistematica. Ancora peggiori, da questo punto di vista, le capacità di interazione con le amministrazioni locali e con le soprintendenze. Sul piano della ricerca poi, nonostante la pro-attività di alcuni istituti, il trasferimento tecnologico troppo spesso non si completa in una vera e propria acquisizione di nuovi prodotti e servizi per le imprese, vuoi per difficoltà interne a recepire pienamente l'innovazione, vuoi per la difficoltà di colmare il gap di orizzonte temporale e obiettivi tra ricerca e impresa.

1.6. Logiche e obiettivi strategici del distretto

Come accennato in precedenza, i principali elementi per la costituzione del distretto erano già tutti presenti da tempo sul territorio regionale. Esiste un patrimonio culturale e paesaggistico unico al mondo, che offre un campo di sperimentazione "a cielo aperto" di grande impatto mediatico internazionale, oltre che di valore assolutamente unico.

Sono presenti sul territorio:

- una rete di eccellenze della ricerca su tutti i segmenti trasversali tipici del sistema dei beni culturali, capaci di coprire tutta la filiera culturale, dalla produzione e classificazione di conoscenza, alla gestione del patrimonio
- alcune imprese di eccellenza internazionale, tecnologiche, culturali, editoriali ecc.
- una capillare rete formativa, con punte di eccellenza uniche al mondo, come l'Opificio delle Pietre Dure.

Il DiT-BeCS può quindi poggiare su una rete già sperimentata di collaborazioni e di eccellenze, andando a colmare le lacune di sistematicità di queste relazioni, proponendo, attraverso una governance leggera, ma inclusiva verso tutti i soggetti che vogliono contribuire, un sistema organizzato, se non coordinato, di azioni promozionali, soggetti operativi e progetti e iniziative di sviluppo.

Una analisi ancora incompleta ma già importante delle progettualità svolte e in corso nei più disparati ambiti della R&S nel campo dei beni culturali e della città sostenibile (pure escludendo progettualità importanti come quelle legate alla mobilità o dell'impiantistica energetica), permette di individuare cluster progettuali che possono diversificarsi in linee e traiettorie di sviluppo. DiT-BeCS nasce quindi proponendosi come luogo di incontro e propulsore di iniziative che, inserite in questi ambiti progettuali, rafforzino la leadership toscana sui settori su cui queste progettualità insistono e, nel contempo, permettano l'emersione di altre forme e capacità di eccellenza e di leadership internazionale. DiT-BeCS si offre ai suoi interlocutori pubblici e privati come un luogo in cui la tripla elica si esplicita in collaborazioni concrete, progetti pilota e forme di aggregazione innovative ed efficaci per le aziende, in cui la grande capacità di brand del nostro patrimonio culturale e paesaggistico faccia da traino ad un'industria culturale che coinvolge ricerca, impresa e

governance territoriale in un modello innovativo e da esportazione di corretta gestione e sviluppo delle risorse.

Al fianco della governance “istituzionale” del Distretto, formata dal Comitato di Indirizzo Strategico e dalla Segreteria, definite dal DGR 539/2011, DiT-BeCS può contare sul supporto del Soggetto Gestore del Polo di Innovazione sottostante (POLIS), costituito da sette soggetti aggregati in ATS, rappresentativi della ricerca e del trasferimento tecnologico e distribuiti su tutto il territorio regionale, e sugli organi di supporto di POLIS, quali il Comitato di Indirizzo Scientifico Strategico. In prospettiva, il distretto potrà anche dotarsi di ulteriori organi e strumenti di governance e strategia generale. Tuttavia, gli strumenti operativi principali dovranno essere messi a punto nella promozione, attivazione e gestione di progetti strategici e cluster di iniziative progettuali, in grado di impattare in maniera positiva e sistematica, sulle capacità di crescita delle imprese del settore e sullo sviluppo sostenibile della enorme risorsa turistica che si cela nel patrimonio culturale e paesaggistico di cui è ricchissima la regione. L'individuazione di tre cluster progettuali (vd. sez. 2 e 4) rappresenta un primo fondamentale passaggio nella definizione di strategie di sviluppo. I cluster sono:

- Conservazione, restauro, autenticazione e fruizione di patrimonio culturale “mobile”
- Rivitalizzazione, gestione sostenibile, sviluppo e fruizione di patrimonio culturale “immobile” e paesaggistico
- Beni culturali, ICT

A questi cluster progettuali si accompagnano progetti trasversali orientati alla Safety & Security o Smart City e Smart Territory (vd. sez. 4). Attraverso il coinvolgimento di interi sistemi o gruppi di imprese, in azioni mirate o trasversali, orientate alla realizzazione di strategie organizzative di un sistema di progetti integrati, si potrà generare un sistema di governance vicina al mondo produttivo e finalizzata ad obiettivi specifici che, di volta in volta, verranno enucleati e dettagliati.

Obiettivi delle azioni, oltre allo sviluppo di nuove tecnologie e prodotti e servizi esportabili e replicabili, sono quelli tipici di un sistema integrato quali, ad esempio:

- L'attivazione di un sistema a matrice di iniziative di aggregazioni di impresa che siano in grado di collaborare nel medio-lungo periodo su obiettivi comuni (nuovi prodotti, nuovi servizi) o di operare insieme su mercati non locali
- L'attivazione e gestione di un sistema di progetti pilota e installazioni che facciano da volano per lo sviluppo sostenibile di un turismo culturale di nuova generazione, di alto livello e con maggiore segmentazione dell'offerta, in grado di “vendere il prodotto toscano” tutto l'anno e con maggiore capillarità – progetti e installazioni che facciano poi da strumenti anche per l'attrazione di ulteriori investimenti in ricerca, cultura e turismo sostenibile
- La nascita di nuove imprese innovative, legate allo sviluppo di nuove tecnologie che emergono dalla collaborazione tra impresa e ricerca e dalla domanda pubblica o privata di soluzioni innovative a criticità irrisolte negli ambiti progettuali, dal restauro, al tema della fruizione
- La creazione di una authority internazionale negli ambiti specifici in cui maggiore e più radicata è l'eccellenza e la leadership internazionale
- La crescita di una nuova e duratura integrazione delle strategie di sviluppo e gestione tra pubblica amministrazione locale, autore degli indirizzi territoriali, ricerca, in grado di supportare la definizione di strategie da un lato, e supportare la ricerca di soluzioni innovative dall'altro, e impresa, in grado di portare a reddito la risposta a criticità e l'implementazione di politiche territoriali condivise
- L'implementazione, radicamento e sviluppo di un sistema di formazione a vari livelli di operatori dei beni culturali che non si fermi alle tecniche di restauro e conservazione, ma sappia spaziare dalla fruizione, alla gestione manageriale e la promozione, attraverso conoscenza dei contenuti culturali e delle tecnologie disponibili a supporto.

Vale la pena qui di soffermarsi sul tema del turismo, a cui più volte si è accennato nelle sezioni precedenti e che riemergerà costantemente nel seguito del documento. Sebbene, specialmente in una regione come la Toscana che, come detto, contiene, unico caso al mondo, 5 siti patrimonio

dell'Unesco, il settore turistico sia il settore di sbocco naturale di una filiera culturale integrata, nei fatti, turismo e settore dei beni culturali sono collegati solo per effetto di una diretta "attivazione economica" dell'uno, da parte dell'altro. Ovvero, turismo si collega a cultura solo in quanto una certa percentuale di PIL derivante dal turismo è direttamente imputabile alle città d'arte o ai borghi storici, od alle attività e attrattive culturali presenti sul nostro territorio (si pensi, ad esempio, al turismo eno-gastronomico o all'agriturismo, o al turismo legato alla moda). Peraltro, rispetto ad altri paesi europei, come già ricordato, l'Italia nel complesso, e con essa la Toscana, perdono posizioni rispetto all'attrattività turistica internazionale, rispetto a regioni che hanno molto meno da offrire (le eccezioni della seconda parte del 2010 e 2011, che registrano, in controtendenza agli ultimi anni, un incremento significativo dei flussi e delle presenze, soprattutto nelle grandi città, Firenze in testa, è dovuto al notevole abbassamento dei prezzi di pernottamento, derivante dal crollo degli anni precedenti, seguenti la crisi globale). D'altra parte, è noto come una filiera turistico culturale non esista in Italia, se non per settori di nicchia, in cui l'offerta turistica è limitata e totalmente orientata alla filiera culturale locale. Anche in quei casi, solo raramente, il settore turistico orienta l'offerta culturale e, in ogni caso, l'offerta turistica fatica a diversificare i servizi, favorendo l'emersione di una offerta culturale maggiormente diffusa sul territorio e per periodi di tempo prolungati.

Certamente, la riduzione dei tempi di permanenza, dovuta a fattori economici esterni e a una mutazione delle abitudini di viaggio di intere classi della popolazione mondiale, non può essere contrastata dalle sole forze di una regione, pure ben attrezzata come la Toscana. D'altra parte, è possibile che con una maggiore diversificazione dell'offerta turistica, includendo nuove forme di ricettività, percorsi personalizzati, la valorizzazione di territori e beni, normalmente esclusi dai grandi circuiti turistici che toccano principalmente Firenze, Siena (e San Gimignano) e Pisa, si possa pensare di attrarre segmenti di viaggiatori più esigenti, o diversi. E' possibile che mediante un'operazione commerciale e con l'adozione di soluzioni per la gestione e tecnologie innovative, che nulla abbia a che vedere con il classico "marketing territoriale", si possano rilanciare settori economici, come l'artigianato, che sembrano in lento ed inesorabile declino. E' possibile forse, ma ovviamente da verificare, che attraverso la nascita di un distretto tecnologico, si possa dare un impulso allo sviluppo di una forma di turismo più sostenibile, per la conservazione del nostro patrimonio, attraverso una corretta gestione dei flussi evitando che invece che una risorsa, il turismo rischi di essere visto come troppo aggressivo, o contrastante con la preservazione della qualità della vita delle popolazioni locali. E' infine possibile che un distretto possa permettere l'adozione di policy e buone pratiche di gestione del territorio orientate alla sostenibilità, anche attraverso l'adozione di soluzioni innovative (tecnologiche e gestionali), suggerite ed elaborate in contesti diversi dalla pubblica amministrazione, come l'impresa o la ricerca, attraverso un continuo e virtuoso scambio di idee, proposte e coinvolgimento reciproco in iniziative.

Iniziative di questo tipo intraprese in altre parti di Italia e in Europa, sembrano incoraggiare sulla strada dell'integrazione degli obiettivi, in quanto da un buon mix di sensibilità diverse, ma obiettivi comuni, nel rispetto dei reciproci ruoli, può emergere una nuova modalità di sviluppo industriale e sociale. In fondo, la tradizione italiana dei distretti produttivi, per cui abbiamo esempi molto noti in Toscana, oltre a fornire un modello economico ha permesso anche uno sviluppo sociale di un certo tipo. E' allora possibile che la nascita di un distretto tecnologico, in cui le strategie non siano completamente auto-organizzate, ma, in qualche modo, guidate o indirizzate in forma leggera, e in cui le relazioni siano regolamentate da rapporti di tipo "istituzionale" e non di semplice scambio commerciale tra cliente e fornitore, possa essere foriera di mutazioni sociali e culturali nel medio-lungo periodo; ed e' maggiormente importante che, proprio in Toscana, si tenti la strada di far nascere un distretto proprio sul tema dei beni culturali e della sostenibilità, ovvero le due principali attrattive che caratterizzano meglio la Toscana e il suo brand nel mondo.

1.7. Vocazione locale, nazionale ed internazionale del distretto

DiT-BeCs caratterizzato come Distretto regionale ha nella sua dimensione di leadership nazionale e internazionale uno dei maggiori punti di forza. Obiettivo generale è infatti quello di promuovere un sistema di imprese in grado di competere su mercati nazionali e internazionali sui vari temi della filiera culturale (dal restauro alla produzione culturale, alle tecnologie di supporto), ma anche quello di promuovere una nuova immagine della Toscana che faccia dell'offerta turistico/culturale

integrata un punto di forza per l'attrazione di investimenti in cultura e sviluppo turistico sostenibile. Obiettivo è, in sintesi, sperimentare nuove forme di collaborazione e sviluppare tecnologie e forme di gestione, che permettano un approccio nuovo e integrato alle tematiche legate ai beni culturali e alla sostenibilità, in modo da rilanciare l'industria toscana nel mondo, sfruttando la grandissima potenzialità di penetrazione che il marchio Toscana ha, per la sua ricchezza di patrimonio culturale e paesaggistico.

Per questo motivo si delineano alcune linee principali di intervento sulle quali, si ritiene che il distretto possa esprimere maggiore capacità di proposta, maggiore robustezza imprenditoriale e maggiore competenza, ma anche maggiori potenzialità e spazi di crescita. I cluster progettuali individuati, emergono da una lunga tradizione di progetti e iniziative e si suddividono, a loro volta, in sottosistemi e progetti pilota, trasversali o fortemente interagenti gli uni con gli altri. Si possono, in questo quadro, individuare necessità (e potenzialità) di creazione di infrastrutture di ricerca e trasferimento tecnologico, a concretizzare una competenza diffusa ed ampiamente consolidata. Data la generalità degli indirizzi, a questo livello non è ancora possibile organizzare una vera e propria articolazione economico/finanziaria degli interventi e delle possibili ricadute e ritorni, sia in investimenti esterni, che in incremento di PIL o di fatturato delle imprese o in attrazione turistica. Si possono tuttavia ipotizzare i settori economici e produttivi investiti (direttamente e indirettamente) dalle azioni che si potrebbero ipotizzare.

E' certamente fondamentale la dimensione locale del distretto, in termini di integrazione sistemica di territorio, imprese, ricerca ecc., nella definizione di strategie comuni. Ed è chiaramente una ricaduta importante per il territorio, il fatto che il Distretto possa farsi promotore di iniziative che portino allo sviluppo di progetti pilota mirati, ad esempio, allo sviluppo di un particolare territorio urbano o rurale. Al livello di prospettiva economica tuttavia, è la dimensione nazionale e, ancor più, internazionale, che può rappresentare la vera prospettiva di crescita e radicamento di DiT-BeCS, con una duplice valenza per le imprese aggregate:

- Un mercato, per imprese in grado di esportare prodotti e servizi ed un appoggio operativo e promozionale
- Una potenzialità di attrazione di investimenti nella nostra regione, a seguito della promozione del distretto

Altrettanto importante è la dimensione istituzionale delle eventuali collaborazioni. La possibilità di entrare in contatto con pratiche e sistemi organizzativi diversi, confrontare modelli di sviluppo e ipotizzare assi di collaborazione interregionale su strategie comuni di sviluppo dei reciproci territori, promuove l'integrazione delle iniziative di DiT-BeCS con altre realtà nazionali.

Più delicata, sebbene più affascinante e, potenzialmente, produttiva, è la dimensione internazionale che il DiT-BeCs dovrebbe essere in grado di offrire.

Nella sezione precedente si accennava alla questione del turismo e della diversificazione dell'offerta turistica, mediante una integrazione della filiera, ad includere i servizi turistici, le agenzie di incoming, i tour operator ecc., e l'adozione di metodi e tecnologie innovativi. Sebbene sia fondamentale, per la Toscana, rivolgere la propria offerta turistica al resto del paese, ancora più critico è il non perdere e, se possibile, consolidare la posizione di leadership che la Toscana ha, al livello internazionale, non tanto per capacità di offerta turistica, quanto per attrattività delle sue ricchezze culturali e paesaggistiche, che spaziano dal paesaggio rurale delle colline, alle città d'arte, alle tradizioni enogastronomiche o sartoriali o artigianali in genere.

Nel medio-lungo periodo quindi, sarà la capacità di attrarre investimenti internazionali, da progetti europei di ricerca e sviluppo, realizzazione di strutture dimostrative funzionanti su casi reali, l'elaborazione di strategie di integrazione della filiera turistico culturale e promuovere questa nuova integrazione al livello internazionale, che permetterà lo sviluppo e il radicamento del distretto. A prescindere dal distretto tuttavia, la partita che si sta giocando riguarda, più in generale, il posizionamento delle nostre imprese all'estero, favorite (o meno) da un marchio (la Toscana) noto e apprezzato, ma anche, se si vuole, un po' ridotto ad una visione molto tradizionale della Toscana, nel messaggio che finora ha lanciato (o per come quel messaggio è stato recepito). Ecco quindi che le iniziative in via di elaborazione, per la promozione del distretto, per l'elaborazione di una strategia di collaborazione con realtà in cerca di partner industriali e di ricerca, intraprese con Toscana Promozione, Firenze Fiera, Salone dell'Arte e del Restauro, Florens, Terra Futura ecc., assumono contorni e significati assolutamente rilevanti.

Come già elaborato dall'osservatorio regionale sulle filiere scientifico tecnologiche di eccellenza (Scuola Superiore Sant'Anna, 2011), il distretto dovrà farsi promotore di:

- a) azioni di collegamento internazionale della ricerca scientifica pubblica e privata toscana, per facilitare i contatti con le eccellenze del territorio*
- b) azioni di promozione e vendita di prodotti e servizi realizzati in Toscana, attraverso l'individuazione di distributori esteri o possibili mercati*
- c) attrazione di investimenti in Toscana, nella forma di centri di ricerca o imprese che scelgono la regione per la qualità della vita e le competenze scientifiche esistenti*

Per quanto riguarda la promozione internazionale, strategie di lavoro e indirizzi sono l'organizzazione di workshos, convegni e occasioni di incontro e promozione, scambi con possibili investitori e clienti internazionali (technology tours e missioni all'estero), azione coordinata di lobbying con la Regione o il Ministero per superare le difficoltà incontrate dalle imprese nell'operare su mercati pubblici.

2. Caratteristiche dei nuclei di sistema regionale della ricerca, dell'innovazione e dell'impresa su beni culturali e città sostenibile

2.1. Capacità di ricerca, innovazione e formazione di eccellenza

Una qualunque azione credibile sullo sviluppo e trasferimento di tecnologie per i beni culturali in Toscana, non può che partire da quanto fin qui prodotto negli ambiti della conoscenza, conservazione, protezione e fruizione del patrimonio, unitamente a tutto ciò che da queste attività, più o meno direttamente, discende per una completa valorizzazione del patrimonio; ovvero essere fondata su riconosciute eccellenze nello sviluppo di tecnologie e metodi per la conoscenza dei materiali e delle tecniche esecutive, la diagnostica dei meccanismi di degrado, l'intervento conservativo, la fruizione (reale e virtuale), la comunicazione, la protezione e sicurezza, la documentazione, il monitoraggio, la conservazione preventiva, i controlli climatici, e altro.

Queste competenze, originariamente sviluppate in esperienze di collaborazione tra gli organismi di *ricerca, le istituzioni di tutela ed alcune aziende toscane*, producono oggi innovazione e promuovono il trasferimento tecnologico agli enti di tutela, alle imprese di restauro e ad altre strutture di servizio da almeno quindici anni.

In Toscana sono presenti molte organizzazioni di ricerca che da tempo si sono interessate al settore. Le Università statali di Firenze, Pisa e Siena, le Scuole Superiori Normale e Sant'Anna, il Consiglio Nazionale delle Ricerche, l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare con il LABEC sono certamente fra queste. L'Opificio delle Pietre Dure e le Soprintendenze sono organismi compartecipanti di straordinario rilievo. Altri organismi pubblici e privati hanno sviluppato un interesse più recente. La capacità complessiva di ricerca, di innovazione e di formazione coinvolge pienamente questo ampio contesto, con specializzazioni diversificate quanto alle tematiche, ma ritrovando sinergie convergenti sia nella ricerca che nei casi di formazione, validazione e promozione.

Una prima ricognizione dei progetti di ricerca e sviluppo di interesse nazionale e internazionale svolti negli ultimi quattro anni mette in evidenza la presenza di una molteplicità di soggetti in grado di dare un contributo di eccellenza, oltre ad un certo numero di imprese del territorio regionale che vi hanno partecipato, traendone competenze, potenziali nuovi prodotti e servizi, opportunità di collaborazione internazionale ecc.

Da un primo censimento, ancora certamente incompleto, svolto nella fase preliminare di attivazione del distretto, sono state raccolte informazioni di oltre 60 progetti finanziati da Regione, Ministero o Unione europea su diverse tematiche di interesse per il Distretto dei Beni Culturali e della Città Sostenibile. Su questi progetti, sono stati impegnate più di trenta tra istituti del CNR, dipartimenti o laboratori universitari, consorzi interuniversitari e altri enti di ricerca pubblico di livello internazionale e diverse decine di imprese di tutti i settori.

Un'analisi approfondita dei risultati ottenuti, delle traiettorie di sviluppo individuate, delle frontiere di ricerca sondate durante i progetti e, soprattutto, delle potenzialità di sfruttamento economico che questi progetti possano implicare per le imprese che vi hanno partecipato, o per altre imprese che vorranno, fruirne va certamente al di là degli scopi presenti. Ad oggi, al fine di mappare con maggiore precisione il mondo di collaborazione tra impresa e ricerca che si muove intorno al tema dei beni culturali e della città sostenibile in Toscana, ci siamo limitati a raggruppare i progetti prendendo come riferimento la classificazione utilizzata dai vari studi sulle attività di valorizzazione dei beni culturali (vedi p.es. Istituto Guglielmo Tagliacarne, 2009; Granelli, 2007), basata su 4 settori di attività (Conoscenza, Conservazione, Fruizione, Gestione) e 6 aree tecnologiche trasversali (Materiali, Sistemi diagnostici, Sensoristica e Impiantistica, Sistemi di costruzione, Tecnologie Digitali, Sicurezza). Rispetto alle competenze tecnologiche peculiari sviluppate in Toscana, la categoria Tecnologie Digitali comprende anche, oltre alle tecnologie ICT, tecnologie quali quelle Fotoniche (LASER, ILLUMINAZIONE, OPTOELETTRONICA ecc.) e, in genere, tutte le tecnologie non includibili in nessuna delle altre categorie (quali la sensoristica, i materiali o la diagnostica), per questo motivo, rispetto alla classificazione presa a riferimento, si è ritenuto opportuno esplicitare questa importante distinzione, da un alto, definendo la macroarea delle Tecnologie digitali come "Tecnologie Digitali e Trasversali", dall'altro, sottoclassificando questa categoria in "Tecnologie ICT" e "Tecnologie Chimico-Fisiche e convergenti" intendendo come appartenenti a questa sottoarea le tecnologie fotoniche, elettro-magnetiche etc...

Tabella 1: Clusterizzazione dei principali progetti di ricerca e sviluppo svolti negli ultimi anni, rispetto ai principali settori di attività e tecnologici del sistema dei beni culturali

		Conoscenza	Conservazione	Fruizione	Gestione
Materiali		ABITARE MEDITERRANEO, MUSEUMS, REVIVAL, REE-TROFIT, CEI-Chiese, VELUX, EULEB, ACCA Software, COPAC, VAT, SYNOPE, MEMORI	ST@RT, TEMART, Tecon@BC, COPAC, POPART, SICAMOR, COPAC, MEMORI	MUSEUMS, REVIVAL, REE-TROFIT, VELUX, EULEB, ACCA Software	ABITARE MEDITERRANEO, MUSEUMS, REVIVAL, REE-TROFIT, VELUX, EULEB, ACCA Software
Sistemi diagnostici		TEMART, CHARISMA, AUTHENTICO, ARCHEOMED, RIDAGMA, FARE, THESAURUS, NEMECH, RE.ME.DIA, ALMA, SUMUS, MONDI, COPAC, VAT, SYOPE, MEMORI	Optocantieri, TEMART, NOSA-ITACA, APVOV, IMAT, NEMECH, ST@RT, CHARISMA, MEMORI, AUTHENTICO, RIS+TUSCANY, SCRIBA, COST G7, COST G8, COST 41, PF BENI CULTURALI		
Sensoristica impiantistica		ArcLand	IMAT, Mummia del Similaun, Sistema sorveglianza Biancone		PEGASUS
Sistemi costruzione		ABITARE MEDITERRANEO, MUSEUMS, REVIVAL, REE-TROFIT, CEI-Chiese, TEENERGY SCHOOLS, BORGHI SOSTENIBILI, Contratti di QUARTIERE, VELUX, EULEB, ACCA Software	ABITARE MEDITERRANEO, MUSEUMS, REVIVAL, REE-TROFIT, CEI-Chiese, TEENERGY SCHOOLS, BORGHI SOSTENIBILI, Contratti di QUARTIERE, VELUX,	ABITARE MEDITERRANEO, MUSEUMS, REVIVAL, REE-TROFIT, CEI-Chiese, TEENERGY SCHOOLS, BORGHI SOSTENIBILI, Contratti di QUARTIERE, VELUX,	ABITARE MEDITERRANEO, MUSEUMS, REVIVAL, REE-TROFIT, CEI-Chiese, TEENERGY SCHOOLS, BORGHI SOSTENIBILI, Contratti di QUARTIERE, VELUX, EULEB, ACCA Software
Tecnologie digitali e trasversali	a) Tecnologie fotoniche, chimico-fisiche e convergenti	TEMART (a, b), CHARISMA (a, b), 3D COFORM (b), V-CITY (b), THESAURUS (b), HIBS (a), ASSETS (b), EFG (b), ECLAP (b), AXMEDIS (b), VARIAZIONI (b), IMAESTRO (b), EUTV (b), IM3I (b), VIDIVIDEO (b), ORUSSI (b), DELOS (b), TVEDO (b), MARE NOSTRUM (b), NEMECH (b), AD900 (b), ARCES (a, b), VENUS-C (b), D4SCIENCE, HOPE (b), OPENAIRE (b), MULTIMATCH (b), ARTESALVA (b), ARCUS, SENARUM VINEA (b), ARCHEOVINO (b), ELEIIVA	Optocantieri (a), COST G7 (a), COST G8 (a), SIDART (a, b), CULTURE 2000 AOR (b), RIS+TUSCANY, LASERSTONE (a), CULTURE 2000 SSREMCH, BLU ARCHEOSYS (a, b), MeSIDE (a), MARASMA, ST@RT (a, b), TEMART (a, b), CHARISMA (a, b), COPAC (a), POPART (a), NOSA-ITACA (a), AXMEDIS (b), IMAESTRO (b), NEMECH (b), ARCES (a, b), VENUS-C (b), RUBICON (a, b)	VISITO (b), 3DCOFORM (b), V-CITY (b), ASSETS (b), EFG (b), V-MUS.net, ECLAP (b), AXMEDIS (b), VARIAZIONI (b), IMAESTRO (b), EUTV (b), IM3I (b), VIDIVIDEO (b), ORUSSI (b), DELOS (b), THESAURUS (b), TVEDO (b), MARE NOSTRUM (b), NEMECH (b), AD900 (b), ARCES (b), HOPE (b), MULTIMATCH (b), CENOBILUM (b), PALIO (b), HIBS (a), M-to-GUIDE (b), TERAFLUX (b), ERA, BLUESIGN (b), COPAC (a, b)	PEGASUS (b), EUTV (b), MARE NOSTRUM (b), AD900 (b), MOTUS (b)
	b) Tecnologie ICT				
Sicurezza		VARIAZIONI, OPENAIRE, ARTESALVA	DISVIM, Goodfood, TARGET, APVOV, VARIAZIONI, IMAT, RUBICON, IPERMOB, INDIGO, MOTUS, Sistema sorveglianza Biancone	GoodFood, VARIAZIONI	PEGASUS, TARGET, IPERMOB, MOTUS, Sistema sorveglianza Biancone

Nota: per garantire maggiore facilità di lettura nella tabella si sono riportati solamente gli acronimi dei progetti per maggiori dettagli si rimanda all'Appendice 2

Analizzando la tabella emerge come alcuni dei progetti censiti abbracciano più di un'area di attività e più di un'area tecnologica trasversale (in quei casi, il nome del progetto è stato riportato più volte nelle varie celle della tabella), è evidente altresì come la tabella non si riempia con densità omogenea nelle varie posizioni: dominano i progetti che abbracciano le tecnologie digitali, nella loro accezione più generale, in quanto si applicano trasversalmente a necessità legate alla conservazione restauro, gestione dei flussi, fruizione ecc. Ad altissima densità di progettualità emerge l'incrocio tra Conoscenza e Tecnologie Digitali, in cui si inseriscono tutti i progetti legati, da un lato, alle tecnologie fotoniche e optoelettroniche, alle diagnostiche optoelettroniche e a radiofrequenza per la conservazione, e, dall'altro, alla classificazione di informazioni sul patrimonio culturale e alla elaborazione di nuovi strumenti di classificazione e gestione di dati e metadati. Con una intensità leggermente più bassa spiccano gli incroci tra Fruizione e Tecnologie Digitali, in cui sono attivi molti istituti di ricerca (e.g. CNR-ISTI, MICC, DISIT-UNIFI, DII-UNISI), ma su cui insistono progetti che non hanno l'ICT come asset principale, ma che si servono di nuove tecnologie ICT per lo sviluppo di obiettivi diversi.

La scarsità di progetti che hanno come tecnologia portante l'impiantistica e la diagnostica è probabilmente dovuta ad una ancora incompleta mappatura delle competenze, dei laboratori e delle imprese attive nel settore che sono già aggregate al distretto o comunque presenti sul territorio regionale.

Analizzando la tabella nel suo complesso, si può affermare come, *a partire dalle progettualità e competenze citate, e grazie alle competenze scientifiche radicate in gran parte nelle università e negli altri organismi di ricerca toscani, il DiT-BeCs sia in grado di definire una gamma di indirizzi*

strategici che spazia su tutti i tipi di linee tematiche inclusi nella classificazione di Industria 2015 (si veda qui il par. 1.3.2).

La differenziazione e disomogeneità di riempimento evidenziate permettono infatti di raggruppare la maggior parte di progetti in tre cluster progettuali principali:

1. **Recupero, conservazione e fruizione di beni culturali mobili e museali** che si distende verticalmente lungo le due direttrici principali di “conservazione” e “conoscenza” e, lungo queste colonne, insiste soprattutto sulle tecnologie dei materiali, sulla diagnostica, e sulle tecnologie fotoniche e digitali.
2. **Rivitalizzazione del patrimonio storico edile e paesaggistico** che abbraccia ancora, verticalmente, la tabella lungo le colonne di “conservazione” e “fruizione”, ma che si concentra principalmente sulle tecnologie tipiche dell’intervento edile e paesaggistico (materiali, sistemi costruttivi, impiantistica), ma risente, ovviamente del ruolo pervasivo delle tecnologie digitali
3. **Beni culturali e ICT** in questo caso, a differenza dei precedenti, il cluster si concentra orizzontalmente sulle tecnologie digitali, abbracciando tutta la filiera culturale, dalla conoscenza, alla gestione

2.2. Recupero, conservazione e fruizione di beni culturali mobili e museali

Un qualsiasi intervento di restauro e conservazione su beni culturali mobili e museali richiede l’approccio sinergico ed integrato di una molteplicità di discipline tecnico-scientifiche che abbracciano vari settori dell’ingegneria, della chimica e della fisica: si prevede in genere una prima fase legata alla diagnostica ed analisi morfologica e materica dell’oggetto e delle patologie di degrado che lo interessano, cui segue la fase di intervento che richiede alte competenze ed innovazione nell’ambito dei materiali e strumenti per la conservazione. La natura stessa dell’oggetto di studio, il suo intrinseco valore artistico, culturale e storico non può inoltre prescindere dalla necessità di un’attività trasversale di contestualizzazione storica e archeologica, propria dei settori umanistici della ricerca. La capacità di innovazione in questo variegato settore, sia a livello della singola tecnologia, sia come sistema combinato e integrato di interventi è testimoniata da numerosi progetti che possono interessare una o più fasi del processo descritto e una o più aree scientifico-tecnologiche, come dimostrano quelli già citati, nei quali i laboratori e centri di ricerca toscani hanno giocato un ruolo importante, se non, nella maggior parte dei casi, determinante.

Dall’analisi della Tab.1, filtrata sulla base delle tematiche contenute nelle linee progettuali relative al *Recupero restauro conservativo e fruizione dei beni culturali*, appare come la concentrazione di progettualità sull’asse verticale della Conservazione potrebbe far pensare ad una forte presenza di capacità di ricerca e di interesse imprenditoriale nel settore. Una analisi parallela svolta con le aziende aggregate al Polo di Innovazione POLIS conferma questa intensità, con la diversificazione tra le tecnologie digitali, con l’inclusione delle tecnologie fotoniche ed optoelettroniche (per la presenza di IFAC, ICVBC, EL-EN ecc.), molto più presenti, e le tecnologie dei materiali, leggermente meno dense per una certa scarsità di imprese chimiche e dei materiali. L’impresa del restauro e della conservazione, molto ampia e sviluppata in Toscana da secoli ormai, e che vede la presenza di realtà di eccellenza internazionale come l’Opificio delle Pietre Dure, si sviluppa principalmente nella applicazione di tecniche di restauro, più che nella produzione di materiali innovativi per il restauro e la conservazione. Questo, nonostante sul territorio regionale siano presenti punte di assoluta eccellenza della ricerca, che vanno dalle nanotecnologie (NEST, CSGI, INSTM, Colorobbia ecc.) ai materiali in genere, come dimostrano i progetti descritti nei paragrafi precedenti. Una rappresentazione visuale di questo cluster progettuale permette di mettere in evidenza la sovrapposizione con i progetti svolti di recente in Toscana.

Tabella 2. Cluster progettuale del Recupero, conservazione e fruizione di beni culturali mobili e museali sulla matrice di classificazione in aree tecnologiche e di attività produttiva nel campo beni culturali e città sostenibile

Attività in filiere produttive	Conoscenza	Conservazione	Fruizione	Gestione
Aree tecnolog.				
Materiali				
Sistemi diagnostici				
Sensoristica impiantistica				
Sistemi costruzione				
Tecnologie digitali e trasversali: a) Tecnologie Fotoniche, Chimico-Fisiche e convergenti; b) ICT				
Sicurezza				

2.3. Rivitalizzazione del patrimonio storico edile e paesaggistico

Il patrimonio culturale è in Toscana, non esclusivamente ma con intensità e qualità particolari, una componente diffusa di territori con vari gradi di densità urbana e paesaggistica. L'utilizzo delle nuove tecnologie per la gestione e l'indirizzamento delle attività di fruizione di massa di patrimoni culturali diffusi (es. flussi turistici) può facilitarne la combinazione con le esigenze di vivibilità dei cittadini, la conservazione del patrimonio, l'espansione delle attività culturali, l'ulteriore irrobustimento del tessuto imprenditoriale e di filiere produttive radicate. Questa prospettiva si collega a una progettualità molto variegata che può essere in parte descritta attraverso la l'idea che sta alla base di Abitare Mediterraneo ed i sotto progetti che ad esso fanno capo.

Tabella 3 Cluster progettuale Rivitalizzazione del patrimonio storico edile e paesaggistico sulla matrice di classificazione in aree tecnologiche e di attività produttiva nel campo beni culturali e città sostenibile

Attività in filiere produttive	Conoscenza	Conservazione	Fruizione	Gestione
Aree tecnolog.				
Materiali				
Sistemi diagnostici				
Sensoristica impiantistica				
Sistemi costruzione				
Tecnologie digitali e trasversali: a) Tecnologie Fotoniche, Chimico-Fisiche e convergenti; b) ICT				
Sicurezza				

Facendo riferimento ancora una volta alla Tab.1, filtrata in questo caso in base ai temi specifici legati al tema della *rivitalizzazione del patrimonio storico edile e paesaggistico*, si evidenzia come il secondo asse di sviluppo individuato dai progetti analizzati, si posiziona trasversalmente alla filiera edile, centrato sulla tecnologia dei Sistemi di costruzione, ma si estende naturalmente anche alla

sicurezza (stabilità, anti-sismica, sicurezza delle aree urbane, rischio idrogeologico ecc.), fino allo studio dei materiali per la conservazione. Temi principali di questo asse progettuale sono la sostenibilità energetico-ambientale degli interventi, la messa in sicurezza, la qualità della vita ottenibile mediante la conservazione e il recupero delle aree urbane e rurali, la gestione sostenibile ecc. Un confronto con la cluster analysis svolta durante il progetto POLIS (POLIS, 2011) e attraverso l'incrocio della mappatura dei progetti con i soggetti che vi hanno partecipato e le competenze, evidenzia la polarizzazione di questo cluster progettuale legato alla presenza di una facoltà di architettura dell'Università di Firenze molto attiva, anche grazie alla presenza di un consorzio interuniversitario (ABITA), molto attivo sul tema della sostenibilità. Anche in questo caso, la visualizzazione sulla tabella permette di apprezzare la sovrapposizione con la densità di progetti svolti, eccezion fatta per l'asse tecnologico impiantistica e sensori, ancora da includere.

2.4. Beni Culturali e ICT¹

Il progresso scientifico e tecnologico nel campo dell'ICT sta determinando straordinarie e rivoluzionarie opportunità di innovazione nell'ambito dei Beni Culturali. Si rende infatti possibile la creazione di una versione digitale dell'opera stessa, con possibilità di creazione di banche dati annotate fruibili a distanza, visualizzazioni amplificate e dettagli in altissima risoluzione, presentazione arricchita di testi, audio e più in generale di informazione correlata. Inoltre, la disponibilità di versioni digitali di un'opera fisica consente elaborazioni complesse del documento digitale, confronti automatizzati, derivazione di nuova informazione.

Tabella 4 Cluster progettuale Beni culturali e ICT sulla matrice di classificazione in aree tecnologiche e di attività produttiva nel campo beni culturali e città sostenibile

<i>Attività in filiere produttive</i>	<i>Conoscenza</i>	<i>Conservazione</i>	<i>Fruizione</i>	<i>Gestione</i>
Aree tecnolog.				
Materiali				
Sistemi diagnostici				
Sensoristica impiantistica				
Sistemi costruzione				
Tecnologie digitali e trasversali: a) Tecnologie Fotoniche, Chimico-Fisiche e convergenti; b) ICT				
Sicurezza				

Ancora si creano nuove opportunità per il fruitore di bene culturale che può avvantaggiarsi della possibilità di correlare informazioni diverse, personalizzare una visita secondo i propri interessi, avvalersi di terminali che migliorano o completano la fruizione. Si dà l'opportunità di realizzare servizi innovativi nel settore del patrimonio culturale e artistico e più in generale dei servizi del territorio verso il turista o il cittadino. Infine si creano nuove opportunità per gli artisti e più in

¹ L'ambito "ICT e Beni Culturali" è peculiare e sostanzialmente diverso dall'ambito ICT, per contenuti, obiettivi e modi di realizzazione dell'intervento. In ambito ICT gli obiettivi sono essenzialmente l'innovazione delle tecnologie hardware e software nei settori dell'elettronica, dell'informatica e delle telecomunicazioni; naturalmente l'innovazione di prodotto e di processo può anche corrispondere ad una innovazione applicativa, poiché le ICT sono oggi strumenti trasversali a molti settori. L'ambito ICT e Beni Culturali è caratterizzato da una complessa interazione tra soggetti fornitori, bene culturale, soggetto gestore e soggetti fruitori; in questo settore l'aspetto tecnologico rappresenta uno strumento per una soluzione innovativa su uno o più aspetti legati a tale interazione.

generale per i soggetti creativi con la disponibilità di nuovi strumenti per esprimere contenuti e avvicinare il fruitore all'opera stessa.

Nella tab.4, ottenuta filtrando la tab.1 in base ai temi propri di applicazioni *ICT per i Beni Culturali* si evidenzia la grande densità di progetti posizionati sull'asse trasversale delle tecnologie digitali, con concentrazioni significative nell'area Conoscenza e Fruizione. Presenze importanti si rilevano anche nell'area Gestione e sulla linea trasversale della Security. Quanto sopra lascia ipotizzare la possibilità di aggregare progettualità di altissimo livello su temi legati ai Beni Culturali e ICT, che permettano di classificare informazioni, creare nuove forme di fruizione e format narrativi, ma anche proteggerli e diffonderli.

2.5. Aggregazione di capacità e progettualità per tematiche trasversali

E' chiaro che laddove sussiste un'accumulazione di domanda/offerta la progettualità è stata più intensa ed oggi potrà essere oggetto di una infrastruttura consolidata del Distretto. Altre tematiche potranno essere stimolate con progetti pilota se le condizioni di ricerca esistono ma non vi sono stati ancora progetti.

Altri obiettivi trasversali come la validazione, la disseminazione, la formazione, il marketing etc. necessitano di iniziative trasversali alle specialità, e richiedono progetti adeguati e ripetibili.

L'intersezione delle tre linee (o cluster) progettuali presentati in precedenza è visualizzabile nella maniera seguente in tabella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Se la linea relativa alla riqualificazione e rivitalizzazione dell'edilizia storica lavora principalmente su scala ampia (area urbana e focus su gruppi di edifici o edifici di rilievo), la linea di restauro e conservazione, focalizza l'attenzione su una scala del singolo manufatto (inclusa l'opera di muratura). La linea relativa al social museum e alla smart city invece, proietta l'intervento su un piano digitale, su cui si possa ipotizzare di appoggiare servizi di gestione non solo del patrimonio culturale, ma di tutte le attività urbane, dall'info-mobilità, ai servizi al cittadino.

Tabella 5 Cluster progettuali principali sulla matrice di classificazione in aree tecnologiche e di attività produttiva nel campo beni culturali e città sostenibile

Attività in filiere produttive	Conoscenza	Conservazione	Fruizione	Gestione
Aree tecnolog.				
Materiali				
Sistemi diagnostici				
Sensoristica impiantistica				
Sistemi costruzione				
Tecnologie digitali e trasversali: a) Tecnologie Fotoniche, Chimico-Fisiche e convergenti; b) ICT				
Sicurezza				

LEGENDA: Cluster progettuali

	Recupero, conservazione, fruizione beni culturali mobili, museali
	Rivitalizzazione patrimonio storico edile e paesaggistico
	Beni culturali e ICT

La sovrapposizione delle tre linee progettuali quindi individua una ulteriore potenzialità di progettazione pilota basata sui concetti di Smart City o Smart Land in senso ampio, includendo cioè ipotesi e fattibilità di intervento su tutte le possibili scale, dall'urbanistica, alla ristrutturazione di intere aree, al recupero funzionale di parti di città alla gestione dei servizi di informazione, mobilità, erogazione dei servizi turistici ecc.

2.6. Fabbisogni in materia di innovazione delle imprese operanti nei territori della regione

Abbiamo già richiamato che nel sistema dei beni culturali (Istituto Guglielmo Tagliacarne, 2009) (Scuola Superiore Sant'Anna, 2011) (Granelli, 2007) la classificazione e mappatura delle imprese (e del loro ruolo) nella catena del valore dell'industria dei beni culturali è di difficile perimetrazione. Le tipologie di imprese che insistono su questo macro-settore sono infatti molte e molto diversificate le une dalle altre. Veri e propri rapporti di filiera sembrano in un certo senso smaterializzarsi, rispetto a settori produttivi tradizionali, in cui il rapporto cliente-fornitore si svolge in una logica verticale che va, seguendo il flusso di richiesta proveniente dal mercato, da chi produce l'oggetto finito, fino all'approvvigionamento delle materie prime attraverso vari stadi di lavorazione. Come tali, le imprese vengono pertanto classificate a seconda del ruolo che svolgono in questa produzione, promozione e fruizione di conoscenza. Si individuano pertanto, come già ricordato, quattro categorie (o aree di competenza) corrispondenti ad altrettante fasi del "ciclo di vita" del prodotto culturale (Istituto Guglielmo Tagliacarne, 2009; Granelli, 2007), ovvero, Conoscenza, Conservazione (e Costruzione o Produzione), Fruizione e Gestione economica. In questa classificazione, si lasciano ricadere nella **Conservazione** (e Costruzione) tutte le attività legate alla conservazione, monitoraggio e restauro di beni culturali, ma anche la realizzazione di "nuovi beni culturali" e le attività culturali (cinema, teatro, musica, editoria ecc.) (Granelli, 2007). Nella **Conoscenza** ricadono tutte le attività legate alla classificazione e catalogazione dei beni culturali, incluse tutte le attività legate alla raccolta di informazioni, l'analisi documentale e comparata che permette una collocazione spazio-temporale del bene e della sua vita.

Per **Gestione** si intende l'attività necessaria alla valorizzazione del patrimonio culturale paesaggistico, enogastronomico ed aziendale. Per **Fruizione** si intende invece normalmente la messa a punto delle modalità fruibili del patrimonio culturale, inclusa la messa a punto di nuovi format narrativi, o la definizione di nuovi modelli di business per la tutela, messa in sicurezza e gestione sostenibile dei luoghi culturali (Istituto Guglielmo Tagliacarne, 2009).

Trasversalmente a queste aree operano alcune aree tecnologiche abilitanti (Granelli, 2007) come: materiali (per protezione, restauro, conservazione, edilizia ecc.), sistemi diagnostici, sensoristica e impianti, safety and security, tecnologie digitali ecc. Questo tipo di clusterizzazione, già utilizzata nell'ambito dell'analisi e classificazione delle progettualità esistenti alla base del DiT-BeCs, sebbene ancora da affinare, si adatta già abbastanza bene anche alle imprese che si sono aggregate al Polo per la Sostenibilità POLIS e al distretto dei beni culturali. Delle circa 140 imprese aggregate che operano in una o più delle aree citate, oltre 50 operano nell'area della conservazione e costruzione, e oltre 40 operano in gestione e fruizione.

I rapporti tra imprese che operano in settori anche molto lontani uno dall'altro, ma con una comune modalità operativa, che potremmo identificare come legata ai beni culturali, trascendono le solite relazioni di filiera. C'è poi da ricordare, che il ruolo pubblico, al minimo come regulator molto presente, in quanto si agisce su beni sotto tutela, o come proprietà e competenza diretta, è certamente più forte che in settori industriali tradizionali.

Sia dagli studi svolti in passato, che da una verifica diretta delle modalità operative di alcune imprese, salvo alcune eccezioni, sembrano emergere relazioni uno a tanti, tra il committente, spesso pubblico, ed un certo numero di imprese che operano in una o più delle aree tematiche ricordate. Entro questi rapporti si esplicano poi rapporti di filiera che si muovono però trasversalmente sulle aree tecnologiche. Queste infatti intersecano filiere e settori produttivi tradizionali, quali il settore meccanico/impiantistico, la filiera edile, i segmenti ICT e dell'elettronica applicata alla diagnostica, la sensoristica e le telecomunicazioni in genere, in cui operano anche soggetti che solo parzialmente rivolgono le loro attività alla tematica dei beni culturali, o comunque svolgono un ruolo indiretto nella filiera di "produzione e vendita" di patrimonio culturale. A conferma di una modalità operativa non tradizionale, come già ricordato in precedenza, le imprese del settore lamentano un certo isolamento, sia verso altri operatori del settore, che verso la pubblica amministrazione che tipicamente detiene le chiavi e la proprietà oltre che le strategie di azione e promozione.

L'intersezione tra beni culturali e città sostenibile, oggetto in particolare della presente iniziativa, apre poi ulteriori scenari di interesse, polarizzando e, allo stesso tempo, specificando meglio, azioni, modalità operative delle imprese coinvolte nei vari settori e delimitando possibili traiettorie

di collaborazione tra impresa, ricerca e pubblica amministrazione. Uno sviluppo sostenibile delle risorse collegate al patrimonio culturale infatti, identifica con maggiore livello di dettaglio alcuni settori industriali da coinvolgere in iniziative comuni, quali quello dei trasporti e delle telecomunicazioni, quello delle costruzioni e dell'impiantistica (in particolare orientata all'efficienza energetica), o dell'ICT applicato all'efficienza energetica. Queste ed altre aree tecnologiche, che abbracciano un ampio numero di settori produttivi e tecnologie abilitanti, ma che operano solo parzialmente rivolgendosi verso il tema dei beni culturali, si aggiungono a quelle imprese che più direttamente operano sulla filiera culturale in senso stretto.

Il tema del coinvolgimento delle imprese nella catena del valore dei beni culturali non può prescindere anche da una qualche valutazione sui mercati di riferimento. Anche in questo settore, sebbene le imprese censite dimostrino una certa vitalità e maturità anche nei rapporti e nella propensione all'internazionalizzazione, rispetto a settori tradizionali e di matrice più distrettuale, la dimensione delle imprese rappresenta spesso un handicap non trascurabile. Come risulta infatti da diversi lavori recenti (Istituto Guglielmo Tagliacarne, 2009) (Scuola Superiore Sant'Anna, 2011) la maggioranza delle imprese si rivolge a mercati locali o, al più, nazionali. Nonostante i livelli di eccellenza mostrati sia dalla ricerca (spesso svolta in collaborazione con imprese, come descritto nella sezione precedente), sia dalle imprese (servizi e prodotti assolutamente allo stato dell'arte del settore), le nostre imprese faticano ad imporre le loro competenze fuori dall'Italia. E' evidente che, anche in questo caso, una politica di supporto debole al livello nazionale non permette la penetrazione delle nostre imprese in un settore governato, come in Italia, dalla pubblica amministrazione. Questa difficoltà ad uscire dal mercato locale è probabilmente legata anche al livello di specializzazione dei servizi e dei prodotti richiesto dal mercato, che probabilmente rendono difficile la replicabilità di un intervento su realtà diverse da quella per cui il prodotto/servizio era stato progettato. Se si escludono alcuni (pochi) prodotti software di potenziale ampia replicabilità, e la produzione di alcuni strumenti o componenti (laser per il restauro, sensoristica, piattaforme di gestione ecc.) o materiali (settore industriale per la verità poco sviluppato in Toscana, se non per la presenza di materiali tradizionali per l'edilizia come il cotto e la ceramica e alcune industrie chimiche come Colorobbia), la maggior parte delle imprese normalmente riconducibili al settore dei beni culturali (anche includendo quelle che vi operano solo parzialmente) svolgono più funzioni di messa a punto ed erogazione di servizi, che realizzazione di prodotti. Trattandosi di imprese piccole non possiedono spesso la forza numerica per riproporre un servizio su più realtà contemporaneamente e, comunque, difficilmente riescono ad operare su mercati lontani. Sul tema dell'internazionalizzazione si gioca poi una partita strategica per il distretto e per l'economia della regione in genere. Come già osservato, il settore dei beni culturali si estende facilmente a settori di derivazione artigianale tradizionale di grande impatto sull'economia regionale, come l'enogastronomico e la moda o il made in Italy in genere. Una maggiore capacità di penetrazione delle nostre imprese su mercati lontani aprirebbe opportunità di internazionalizzazione anche per questi settori collegati. Viceversa, una maggiore integrazione tra questi settori tradizionalmente più sviluppati e dove l'esportazione gioca già un ruolo importante, e la filiera culturale in senso più stretto favorirebbe l'ingresso di piccole imprese di alto livello che operano sui beni culturali come ulteriore espressione del made in Italy. Ancora più diretto e di grande impatto è il rapporto tra filiera culturale in senso stretto e il settore turistico: anche limitandosi alla creazione ed erogazione di servizi turistici, ricettività, ristorazione, turismo congressuale ecc., una maggiore capacità di internazionalizzazione delle nostre imprese culturali favorirebbe un ulteriore sviluppo turistico. Viceversa, una maggiore diversificazione turistica e una strategia forte di sviluppo sostenibile del settore turistico, aprirebbe la strada alle nostre imprese culturali, in grado di mostrare i loro prodotti e servizi ad una platea più ampia, diversificata di fruitori finali, favorendone pertanto la visibilità e la propensione internazionale.

Un altro capitolo di grande importanza, certamente per il distretto tecnologico, ma in generale per il settore, è quello dell'osmosi tra impresa e ricerca. In un settore di altissima specializzazione come quello dei beni culturali, dove sia nella parte di creazione e conservazione, sia nella parte di gestione o nella conoscenza e classificazione, la competenza degli operatori è un asset assolutamente fondamentale per lo sviluppo del business, si dovrebbe ipotizzare un sistematico rapporto di collaborazione diffusa tra enti e centri di ricerca e imprese. Per la verità, come emerge dagli studi già più volte citati e da una prima ancora sommaria ricognizione delle imprese già aggregate al Polo di Innovazione per la Sostenibilità urbana POLIS, questo rapporto appare molto

spesso episodico e frammentato. Fatto salvo per alcune imprese che hanno rapporti continuativi con uno o più gruppi di ricerca, e per alcuni centri di ricerca particolarmente attivi nel settore, e quindi in grado di collaborare anche a più riprese con un certo numero di imprese, la maggioranza delle imprese svolge la propria attività in maniera assolutamente indipendente. Il bisogno di innovazione appare quindi segregato a segmenti molto circoscritti di imprese operanti nel settore. Ciò è forse dovuto, in parte, anche alla scarsa capacità di innovazione (o richiesta di innovazione) della committenza pubblica, legata ad una certa resistenza al cambiamento di alcuni settori dell'amministrazione, o alla scarsa preparazione tecnica degli uffici preposti alla salvaguardia del patrimonio culturale verso l'innovazione (tecnologica o gestionale). L'intero settore, a differenza di quello che si potrebbe pensare, soffre perciò di una certa scarsità di esplicita domanda di innovazione, che si accompagna ad una scarsità di fondi e una strategia di sistema di livello nazionale spesso carente. L'innovazione sembra innescarsi più su input diretto dei centri di ricerca più attivi e propositivi, in un modello di trasferimento tecnologico di tipo top-down, piuttosto che attraverso una ricerca di soluzioni innovative da parte delle imprese. Su questi aspetti critici, ovvero, la difficoltà di relazione tra pubblica amministrazione e innovazione, e su una apparentemente scarsa sensibilità delle imprese (o della maggioranza di esse) all'innovazione, certamente la creazione di due sistemi aperti orientati, uno alla governance strategica dei processi di ricerca, innovazione e formazione (il distretto tecnologico), e uno al trasferimento tecnologico e alla erogazione di servizi innovativi alle imprese (il Polo di innovazione), potrebbe risultare risolutivo, nel medio-lungo periodo.

In conclusione il rapporto fra innovazione e imprese coinvolte nel sistema dei Beni Culturali non può prescindere dal coinvolgimento dei centri di ricerca come degli enti preposti alla tutela. Questo coinvolgimento fra i diversi soggetti deve essere attivo dalle prime fasi di sviluppo di una nuova soluzione tecnologica sino alla sua diffusione nei cantieri e laboratori di restauro. Solo così si crea infatti un rapporto corretto e convincente per individuare soluzioni vantaggiose e praticabili per il settore. Perché questo meccanismo funzioni, occorrono però alcune condizioni essenziali: una domanda esplicita di nuove soluzioni, che spesso è condizionata dal fattore economico, la sensibilizzazione degli enti istituzionali talvolta restii all'introduzione di novità, la presenza di un distretto tecnologico che supporti l'industria e la disponibilità di un patrimonio artistico diffuso condiviso fra tutti i soggetti che consenta la sperimentazione e la validazione in situ. La necessità di uscire dalla crisi del settore, che ha aspetti propri autogenerati rispetto alla crisi economica generale, suggerisce di proporre una innovazione delle metodiche che non aumenti i costi, anzi raggiunga la maggior competitività delle imprese migliorando nel contempo la "qualità" dell'intervento sotto l'aspetto delle sostenibilità. Allora occorrono interventi su vari piani, gare d'appalto, tecnologie, supporto pubblico alle imprese, apertura del credito dalle banche, programmi infrastrutturali di recupero di centri storici, coordinamento interventi degli enti locali.

2.7. Necessità di rafforzare gli elementi di sistema

Per valutare appieno l'importanza delle varie componenti pubbliche e private che in Toscana ruotano e operano intorno ai temi dei beni culturali e della città sostenibile non basta fermarsi all'ovvia considerazione di quanto sia esteso l'insieme di beni artistici, architettonici, archeologici e paesaggistici, presente in Toscana. Accanto a ciò, devono essere considerate le fondamentali e prolifiche attività di conoscenza e conservazione del bene che rappresentano in più casi dei modelli di riferimento a livello internazionale. Molte altre attività sono presenti intorno alla compresenza dei patrimoni culturali con funzioni urbane e territoriali sottoposti alle sfide della sostenibilità economica, sociale e ambientale. Il saper fare e il tessuto di imprese radicate nei territori toscani aggiungono creatività in molte produzioni industriali e artigianali di qualità, che per altro acquisiscono un valore aggiunto dall'essere pensate e messe in opera nel contesto culturale e produttivo del territorio toscano. Si aggiunge una significativa animazione anche per i settori a valle della filiera. Fra i settori di attività economica individuati dall'Istituto Tagliacarne come attinenti all'area delle industrie dei beni culturali, i seguenti gruppi di attività hanno basi importanti nei sistemi produttivi e territoriali toscani (come abbiamo visto nei paragrafi precedenti):

- Conservazione, servizi, materiali, prodotti
- Musei, mostre
- Editoria

- Produzioni digitali, produzioni multimediali
- Produzioni teatrali, Performances
- Servizi web, servizi turistici
- Sistemi guide audio/video/phones
- Impiantistica, termotecnica, illuminotecnica
- Sensoristica, servizi sicurezza
- Antiquariato, transazioni, autenticazioni
- Fonderie d'arte, gallerie arte moderna
- Alberghi, ristoranti, trasporti
- Produzioni enogastronomiche
- Design, arredi artistici

Tali attività economiche, commerciali e sociali, a cui si collegano attività e competenze scientifiche, ruotano tutte attorno al patrimonio culturale, ma sono cresciute spesso separatamente, per proprio conto, ottenendo risultati interessanti, senza però riuscire a “fare sistema”. Si pensi alle molteplici città d'arte della Toscana, con i loro flussi turistici, all'offerta museale, agli interventi di recupero del costruito e di restauro di grandi opere, all'editoria specializzata, alle produzioni artigianali, alla formazione universitaria, tecnica, professionale, ecc. I diversi soggetti che operano nelle diverse attività hanno in genere forme di correlazione e coordinamento non adeguate. A ciò si aggiunge, come elemento specifico di indebolimento delle qualità di sistema, una dipendenza economica molto forte, dalla committenza pubblica locale e regionale, di buona parte delle piccole imprese che operano nelle attività più centrate sulla conservazione del patrimonio culturale e paesaggistico. Il rafforzamento degli elementi di sistema comporterebbe molteplici vantaggi, due innanzitutto:

- a. Si possono innescare meccanismi virtuosi propri delle industrie creative radicate in territori dinamici, con strutture pubbliche di ricerca e innovazione e i vari sistemi produttivi di PMI e di medie e grandi imprese trainanti che interagiscono costruttivamente. Un vasto cerchio esterno di ambiti specializzati della produzione di beni e servizi che fondano la loro ragion d'essere sulla valorizzazione economica del patrimonio archeologico, storico, artistico, architettonico, paesaggistico può poi essere mobilitato e spinto a differenziarsi per realizzare una varietà prodotti intermedi e finali vincenti sul mercato.
- b. Un rafforzamento ben orientato delle proprietà di sistema, con la combinazione di piattaforme pubbliche e iniziative private, potrebbe garantire che l'aumento della competitività e la crescita delle diverse specializzazioni produttive siano coerenti anche alla salvaguardia dell'accesso pubblico al patrimonio culturale e paesaggistico, alla sostenibilità della sua fruizione, al mantenimento e rinnovo della capacità delle strutture di ricerca e formative di produrre nuova conoscenza collegata al medesimo patrimonio.

3. Attori pubblici e privati, logiche e linee progettuali

3.1. Principali attori del distretto

I processi di sviluppo di DiT-BeCs, entro e fra i suoi sotto-sistemi principali (si veda cap. 4) richiedono il coinvolgimento diretto di un insieme di attori che siano in grado di dare contributi non solo di innovazione, ma anche di coordinare sotto-cluster e filiere anche sulla base di un quadro di governance snello ed operativo. Il successo delle linee progettuali passerà dall'espansione del coinvolgimento a popolazioni ampie di soggetti.

I soggetti coinvolti saranno in primo luogo tutte le realtà del mondo della ricerca e imprenditoriale coinvolte attivamente nelle tre linee progettuali più un certo numero di altri attori che potranno inserirsi nelle linee progettuali stesse. Si tratta di un **pentagono** di attori a cui si collegano fattori e driver di sviluppo:

- Un insieme qualificato di soggetti che esprimono (sono portatori di) competenza e progettualità (di eccellenza) di ricerca e alta formazione, nei vari campi dell'umanistica e delle scienze sociali, delle scienze, delle discipline tecnologiche.
- Organizzazioni imprenditoriali e professionalità artigiane e commerciali, anche con collegamenti alla formazione professionale, con capacità specifiche di contribuire ai progetti con prodotti di alta qualità e/o di alta tecnologia e servizi specializzati
- Un insieme qualificato di utilizzatori pubblici e privati che esprimono (sono portatori di) una domanda allargata di prodotti e servizi nel campo della valorizzazione del patrimonio culturale e paesaggistico e della città sostenibile (in prospettiva anche a livello nazionale e internazionale)
- Istituzioni pubbliche e di regolazione operanti nel territorio regionale (in primo luogo regionale), in grado di favorire una corretta combinazione di interesse pubblico e interessi privati nella gestione e valorizzazione del patrimonio culturale, paesaggistico e territoriale
- Soggetti rappresentativi dei portatori di meccanismi di finanziamento dei progetti e degli investimenti, che canalizzino i molti rivoli dedicati al patrimonio culturale

*I data base su imprese e strutture di ricerca di POLIS, congiunti con quelli dei progetti richiamanti nel capitolo 2 e appendice 2, e con altri dati su rapporti industria-ricerca nei campi di interesse (per esempio attraverso l'analisi del conto terzo di ricerca delle università, del CNR e di altri organismi di ricerca) **porterà a definire** uno spazio di soggetti collegati, a cui proporre in primo luogo studi di pre-fattibilità e inviti preliminari per progetti pilota.*

A questi soggetti si aggiungono le strutture di gestione dei progetti del DiT-BeCs, in grado non solo di essere efficaci ma anche di competere con proposte concorrenti a livello nazionale e internazionale.

DiT-BeCs dovrà necessariamente funzionare "a cerchi concentrici", via via consolidando le relazioni e i processi tra i soggetti che ne entrano a fare parte. In questo processo, l'organizzazione e strutturazione del distretto sarà favorita dalla continua attività di scouting avviate e svolte dal Soggetto Gestore di POLIS.

DiT-BeCs, almeno dove non si richieda la costituzione di un nuovo soggetto giuridico, rimane un sistema aperto e pertanto inclusivo di tutti i soggetti che ne vorranno fare parte. Trattandosi tuttavia di un processo di integrazione progressiva, nella prima fase i soggetti di riferimento saranno quelli che già ne fanno parte. Ad oggi, a parte i rappresentanti dei vari soggetti di ricerca (Università di Firenze, Università di Siena, Scuola Normale Superiore di Pisa, CNR) e imprese (EL-EN, Archeologia, Hyperborea, Pacenti Restauri, Targetti) che sono stati nominati membri del comitato di indirizzo, hanno dato la loro adesione al Distretto diversi soggetti molto attivi sul tema dei beni culturali e della città sostenibile. Tra le istituzioni e le rappresentanze che hanno aderito al Distretto e al Polo, occorre citare i soggetti che sono già entrati a far parte del Comitato di Indirizzo Strategico-Scientifico di POLIS, ovvero: CNIT, RECORD, INSTM, TICOM, Fondazione Promo PA, IMT, Lens, per gli organismi di ricerca, Associazione Industriali, CNA, Confartigianato, LegaCoop, Confcommercio, Confesercenti, per le associazioni di categoria, Provincia di Firenze, Provincia di Prato, Provincia di Pistoia, Pistoia Futura e Comune di Firenze tra la pubblica amministrazione.

A questi si aggiungono tutti i soggetti che fanno parte del Soggetto Gestore di POLIS (Fondazione Ricerca e Innovazione, I2T3, Università di Pisa, Università di Siena, Lucense, CNR, APSLO). Altri soggetti aggregati di recente e che potranno giocare un ruolo negli organi e nella costituzione del distretto sono il Consorzio Interuniversitario Italian Culture on Net, la Fondazione Centro Arti Visive Pietrasanta, la Fondazione ente cassa di risparmio di Livorno, la Fondazione ente cassa di risparmio di Pisa, il Museo della Grafica di Pisa, la Fondazione Musei Senesi e l'Istituto per l'Arte ed il Restauro.

Tra le aziende, attualmente il Polo vede aggregate già 22 delle 45 grandi imprese toscane. Tra queste, alcune sono molto attive sul tema dei beni culturali (es. EL-EN, Targetti, Alinari, IDS, Leica), altre (es. Selex, Thales, CFT, INSO) operano sul tema della sostenibilità o su tematiche trasversali come la sicurezza. Le PMI aggregate sono oltre duecento. Tra queste, alcune rappresentano punte di assoluta eccellenza internazionale (es. Centrica, Menci Software, Liberologico, Space ecc.).

Tra tutti questi soggetti, ormai da tempo fortemente legati da collaborazioni su progetti e iniziative negli ambiti del distretto, si potranno costruire primi nuclei di azione, che dovranno fare da modello di funzionamento del Distretto, attraendo via via, anche con il supporto delle attività di scouting e con le attività promozionali pubbliche, altri soggetti imprenditoriali e istituzionali, enti e agenzie formative, pubblica amministrazione ecc.. Si costituirà infine quel sistema virtuoso a tripla elica attivo e propositivo per lo sviluppo economico e territoriale della regione.

3.2. Regolazione dei processi di collaborazione tra gli attori aggregati nel distretto

Come si è più volte ripetuto, uno degli aspetti fondamentali della creazione di un distretto tecnologico è dato dalla dimensione e organizzazione del sistema di imprese e soggetti diversi. Ricordiamo tre livelli:

- a livello micro, singoli soggetti del pentagono si uniscono per dare vita e realizzare singoli progetti o parti di progetti; l'unione si può appoggiare a varie forme contrattuali; in linea generale sarà favorita l'aggregazione delle iniziative imprenditoriali tramite forme di rete;
- a livello di sotto-componenti di DiT-BeCs e di relazioni fra le stesse, agiscono meccanismi di governance partecipate di cui si tratta nel seguente punto 3.3;
- a livello inter-distrettuale si distinguono i rapporti fra distretti regionali e i rapporti extra-regionali e internazionali, sui primi si rimanda ai paragrafi sulla progettualità trasversale nel cap. 4 e al rinvio su forme di personalità giuridica nel prossimo punto 3.3; sui secondi seguono ora brevi note.

La rete ha tanta più forza e potenzialità di crescita quanto più è integrata con altre reti simili al livello nazionale e internazionale. Attraverso i partner di POLIS, rapporti sono già attivati con poli di innovazione e distretti attivi in altre regioni, tra cui il Piemonte (Polibre e Distretto ICT), il Trentino Alto Adige (Habitech), il Veneto (Metadistretto della bioedilizia) ecc. Altri contatti sono già avviati su progetti di ricerca e sviluppo attivi con i distretti tecnologici sui beni culturali della Campania, della Calabria e della Sicilia.

Tra l'altro, imprese toscane partecipano, seppure marginalmente, a queste iniziative e hanno sedi in regioni diverse in cui il tema dei beni culturali è centrale alle politiche di sviluppo come la Sardegna (e.g. Space srl), la Sicilia, la Campania e il Lazio (Archeologia SC) e così via.

Sul tema della mobilità sostenibile infine, sono già attivi rapporti con il Pole de VehiculeduFutur (Polo di Competitività dell'Alsazia-Lorena), mentre sul tema del risparmio energetico delle fonti rinnovabili e della sostenibilità delle risorse in genere sono attivi contatti con CRES ed altri cluster Spagnoli e Greci attivi sul tema dell'agrienergia delle biomasse, ma anche su "Energy efficient buildings" e ICT applicato alla sostenibilità. Attraverso questi ed altri contatti si procederà alla costruzione di una "rete di reti", nell'ottica di giocare un ruolo significativo nella proposta di progetti e iniziative anche nella prossima programmazione europea Horizon2020.

Sul piano internazionale, è già stata attivata una forma di collaborazione con Toscana Promozione che sosterrà DiT-BeCs in iniziative di internazionalizzazione tese a promuovere le imprese e le competenze aggregate al distretto su diversi mercati internazionali. Una prima iniziativa, affiliata ad un progetto del Ministero per gli Affari Esteri mira ad aprire un contatto per le imprese aggregate al

distretto, su alcune province cinesi. Il progetto prevede un primo scambio di visite, nell'ottica di una collaborazione effettiva su formazione o interventi. Altri mercati di potenziale interesse per le imprese, gli istituti di formazione e gli enti di ricerca del distretto sono probabilmente da ricercare nei paesi emergenti in genere (BRICS), gli Stati Uniti o, in Europa (Germania, Francia, Turchia, Grecia, Spagna).

Altra iniziativa, di più lungo periodo, concordata con Toscana Promozione, riguarda una prima analisi di fattibilità di collaborazione con altre realtà internazionali, attraverso una clusterizzazione delle imprese aggregate al distretto, al fine di presentarsi uniti (per filiere o per settori tecnologici) su ipotesi di intervento o commesse in paesi europei e non. Dopo un primo scambio di informazioni e una prima ricognizione delle potenzialità di rapporti e collaborazioni internazionali al livello istituzionale, si procederà ad una fattibilità tecnico-gestionale del progetto di internazionalizzazione.

3.3. Processi di governance partecipativa

L'organizzazione del Distretto e la definizione delle modalità con cui esso potrà operare sul territorio sono fattori essenziali per un suo positivo impatto sullo sviluppo. Principi di riferimento sono: la definizione di una struttura in grado di operare in modo agile senza eccessivi passaggi burocratici; la definizione di ruoli e competenze non sovrapposte tra i diversi soggetti coinvolti nell'organizzazione; l'assenza di conflitti di interesse e la massima trasparenza nei processi decisionali; il supporto di una efficiente struttura segretariale.

Come previsto dai regolamenti regionali, si identificano preliminarmente i seguenti soggetti facenti parte dell'organizzazione:

- Comitato di Indirizzo (Steering Committee)
- Segreteria Tecnica (Technical Secretary)

Il Comitato di Indirizzo (SC) è composto da 4 membri nominati dalle Università e Enti di Ricerca della Regione e da 4 membri del sistema produttivo. E' presieduto da un imprenditore di provata esperienza e capacità. Dura in carica 3 anni. Lo SC definisce le principali linee di azione del DiT-BeCs avvalendosi della consulenza dello ISAB e agisce come interfaccia del Distretto verso gli Enti e le istituzioni del Territorio per armonizzarne le iniziative e coordinarne l'attuazione. Definisce sulla base delle valutazioni di organi di consulenza scientifica la lista dei progetti approvati nell'ambito dei Programmi di ricerca e sviluppo del distretto.

La Segreteria Tecnica (TS) è costituita dal Soggetto Gestore del Polo di Innovazione collegato al distretto, rappresentato dal mandatario dell'ATS, Fondazione per la Ricerca e l'Innovazione. Prepara la documentazione necessaria per le riunioni e decisioni di SC e ISAB e ne mantiene la documentazione. Mantiene le documentazioni dei progetti attivati nell'ambito dei diversi programmi. Convoca per conto di SC riunioni ed incontri; coordina l'organizzazione di eventi di disseminazione.

In prospettiva di funzionamento a regime, a questi due organi di governance operativa si potrebbero aggiungere ulteriori organi di governance strategica quali:

- Comitato di Programma
- Comitato Scientifico Internazionale

Il Comitato di Programma (PC) è nominato in riferimento ad uno specifico Programma di ricerca e sviluppo definito dal DTBCS. Dura in carica per la durata del programma. E' costituito da Esperti tecnici qualificati sul/i temi principali riferiti dal programma. Il PC definisce i criteri di valutazione validi per tutti i progetti, effettua il monitoraggio periodico dei progetti sia sugli aspetti tecnici che economici e definisce un piano di disseminazione dei risultati dei progetti.

Il Comitato Scientifico Internazionale (ISAB) è costituito da esperti scientifici internazionalmente qualificati nell'ambito dei Beni Culturali e delle Tecnologie ad essi applicabili. Rimane in carica per un periodo pari alla durata dello SC. Coadiuvata il SC nella individuazione delle tematiche strategiche per la definizione dei programmi di ricerca e sviluppo e le modalità di attuazione e offre consulenza circa la qualità e i contenuti dei programmi anche in riferimento ad analoghi programmi in altri paesi. Effettua la valutazione di proposte di progetto sottomesse nell'ambito di Programmi di ricerca e sviluppo e ne definisce e motiva un ordine di priorità di accettazione per lo SC. Ogni

membro dell'ISAB garantisce l'assenza di conflitti di interesse verso i proponenti dei progetti esaminati e nel caso si astiene dal giudizio.

Nella prospettiva di domanda di accesso al finanziamento MIUR sul prossimo Bando Distretti tecnologici del centro nord, la progettualità disegnata in questo PSS sarà da combinare in modo adeguato con quella dei PSS di altri distretti. Rimandiamo per i contenuti dei collegamenti possibili alle considerazioni sui progetti trasversali nel cap. 4. ***La governance di un progetto sul bando MIUR richiederà invece un approfondimento. Sembra inevitabile considerare la formazione di una personalità giuridica specifica, per esempio in forma di società consortile, con la partecipazione di molti dei soggetti già riuniti entro i Comitati di indirizzo di distretti collegati, oltre che di eventuali altri portatori di interessi e competenze di alto e peculiare interesse.***

A questi organi di governance si aggiungono, al momento (cioè sicuramente entro il periodo secondo semestre 2011- I semestre 2014), quelli di POLIS.

3.4. Rapporti tra DiT-BeCs e POLIS

Come detto in precedenza, il rapporto con il Polo di Innovazione attraverso il Soggetto Gestore rappresenta un punto nodale per la buona riuscita del distretto. Oltre a fornire una base aperta ed operativa di contatto e rapporto diretto con il mondo imprenditoriale infatti, POLIS si è dotato di una struttura di governance allo stesso tempo snella ed articolata.

Le attività operative sono seguite al livello centrale dal Soggetto Gestore, attraverso una articolazione territoriale, per le attività di scouting e di marketing e tematica per il coordinamento e l'organizzazione della rete di competenze. Per quanto riguarda le funzioni strategiche del Polo, identificabili in iniziative di più ampio e lungo respiro, al fine di promuovere un sistema che non sia solo orientato alla acquisizione di servizi da parte delle imprese, ma che faccia delle imprese il motore dello sviluppo, puntando su una crescita del loro livello di capacità di proposta e progettuale, POLIS ha attivato un comitato di indirizzo scientifico strategico (CISS) allargato che accoglie associazioni di categoria regionali, organismi di ricerca aggregati al Polo, fondazioni ed altri enti no-profit aggregati e di particolare rilievo territoriale, rappresentanti delle Province che hanno manifestato interesse al progetto e così via.

Questo organo, che per POLIS ha funzioni consultive alle attività gestionali del SG, rappresenterà un riferimento di rilievo anche per il Distretto. Attraverso una articolazione tematica del comitato in commissioni tematiche (e.g., ricalcanti le macro-aree di polis, tra cui il tema dei beni culturali), il comitato di indirizzo del distretto avrà a disposizione un forum di esperti, di volta in volta integrabile con imprese, enti interessati agli argomenti in programma ecc., in grado di dare supporto operativo, capacità progettuali, potenzialità di aggregazione di imprese su temi specifici e suggerimenti per la definizione di linee di sviluppo strategico per il polo e per il distretto.

3.5. Promozione e comunicazione

Il distretto, come già il polo di innovazione, si presenta come un sistema aperto di imprese e di organismi di ricerca. La comunicazione all'interno della rete, intesa come condivisione di iniziative e progetti (sia essi di ricerca, che commerciali o produttivi) rappresenta pertanto uno strumento fondamentale di integrazione e consolidamento della rete stessa. POLIS possiede già un sito web con diverse funzionalità attivate e con la possibilità di attivare all'interno del portale diverse forme di comunicazione e discussione interna, dal wiki al forum. Una newsletter dei soggetti aggregati a POLIS è già attiva da luglio. Da gennaio 2012 infine, è partita la newsletter da inviare periodicamente ai soggetti aggregati, che riassume le novità principali e le informazioni principali su eventi e in programma e progetti o forme di finanziamento che possano riguardare le attività dei soggetti aggregati a POLIS. Al fine di seguire al meglio l'evoluzione della rete e guidare questa funzione di integrazione e consolidamento, il comitato di gestione di POLIS ha inoltre attivato un comitato di redazione operativo che periodicamente si occupa di elaborare nuovi contenuti, inserirli, curare la comunicazione ai soggetti aggregati ecc.

Data la flessibilità dello strumento e della tecnologia utilizzata e per ottimizzare le potenzialità di integrazione tra Polo e Distretto, il Comitato di Indirizzo del distretto ha deliberato di appoggiare il proprio strumento di comunicazione su quello di POLIS. Verrà pertanto creata una sezione del sito di POLIS dedicata al distretto alla sue strutture di governance e processi interni e alle sue

prospettive ed iniziative. Questa nuova sezione, accessibile anche tramite un dominio che richiami direttamente il distretto, sarà parte integrante del sito di POLIS, ma con una propria autonomia e visibilità stilistica e comunicativa. Gli strumenti di comunicazione di POLIS verranno poi attivati pienamente anche per il distretto. In una prima fase si continuerà a comunicare a tutte le imprese della rete mediante un'unica newsletter.

Con il crescere della dimensione del Polo e della sua articolazione tematica e progettuale, si valuterà l'opportunità di articolare in più sezioni la newsletter, seguendo le forme di clusterizzazione che si verificheranno tra imprese ed organismi di ricerca. E' allo studio, inoltre, l'adozione di una piattaforma di gestione automatica che permetta la selezione dei contenuti di interesse e altre funzionalità di condivisione, sperimentata su progetti europei da parte dell'Università di Firenze e che dovrebbe permettere un'integrazione non solo comunicativa di tutta la rete, ma anche una gestione dei processi e delle attività svolte dal Soggetto Gestore del Polo e dagli organi di governance e di indirizzo del distretto.

Altro strumento importante per la comunicazione ai soggetti aggregati al Polo e al distretto, è rappresentato dal nuovo sito APRE Toscana. APRE Toscana, a differenza delle esperienze passate, sta lanciando ora una iniziativa di realizzazione di un vero e proprio servizio operativo alla preparazione e presentazione di progetti europei, che non si limiti solo all'interfaccia con lo sportello APRE nazionale e alla comunicazione delle call principali e delle varie linee di finanziamento. DiT-BeCs, pur non in esclusiva, avrà pertanto a disposizione, non solo le potenzialità di informazione e comunicazione già attive tramite lo sportello APRE Toscana, ma un pool di risorse specializzate nel supporto alla progettazione europea, sia per quanto riguarda gli aspetti tecnico/amministrativi, che per gli aspetti gestionali e tecnici di project e programme management.

Altro strumento fondamentale di promozione e comunicazione, sia interna che esterna, sono le iniziative pubbliche. Oltre a numerosi convegni già in via di organizzazione sui vari settori della città sostenibile, che vanno dalla certificazione energetico ambientale e l'edilizia sostenibile, alla mobilità e infomobilità, alle tecnologie per la smart city in genere, e convegni e seminari tematici sui vari aspetti di gestione, conservazione e fruizione dei beni culturali, tutti già in fase di organizzazione, in collaborazione con Firenze Fiera è in programma l'organizzazione di un grande evento, pensato come fiera intersettoriale e vetrina o luogo di incontri. Questo evento, programmato per il mese di luglio 2012, dovrebbe rappresentare il primo evento collettivo di POLIS, occasione per le imprese per aprirsi, ipotizzare collaborazioni, incontrarsi e dibattere con la pubblica amministrazione e la ricerca, i temi più caldi nei vari settori. In questi eventi, grande rilevanza verrà data a DiT-BeCs, alle sue strategie che andranno delineandosi ed alle capacità di aggregazione e progettualità su tematiche di ricerca e sviluppo alla frontiera e di eccellenza internazionale. In questo senso, il dialogo già avviato di collaborazione con Firenze Fiera, al fine di collaborare, non solo nell'organizzazione degli eventi, ma anche nel pensare e progettare eventi, mettendo anche in sinergia iniziative diverse potrà rappresentare una grande occasione.

La aggregazione della associazione ISTUR CHT promotrice e organizzazione del "Salone dell'Arte e del Restauro" e dell'Istituto di Arte e Restauro rappresenta un ulteriore punto fermo nella strategia sinergica di comunicazione e lancio del distretto. Alla fiera di POLIS verrà riservato un ampio spazio non solo espositivo, ma comunicativo, al Salone, anche organizzando una tavola rotonda o un evento speciale in collaborazione. In parallelo, si prevede di organizzare un incontro sulle esperienze dei distretti dei beni culturali e piattaforme affini in Italia ed in Europa, proprio nella due giorni dedicata al Salone dell'arte del Restauro in programma per il 2013. Peraltro, la congiunzione tra Florens e Salone d'Arte e Restauro, in una sede prestigiosa come la Fortezza da Basso, rappresenterà un'occasione in più per mostrare e consolidare la piena sinergia tra le iniziative in corso e tra i principali soggetti attivi sui temi di riferimento del DiT-BeCS.

Tra gli snodi cruciali del sistema dei beni culturali toscani, LUBEC rappresenta un ulteriore appoggio fondamentale per il lancio e la comunicazione delle iniziative in corso e per le prospettive del distretto. In questo senso, la partecipazione della Fondazione Promo PA al comitato di indirizzo strategico scientifico di POLIS garantisce già ampia copertura e volontà di collaborazione. Anche in occasione di LUBEC, si proporrà, come già avvenuto nel 2011, di organizzare un evento in cui sia centrale il ruolo del distretto come luogo di aggregazione e di innesco di iniziative di collaborazione in R&S sul tema dei beni culturali e della sostenibilità.

Al livello nazionale, la Regione Toscana ha già promosso e facilitato la presenza dei distretti tecnologici alla fiera SMAU di Milano. Aldilà degli eventi settoriali legati ai beni culturali sarà fondamentale truardare nella maniera dovuta, EXPO 2015. La Regione Toscana, il Comune di Firenze e il DiT-BeCS potranno cogliere l'occasione unica di avere, in concomitanza con l'EXPO, il 750 anniversario della nascita di Dante Alighieri, che potrà certamente permettere di organizzare eventi ed iniziative di grande risonanza internazionale e richiamare l'attenzione su Firenze e la Toscana, certamente per il suo immenso patrimonio culturale, ma anche e soprattutto per la sua capacità di innovare e crescere e sviluppare nuove modalità di business, ispirandosi proprio a questa grande ricchezza.

4. Interventi e previsioni di impatto

4.1. Sotto-sistemi di linee progettuali e di sviluppo del distretto

Come messo in luce nel capitolo 2, da una analisi delle progettualità più forti attive nel quadro di DiT-BeCs, sono identificate grandi linee strategiche che comprendono progetti che seguiranno lo sviluppo razionale di uno studio, di una valorizzazione del risultato, e della susseguente evoluzione in una produzione. Devono essere trovati i partner e i finanziamenti anche differenziati per ognuna di queste fasi. Viene assicurata la competizione delle idee, il controllo dei risultati ottenuti, lo sviluppo di forme di rappresentanza e promozione a livello nazionale ed internazionale.

I tre cluster di progettualità, capacità di ricerca e tecnologiche, capacità e attività imprenditoriali richiamate nel capitolo 2, costituiscono la base “naturale”, cioè che emerge dalle relazioni socio-culturali e istituzionali esistenti, per l’identificazione di tre nuclei di relazioni sistemiche, o sotto-sistemi, che si propongono in questo PSS come l’ossatura o piattaforma dei processi di sviluppo distrettuale. I sotto-sistemi sono intesi come nuclei collegati di mobilitazione e addensamento di processi di sviluppo del DiT-BeCs. Ogni sotto-sistema ha un proprio ambito di autonomia dato da un *campo ben identificato di applicazione di ricerca e di domanda e offerta di prodotti e servizi*, e quindi da una composizione relativamente distinta di cinque tipi di attori rappresentativi di altrettanti driver di sviluppo (un pentagono): strutture di ricerca; Imprese; strutture politiche e normative pubbliche, possessori delle opere d’arte; finanziatori.

1. Il cluster “recupero, conservazione e fruizione di beni culturali mobili e museali” ha come oggetto di applicazione specifico appunto il **Patrimonio di beni culturali mobili**, intorno al quale i problemi di recupero, restauro, conservazione, e fruizione hanno sistematiche ricadute in termini di prodotti e tecnologie, servizi e accesso ad attività culturali;
2. Il cluster “rivitalizzazione del patrimonio storico edile e paesaggistico” ha come oggetto di applicazione la città sostenibile in senso stretto, ma in senso più ampio la sostenibilità di **Territori storici**, con vari gradi di densità urbana e rurale, come patrimonio urbano e paesaggistico, fruito e conservato, sulla base anche di ricerca e industria, secondo logiche di sostenibilità non solo economica ma anche sociale e ambientale;
3. Il cluster “beni culturali e ICT” di per sé abbraccia tutta la filiera culturale, dalla conoscenza, alla gestione, ma un campo specifico di intersezione è quello che, sulla base di esperienze internazionali chiamiamo il **Social museum**, come connettore e territorio virtuale di nuova conoscenza e cultura che si sviluppa dalla fruizione di istituzioni museali e territori storici attraverso gli strumenti di *social networking* e multi-media

Si distinguono, all’interno di ogni sotto-sistema, e per alcuni aspetti trasversalmente fra sotto-sistemi, tre tipi di interventi progettuali:

- Progetti finalizzati (**integrati, che connettono sinergicamente più filiere**);
- Progetti pilota che costituiscono casi di applicazione in contesti molto definiti (**azioni di contesto per sostenere la ricerca, l’industrializzazione dei risultati, la formazione delle risorse umane ed altre iniziative ritenute utili per potenziare e diffondere i risultati dei progetti**);
- Infrastrutture di servizi avanzati (**centri di gestione di piattaforme tecnologiche e enti depositari di potere di regolamentazione**), che costituiscono una risposta efficace e continuativa ad una domanda reale di servizi innovativi che attualmente non trova risposte adeguate, e che il DiT-BeCs organizzerà e formerà anche con l’aggiornamento delle imprese esistenti o il supporto alla creazione di nuova impresa

Lo schema seguente propone la diversificazione di progetti a seconda del grado di aggregazione intorno alla tematica, per cui se l’obiettivo specifico esige un investimento sperimentale ad esso si dedica un progetto pilota a breve termine; se l’obiettivo ha già confermato importanti risultati su di

esso viene focalizzato un progetto finalizzato a medio termine; se l'aggregazione di competenze è già matura deve diventare una infrastruttura tematica per la competizione a livello internazionale.



Figura 1 Rappresentazione schematica di governance di azioni, progetti e infrastrutture del distretto

Si possono ipotizzare numerose ricadute, sia per la ricerca e come *deliverables* dei progetti, che come probabili sviluppi industriali. Differenziando le ricadute tra dirette (ovvero uscite previste del progetto) e indirette (ovvero derivanti da un innesco di attività conseguenti allo svolgimento del progetto) si possono ipotizzare almeno i seguenti prodotti:

- Prodotti diretti della ricerca
 - Sviluppo di strumenti, metodi, prodotti innovativi per la documentazione, diagnostica e monitoraggio pre-progetto (singole imprese o piccoli cluster/filiere).
 - Sviluppo e diffusione di prodotti, sistemi e materiali innovativi per il recupero e riutilizzo di manufatti degradati.
 - Creazione di aggregazioni/filiere in grado di competere per l'aggiudicazione di incarichi di realizzazione degli interventi)/Best practices.
 - Sviluppo sistemi di monitoraggio/protezione a scopo conservazione (anche illuminazione)
 - Sviluppo sistemi software di gestione dati diagnostica
 - Sviluppo strumenti (hw/sw) e strategie marketing e promozione
- Prodotti indiretti
 - Dimostratori utilizzabili (installati su musei o casi studio ?)
 - Sviluppo prodotti e servizi turistici o volano turistico in genere
 - Formazione figure specializzate tecniche/promozione/gestione (e opportunità di business)
 - Sviluppo soluzioni innovative e buone pratiche in genere

Tra le problematiche che vengono evidenziate per esempio dalle azioni di conservazione dei beni di interesse artistico/architettonico esposti agli agenti climatici, alcune rivestono una particolare importanza nell'ottica della diffusione del know-how italiano e richiedono di conseguenza di essere trattate dalla ricerca con una particolare attenzione. Valga, a titolo di esempio, l'assunto che il patrimonio di conoscenze, l'abilità operativa, la sensibilità nell'applicazione di tecniche e materiali che caratterizzano l'ambito del restauro conservativo nel nostro paese, sono mutate da un'esperienza costruita in un ambiente omogeneo a clima per lo più temperato. Ne consegue che

confrontarsi con le problematiche della conservazione di manufatti in ambiti geografici diversi, per esempio nelle aree a climi estremi, richiede la costruzione di nuova esperienza, sia nella messa a punto dei processi sia in ordine all'applicabilità di materiali, tecnologie e prodotti testati originariamente nel nostro ambiente.

In ordine alle attività di conservazione del patrimonio artistico e architettonico, occorre poi tenere presente che esiste una consistente distanza tra le competenze degli operatori "alti" che agiscono sui beni di pregio storico-artistico-archeologico e quelle di chi opera nella manutenzione e restauro delle architetture storiche. Questa distanza genera una netta diversificazione del processo di conservazione a seconda della categoria del bene su cui si agisce; una diversità che contrasta con la definizione unitaria (e indipendente dalla tipologia del bene) che il Codice dei Beni Culturali, all'art. 29, comma 4, dà del restauro: *"Per restauro si intende l'intervento diretto sul bene attraverso un complesso di operazioni finalizzate all'integrità materiale ed al recupero del bene medesimo, alla protezione ed alla trasmissione dei suoi valori culturali"*. Mettere in pratica questa definizione richiede di ripensare la formazione delle maestranze che operano sulle attività di manutenzione e restauro, appunto, delle architetture storiche.

La partecipazione delle imprese in questi progetti sta nel contributo alla definizione di domande applicative per le ricerche, nella traduzione dei risultati più o meno congiunti in prodotti e servizi innovativi, nella conduzione di fasi essenziali delle ricerche come la sperimentazione in cantiere, la conduzione delle dimostrazioni a carattere disseminativo.

La partecipazione della ricerca pubblica non deve condurre a servizi in concorrenza con i privati. La ricerca pubblica deve invece raggiungere e mantenere le condizioni di eccellenza internazionale, per attrarre investimenti e fondi internazionali.

4.2. Sotto-sistema Patrimonio di beni culturali mobili

Se la genesi dell'impegno massivo delle scienze naturali e tecnologiche nella conservazione è indiscutibilmente da riferire alla reazione straordinaria dell'intera società della conoscenza di fronte ai danni dell'alluvione di Firenze, è dai primi anni novanta che il patrimonio culturale diventa obiettivo strategico ed entra nei programmi di finanziamento della ricerca a livello Europeo, nazionale e regionale. Fino a quel momento, l'innovazione metodologica era basata essenzialmente su strumentazione e materiali reperiti sul mercato. Dalla seconda metà degli anni novanta la ricerca toscana prende parte molto attivamente alla sfida dell'innovazione tecnologica, sviluppando una serie di dispositivi, materiali e metodi innovativi dedicati alla soluzione della molteplicità di problematiche di conoscenza, conservazione e valorizzazione del patrimonio.

Il successo del lavoro svolto nell'ambito di numerosi progetti che hanno coinvolto organismi di ricerca, imprese ed enti di tutela è testimoniato soprattutto da un impatto scientifico di riconosciuta eccellenza a livello internazionale, da applicazioni esemplari, dallo sviluppo di specifici ambiti *high-tech* della fotonica, dell'optoelettronica, delle nanotecnologie e dell'ICT. Le ricerche svolte hanno riguardato anche l'esplorazione del contributo delle nuove tecnologie alle produzioni tradizionali di qualità e, in qualche caso, l'integrazione in specifici processi produttivi.

La continua elaborazione di modi di operare e concepire l'intervento di restauro ha portato, nel corso del tempo, al cambiamento dell'approccio nei confronti del patrimonio da tutelare. Attualmente, infatti, non si parla più di restauro, bensì di conservazione. Si vuole sottolineare, quindi, l'importanza della permanenza della materia storica e della trasmissione della stessa, nel modo in cui ci è stata tramandata: questa è anche la prospettiva di fondo assunta nell'ambito di DiT-BeCs.

Si individuano tre macro-aree di intervento: tecnologie di frontiera e diffusione di professionalità di alto livello per interventi di recupero e restauro conservativo; centro di documentazione; centro di autenticazione.

4.2.1. Tecnologie avanzate e competenze della Conservazione

A titolo esemplificativo si ricordano due possibili temi per lo sviluppo di due progetti finalizzati e di un progetto pilota:

a) Occorre accrescere i risultati raggiunti nei vari contesti applicativi di tecnologie avanzate e di know-how soprattutto nella fotonica, nell'elettronica delle onde, nelle nanotecnologie e in altri ambiti delle scienze dei materiali, traducendoli in innovazione di prodotto, processi e strategie che

favoriscano il loro sfruttamento economico. Si intende portare in produzione e promuovere tecnologie abilitanti, protocolli applicativi e metodologie integrate che consentano di mettere in luce contenuti materiali e immateriali di manufatti di interesse storico e/o artistico in esame, con particolare riferimento allo stato di conservazione e ad indicatori oggettivi di autenticità e tracciabilità, e che permettano, al tempo stesso, di definire protocolli di intervento ottimizzati. Il concetto di intervento ottimizzato sarà tradotto nel miglioramento di processi produttivi dell'artigianato artistico. Lo sviluppo di strumentazione portatile per la caratterizzazione in situ, che comprende: dispositivi di micro e macro imaging ottico 2D e 3D, imaging di fluorescenza ottica, UV e X, imaging multispettrale, iperspettrale e termico; apparati analitici basati su spettroscopia di plasma indotto da laser, Raman, IR ed FT-IR, e diffrattometria X; sistemi laser, materiali nanostrutturati e dispositivi elettromagnetici per trattamenti conservativi su una vasta gamma di manufatti; strumenti laser e sensoristica per material processing; sensoristica per il monitoraggio, sistemi informativi per la gestione di dati materici e immateriali; e altro. Si prevede inoltre lo sviluppo di tecniche di datazione basate su termoluminescenza e AMS (*accelerator mass spectrometry*). Accanto alla produzione di strumenti saranno allestiti pacchetti, configurazioni e protocolli tecnologici per: l'autenticazione di una varietà di manufatti e di prodotti di qualità; la conservazione, protezione e monitoraggio di beni mobili e immobili; il monitoraggio indoor e outdoor di beni protetti; il *rapid prototyping*; la tracciabilità di beni protetti, nuovi beni culturali e prodotti enogastronomici di alta gamma; e altro.

b) Al restauro e all'edilizia civile occorrono approfondimenti ed innovazione di prodotto per:

- Consolidamento: non esistono ad oggi consolidanti che non alterino le superfici, la porosità e che abbiano la totale reversibilità, cioè coerenti con la materia costitutiva dell'opera d'arte.
- Protezione: non esistono protettivi stabili e duraturi; l'attuale vita di un polisilossano è di tre anni.
- Biocidi: la loro efficacia è modesta con procedure applicative complesse e costose.
- Sali: si sono ottenuti buoni risultati su solfati, parzialmente su nitrati, praticamente niente d'efficace sui cloruri. La diffusione dei cloruri a causa dei leganti cementizi è ben superiore agli altri sali, fortemente sentita anche nell'edilizia civile, come gli sbiancamenti dei paramenti murari in mattoni, le alterazioni prodotte dai sali nelle aree ad alta precipitazione nevosa o con elevata presenza di ghiaccio.
- Colori: la loro stabilità cromatica è bassa, in particolare agli UV e molti colori, gli ocri, i blu cobalto, verdi intensi etc. non resistono che per pochi anni.
- Vernici per metalli o cere: vanno migliorati sia i protettivi che i prodotti di stabilizzazione degli ossidi.

Ognuno di questi elementi ha applicazioni nell'edilizia civile e nell'industria edile quindi ha numeri produttivi di grande interesse. Nello specifico, i punti fondamentali per il restauro sono:

- reversibilità dei prodotti utilizzati per il restauro e/o consolidamento.
- omogeneità ove possibile dei materiali utilizzati per il restauro.
- conservazione della materia costitutiva e della forma.
- conservazione degli interventi modificativi, quando non dannosi.
- applicabilità in condizioni ambientali naturali.

c) In tema ARTE CONTEMPORANEA si può definire un progetto pilota volto alla acquisizione di una visione globale degli aspetti materici della pittura e della scultura contemporanea per quanto attiene sia la sua costituzione (tecniche e materiali impiegati) sia i fenomeni di degrado che solitamente la interessano, allo scopo di sviluppare conoscenze e strategie utili alla sua conservazione che risultino funzionali alla sua valorizzazione, con particolare attenzione alle realtà presenti in Toscana. Il progetto ha già una base di attori che coinvolge enti di ricerca e luoghi di cultura presenti sul territorio toscano (Università Statali, Scuola Normale Superiore, Istituti CNR, Museo Civico di Pistoia con il Palazzo Fabroni Arti Visive Contemporanee, Museo Pecci, il Comune di Pisa con il Centro per la cultura della contemporaneità, Lucca Center of Contemporary Art, il Centro Arti Visive di Pietrasanta e Gallerie d'Arte Contemporanea) al fine di utilizzare in sinergia le varie competenze scientifico-tecnologiche per approfondire le conoscenze sui materiali impiegati, sui fenomeni di degrado, sulle modalità di esposizione delle opere e per fornire

metodologie di intervento sostenibili e idonei criteri di fruizione. Gli artisti moderni e contemporanei, che si riferiscono soprattutto al periodo che va dal 1970 fino ai nostri giorni, nell'intento di ricercare un più ampio spettro di materiali per la realizzazione creativa più libera, e talvolta tecnicamente più facile, di opere pittoriche e modellati tridimensionali, hanno ampiamente attinto ai materiali che la chimica moderna ha messo a disposizione nei recenti decenni nei settori applicativi più vari. E' entrata così progressivamente nell'uso comune una gamma di prodotti nuovi rispetto alla tradizione artistica, costituiti da pigmenti in larga parte di sintesi, da nuovi leganti di natura polimerica, da materiali plastici per la modellazione di opere varie, ecc. Tutto ciò ha contribuito ad allargare in maniera sostanziale la libertà espressiva e, al contempo di rendere più agevoli le tecniche di esecuzione ma, d'altra parte, ha introdotto serie problematiche sul versante della conservazione: scarsa durabilità dei materiali, scarsa compatibilità tra gli stessi, scarsa attenzione agli aspetti fisici delle tecniche esecutive, contribuiscono, in ultima analisi, alla realizzazione di manufatti altamente instabili, ossia intrinsecamente deperibili. Alcuni artisti, del resto, dichiarano di non avere alcuna preoccupazione per la durabilità della loro produzione e creano opere intrinsecamente effimere che potremmo definire a "durabilità limitata", mettendo in discussione il concetto stesso di durata dell'opera d'arte. In tutto il mondo, in musei e siti di arte contemporanea va ponendosi come prioritaria l'individuazione di nuovi approcci conservativi per affrontare queste inedite problematiche che la conservazione delle opere antiche non ponevano o ponevano in maniera diversa.

Un problema nel problema è la conoscenza stessa dei materiali effettivamente impiegati in una determinata opera sulla quale si deve intervenire. La varietà di materiali impiegati dagli artisti contemporanei si è enormemente ampliata nell'arco di solo pochi decenni. Molti di essi sono ancora insufficientemente noti, se non per l'identità compositiva, quanto meno per il comportamento. Per di più: stesse classi di materiali polimerici, impiegati come leganti o per modellare, possono avere comportamento abbastanza diverso a seconda della effettiva provenienza, ad esempio della ditta che li ha prodotti o del periodo di produzione. Talvolta la denominazione rimane, ma il prodotto viene modificato senza che le schede tecniche ne riportino sostanziali variazioni.

Non si può programmare un intervento di pulitura, di consolidamento, di protezione oppure stabilire idonee condizioni microclimatiche di conservazione, senza conoscere con sufficiente precisione la risposta dei materiali costitutivi ai trattamenti di restauro, all'ambiente. Occorre quindi, innanzitutto, sviluppare una adeguata conoscenza dei materiali costitutivi e delle interazioni che essi hanno con l'ambiente di conservazione, che si tratti di un museo o di un sito all'aperto.

Obiettivi basilari di questo progetto pilota sono la definizione di idonei protocolli di conservazione preventiva e la realizzazione di un sistema informatico interattivo che contenga tutte le informazioni associabili all'opera, con particolare attenzione a quelle di tipo compositiva materico, tecnologico, al fine di poter gestire in maniera agevole e consapevole le decisioni opportune per interventi tempestivi e scelte appropriate di conservazione preventiva.

Il programma del progetto si articola in più fasi che possono essere elencate nel modo seguente:

- creazione di un sistema informatico interattivo, quale strumento di consultazione e di gestione delle scelte conservative;
- catalogazione dei principali materiali impiegati nelle opere pittoriche e sculture di arte contemporanea in qualità di supporti, leganti, pigmenti e cariche inerti, vernici e protettivi, e reperimento delle relative schede tecniche commerciali, laddove disponibili;
- catalogazione delle principali tecniche esecutive nell'arte contemporanea;
- selezione di opere significative di arte contemporanea, appartenenti a musei o gallerie toscane, preferenzialmente di artisti viventi, su cui poter sviluppare un modello pilota;
- documentazione delle opere selezionate in forma di imaging sia nel visibile che in campi spettrali confinanti
- caratterizzazione chimico-strutturale delle opere selezionate;
- studio chimico-fisico del comportamento dei materiali individuati all'invecchiamento, della loro interazione con l'ambiente di conservazione, della loro compatibilità con i materiali di restauro, della loro durabilità e della loro reciproca compatibilità;
- elaborazione di protocolli di intervento sulle opere in funzione dei materiali impiegati e criteri conservativi per una fruizione sostenibile.

4.2.2. Centro di Autenticazione

I dispositivi e le competenze per l'autenticazione e la tracciabilità di beni di interesse storico e/o artistico possono oggi essere arricchiti attraverso il trasferimento di tecnologie innovative e la creazione di standard e strategie di garanzia per il mercato dei beni artistici e, al contempo, per il controllo e la prevenzione del traffico illecito e della contraffazione. Si tratta di ambiti grande importanza (nel bene e nel male) e a crescente valenza economica, essendo le opere d'arte beni durevoli e considerati sempre più come un bene rifugio contro l'inflazione. Pur non esistendo stime adeguatamente sostenute sulla dimensione economica dei mercati di beni artistici e sul volume del traffico illecito, ci sono concreti elementi per ritenerli entrambi molto consistenti. Così ad esempio, il valore delle transazioni artistiche del mercato antiquario italiano nel periodo 2006-2010, limitatamente a opere soggette al Diritto di Seguito, è stimato in circa un miliardo di euro, mentre il dato complessivo non può che essere molto maggiore. Riguardo invece al traffico illecito, basti considerare che il Nucleo dei Carabinieri Tutela Patrimonio Culturale nell'ultimo triennio ha sequestrato circa 100 mila pezzi all'anno.

Le tecnologie e i processi per l'autenticazione e la tracciabilità hanno quindi una notevole valenza che risulta ancora maggiore considerando l'estensione di questi due concetti alla produzione artistica contemporanea, all'artigianato e all'enogastronomia di alta qualità. Una tale estensione è motivata non solo dalla consistenza di questi settori, ma anche e soprattutto per la forte affinità delle problematiche materiche con quelle dell'autenticazione e tracciabilità del patrimonio protetto. Su questo tema trasversale, sono molteplici e profonde le esperienze maturate da soggetti di riferimento del distretto come IFAC/CNR e LABEC/INFN, attraverso lo svolgimento di progetti di rilevanza internazionale come TEMART e AUTHENTICO (vd. Appendice 2, Sez. A2.1).

Rappresentando un modello di riferimento per la sintesi della collaborazione fra ricerca, tutela ed impresa in questo settore, il DiT-BeCs dovrà porsi l'obiettivo di affermare una leadership toscana presso la Commissione Europea, lavorando alla proposta di promuovere il patrimonio culturale al rango riconosciuto di settore trainante per l'identità e lo sviluppo economico dell'intera Europa.

In questo quadro la realizzazione e consolidamento del DiT-BeCs può rappresentare un fattore coagulante di una volontà politica che renda disponibili risorse adeguate e specifiche anche per il patrimonio culturale, per lo sviluppo della ricerca e dell'innovazione. Alla stregua di altri settori produttivi, può essere richiesta la localizzazione in Toscana di una AUTHORITY di Autenticazione dei beni culturali che indirizzi in maniera omogenea la governance di questo settore in Europa.

Preliminare a questa richiesta è la costituzione, come progetto infrastrutturale di DiT-BeCs, di una Infrastruttura di Ricerca per l'Autenticazione e la Tracciabilità di Beni Culturali. Si tratta di costituire una rete d'istituti ed esperti che coinvolga tutte le competenze che possono portare un contributo alla soluzione delle problematiche in oggetto. Al nucleo dell'infrastruttura già costituito da CNR-IFAC, INFN-LABEC, UNISI-DSA, UNISI-DST, UNIFI/CSGI-DC, CNR-ICVBC, OPD-MiBAC, si potranno aggiungere altre istituzioni e gruppi di ricerca di provata esperienza nel settore.

L'Infrastruttura mira ad assumere un ruolo di riferimento nazionale e internazionale nell'autenticazione su base oggettiva, integrando il complesso di competenze provenienti dalle scienze naturali con quelle delle scienze umane. Il suo programma operativo prevede lo svolgimento di ricerche dedicate ai vari ambiti materici (lapidei, metalli, dipinti su tela e tavola, gioielli, documenti etc.), con l'obiettivo di produrre un avanzamento sostanziale nelle tecniche di autenticazione e affrontare una serie di problematiche di tracciabilità di beni d'interesse storico-artistico che a oggi non trovano ancora soluzioni adeguate. Le ricadute attese riguardano sia lo sviluppo di nuove tecnologie e metodi che la creazione di servizi altamente qualificati che saranno erogati dall'Infrastruttura stessa (soprattutto nel caso di utenti istituzionali), ma anche da spin-off ad essa collegati.

Più in dettaglio, quanto già in fase di sviluppo avanzato per l'autenticazione di manufatti metallici e ceramici, dovrà essere consolidato ed esteso a un'ampia gamma di manufatti, mettendo a punto tecniche integrate multidisciplinari non invasive. Dovranno essere messi a punto strumenti e metodi di screening semplificati concepiti per la larga diffusione, ovvero utilizzabili dalle forze dell'ordine, musei, case d'asta, antiquari e altri. L'approccio basato sulla datazione ¹⁴C, e in particolare sul *bomb peak*, richiede approfondimenti e una validazione estesa, come pure la

datazione di pellicole organiche su una varietà di manufatti. Vanno sviluppati apparati di datazione di ceramiche, vetri e mosaici mediante termoluminescenza, non ancora utilizzati in Toscana. Lo stesso dicasi per lo sviluppo di tecniche di discriminazione basate sull'analisi isotopi stabili e a vita media breve. Esiste infine un'esigenza di standardizzazione e messa a norma dei metodi di autenticazione che l'Infrastruttura porterà avanti in collaborazione con gli enti di tutela e altri stakeholder.

Per ciò che concerne invece la tracciabilità, a parte la marcatura tradizionale, non esistono ancora metodi anticontraffazione di dimostrata efficacia e nel caso la stessa idea di fondo non è da considerarsi ancora ben definita. Evidentemente occorrerà partire dalle categorie di oggetti che sono stati e/o sono maggiormente a rischio di falsificazione, siano esse produzioni del passato o contemporanee. Se in particolare risulta che i prodotti di arte moderna e di alta moda sono quelli maggiormente interessati da contraffazione, lo sviluppo di soluzioni per la tracciabilità dovrà anche includere soluzioni antifrode di concezione avanzata su tutto ciò che consideriamo incluso nella definizione di bene culturale, laddove il valore aggiunto giustifica un corrispondente peculiare impegno nella protezione.

Il concetto di "marcatura" va inteso come un insieme di approcci che possono comprendere marchi fisici multidimensionali che siano realmente non riproducibili (sfruttando spazialità, cromia, composizione, reattività etc) materiali di verifica invisibili (tagging), segni di riconoscimento propri dell'oggetto, codici, vere e proprie carte d'identità digitali a cui tali codici possono dare accesso, chip solidali, registrazione di "fingerprints" morfologiche e/o compositivi, e altro ancora. La marcatura è strettamente correlata a dispositivi di lettura del "marchio" che determinano la praticabilità dello specifico approccio e contribuiscono all'univocità dell'identificazione dell'opera o del prodotto artigianale. A tal fine, l'Infrastruttura svilupperà dispositivi optoelettronici portatili e applicativi software per la catalogazione e il riconoscimento.

L'Infrastruttura può realmente costituire un elemento di grande novità nel contesto delle tecnologie applicate alla conoscenza e conservazione del patrimonio culturale e dell'integrazione multidisciplinare che il loro corretto utilizzo richiede. È di fatto la prima proposta che viene formulata in un settore cruciale della salvaguardia del patrimonio materiale e dell'identità culturale, fin qui non adeguatamente considerato. L'Infrastruttura lavorerà in stretta collaborazione con soprintendenze, forze dell'ordine, con particolare riferimento al Nucleo Tutela Patrimonio Culturale dei Carabinieri, Guardia di Finanza, Ispettorato Centrale Repressione Frodi dei prodotti agro-alimentari e altri.

4.2.3. Centro di Documentazione

Occorre mettere a punto tecnologie e strumenti di organizzazione, valorizzazione e diffusione dei beni culturali, compreso il settore archeologico, in grado di intervenire in modo integrato e innovativo su tutte le fasi del processo di recupero, conservazione, fruizione.

- Piattaforme gestionali, per monitorare, tracciare e successivamente analizzare e distribuire tutte le informazioni raccolte durante il processo archeologico e/o di recupero e restauro conservativo, a partire dalla fase di studio preliminare (documenti storici, risultati di indagini geo-gnostiche), passando dal monitoraggio dei lavori, fino alla messa in opera e fruizione. Il sistema dovrà permettere la gestione dei depositi e degli archivi documentali collegando in modo omogeneo ogni reperto con le conoscenze derivate direttamente dallo scavo archeologico, dall'intervento di conservazione e restauro, ecc.
- Uno strumento gestionale propedeutico e complementare sono i Cataloghi, che permettono di registrare, organizzare, associare e descrivere i siti, i reperti, i materiali costitutivi, i colori, i beni documentali (immagini, sonoro, video, testi etc.), a essi collegati e di tracciarne cronologicamente il ciclo di vita, supportando così non solo la catalogazione vera e propria, ma anche i momenti decisionali relativi ad azioni di pianificazione e intervento, come anche lo studio interpretativo a differenti tipologie di utenti (studiosi, ricercatori o visitatori occasionali). I Cataloghi devono aiutare a ricostruire ciò che il tempo ha distrutto o celato e, contemporaneamente, attraverso la stretta collaborazione con gli esperti del settore dei beni culturali, devono integrare i profili dei manufatti rilevati con informazioni di contesto storico/ archeologico, per la fruizione in modalità innovativa ad alto contenuto informativo.

- In particolare, poiché non è possibile compiere con frequenza restauri per la loro natura molto elaborati, i Musei devono organizzarsi per prevenire per quanto possibile il degrado ottimizzando le condizioni conservative per assicurare una ragionevole durata alle opere che, diversamente, avrebbero vita troppo breve. Da qui nasce la necessità per tutti coloro che hanno la responsabilità della conservazione, di avere a disposizione uno strumento interattivo che permetta di documentare non solo i dati anagrafici ma soprattutto quelli materici di ogni opera acquisendoli attraverso opportune campagne di indagine, e, ove possibile, anche raccogliendo le testimonianze dirette degli artisti. Occorre uno strumento informatico flessibile di consultazione e gestione delle scelte conservative. Oltre a soddisfare l'esigenza della consultazione e della programmazione, un sistema così progettato deve consentire anche ricerche incrociate e a più livelli sugli artisti, sulle opere e sui materiali, e permettere una continua immissione di nuovi dati da parte dei restauratori, dei funzionari dei musei, e degli scienziati.
- Principale attenzione deve essere dedicata alla possibilità di gestire e visualizzare i modelli ricostruiti in apparati con limitata capacità di calcolo (palmari e smartphone), ma di ampia diffusione tra i potenziali utenti (collegamento con Social Museum, vedi 4.3.4). Analogamente, l'interfaccia dovrà essere studiata per garantire un rapido e intuitivo accesso ai visitatori e dovrà offrire funzioni di profilazione degli utenti, in modo da erogare contenuti sulla base delle caratteristiche e degli interessi degli utilizzatori. Saranno infine studiati ambienti immersivi e di realtà virtuale, ovvero un ambiente nel quale l'utente potrà vivere un'esperienza di realtà arricchita, attraverso l'interazione con schermi e videoproiezione anche 3D, con i quali saranno visualizzati gli ambienti ricostruiti in modo virtuale.

Un progetto infrastrutturale può prevedere la costituzione di un Centro di Documentazione ad altissime prestazioni in termini di piattaforme gestionali, archiviazione digitale, imaging e ambienti immersivi.

L'archiviazione mediante memorie digitali pone poi un ulteriore tema legato alla conservazione di questa memoria e alla sua messa in sicurezza nel lungo periodo. Sulla base di progetti già esistenti occorre investire per portare a compimento la realizzazione di un *Trusted Digital Repository* in grado di ospitare grandi quantità di dati, garantendo l'affidabilità dei sistemi di deposito e dei criteri di selezione e tenendo presenti le problematiche legate alla sostenibilità economica, al quadro legislativo e ai ruoli e alle responsabilità istituzionali, in altre parole un *Servizio nazionale di conservazione e di accesso nel lungo periodo delle risorse digitali* che garantisca integrità, accessibilità, autenticità e fruibilità dei file depositati, ma anche di identificazione permanente delle risorse digitali.

4.3. Sotto-sistema Territorio

Lo sviluppo delle nostre città, inteso come quel sistema di modificazioni al tessuto urbanistico che si rende necessario per garantire la continuità delle funzioni primarie e il miglioramento della vita dei cittadini, mette continuamente in evidenza una particolarità, se non peculiare, enormemente diffusa, appunto del nostro Paese: la costante presenza di una stratificazione urbana che risale le epoche storiche e connota in tal senso le città, costituendo spesso il tratto distintivo stesso dei centri urbani.

Questa caratteristica, se da una parte costituisce motivo di orgoglio civico e anche una risorsa economica ampiamente sfruttata dal settore turistico, dall'altra determina una serie di criticità nell'ambito della conduzione delle trasformazioni urbane. In realtà si tratta spesso di criticità più legate all'approccio allo sviluppo che allo sviluppo stesso. Infatti l'approccio tradizionale allo sviluppo dei centri urbani di valore storico si basa essenzialmente sulla conservazione in sé del tessuto di interesse storico e nel trasferimento di funzioni dal centro storico verso l'esterno (valga per tutti la politica delle Centralità della città Di Roma). Questo approccio si basa, sempre per esempio, sulla criticità data dall'intervenire sull'edilizia storica con sistemi impiantistici atti a migliorare le prestazioni energetiche e ad abbatterne i consumi, indispensabili per la conduzioni di numerose funzioni pubbliche e private; oppure sull'esigenza di migliorare la rete del trasporto pubblico in funzione di un migliore accesso ai servizi della città, evidentemente problematico in un centro storico.

Sebbene l'approccio comune permetta comunque uno sviluppo possibile della città, non sempre è in grado di garantire la "sostenibilità" di tale sviluppo; si possono venire a creare infatti nuove problematiche di altrettanto difficile soluzione: si pensi ad esempio a quanto possa incidere negativamente su un centro storico il trasferimento di funzioni, quando con esso si venisse a generare un fenomeno di spopolamento in termini di residenzialità e servizi, con la conseguenza che l'utilizzo limitatamente "museale" del centro comporterebbe a sua volta un enorme costo di gestione (e manutenzione) a carico dei cittadini.

Appare allora evidente che sia necessario superare quell'approccio per perseguirne uno opposto. I centri storici o il borghi (di cui è ricca la nostra regione) rimangono parte integrante del tessuto cittadino ed integrano in sé tutte le funzioni urbane in un sistema programmato e coordinato, esattamente come qualsiasi altra area cittadina. La peculiarità si coglie (e di conseguenza se ne affrontano le criticità) in un'ottica di innovazione che ne permetta il superamento senza sacrificarne la sostenibilità.

Oggi molte città del nostro paese si misurano, attraverso i propri piani urbanistici, sulla capacità di riutilizzare il patrimonio edilizio esistente, e dotandolo delle nuove funzioni che si rendono necessarie per un utilizzo moderno.

A questa sfida può dare un contributo essenziale il DiT-BeCS, attraverso programmi di ricerca finalizzati alla ricerca di soluzioni ai problemi della coesistenza della tutela dell'edilizia storica con la necessità di dotare gli edifici di soluzioni impiantistiche a basso consumo energetico, attraverso progetti che rendano più semplice ed efficace la diagnostica dello stato del sottosuolo, al fine di realizzare rapidamente le infrastrutture ma assicurandone il minimo impatto sul patrimonio archeologico, attraverso innovazioni dei processi di coordinamento delle funzioni e delle destinazioni di utilizzo degli edifici a funzione pubblica che ne assicurino la migliore fruibilità da parte dei cittadini.

In questo quadro, il tema centrale del sotto-sistema "Territorio" è quindi il forte legame del patrimonio storico edile, monumentale e paesaggistico con la città vivibile, accogliente e vitale protagonista della qualità della vita che vogliamo illustrare e contribuire a migliorare; gli elementi di compatibilità ambientale delle abitazioni in termini di risparmio energetico e rispetto delle altre risorse naturali quali, acqua, purezza dell'aria assorbimento delle piogge da terreni non impermeabilizzati da maldestre opere dell'uomo, flusso rispettato dei venti e delle acque, minimo impatto inquinante della luce artificiale, colori i armonia con la circostante natura, progettazione delle case per abitazione e degli ambienti di lavoro con il massimo confort per l'uomo e gli animali, minimizzazione dell'inquinamento acustico soprattutto dovuto al traffico ricorrendo a idee già introdotte da Leonardo da Vinci.

L'obiettivo è creare una immagine di cosa è la Toscana e poi l'Italia. Occorre studiare a fondo per capire tutto quello che risulta attraente per uno straniero che vuole visitare l'Italia e del perché in generale se ne innamora: fare acquistare prodotti (filmati, apparecchiature, oggetti, prodotti alimentari) che diano nel mondo agli acquirenti la possibilità di condividere e godere di quello che amano dell'Italia. I visitatori così educati potrebbero essere i principali ambasciatore nel mondo del nostro modo di vivere e quindi dei prodotti ad esso legati.

4.3.1. Fruizione "intelligente" di patrimoni culturali e paesaggistici

La fruizione, anche nel senso più classico e tradizionale del termine, senza ipotizzare strumenti informativi di visualizzazione rivoluzionari o integrazione di percorsi turistico/culturali basati su piattaforme mobili rappresenta un terreno di innovazione e sviluppo industriale, con ricadute certamente di rilievo anche sul sistema dei beni culturali in quanto tali. Si possono individuare in questo campo, a fini esemplificativi, un progetto finalizzato e un progetto pilota.

a) La fruizione di un bene di interesse storico e/o artistico è un elemento che interessa e investe trasversalmente tutti aspetti riguardanti la gestione, la conservazione e anche l'uso ai fini di un ritorno socio/economico del bene stesso.

Per alcuni di questi aspetti, per esempio la conservazione del bene, la fruizione è spesso addirittura in antitesi, tanto che talvolta si tende a limitarla severamente in termini quantitativi e/o qualitativi. L'uso di tecnologie innovative può essere determinante per migliorare sensibilmente la fruibilità del patrimonio ai sensi di quanto sopra, ma soltanto un sistema complesso di conoscenze e di potenzialità di ricerca può garantire la interdisciplinarietà necessaria allo sviluppo e all'uso sul

campo di dette tecnologie. A titolo di esempio possiamo citare l'illuminazione dei quadri e degli affreschi, che sappiamo costituire un patrimonio inestimabile della nostra regione.

I dipinti sono estremamente sensibili alla luce, che in varia misura tende a degradarli irrimediabilmente in stretta relazione con la temperatura, l'umidità e l'inquinamento dell'aria. D'altra parte la loro fruibilità dipende inesorabilmente da tutte le variabili citate, tanto che qualche scuola di pensiero arriva addirittura ad auspicarne la conservazione negandone la disponibilità al pubblico. Mentre per quanto riguarda la temperatura, l'umidità e l'inquinamento le tecnologie disponibili sono in grado di controllare efficacemente l'impatto dell'ambiente sul dipinto, per la luce il problema è decisamente più complesso e generalmente mal risolto. Scarseggia inoltre la capacità di integrare l'insieme delle variabili di cui sopra per ottimizzarne il risultato. E' anche necessario precisare che si può discutere all'infinito sulle caratteristiche della luce adatta per rendere al meglio la fruibilità del dipinto in termini tecnici ed emozionali.

Alcuni esperimenti recenti (*Marzo 2011, Mostra di opere di Lorenzo Lotto presso Le Scuderie del Quirinale, progetto illuminotecnico Studio Consuline con Targetti Sankey SpA, direzione artistica prof. Giovanni C.F. Villa*) hanno dimostrato che le nuove tecnologie delle sorgenti di luce a stato solido (Led e Oled), usate in modo non convenzionale, possono garantire un'ottima percezione del dipinto, addirittura stimata da alcuni specialisti migliore di quella resa dalle migliori sorgenti a spettro continuo. Questo si verifica quando si incrociano fasci di luce quasi monocromatici con dei valori energetici che sono solo una frazione di quelli tradizionalmente necessari. La perfetta percezione del dipinto si ottiene quando se ne irradia la superficie con luci di opportune componenti cromatiche, di intensità molto modesta, disposte in modo non convenzionale. Il modesto contenuto energetico richiesto da questa tecnica minimizza i fattori di degrado dell'opera e per di più la ridotta gamma di frequenze impiegate consente di valutarne accuratamente la compatibilità con i materiali presenti.

Una seria ricerca interdisciplinare potrebbe spiegare il fenomeno, partendo dalla neurofisiologia della visione per finire alla tecnologia elettronica per il controllo delle sorgenti e all'integrazione con tutte le altre variabili di stato che condizionano la conservazione del bene. E' presumibile che questo stato di cose si ritrovi in tutti o quasi gli altri settori tecnologici che riguardano il patrimonio artistico e culturale non solo italiano ma addirittura mondiale.

Iniziative come questa costituirebbero un attestato di eccellenza in termini di conoscenza sui temi della conservazione e della fruibilità del patrimonio artistico, provocando importanti ricadute tecnologiche e industriali sul territorio, trasformando il nostra regione in un immenso laboratorio di sperimentazione. DiT-BeCS potrà affrontare tematiche come questa ipotizzando e promuovendo progetti di fattibilità interdisciplinari e installazioni prototipali sfruttando la grandissima cassa di risonanza offerta dalla Toscana e dalle numerose attrattive turistiche e culturali diffuse su tutto il territorio regionale.

b) Il territorio toscano, così ricco di patrimoni culturali e paesaggistici, storici e archeologici, può essere esplorato con l'aiuto di itinerari che hanno il supporto di mappe, cataloghi, segnaletica, e in generale di sistemi di potenziamento ICT delle esperienze di esplorazione (vedi collegamento con Social Museum 4.4). Gli itinerari hanno tuttavia anche una dimensione fisica e organizzativa che non si riduce all'informazione sulle possibilità di visita e alla comunicazione di un'immagine. Gli itinerari sono "intelligenti" se possono essere fruiti con sistemi di mobilità sostenibile (vedi collegamento con progetti trasversali 4.5.2) e se i siti collegati sono essi stessi potenziati non solo da apparati ICT adeguati ma anche da sistemi di gestione energetica e di contestualizzazione storico-culturale adeguati:

- Negli itinerari sarà opportuno organizzare seminari e incontri che, con le giuste lingue e linguaggi, illustrino le caratteristiche salienti e il filo storico di quanto opere dell'uomo, dettate dalla cultura e dalle tradizioni, possono trasmettere come sensazioni ai visitatori.
- Illuminare le opere d'arte, secondo criteri storico-artistici e tecnologie che consentano di mantenere costante nel tempo tali condizioni di illuminazione, indipendentemente dalla stagione e dalle condizioni meteorologiche oltre che dall'ora, consentirebbe di affermare una superiorità tecnologica dettata da sensibilità verso il nostro patrimonio artistico e verso i visitatori (vedi sopra punto a). I prodotti e le tecnologie potrebbero essere oggetto di sfruttamento commerciale in altre parti d'Italia e all'estero.

- Anche le condizioni climatiche, che tengono conto anche della presenza più o meno numerosa dei visitatori, della temperatura e di altre condizioni ambientali, potrebbero essere oggetto di sviluppi tecnologici specifici correlabili a risvolti economici. Potrebbero essere create iniziative di artigiani per la produzione di oggetti con le tecniche usate dagli artisti autori di opere d'arte. La ricerca storica e tecnologica potrebbe creare un patrimonio di conoscenze per questo specifico scopo con la possibilità di ottenere la produzione di oggetti non di serie.
- Tecnologie innovative per la valorizzazione e fruizione dei siti archeologici, chiave di sostenibilità (ambientale e culturale), per la protezione e tutela dei reperti: percorsi con materiali ecocompatibili, coperture, sistemi di illuminazione, servizi e infrastrutture a basso impatto ambientale, ICT e sistemi di gestione energetica intelligente.
- Conservazione del paesaggio rurale di cui il borgo è parte, non cercando il più alto stato di naturalità, ma piuttosto il mantenimento di rapporti uomo-ambiente tipici delle identità che il paesaggio rappresenta e che si risolvono anche in una struttura fisica del territorio.
- I principi innovativi adottati nella progettazione mirano, inoltre, a aumentare la gestione e l'ottimizzazione del microclima locale, dell'involucro, dei sistemi impiantistici (collegamento con Borgo sostenibile, vedi 4.3.2).

In Toscana sono numerose le esperienze di "Vie del ...". I progetti pilota dovrebbero prevedere, sulla base di catalogazioni e confronti con quanto già esiste, l'associazione con alcuni casi a più elevato potenziale per l'applicazione dei principi sopra richiamati. Attraverso la messa a punto e disseminazione di buone pratiche, il territorio toscano potrebbe diventare più ampiamente leggibile e fruibile, come se fosse una grande città multicentrica che ha tanti luoghi ben collegati e ben attrezzati per l'esperienza turistica e culturale.

4.3.2. Borgo sostenibile

L'obiettivo di questa linea progettuale è la riattivazione socio-economica dei borghi antichi in Toscana, con opere di riqualificazione del territorio e del tessuto architettonico:

- miglioramento delle statiche (sicurezza antisismica) delle costruzioni e dei sistemi di protezione da altri rischi ambientali (collegamento a progetti trasversali Safety and security 4.5.3);
- integrazione architettonica dei sistemi di sicurezza con miglioramento delle prestazioni energetiche per innalzare i livelli di comfort termico e visivo (uso di luce naturale) degli ambienti interni e di fruizione e consentire una migliore conservazione dei beni mobili, utilizzo di tecnologie e materiali ecocompatibili, di sistemi di gestione energetica integrata per la riduzione dei consumi e per capacità di auto-produzione;
- miglioramento della qualità energetico-ambientale degli spazi aperti, attraverso la proposizione di materiali di rivestimento e finitura dalle particolari caratteristiche, sistemi di illuminazione, uso del verde, sistemi domotici per la fruizione delle categorie deboli;
- interventi di conservazione informati ai principi di rispetto dell'identità strutturale; conservazione integrata; restauro materico e compatibilità; leggibilità degli interventi; potenziale reversibilità;
- collegamento a Restauro e conservazione (vedi 4.2), Itinerari intelligenti (vedi 4.3.1), Social Museum (vedi 4.4), progetti trasversali di Edilizia sostenibile (vedi 4.5.1); in generale, strutturazione di una rete di connessioni al fine di riattivare economicamente e socialmente i borghi abbandonati, ricostruendo la gestione capillare del territorio attraverso la diffusione e la ristrutturazione della memoria storica dei luoghi, anche per fruizione e turismo sostenibile.

A progetti pilota su uno o più borghi si possono aggiungere, con tecnologie e modalità simili, progetti entro quartieri di centri storici urbani. I siti UNESCO toscani possono fornire i territori eletti, ma anche l'ambito istituzionale e comunicativo adeguato, per tali progetti pilota.

Le aziende toscane del settore edile e di vari settori collegati possono trovare le basi di un rilancio di competitività col coinvolgimento in attività di ricerca tecnologica e sperimentazione su strumenti e procedure da adottare nei sistemi di progettazione e realizzazione di architettura sostenibile, negli interventi di ristrutturazione, ri-funzionalizzazione e nuova edificazione nel contesto regionale.

Definire le regole e gli strumenti di intervento su alcuni casi di uso più equilibrato delle risorse produttive, del territorio e dell'energia permette di fornire suggerimenti – sul piano concettuale o metodologico – utili anche in contesti insediativi a scala nazionale e internazionale.

4.4. Sotto-sistema Social Museum

Il termine *Social Museum* individua una rete basata sugli strumenti di *social networking* intorno ad una istituzione museale attraverso cui i soggetti interessati si relazionano e fanno crescere nuove iniziative, eventi ed attività, con una regolazione leggera da parte dell'istituzione.

Il fenomeno del Social Networking costituisce, tra i diversi elementi di innovazione tecnologica, il fenomeno forse più significativo e pervasivo degli ultimi anni. In Appendice 5 sono indicati alcuni dati che possono servire da riferimento per quanto riguarda la diffusione del fenomeno. Esso ha rapidamente trasformato il mondo del marketing e della comunicazione. In generale l'adozione di strumenti di social networking da parte di una istituzione museale permette di:

- Aumentare la capacità del museo di raggiungere il pubblico, aumentare la propria influenza ed importanza
- Creare nuovi “ambasciatori” e supportare le iniziative del museo
- Personalizzare l'interazione con il pubblico
- Incoraggiare la crescita di comunità con massa critica di partecipanti culturalmente e scientificamente attivi
- Modificare il modello di comunicazione da uno a uno a molti a molti
- Creare informazione condivisa con i visitatori
- Collegare il Marketing museale a quello territoriale
- Massimizzare i ritorni economici

L'analisi della situazione internazionale a questo proposito mostra una notevole arretratezza del sistema museale italiano nell'adozione delle tecnologie di social networking e lo sfruttamento delle loro potenzialità, nonostante la loro ampia diffusione nel paese. Nessuna presenza di musei italiani è infatti riscontrabile nelle prime 50 istituzioni al mondo per utenti di social network (si veda ancora l'Appendice 5).

Il presupposto di un utilizzo efficiente di tali innovazioni è una infrastruttura tecnologica avanzata basata sulle nuove tecnologie della comunicazione e dell'informazione attraverso cui si rende possibile la trasmissione efficiente di informazione visuale e la comunicazione tra grandi numeri di utenze. In generale esso prevede che il territorio o il contesto urbano entro cui i musei siano inseriti siano non un semplice luogo di aggregazione ma piuttosto un luogo di attrazione qualificato dove la qualità dei servizi, dell'interazione sociale, della comunicazione siano gli elementi caratterizzanti. In quest'ottica il Social Museum, si integra con il tema delle “comunità 'intelligenti' o Smart City / Smart Territory, soprattutto per quanto riguarda l'implementazione e la diffusione di servizi basati su tecnologie ICT in ambito urbano e del territorio, ma anche, come conseguenza, per gli effetti generati a cascata sul grado di istruzione degli abitanti, sullo sviluppo della loro creatività e iniziativa culturale, sulla qualità del vivere per quanto riguarda le opportunità culturali, l'attrattività turistica e la sicurezza, sulla gestione della mobilità e l'accessibilità locale, sul rapporto diffuso tra amministrazione e cittadini nell'erogazione dei servizi, e sull'utilizzo delle risorse energetiche.

Sulla base di quanto sopra, una visione innovativa e di prospettiva per l'ambito BBCC dovrà tenere conto degli sviluppi e le tendenze delle tecnologie ICT, della conseguente ridefinizione del ruolo sociale e del modo di operare delle istituzioni museali e infine delle strette interconnessioni con lo sviluppo tecnologico nei contesti urbani e nel territorio in termini di Smart City e Smart Territory .

Il *Social Museum* inserito in una *Smart City* consente quindi di innovare il ruolo dei musei e delle istituzioni culturali estendendone la presenza al di fuori delle mura dell'edificio e integrandole con servizi avanzati in ambito urbano e territoriale attraverso le opportunità di connettività date dalle infrastrutture tecnologiche e gli strumenti di social networking.

Considerando che il numero di soggetti dotati di dispositivi mobili rappresentano ormai larga parte dei visitatori (secondo l'ultima ricerca Nielsen nel primo trimestre del 2011 oltre 20 milioni di italiani possiedono e utilizzano dispositivi mobili di ultima generazione) e le funzionalità tecniche di tali dispositivi, l'implementazione della progettualità denominata “Social Museum” permetterà di creare un nuovo modo di “conoscere” e “percepire” l'ambiente, i suoi contenuti e opportunità in tutte le

dimensioni, storie e collegamenti con ciò che lo circonda. Attraverso il social museum il visitatore potrà collegarsi ad altri soggetti, ricevere informazioni e partecipare alle diverse iniziative in modo selettivo e corrispondente ai propri interessi. L'integrazione delle tecnologie mobili con le potenzialità offerte da Web 2.0 e 3.0 può consentire di rilevare e analizzare gli argomenti oggetto di maggiore interesse o curiosità, le preferenze del visitatore, i luoghi fisici o virtuali visitati dall'utente, come le difficoltà o le problematiche incontrate. Questo consentirà di selezionare ed organizzare il museo, i contenuti da presentare, per enfatizzare informazioni interessanti, promuovere argomenti rilevanti percorsi di visita alternativi. Il concetto di "social museum" va inteso non limitato a un museo, ma estendibile a una città o a un territorio con i suoi servizi e le sue strutture. Esso rappresenta un modo nuovo di vivere un ambiente in tutti i suoi aspetti non solo culturali, ma anche sociali ed economici.

Si può prevedere un progetto finalizzato con l'obiettivo di realizzare le diverse componenti di un sistema complesso e di implementarlo in un contesto di riferimento, identificato nella città di Firenze e nel territorio circostante, con la partecipazione di istituzioni museali campione e delle istituzioni.

a) In maggiore dettaglio il contesto che si realizzerà prevede:

- il visitatore può registrarsi attraverso il proprio dispositivo mobile a un sistema web-based che tiene conto dell'identità dei visitatori e dei loro identificativi, e dei loro interessi nel territorio.
- I musei "federati" potranno garantire la possibilità di accesso attraverso unica card (p.e. una versione aggiornata dell'attuale Firenze Card o della Siena Card e in prospettiva, una carta unitaria regionale) con soluzioni tecnologiche che consentono di identificare in modo univoco il possessore.
- I musei federati sono dotati di soluzioni di rilevazione che impiegano diverse tecnologie di rilevazione dei visitatori e delle loro attività individuali all'interno del museo. Attraverso tali soluzioni ogni museo è in grado di realizzare una mappa parziale degli interessi del visitatore.
- Zone della città sono dotate di opportuni tag e dispositivi di rilevazione potranno rilevare la presenza del visitatore e offrire informazione su speciali particolarità dei luoghi limitrofi o l'accesso ad informazione legata al luogo disponibile sulle banche dati open mantenute dall'amministrazione e comunque riconducibili agli interessi del visitatore.

b) Attraverso le funzionalità implementate il sistema garantirà:

- L'accesso alla banca dati del progetto che mantiene nel rispetto della privacy gli interessi degli utenti registrati così come rilevati durante le visite ai musei, sia durante i vari percorsi nella città o nel territorio.
- Il collegamento di luoghi e informazioni all'utente ogni volta che questi si trova in prossimità e quindi l'accesso a informazioni di approfondimento relativamente ai suoi interessi come rilevati nei musei e nei suoi percorsi in città e nel territorio, fornendo in tal modo approfondimenti personalizzati. Sarà realizzata a questo scopo una banca dati open che raccoglie e correla dati, informazioni e curiosità sui beni culturali dei musei, della città, del territorio. Sarà inoltre garantito l'accesso alle banche dati open fornite dalle amministrazioni locali dove è disponibile informazione geo-localizzata relativa al contesto urbano e al territorio.
- L'accesso alle informazioni mediante soluzioni evolute e naturali (p.e. interrogazioni visuali: si scatta una foto del soggetto di cui si vuole ottenere informazione) con disponibilità di strumenti per la descrizione visiva dei beni fruibili in modo interattivo su piattaforme mobili
- Il suggerimento di percorsi e visite che vengano incontro da un lato agli interessi del visitatore e alla sua disponibilità e altre informazioni riguardanti i flussi turistici, le presenze ecc.. in modo da ottimizzare la distribuzione dei flussi turistici e la mobilità dei turisti nella città e nel territorio con suggerimenti di percorsi ottimali tenendo conto delle presenze su larga scala.
- Il collegamento del visitatore in rete sociale per lo scambio di opinioni, esperienze, creazione di comunità di "amici", organizzazione e comunicazione di eventi, micro exhibition, etc.

c) Punti strategici e qualificanti del progetto sono:

- Estensione del concetto di museo in termini di social museum: non solo contenitore di opere ma comunità di visitatori che si scambia informazione, favorisce nuove adesioni, suggerisce e

stimola nuove iniziative, in collegamento con il contesto della città d'arte e del territorio in modo da condividerne i servizi e ottimizzarne la fruizione.

- Orientamento del servizio al visitatore verso un servizio personalizzato, sia per quanto riguarda gli approfondimenti culturali (il visitatore non accede più a basi imponenti di informazione, ma piuttosto riceve una pre-selezione di informazioni a diversi livelli di approfondimento, filtrata sulla base degli interessi personali rilevati) sia per quanto riguarda le opportunità di visita di luoghi limitrofi e secondari, luoghi non affollati e di interesse ...
- Integrazione con i progetti di smart city, smart territory delle pubbliche amministrazioni regionali delle grandi infrastrutture tecnologiche copertura larga banda aree rurali, larga banda metropolitana per un più efficace orientamento e smistamento dei flussi turistici in modo da ottimizzare la mobilità urbana ed extraurbana e l'erogazione dei servizi ai visitatori.
- Crescita dei soggetti d'impresa operanti in questo settore attraverso lo sviluppo di applicazioni basate sulla social connectivity-social networking, su tecnologie open source per l'apertura alla comunità degli sviluppatori e semantic web.
- Crescita dei soggetti d'impresa operanti in questo settore per quanto riguarda la realizzazione di contenuti digitali con media visuali (immagini panoramiche, immagini a illuminazione dinamica, modelli 3D) e modalità di restituzione naturale.
- Sfruttamento delle istituzioni museali e delle città d'arte e più in generale della regione Toscana come cassa di risonanza dei risultati raggiunti per valorizzare e diffondere le realizzazioni fatte e favorirne la diffusione sul mercato.

d) Altre opportunità e collegamenti

- Visita e partecipazione anche a distanza consentendo così il coinvolgimento di soggetti altrimenti esclusi (p.e. Anziani)
- Produce informazione sui flussi turistici dando la possibilità di reagire in tempo utile agli enti gestori e agli enti gestori del territorio.
- Creazione di una piattaforma web su cui appoggiare servizi per la città d'arte che vanno dalla gestione e organizzazione di servizi turistici e offerta culturale personalizzata, all'utilizzo di informazione da rete sociale per infomobilità e e-government o servizi di mobilità intermodale ai servizi di sharing di mezzi ecc.
- Il progetto sfrutterà le conoscenze ed i risultati acquisiti negli altri progetti già citati finanziati sulle tematiche interessate ed in particolare: l'infrastruttura in banda larga nelle zone rurali e nella città di Firenze realizzato da Regione Toscana, Comune di Firenze e Province; l'infrastruttura a larga banda in fibra e radio realizzata nella provincia di Siena dalle amministrazioni pubbliche; Il progetto Mnemosyne: che metterà a disposizione soluzioni per la rilevazione degli interessi utenti e la creazione di mappe di interesse; I progetti EC "3DCOFORM", "V-CITY" e "3D-ICONS": che saranno la base per sviluppare nuove tecniche di presentazione interattiva di dati multimediali e la generazione dei dati digitali; il progetto VISITO: che offrirà le conoscenze per l'accesso a informazione di dettaglio, la costruzione e la gestione dei modelli 3D delle opere, e l'uso delle reti sociali per condividere le esperienze di visita; il progetto SCADS : che realizzerà strumenti per definire strategie per lo smistamento del traffico per favorire la mobilità sulla base di rilevazioni di flussi e informazioni da social networking.

e) Fase I di realizzazione: comprende la definizione delle partnership e gli accordi organizzativi.

- Identificazione di un numero di istituzioni museali di un'area estesa in grado di consentire la realizzazione di un ambiente esteso territorialmente.
- Identificazione delle partnership
- Definizione degli accordi di progetto e protocolli di intesa

In questa Fase la pubblica amministrazione e le istituzioni pilota sono responsabili della definizione delle aree pilota del territorio e la messa a disposizione di una task force tecnica che supporti la realizzazione del sistema sull'infrastruttura tecnologica di rete e la sua installazione pilota nei musei e nei siti individuati. I musei e i siti individuati sono responsabili della messa a disposizione di dati e immagini di loro proprietà da rendere fruibili ai visitatori.

f) Fase II di realizzazione: comprende la definizione delle partnership e gli accordi organizzativi: comprende lo sviluppo tecnico del progetto:

- La realizzazione di una infrastruttura tecnologica di supporto al progetto includente i dispositivi di accesso utente (card), tagging di edifici, opere...
- La realizzazione di una banca dati open del progetto consistente di informazioni, dati, immagini, video, ricostruzioni 3D, audio sui BBCC individuati, la definizione di un insieme di interrelazioni tra queste informazioni e la definizione e implementazione di una o più ontologie di riferimento.
- La realizzazione di una banca dati privacy-protected del progetto che contiene le mappe di interesse degli utenti registrati
- La realizzazione di un sistema privacy-protected di rilevazione della mappa di interesse del visitatore registrato, raccogliendo informazione al riguardo sia all'interno dei singoli musei che nei suoi percorsi in città e fuori città.
- La realizzazione di un sistema con funzionalità di social networking tra i soggetti registrati con funzionalità varie collegate ai musei e al territorio riferito, messa in comunicazione, possibilità di avvio iniziative.
- La realizzazione di un sistema di restituzione di approfondimenti selettivi e personalizzati agli interessi individuali rilevati.
- La realizzazione di strumenti di visualizzazione (integrati al contesto di presentazione prescelto, possibilmente nel contesto HTML 5) per i dati multimediali evoluti (immagini e modelli 3D).
- La realizzazione di un sistema di suggerimento di visite sulla base di mappe geografiche e informazione di ingresso relativa a localizzazione, interessi, disponibilità del visitatore.
- La realizzazione di un sistema di ottimizzazione condizionata dei percorsi del visitatore sulla base di mappe geografiche e informazione di ingresso relativa a localizzazione, interessi, disponibilità del visitatore e su scala più ampia dei flussi turistici urbani ed extraurbani.
- La realizzazione di un sistema di restituzione multiplatforma che contenga sia dispositivi mobili, sia terminali avanzati di nuova generazione (soluzioni a interazione naturale tablet e soluzioni di realtà aumentata).
- L'integrazione dei sottosistemi in una piattaforma open che sfrutti le infrastrutture di comunicazione messe a disposizione dalle amministrazioni locali.

g) Fase III di realizzazione: prevede l'organizzazione di eventi di sperimentazione diffusa e di disseminazione a responsabilità congiunta dei partner di progetto.

4.5. Azioni trasversali: Smart Land

La Toscana centrale, abitata da più di un milione di persone, è caratterizzata da una forte concentrazione di attività produttive (dal manifatturiero al terziario avanzato), di attività di natura intellettuale (una grande università, sedi di importanti organizzazioni della ricerca nazionali, un ampio numero di istituzioni culturali e scientifiche, fino a società di ingegneria e studi associati), di presenza della pubblica amministrazione (i governi della Regione, delle tre province e dei comuni della cintura urbana), che si combina con un relevantissimo patrimonio culturale. Quest'ultimo ha ricadute dirette e più che evidenti in termini di grande flusso turistico e di condizionamenti che questo comporta nell'impostazione sull'uso del territorio nei suoi vari aspetti. Il tema della sostenibilità urbana ed in generale della cosiddetta "Smart City", vede coinvolti molteplici soggetti e competenze. Oltre alla funzione residenziale e sociale, le aree urbane si caratterizzano per una concentrazione di attività produttive, di attività di natura intellettuale (da istituti di ricerca a società di ingegneria e studi associati) e dalla presenza della pubblica amministrazione.

Seppure con intensità e articolazioni inferiori anche le altre grandi aree toscane (la Toscana costiera, la Toscana del sud), presentano problematiche simili, cioè quelle della sostenibilità urbana contemporanea, aperta alle sfide della globalizzazione, in presenza di grandi patrimoni artistici, monumentali e paesaggistici e di elevate capacità di ricerca e formazione. In queste aree diventa relativamente più evidente una declinazione allargata della Smart City: la presenza di territori rurali con molte piccole città e borghi ad elevato valore storico e paesaggistico, tende a richiedere richiami all'applicazione delle tecnologie e delle prospettive della Smart City appunto a

territori a inferiore densità urbana, ma collegati da infrastrutture tecniche, sociali e civili comuni e appunto in prospettiva caratterizzate dal tema della sostenibilità.

Il Polo regionale di innovazione associato a DiT-BeCs, cioè POLIS è centrato appunto sul confronto con queste problematiche che hanno una peculiare intensità nei territori toscani, in particolare della Toscana centrale. L'idea da cui nasce POLIS è che tale confronto possa essere occasione per sviluppare ricerca e innovazione, nuova impresa, nuovo lavoro, nuovi mercati, rinnovata cittadinanza. POLIS integra la linea di azione sui beni culturali con quelle dell'edilizia sostenibile, della mobilità sostenibile, e altri come la sicurezza. Si tratta di temi che abbiamo visto ricorrere nelle tre linee progettuali di sotto-sistema del distretto, ma che hanno un'identità propria, cioè anche indipendentemente dal collegamento esplicito con la valorizzazione e conservazione del patrimonio culturale e paesaggistico.

Peraltro gli stessi temi sono oggetto più o meno specifico di altri distretti tecnologici regionali. Si manifesta quindi un'area di intersezione di interessi e progettuali che è utile esplicitare (tentativamente e provvisoriamente) per definire possibilità progettuali trasversali, che incrociano appunto le linee progettuali più interne alla missione di DiT-BeCs ma che esorbitano da tale cuore e che possono trovare supporto e interesse anche al di fuori di DiT-BeCs.

4.5.1. Edilizia sostenibile, risparmio energetico, energie rinnovabili

La Regione Toscana risulta essere molto sensibile al tema della sostenibilità e della produzione di energia tramite fonti rinnovabili, come emerge dalla promozione dei piani di sviluppo e delle linee guida provinciali, e dalla sensibilizzazione dell'opinione pubblica nei confronti della scelta di prodotti e stili di vita orientati alla compatibilità ambientale.

Linee progettuali che sono già in fase di esplorazione presso POLIS su questo argomento, che hanno basi di realizzazione nelle imprese e nella ricerca toscane, e che si collegano ad altri distretti tecnologici regionali [collegamento a distretto energie], riguardano:

- CERTIFICAZIONI PER L'EDILIZIA INNOVATIVA E SOSTENIBILE
- PIANIFICAZIONE E GESTIONE DELL'EDIFICATO IN AREE A VARIA DENSITA' URBANA
- ENERGIE RINNOVABILI E RISPARMIO ENERGETICO

Per maggiori dettagli si rinvia all'Appendice 7 (A7.1).

4.5.2. Mobilità sostenibile

Per quanto riguarda il tema della mobilità, è noto ormai da tempo come lo sviluppo delle città ed il crescente spostamento di persone e merci, non possa più essere risolto semplicemente attraverso la realizzazione di nuove infrastrutture fisiche ma anche attraverso sistemi innovativi in grado di coniugare sempre più le esigenze di mobilità con il controllo di altri fenomeni che condizionano la qualità della vita.

Linee progettuali che sono già in fase di esplorazione presso POLIS su questo argomento, che hanno basi di realizzazione nelle imprese e nella ricerca toscane, e che si collegano ad altri distretti tecnologici regionali [collegamento a distretto ferroviario], riguardano:

- INFOMOBILITÀ INTEGRATA
- TRASPORTO MERCI IN CITTA' E CITY LOGISTICS
- MOBILITÀ ELETTRICA E FERROVIARIA

Per maggiori dettagli si rinvia all'Appendice 7 (A7.2).

4.5.3. Safety & Security

In termini generali questo ambito di intervento abbraccia un ampio spettro di tematiche, che spaziano dai bisogni più elementari (i.e. legati alla disponibilità di cibo, alloggio e cure mediche), all'impatto di eventi distruttivi (naturali o causati dalla tecnologia umana) fino alle necessità di sicurezza personale e collettiva da atti di criminalità e/o terrorismo.

Nei territori, quale quello toscano, a maggiore ricchezza sociale, economica e culturale, tali necessità di sicurezza si ampliano fino a comprendere sia gli aspetti di salute, nel senso ampio

proposto dall'OMS, che quelli relativi alla protezione dei propri beni (affettivi e materiali) fino alla sicurezza dei beni ambientali e culturali questi ultimi percepiti sia come valore simbolico di appartenenza che come prioritario fattore di attrattività economica per il territorio. Questi, ed altri temi di sicurezza, sono legati al contesto amministrativo ovvero all'azione pubblica che, tramite l'operato del governo centrale e dei governi locali, definisce ed attua le politiche di sicurezza e di prevenzione con conseguente ampliamento o compressione di diritti e interessi acquisiti dai cittadini.

Linee progettuali che sono già in fase di esplorazione presso POLIS su questo argomento, che hanno basi di realizzazione nelle imprese e nella ricerca toscane, e che si collegano ad altri distretti tecnologici regionali [[... collegamento a distretto ferroviario e a distretto delle energie, ma anche richiami a distretto di scienze della vita e a distretto ICT]], riguardano:

- CONTROLLO DELLE CRITICITÀ AMBIENTALI
- SICUREZZA PUBBLICA E SOSTENIBILITÀ
- SICUREZZA DELLE RETI
- SICUREZZA DEI BENI CULTURALI
- SICUREZZA AGROALIMENTARE

Per maggiori dettagli si rinvia all'Appendice 7 (A7.3).

4.5.4. Progetti pilota integrati

La trasversalità dei temi precedenti si accompagna a un altro carattere: cioè il fatto che questi temi devono non solo incrociarsi con quelli della valorizzazione e conservazione del patrimonio culturale e paesaggistico, ma anche devono essere integrati insieme in realizzazioni ad alto valore sistemico per ottenere i risultati maggiori. Richiamiamo in quanto segue tre tipi di progetti pilota integrata che possono essere campo applicativo e strumentale per l'integrazione di sistema:

- BORGO SOSTENIBILE

Si veda 4.3.2

- CITTÀ DEI SAPERI

Il programma integrato di riqualificazione urbana (PIUSS) elaborato dal Comune di Firenze a partire dal 2009 ha come idea chiave quella di realizzare la Città dei Saperi dell'area metropolitana attraverso un percorso complesso di ricucitura degli interventi in corso, al fine di realizzare una rete di servizi e funzioni che favoriscano l'insediamento di classe creativa, nuovi imprenditori, ricercatori e residenzialità straniera in un ambiente urbano dinamico e in corso di trasformazione che, tendenzialmente, garantirà servizi e qualità della vita coerenti con i migliori standard europei", attraverso una serie di azioni come: predisposizione di reti informative e Sistemi informativi per utenti della rete dei saperi, cittadini e city user; riqualificazioni di immobili e spazi disponibili per insediamenti coerenti con la costruzione della rete dei saperi e del saper fare; completamento della green way fra il centro storico e le aree di insediamento di nuova residenzialità; completamento e integrazione delle nuove infrastrutture metropolitane su ferro con servizi e strumenti funzionali alla promozione della mobilità sostenibile; realizzazione di campus, ostelli e altre residenze adeguate ad attrarre nuova residenzialità coerente con la strategia; realizzazione di infrastrutture a servizio della domanda di qualità della vita per chi vive la rete dei saperi e le aree interessate; integrazione degli investimenti nel polo teatrale, musicale e ricreativo in corso con la costruzione di nuova qualità urbana nell'area di azione del PIUSS, ecc.

DiT-BeCs potrebbe collegarsi a questo PIUSS ed eventualmente a quelli di altre città toscane con contenuti simili, come campo di applicazione e verifica delle proprie progettualità.

- ALTA SCUOLA DEI BENI CULTURALI E DELLA CITTÀ SOSTENIBILE

Il tema della formazione e riproduzione di competenza adeguate all'integrazione di sistema dei temi della valorizzazione del patrimonio culturale e paesaggistico in un contesto di Smart Land è di fondamentale importanza per le prospettive di sostenibilità e competitività dei territori toscani. Su questo si rimanda a 4.6.

▪ **TUTELA E SOSTENIBILITA' GUIDANO LO SVILUPPO DELLE RETI E I CAMBIAMENTI URBANI**

La Toscana ha un denso programma di sviluppo del sistema infrastrutturale, dalla rete stradale (ammodernamento FI-PI-LI e Firenze-Siena, raddoppio Due Mari, Autostrada Tirrenica) fino alla rete dell'informazione (autostrade digitali) e alle reti energetiche. In questo quadro di sviluppo si innesta una forte esigenza di ammodernamento delle aree urbane che si concretterà prevalentemente in interventi di recupero e di riuso di porzioni di città. Le pesanti trasformazioni che attraverseranno il territorio regionale avranno un impatto consistente, oltre che con il paesaggio, in particolare con il diffuso patrimonio archeologico presente nel sottosuolo sia urbano che rurale della regione. La necessaria ed obbligatoria tutela impatta a sua volta negativamente sui tempi e sui costi di realizzazione degli interventi. Gli art. 95 e 96 del Codice dei Contratti Pubblici prescrivono che le opere pubbliche che prevedano un qualsiasi livello di escavazione del suolo, siano soggette alla procedura di verifica preventiva di interesse archeologico durante tutti i gradi di progettazione dell'opera, attraverso una serie di azioni prescrittive che possono dare luogo a indagini archeologiche a vari livelli di approfondimento, mentre le norme nazionali non prevedono un'analoga procedura automaticamente collegata ad i livelli autorizzativi per le opere private. Operare, a livello regionale, un allargamento della procedura di archeologia preventiva alle opere a carattere privato, congiuntamente ad un miglioramento tecnologico e di processo delle attività di verifica, avrebbe risultati estremamente positivi in ordine a:

- Migliorare la tutela del patrimonio archeologico toscano attraverso azioni di estensione della normativa ai permessi a costruire;
- Minimizzare l'impatto delle azioni di tutela sui tempi/costi di realizzazione delle opere attraverso il miglioramento dei processi e l'innovazione tecnologica;
- Potenziare le competenze ed il tessuto delle imprese specializzate toscane di filiera per rispondere a una maggiore domanda e renderle maggiormente competitive sui mercati extraregionali;
- Promuovere un modello di sviluppo sostenibile ed esportabile a livello globale che identificherebbe la Toscana come eccellenza nella gestione della tutela attiva per lo sviluppo del territorio.

4.6. Azioni e ricadute in termini di rafforzamento di ricerca industriale, trasferimento tecnologico, innovazione, formazione

E' organica al concetto di Distretto una rete organizzata di sedi che svolgano funzioni differenziate e specializzate. La distribuzione della capacità di ricerca ha già alcune sedi con una elevata intensità di ricerca documentata dai progetti e dai risultati ottenuti. I centri storici delle città d'arte sono sedi naturali di fruizione ma anche formidabili laboratori per la sperimentazione e per il trasferimento tecnologico dei risultati di ricerca indotti dal Distretto

Il Polo scientifico di Sesto F.no è certamente una delle sedi scientifiche a maggior intensità di ricerca, con la presenza degli Istituti CNR IFAC, ICVBC, INO, IVALSA, ISC, Chimica-UNIFI, il LABEC-INFN, il LENS. Si tratta di una concentrazione di competenze complementari che hanno avuto già varie occasioni di progetti compartecipati. Queste strutture hanno da tempo stabilito collaborazioni e sperimentazioni comuni con le strutture MiBAC situate nei centri storici di Firenze, Pisa e Siena. La nascita e sviluppo del Distretto non potrà che consolidare e sviluppare ulteriormente questa concentrazione di attività e competenze promuovendone e consolidandone anche altre di grande spessore e di rilievo per il territorio. L'iniziativa del Comune di Firenze ad esempio, che concentra nei nuovi spazi delle Murate, imprese start-up ad alto contenuto innovativo, grandi imprese delle telecomunicazioni, progetti di ricerca interdisciplinari orientati al sistema dei beni culturali come NEMECH ecc., si potrà proporre come ulteriore luogo di aggregazione di competenze e iniziative, ma anche come luogo di incontro e interazione continua

tra soggetti con sensibilità e competenze diverse e complementari. Allo stesso modo, le aggregazioni di enti di ricerca già realizzate nelle altre aree della Toscana, come l'area del CNR di Pisa, o il Polo tecnologico di Lucca, con un'intera area dedicata ad incubatore di imprese orientate alla sostenibilità governeranno delle varie iniziative di ricerca e sviluppo promosse e sviluppate nell'ambito del distretto.

I progetti per la valorizzazione dei centri di competenza, finanziati dal PAR FAS della Regione Toscana, fungeranno da primo volano di sviluppo per le infrastrutture di ricerca. Proprio i soggetti citati sopra, insieme ad altre strutture di ricerca (es. il laboratorio di modellazione dinamica e mecatronica dell'Università di Firenze a Pistoia) ed imprese di rilievo per il distretto, sono tra i promotori di progetti integrati sul tema della sostenibilità e dei beni culturali. L'insediamento del consorzio RECORD (aggregato a POLIS e al comitato di indirizzo del polo) nell'area dell'incubatore di Pian Vallico rappresenta, insieme all'Incubatore Universitario, insediato nel Polo Scientifico di Sesto Fiorentino, un esempio di come ricerca, in particolare orientata alla sostenibilità ambientale e start-up di nuove forme di impresa possano e debbano stare insieme.

I Poli di innovazione forniscono già una prima palestra di integrazione. Uno degli obiettivi di POLIS è quello di costruire un sistema che si auto sostiene, anche per quanto riguarda le attività di scouting, attraverso una condivisione di risorse umane e una organizzazione delle competenze su base tematico/territoriale. Il raggiungimento di questo obiettivo fornirà una base di grande impatto alle capacità di proposta progettuale del distretto. Attraverso una continua attività di informazione e di integrazione della rete delle imprese infatti, si potranno costruire e integrare progetti e collaborazioni che saranno poi attivati e gestiti nel quadro più ampio e organico del distretto.

Il successo di queste iniziative porterà poi un numero maggiore di imprese a partecipare al sistema e un volano di investimenti, anche privati, in ricerca e sviluppo, innescando così un circuito virtuoso di collaborazione che porta le imprese a innovare e investire di più, per ricavarne competenze e prodotti e servizi che costituiscano o rafforzino leadership sul mercato e, in parallelo, porta le istituzioni di ricerca ad accrescere e innovare continuamente la loro offerta e dotazione di strumentazioni e competenze.

In questo quadro, saranno fondamentali le collaborazioni internazionali, già in atto ovviamente, sia per quanto riguarda le imprese, che per quanto riguarda gli organismi di ricerca, ma da sistematizzare e condividere il più possibile, in modo da farle sviluppare ulteriormente. L'ambito internazionale, prima di tutto europeo, ma non solo infatti, rappresenta un palcoscenico su cui il distretto dovrà misurarsi rapidamente non solo per la attrazione di finanziamenti per ricerca e sviluppo, ma anche e soprattutto per contribuire alle attività di internazionalizzazione e ricerca di nuovi mercati e nuove opportunità di business per le imprese aggregate. L'integrazione delle politiche e delle best practice al livello internazionale poi, rappresenta un obiettivo primario sia per lo sviluppo di un nuovo concetto di fruizione dell'arte e di creazione di beni e contenuti culturali, sia per le questioni più trasversali della sostenibilità urbana, su cui il nostro paese e la nostra regione, nonostante le punte di eccellenza già più volte ricordate, ha molto da costruire sugli aspetti di sistema e dell'organizzazione.

Un ulteriore fonte di sviluppo per la ricerca e il trasferimento sarà pertanto fornito dalla acquisizione di infrastrutture e competenze, derivanti dallo svolgimento di progetti di ricerca, buone pratiche, dallo scambio con soggetti simili al livello internazionale e dalla messa a sistema di una attività promozionale di vendita ed erogazione di servizi di ricerca realmente avanzati e di livello internazionale, che crescerà di pari passo con la crescita delle imprese e del livello delle richieste.

Su quest'ultimo aspetto, sarà fondamentale l'affiancamento di un adeguato sistema di formazione orientato ai beni culturali e alla sostenibilità. Sulla formazione consideriamo tre linee, basate sui tre sotto-sistemi rispettivamente, ma naturalmente ad alto tasso di trasversalità:

a) Sul tema delle tecnologie della conservazione, aldilà delle competenze specifiche, una delle prospettive di sviluppo più interessanti e dei valori aggiunti che il distretto può fornire riguarda l'integrazione di diverse tecnologie ('virtuali' e 'materiali') e competenze (chimica, fisica, storia dell'arte, ...) in un quadro integrato e già in parte sperimentato che, superando problemi di linguaggio e diffidenze iniziali, ha già permesso e permetterà ancora di più in futuro un approccio integrato a problemi complessi. A titolo di esempio, la Scuola Normale Superiore, il CNR e il Dipartimento di Chimica dell'Università di Pisa, in collaborazione con alcune imprese toscane leader nel settore della diagnostica e del restauro, hanno proposto recentemente in Toscana

un'iniziativa chiamata arTeaperta (Porte Aperte all'Arte) volta a promuovere la sensibilità dei cittadini verso l'Arte e la sua valorizzazione. L'iniziativa prevede, come elemento promozionale, la fornitura di un servizio gratuito di diagnostica e valutazione preliminare di opere d'arte di proprietà di privati; il grande successo ricevuto (in poco più di un mese di attività sono state ricevute centinaia di prenotazioni da tutta Italia, al punto che si sono formate liste d'attesa per più di 11 mesi) ha suggerito al gruppo di imprese coinvolte nell'iniziativa la possibilità di trasformare l'idea di arTeaperta da proposta puramente culturale a iniziativa imprenditoriale.

A questo scopo si pensa di sfruttare la 'filiera' già collaudata (esame dello storico dell'arte, valutazione, diagnostica, restauro, valorizzazione...) per la realizzazione di una sorta di **'poliambulatorio'** artistico e archeologico, integrando nel gruppo imprenditoriale i partner scientifici che hanno ideato e realizzato arTeaperta e che garantiscono le competenze nel campo della Chimica, Fisica e ICT necessarie per lo sviluppo del progetto.

Tale approccio

potrebbe essere esteso a tutto il territorio toscano e coinvolgere altre competenze. In particolare si sottolinea la possibilità di coinvolgimento esteso di iniziative imprenditoriali che nascono dall'alta formazione in tema di scienze del restauro. Opera in questo campo un'associazione italiana dei conservation scientists (<http://www.ia-cs.it/>) fatta di imprenditoria giovane per eseguire indagini diagnostiche professionali e remunerate adeguatamente.

Si ricordano infine due linee di intervento che si diramano da arTeaperta; la prima, rivolta verso l'amministrazione pubblica, prevede la possibilità di interventi diagnostici in situ in necropoli etrusche a forte rischio, con lo scopo anche di ridurre l'impatto antropico attraverso la virtualizzazione delle visite nella nuova CAVE3D in corso di realizzazione presso la Scuola Normale Superiore.

Una seconda prospettiva che combina ricerca e formazione nel campo delle tecnologie del restauro è rivolta sia al mercato privato che pubblico, nel settore pittorico con particolare riguardo all'Arte Contemporanea. Le imprese e le strutture scientifiche coinvolte nel progetto hanno già realizzato un portale tematico dedicato alla conservazione preventiva dell'Arte Contemporanea, nell'ambito del progetto regionale COPAC. Un'attenzione particolare nel progetto viene rivolta alla formazione di figure specializzate, in grado di operare all'interno delle imprese proponenti mediando le competenze e gli approcci culturali diversi che sono indispensabili per questo tipo di attività. I partner scientifici, nel loro ruolo formativo istituzionale e sulla base delle esperienze già sviluppate all'interno di progetti regionali come MONDI e ALMA, garantiranno questo aspetto fondamentale del progetto. La disponibilità di una notevole potenza di calcolo e dalla disponibilità di grandi banche dati ad accesso veloce consente, utilizzando le reti veloci di trasmissione dati a larga banda già disponibili o in corso di realizzazione in Toscana, di visualizzare informazioni, immagini e quant'altro in modo distribuito ed in tempo reale in tutta la regione. Allo stesso modo le competenze specifiche locali possono essere utilizzate in modalità virtuale dove necessario. In parallelo, la disponibilità di strumentazione facilmente trasportabile consente l'acquisizione di dati ed il loro concentramento nella sede (o sedi) di riferimento per la localizzazione delle banche dati.

Questo tipo di modello, accompagnato dallo sviluppo di approcci formativi innovativi ed integrati a diversi livelli di specializzazione e da una forte integrazione tra Università, enti di ricerca ed imprese rappresenta una specificità ed un punto di forza dei beni culturali in Toscana che promette una sempre più efficace fruizione, conservazione e catalogazione dell'immenso patrimonio artistico regionale. Ovviamente la documentata esperienza pregressa rappresenta l'indispensabile punto di partenza di questo sviluppo, nonché una garanzia di affidabilità e successo. Infine, l'esperienza accumulata potrà essere messa a disposizione di altre realtà regionali in un modello di network nazionale che coniughi al meglio risorse e competenze.

Il modello proposto si inserisce perfettamente nella costituzione di una Infrastruttura di Ricerca per l'Autenticazione e la Tracciabilità di Beni Culturali.

b) Sul tema della sostenibilità in senso più ampio, sono già attive sul territorio alcune istituzioni di formazione di diversi livelli. Oltre alle attività formative delle associazioni e degli ordini professionali (INBAR ha attualmente sede a Prato), a Firenze si svolge già il Corso di Perfezionamento in gestione dei Beni Museali organizzato dal Dipartimento di Scienze Aziendale e il Master organizzato e gestito dal Centro Abita per la progettazione edilizia, che attrae studenti da tutta Italia e dall'estero. Al livello della formazione professionale, la Scuola Edile e la Scuola Superiore

di Tecnologie Industriali rappresentano punti di assoluta eccellenza. Sul territorio operano poi altre istituzioni che in forma non continuativa, ma con una certa capacità di impatto, organizzano corsi di aggiornamento e formazione professionale avanzata per progettisti e costruttori edili ed impiantisti. Nonostante questo, resta una certa disarticolazione del sistema che vede strutture in grado di produrre formazione di altissimo livello, in un quadro di imprese e professionisti che operano con prassi, come minimo, inadeguate non solo rispetto allo stato dell'arte, ma, talvolta, anche alla normativa vigente.

Iniziative come quella di Abitare Mediterraneo possono certamente contribuire a far crescere la sensibilità verso il tema della sostenibilità, ma sarà solo attraverso una azione di sistema che integri tutti gli attori in un unico progetto di certificazione, formazione, consulenza e verifica, che si potrà spingere in alto il mercato delle costruzioni e delle ristrutturazioni. Su quest'ultimo tema in particolare, occorre riflettere sulla preparazione di chi opera su edilizia storica senza avere nessuna nozione di restauro, ma continuando ad operare con modalità tradizionali legate ad una prassi costruttiva superata e poco compatibile con la conservazione del patrimonio edile dei nostri centri e borghi storici (vd. sez. 4.2).

c) Ad oggi, nessuna struttura propone in Italia ai giovani un percorso formativo di livello universitario (né tanto meno a livello di formazione superiore tecnico professionale) che fornisca loro gli strumenti necessari per affrontare con capacità avanzate e con piena consapevolezza lo scenario della transizione digitale dei beni culturali. Un percorso formativo che prospetti non solo le indispensabili conoscenze informatiche per misurarsi con questo settore di grande prospettiva anche sul piano occupazionale, ma metta lo studente in grado di avere piena coscienza delle domande alle quali le soluzioni informatiche devono dare risposta per fare crescere la conoscenza del patrimonio, per garantirne la conservazione e anche per sfruttarne le potenzialità di volano della crescita economica.

- Uno specifico curriculum di studi di questa natura troverebbe condizioni particolarmente favorevoli nella realtà della Toscana, che vanta storicamente le esperienze più avanzate in questo campo, detiene un enorme giacimento di beni culturali ed è meta di flussi imponenti di turismo culturale.
- Per iniziativa di uno degli Atenei toscani (o attraverso intese interateneo) e con la collaborazione degli istituti di ricerca più prestigiosi (Scuola Normale Superiore, S. Anna di Pisa, ecc.), delle Soprintendenze, dei musei e degli istituti culturali, si dovrebbe dar vita a un indirizzo formativo che offra gli strumenti necessari per inquadrare questo processo di transizione nelle sue molteplici sfaccettature, mettendone a fuoco le implicazioni e i variegati ambiti applicativi che prospetta.
- A titolo puramente indicativo, il percorso dovrebbe consentire a chi lo frequenta di cogliere le trasformazioni che i nuovi strumenti impongono a livello di architettura delle conoscenze; le nuove metodiche di costruzione dei progetti culturali (rispetto alle tradizionali modalità di comunicazione attraverso la carta stampata); le implicazioni della pubblicazione di contenuti culturali sul web 2.0, con le problematiche del governo delle interazioni e interferenze degli utenti; la riflessione antropologica del web stesso in quanto nuovo e pervasivo ambiente di lavoro e sulla sua evoluzione (web-science); le conseguenze della dimensione sociale della comunicazione in rete su temi culturali e dei beni culturali; l'analisi dei nuovi servizi per l'utente, anche a pagamento, e le modalità per disciplinarli ed erogarli; la consapevolezza delle trasformazioni intervenute a livello di tutela del diritto di proprietà e, più in generale, delle normative giuridiche relative alla produzione e all'accesso ai contenuti culturali e dei beni culturali.

Un percorso formativo che, ponendo al centro le tematiche del web come ambiente sempre più dominante di ricerca, di negoziazione culturale e sociale e di pubblicazione e di erogazione dei servizi, si proponga di integrare competenze legate alle scienze informatiche, le nuove architetture della conoscenza che vengono definendosi nella ricerca umanistica e dei beni culturali nell'era digitale, le capacità di sfruttare le potenzialità dell'e-commerce e della e-economy, la riflessione sulla necessità di adeguare le norme giuridiche e la tutela dei diritti imposta dalla sempre più pervasiva invadenza della rete.

4.7. Azioni e ricadute in termini di sistema imprenditoriale rispetto alle problematiche di filiera/settore

Per raggiungere il risultato di una effettiva ricaduta sul sistema imprenditoriale occorre che il Distretto interagisca direttamente con questo, attraverso un programma organico di diffusione continua dello stato di avanzamento delle proprie iniziative, a partire dalle iniziative di comunicazione del PSS stesso e attraverso le azioni specifiche di POLIS a contatto con le imprese aggregate. Questo programma dovrebbe coinvolgere le organizzazioni di rappresentanza delle imprese e le forze sociali, al fine di raggiungere capillarmente le imprese ed il sistema socio-economico ad esse collegato.

Attraverso l'incrocio tra gli attori economici ed il tessuto sociale si potrebbe mirare a superare la forte difficoltà delle piccole e piccolissime imprese a relazionarsi con il sistema della ricerca e avvicinare al Distretto in modo più strutturato un numero più ampio di operatori economici. Naturalmente l'attività di promozione dovrebbe essere accompagnata da una politica organica di incentivazione alla crescita e alla cooperazione tra imprese, elemento essenziale per poter partecipare pienamente all'innovazione tecnologica e al posizionamento sui mercati extranazionali. Come precedentemente richiamato, il tessuto imprenditoriale della Toscana è caratterizzato dalla presenza di un numero consistente di imprese di dimensione estremamente limitata e questa condizione costituisce spesso un vincolo rispetto alle competenze ed alle capacità di investimento necessarie a un reale utilizzo della ricerca per l'innovazione e per l'approccio ai mercati internazionali; senza contare che il limite dimensionale rende difficile per la stragrande maggioranza delle imprese del Sistema Toscana (tranne rari casi di eccellenza) attrarre risorse finanziarie da utilizzare come capitale di investimento. Nello specifico delle imprese dei Beni Culturali il gap dimensionale risulta ancora più marcato.

In questo senso il Distretto potrebbe costituire il luogo di elaborazione di un sistema organico di "politiche industriali" finalizzate a guidare lo sviluppo delle imprese di settore in ordine agli obiettivi posti, attraverso i propri strumenti (ed in primis Polis come erogatore di servizi),

Di fronte alla sfida dell'innovazione e dell'internazionalizzazione le imprese esprimono dei bisogni concreti che si possono semplificare in alcune branche principali:

- Strumenti di rete e azioni di facilitazione dei processi di aggregazione/fusione;
- Strumenti di informazione e formazione per l'accesso facilitato agli incentivi per la ricerca/internazionalizzazione;
- Strumenti di informazione e formazione sul managing strategico e sull'attrazione di investimento;

Il coinvolgimento nell'attività di comunicazione delle forze sociali dovrebbe essere accompagnato da azioni volte al miglioramento dei percorsi formativi dedicati alle professioni delle filiere collegate, sia sotto il profilo di una maggiore competenza rispetto alle tematiche di conduzione imprenditoriale, sia rispetto alla cooperazione con le professionalità della ricerca tecnologica, con l'obiettivo di ottenere operatori e manager più preparati a cooperare in sistemi di impresa strutturati.

Sullo specifico piano del supporto all'internazionalizzazione, la collaborazione tra il Distretto e gli strumenti regionali e nazionali di cooperazione economica (come anche la collaborazione tra il Distretto Toscano e gli analoghi europei) dovrebbe indirizzare le azioni di promozione del Sistema Toscana verso una concezione più ampia ed elastica del Made in Italy che ricomprenda l'intera filiera coinvolta nella realizzazione del "Modello Toscano": dall'artigianato d'arte all'edilizia sostenibile, dal restauro dei beni alla valorizzazione del paesaggio, dalla produzione agricola all'industria dell'alta tecnologia, dai servizi turistici e culturali alle facilities.

4.8. Obiettivi e indicatori critici di impatto

La determinazione di indicatori di impatto di un sistema organizzato che ancora non esiste, proiettato su un settore operativo che si differenzia radicalmente dai settori produttivi tradizionali, è chiaramente un compito difficile.

Partendo tuttavia dagli obiettivi che DiT-BeCs si pone, si possono fare discendere alcune considerazioni generali, ma che potrebbero rappresentare un primo format valutativo delle performance basato su indicatori di tipo numerico e indicatori qualitativi di impatto.

A questo scopo, è utile distinguere tra le funzioni legate alla valutazione, ovvero alla verifica puntuale dei risultati ottenuti in un periodo di tempo, dal monitoraggio, inteso come funzione continua che utilizza la raccolta sistematica dei dati relativi a indicatori stabiliti per fornire – in corso d’opera – indicazioni sullo stato di avanzamento del progetto e sul conseguimento degli obiettivi da questo definiti. La funzione di monitoraggio è di supporto alla valutazione in senso stretto.

Per quanto riguarda la valutazione, si possono ipotizzare i seguenti temi specifici:

- Capacità organizzativa dei poli di innovazione (start up e fase a regime) – basata, ad esempio, su una valutazione del numero di partecipazioni a bandi di ricerca e sviluppo, contratti di collaborazione tra impresa e ricerca, analisi della sostenibilità economica e del sistema di governance.
- Capacità di accrescere la rete tra aziende e organismi di ricerca – basata su un conteggio di imprese, enti di ricerca e amministrazioni, non solo aggregate, ma attive e propositive; il grado di complementarità dei soggetti rappresenta un dato fondamentale, sebbene difficilmente misurabile
- Impatti prodotti (ricadute del trasferimento tecnologico sul tessuto produttivo toscano) – in questo senso, la valutazione può essere fatta solo nel medio-lungo periodo, ovvero dopo che il distretto ha completato una prima fase di esecuzione di progetti e collaborazione di ricerca e sviluppo
- Analisi dei risultati del monitoraggio

Il monitoraggio, a differenza della valutazione, dovrebbe essere basato su un continuo confronto degli indicatori con le attese e gli obiettivi. In questo senso, si possono individuare indicatori basati su:

- Numero di imprese e soggetti diversi aggregati e andamento dell’incremento
- Andamento del rate di successo dei progetti proposti a finanziamento – numero assoluto di progetti presentati, in valutazione, successi ecc., e andamento temporale

Per quanto riguarda gli indicatori di impatto sul tessuto produttivo toscano, la valutazione, come detto, potrà essere attivata solo a tempi medio-lunghi. Nello specifico, potrebbero essere prese a riferimento grandezze relative all’incremento di fatturato delle imprese, l’andamento degli investimenti in ricerca e sviluppo, il n. di brevetti, il numero di reti di imprese e iniziative di collaborazione attivate e così via.

Riferimenti e benchmark regionali e nazionali su queste grandezze sono rilevabili nella letteratura analitica e statistica (ISTAT, IRPET, Osservatori regionali ecc.). Si potrà poi, sulla stessa base, riferirsi anche ai benchmark di realtà distrettuali già avviate come nel Lazio, in Veneto, in Calabria o alle piattaforme tecnologiche del Piemonte o realtà affini in Trentino Alto Adige ecc.

5. Risorse finanziarie attivabili

5.1. Articolazione finanziaria degli interventi

Come previsto dalla strategia ministeriale e regionale (vd. Allegato A al DGR 539/2011), la sostenibilità del distretto è garantita nel medio/lungo periodo “dal coinvolgimento di operatori finanziari ed investitori istituzionali che entrano nella governance del Distretto e sostituiscono la finanza pubblica”. Nel breve periodo tuttavia e in fase di start up, lo sviluppo di iniziative e progetti che abbiano un respiro di sistema e di maturazione di prodotti e servizi di alcuni (2 – 5) anni, necessita un intervento pubblico non trascurabile.

Ciascuno dei sotto-sistemi di sviluppo previsto nel PSS potrebbe accedere mediante la preparazione di progetti pilota a finanziamenti pubblici sulle principali linee di finanziamento regionali, ministeriali o comunitarie (Por CREO 1.5 – 1.6, Por CREO 1.1, PRS e progetti integrati, PON Centro Nord, FP7, Intelligent Energy, Life+ ecc.).

A queste linee di finanziamento si può aggiungere l'accompagnamento che DiT-BeCs può sviluppare per progetti che si propongano per il finanziamento all'interno delle linee individuate dal Piano della Cultura della Regione Toscana 2012-2015:

- Valorizzazione e promozione del patrimonio culturale, materiale e immateriale, della Toscana
- Musei di qualità al servizio dei visitatori e delle comunità locali
- Biblioteche e archivi nella società dell'informazione e della conoscenza
- Investire in cultura
- Arte contemporanea
- Sistema regionale dello spettacolo dal vivo
- Le arti dello spettacolo tra tradizione e innovazione
- Sistema Cinema di qualità in Toscana
- Promozione della cultura musicale
- Istituzioni culturali: eredità del passato, contemporaneità e progettazione del futuro

Le imprese coinvolte in DiT-BeCs infatti sono in gran parte incluse come soggetti ammissibili a finanziamento della maggior parte delle linee dedicate alla ricerca e sviluppo. Si escludono al momento solo le imprese di produzione agricola, peraltro ancora minoritarie nel polo e nel distretto, ma che in un'ottica di sviluppo del distretto nella direzione già citata di integrazione con la filiera enogastronomica e turistica sono strategiche, e le aziende di promozione, creazione e gestione di servizi turistici (non corrispondenti come codice di attività a quelle previste come finanziabili dalle linee di finanziamento alla ricerca e sviluppo tradizionali).

Le linee progettuali ipotizzate, per la natura del polo e del distretto a cui si riferiscono, coinvolgono un amplissimo numero di tipologie di imprese e settori produttivi e di servizio molto differenziate. Senza soffermarsi nel dettaglio delle progettualità trasversali, si possono provare a ipotizzare i settori maggiormente coinvolti e le tipologie di azioni e investimenti che potrebbero essere mobilitate in progetti integrati sulle tre linee progettuali evidenziate nella sezione 4.

5.1.1. Processi finanziari nel sotto-sistema Patrimonio culturale mobile

Su questa linea progettuale, come già ricordato più volte, la competenza delle imprese e degli enti di ricerca toscani è assolutamente di eccellenza internazionale. Il vero nucleo di imprese ed organismi di ricerca da cui l'iniziativa della nascita del distretto ha preso avvio è proprio centrata sul tema della conservazione e restauro di beni culturali in senso stretto. La densità di progetti su queste tematiche, rappresentata nella Tabella 1 del capitolo 2 evidenzia questa tradizione ed eccellenza tecnologica. Attori principali sono le imprese che realizzano nuove tecnologie (chimiche, fisiche, biologiche, nanotecnologie ecc.) in collaborazione con la ricerca e coi grandi istituti di restauro e conservazione, come Istituto per l'Arte ed il Restauro ed Opificio delle Pietre Dure.

Per comprendere la dimensione finanziaria occorre considerare, schematicamente, le componenti di un modello di progetto, sia finalizzato, sia pilota, in questi ambiti. Essi devono prevedere diverse

azioni che vanno dalla diagnostica pre e post intervento, alla realizzazione di interventi prototipali su casi reali, fino alla gestione e fruizione finale.

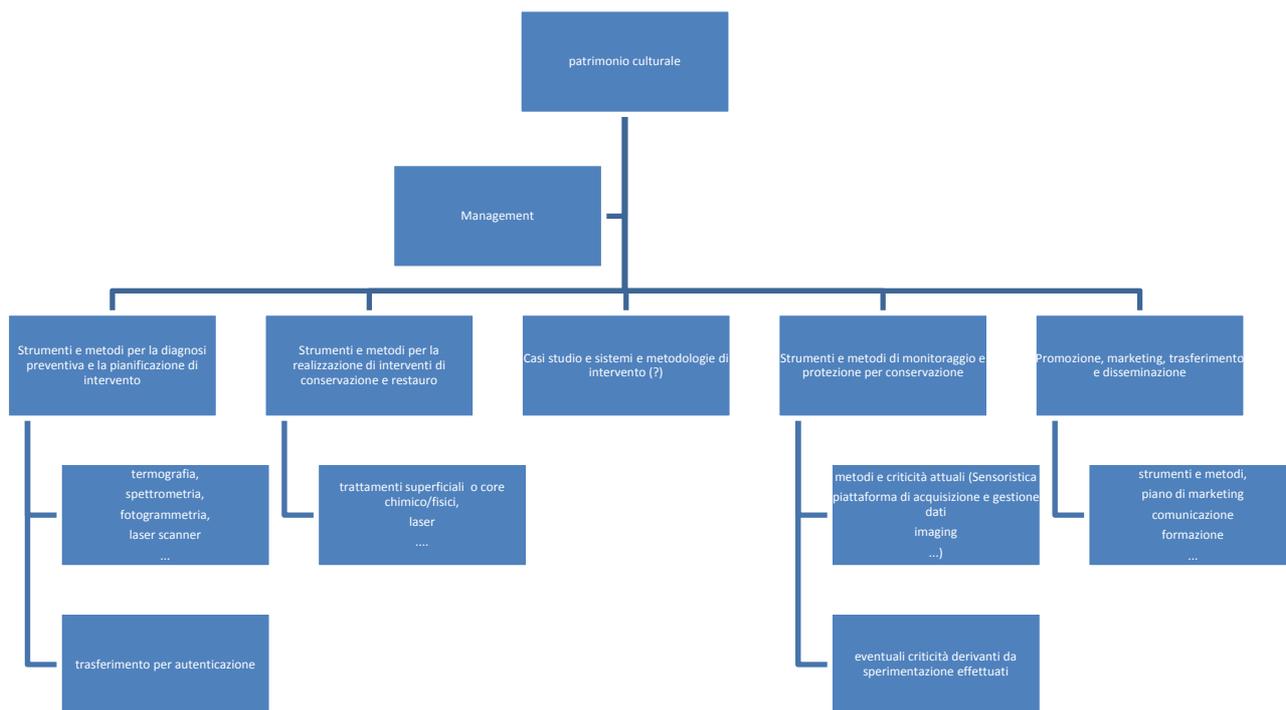


Figura 2 Rappresentazione di modello di progetto finalizzato sul sotto-sistema Patrimonio culturale mobile

Ognuna di queste attività richiede articolazioni finanziarie sia in termini di investimento delle imprese, cofinanziamenti pubblici e potenziali ritorni economici che si potrebbero prevedere.

Le ricadute e, pertanto, gli investimenti in ricerca e sviluppo da parte di imprese, si articolerebbero, anche in questa semplice e schematica configurazione su diversi livelli:

- Prodotti diretti della ricerca
 - Sviluppo di strumenti, metodi, prodotti innovativi per diagnostica monitoraggio pre-progetto (singole imprese o piccoli cluster/filiere).
 - Sviluppo e diffusione di prodotti, sistemi e materiali innovativi per il recupero e riutilizzo di manufatti degradati.
 - Creazione di aggregazioni/filiere in grado di competere per l'aggiudicazione di incarichi di realizzazione degli interventi)/Best practice.
 - Sviluppo sistemi di monitoraggio/protezione a scopo conservazione (anche illuminazione)
 - Sviluppo sistemi software di gestione dati diagnostica
 - Sviluppo strumenti (hw/sw) e strategie marketing e promozione

Questa tipologia di ricadute sarebbe ad immediato appannaggio delle imprese che hanno investito nello sviluppo di questi prodotti e servizi innovativi che potrebbero, se sperimentati con successo, passare ad una fase di sviluppo pre-commerciale. Le aziende che operano nel restauro e nella conservazione inoltre, si troverebbero ad avere il notevole vantaggio competitivo di essere le prime a sperimentare con successo le nuove tecnologie messe a punto, potendo pertanto competere al livello internazionale per l'aggiudicazione di commesse importanti anche fuori dal nostro paese.

- Ricadute indirette:
 - Dimostratori utilizzabili (installati su musei o casi studio)
 - Sviluppo prodotti e servizi turistici o volano turistico in genere
 - Formazione figure specializzate tecniche/promozione/gestione (e opportunità di business)
 - Sviluppo soluzioni innovative e buone pratiche in genere

Infine, come ricaduta trasversale o di sistema, si potrebbe ipotizzare la creazione di un Data Base di competenze o un catalogo di strumenti, metodi per attribuzione oggettiva, sul modello del centro di autenticazione richiamato nella sezione 4.

5.1.2. Processi finanziari nel sotto-sistema Territori storici

Consideriamo un ipotetico flusso di progetto, rappresentato come segue,



Figura 3 Rappresentazione di flusso di progetto finalizzato sul sotto-sistema Territori storici

Si individuano cluster di azioni e progetti pilota che coinvolgano singole imprese o gruppi di imprese impegnati, con la collaborazione di enti di ricerca e pubblica amministrazione nella definizione delle strategie di azione e nella ricerca di soluzioni tecnologiche ed organizzative innovative per la diagnostica pre-intervento e la pianificazione, la realizzazione degli interventi stessi e la gestione ex-post (inclusi nuovi modelli fruitivi e gestionali). A fianco agli interventi operativi correrebbe l'attività di formazione e le azioni di replica estesa dell'intervento stesso. Provando a rappresentare, per macro-aree di attività, un flusso di progetto di questo tipo, si potrebbe avere una struttura di azioni integrate del tipo riportato di seguito

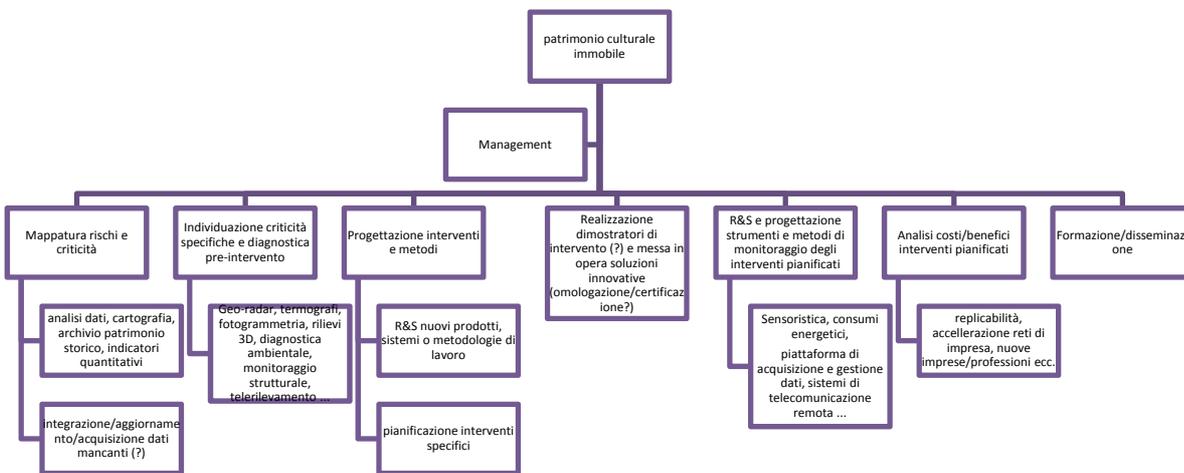


Figura 4 Rappresentazione di modello di progetto integrato nel sottosistema Territori storici

Da una tipologia di progetti di questo tipo ci si aspetta non solo il coinvolgimento di imprese edili e di restauro, ma anche di imprese che realizzano tecnologie per la diagnostica e per la realizzazione degli interventi, impiantisti, monitoraggio ambientale, illuminotecnica, ICT ecc., fino alle imprese di gestione energetica, facility management e servizi turistici o di mobilità. Si potrebbero perciò ipotizzare ricadute su almeno due livelli ovvero

- Interventi puntuali:
 - Sviluppo di strumenti, metodi, prodotti e servizi innovativi per diagnostica, monitoraggio o realizzazione degli interventi (singole imprese o piccoli cluster/filiere)

- Creazione di aggregazioni in grado di competere per l'aggiudicazione di incarichi di realizzazione degli interventi
- Ipotesi di offerta di "facility management" per la gestione post-intervento (si applica solo in alcuni casi come approvvigionamento energetico a utenze clusterizzate, gestione degli scarichi fognari per evitare il rischio di alluvioni e allagamenti ecc. La manutenzione programmata delle infrastrutture non sembra una cosa che i comuni, i municipi o le province tendono a fare)
- Collegato all'analisi normativa e finanziaria si potrebbe ipotizzare la nascita di nuove figure professionali o soggetti che sistematicamente, in filiera con altri, propongono anche quella competenza di supporto all'amministrazione
 - Interventi collettivi
- Studio (studi) di fattibilità di intervento mirati su un'area esistente ed altamente critica corredata di analisi costi/benefici
- Un modello di governance del progetto che possa essere esportato in altre realtà e replicato sia al livello di fattibilità che di realizzazione di interventi
- Un sistema di regole, standard, protocolli, incentivi ecc. probabilmente replicabili
- Formazione specifica sia alle imprese che alla pubblica amministrazione

Il peso economico degli investimenti e dei potenziali ritorni di ciascuna azione non può essere stimato finché non si delinea un vero progetto con degli obiettivi e con un partenariato preciso. Tuttavia, si potrebbero ipotizzare progetti che prevedano studi di fattibilità e prototipi che portino rapidamente le imprese dal livello della ricerca industriale al livello della realizzazione di interventi prototipali che, calati in realtà di rilievo (vd. esempio Progetto trasversale del Borgo Sostenibile sez. 4.3.2), rappresenterebbero fonti di reddito potenzialmente utilizzabili subito come volano per ulteriori progetti di ricerca e innovazione in contesti diversi.

5.1.3. Sotto-sistema Social Museum: reti sociali per cultura, multi-media, smart land

Per quanto riguarda la terza linea progettuale, anche in questo caso trattandosi di un tema trasversale, si può immaginare il coinvolgimento di diverse tipologie di imprese, che vanno dalla gestione e erogazione di servizi di mobilità e servizi turistici, a produttori di hardware per la gestione dei dati e delle informazioni, ad aziende di software, sia per la gestione delle informazioni, che per i beni culturali in senso stretto, che per l'erogazione dei servizi. In questo caso, il tema dell'evoluzione del museo in un nuovo sistema che faccia dell'interazione con l'utenza e con altri operatori la vera forza comunicativa e una parte importante di un nuovo modello di business, rappresenta la parte più innovativa di una linea progettuale che richiama per molti aspetti, le caratteristiche principali della smart city e della erogazione di servizi innovativi mediante nuove modalità e nuove forme di interazione con l'utenza.

Anche in questo caso, le ricadute potenziali e gli investimenti che una tale progettualità potrebbe generare sono molteplici e su livelli diversi. A fianco al Social Museum in quanto tale infatti, già ampiamente descritto nella sezione 4 si potrebbe ipotizzare che la piattaforma possa offrire appoggio a servizi di mobilità o di altro tipo per cui le ricadute sarebbero, ad esempio:

1. Sviluppo/installazione hardware (si possono ipotizzare probabilmente forme modulari, in cui anche PMI siano in grado di sviluppare componenti, sensori, antenne, access point ecc., ma occorre pensare ad un'impresa in grado di vedere anche tutto il sistema e progettarne le specifiche, farne gli standard di comunicazione, garantire in filiera gli standard di qualità e sicurezza ecc.)
2. Sviluppo/installazione software
3. Gestione e manutenzione hw e sw
4. Gestione servizi – I servizi che si possono appoggiare su uno strumento di questo genere sono certamente molti. Per città metropolitane come Firenze, inserite in un contesto turistico/culturale di rilievo, sicuramente i capitoli principali sono
 - a. Servizi culturali e offerta culturale (organizzazione bottom up, marketing, promozione e vendita ecc.)

- b. Servizi turistici e pacchetti personalizzati (visite e percorsi personalizzati basati su profilatura dell'utente, informazioni di traffico, accessibilità ai vari siti, costi, possibilità di pacchetti di offerta culturale e ricettività turistica ecc.)
 - c. Servizi sociali (servizi al cittadino in genere, rapporti con PA e informazioni su mobilità, ticketing, parcheggi ecc.)
 - d. Mobilità (car/bike sharing o servizi di noleggio di mobilità personale, integrazione con treni metropolitani, tram, autobus ecc.)
5. Sistemi di mobilità integrata e intermodale comune/personale: sviluppo e gestione di servizi di mobilità basati su sharing di mezzi integrati con i mezzi pubblici. In questo caso ci possono essere ricadute certamente nelle società che creano e gestiscono il servizio, ma anche per
- a. Sviluppo e realizzazione mezzi di trasporto
 - b. Gestione/noleggio flotte
6. Altro impatto rilevante riguarda i risparmi che privati e pubblica amministrazione avrebbero derivanti dalla riduzione della pressione antropica (sox, nox, particolato ecc.) derivante da una razionalizzazione dei flussi in centro e nelle zone limitrofe.

In questo caso, aldilà della parte di ricerca e sviluppo, che dovrebbe essere cofinanziata, il progetto potrebbe/dovrebbe prevedere una significativa parte di investimento infrastrutturale, ma tutti i prodotti e servizi innovativi elaborati genererebbero non solo un sistema prototipale funzionante a servizio della comunità, ma anche e soprattutto un prodotto potenzialmente replicabile ed esportabile. Anche in questo caso è immaginabile che i ritorni economici potenziali generati da interventi di questa tipologia vadano al sistema delle imprese che lo hanno cofinanziato in maniera diretta e indirettamente su un sistema turistico-culturale che rappresenta l'altro obiettivo primario del DiT-BeCs.

5.1.4. Impatti e ricadute trasversali

Le tre linee progettuali su cui il piano strategico è impostato sono fortemente orientate, come ovvio, sulle imprese che attraverso DiT-BeCs potrebbero ricavare la forza di aggregarsi e costruire progettualità e prodotti e servizi innovativi che permettano di rafforzare la leadership Toscana sul mercato. Il sistema dei beni culturali toscani tuttavia non si esaurisce nel sistema di imprese che sul patrimonio culturale o sulla sostenibilità operano.

L'enorme patrimonio culturale e paesaggistico diffuso su tutto il territorio regionale rappresenta di per sé una fonte di ricchezza che attraverso il distretto dovrà essere valorizzata, sia per il potenziale di sviluppo dei settori turistici e ricreativi ad esso collegati, sia come brand su cui fare leva per l'ulteriore sviluppo ed espansione industriale di settori tecnologici che operano sul sistema dei beni culturali e della sostenibilità. La capacità del distretto di promuovere e mettere in opera progetti integrati e trasversali che abbiano come luogo di sperimentazione e "laboratorio a cielo aperto" di assoluto rilievo internazionale, come i siti dell'Unesco più volte citati nel presente documento, o luoghi di grandissima importanza storico-paesaggistica, ma meno noti ai circuiti internazionali, rappresenta la vera forza ed unicità del DiT-BeCS.

Gli stessi progetti o i risultati ottenuti dallo svolgimento dei progetti pilota, sul modello di quelli introdotti nelle sezioni precedenti rappresenterebbero la ricchezza patrimoniale su cui costruire le iniziative che seguiranno. La capacità di trovare soluzioni innovative che generino modelli di business finora inesplorati permetterebbe l'attrazione di nuove forme di investimento non più filantropico, ma orientato al profitto che faccia leva sullo sfruttamento di questi nuovi format narrativi e sistemi di gestione e fruizione. La capacità di coniugare in un unico territorio, le competenze produttive e di ricerca per conservare, ristrutturare, valorizzare e gestire un patrimonio storico e paesaggistico unico al mondo potrebbe permettere lo sviluppo di nuove forme di produzione culturale, attraverso una nuova consapevolezza "dell'essere Toscana", non più e non solo rivolta alla conservazione in quanto tale, ma alla "creazione" di cultura, che affondi le proprie radici su questo enorme patrimonio e su questa enorme tradizione.

Lo stesso ragionamento vale per settori limitrofi e in grande sofferenza come l'artigianato artistico, alla ricerca di nuove chiavi di lettura che, senza perdere la memoria storica, sappia coniugare nuove tecnologie, nuovi materiali e nuove tendenze stilistiche o necessità espressive, con una tradizione manifatturiera e uno stile riconosciuto e apprezzato. Il trasferimento di tecnologie

sviluppate sui beni culturali a settori manifatturieri come l'artigianato o la moda, o la valorizzazione della filiera agroalimentare o enogastronomica collegata alla tradizione culturale e ad itinerari turistici personalizzati potrebbero rappresentare una nuova modalità di proporre la Toscana al mondo. DiT-BeCS può e deve avere un ruolo centrale in questa operazione, proponendo soluzioni innovative, creando nuove opportunità di incontro e collaborazione e rivisitando in chiave moderna e visionaria la nostra tradizione culturale per proiettarla in una nuova fase di sviluppo sostenibile.

Azioni in questa direzione sono già state intraprese nei vari progetti di ricerca e sviluppo svolti nel passato e in corso ancora oggi, basati su tecnologie e strumenti tra i più diversi. La presenza di attori di grande rilievo industriale, culturale, istituzionale ecc., permettono livelli di eccellenza che nessun'altra regione italiana può vantare. Il DiT-BeCS ha quindi il compito di tessere obiettivi comuni e promuovere azioni integrate e di sistema per fare sì che la cultura non sia più vista come un costo, ma come una fonte di ricchezza.

5.2. Auto-sostenibilità di breve periodo (2012-2015) e proiezione medio periodo

La definizione della copertura finanziaria necessaria per la creazione e la gestione delle attività del DiT-BeCS, oltre a tener conto dell'articolazione delle linee progettuali, deve anche approfondire il fabbisogno finanziario necessario per la realizzazione dell'intero progetto distrettuale, analizzando il quadro delle risorse disponibili ed i tempi e le modalità di accesso a ciascuna di esse, prendendo in considerazione sia le opportunità date dalla programmazione comunitaria che i fondi regionali e gli strumenti finanziari nazionali.

In ogni caso, il primo passo sarà quello di agire per ottenere l'assegnazione di una iniziale limitata disponibilità di fondi per finanziare la partenza delle attività del Comitato e la loro sopravvivenza: gli esperti che dovranno affiancare le commissioni di lavoro dovranno almeno sostenere spese di viaggio e permanenza e pertanto essere sostenuti da un apposito capitolo di spesa di dotazione del polo città sostenibile, che dovrà svolgere anche la funzione di esecutivo del distretto; inoltre le risorse umane per dare continuità alle iniziative promosse e coordinate dal Comitato dovrebbero parimenti trovare alimentazione finanziaria necessaria e coordinamento operativo all'interno del polo. Tale finanziamento iniziale dovrebbe consentire anche di effettuare viaggi, acquisire documentazione, usare i mezzi di divulgazione (giornali e altri mezzi di comunicazione), stampare relazioni e altri documenti. La stessa dotazione finanziaria dovrebbe essere inoltre quella che permetterà di svolgere le attività di ideazione e di stesura di progetti per cofinanziamenti su fondi regionali, nazionali e comunitari. Per quanto riguarda i costi di attività di formazione si dovrà puntare al raggiungimento di un autofinanziamento delle strutture coinvolte a prova della reale efficacia degli insegnamenti impartiti.

Una fonte fondamentale sarebbe rappresentata dall'accesso al finanziamento MIUR sul prossimo Bando Distretti tecnologici del centro nord. A tal fine la progettualità disegnata in questo PSS sarà da combinare in modo adeguato con quella dei PSS di altri distretti.

Per quanto riguarda l'accesso ai fondi regionali, nel breve, prime opportunità di finanziamento a progetti di ricerca e sviluppo, anche per reti di imprese, sono attivabili già attraverso le linee POR CREO 1.3b e 1.5 e 1.6. Di sicuro interesse per il distretto potranno essere poi, se riattivate, le linee 1.1 legate ai temi tecnologici o alle scienze umane. Progetti sul tema dei beni culturali e della città sostenibile verranno certamente promossi sui bandi di finanziamento regionale degli assegni di ricerca.

Nel medio periodo, le risorse attivabili su progetti integrati di ricerca e sviluppo potrebbero venire dal PRS o dalla programmazione europea 2014 – 2020.

Sul territorio regionale tuttavia, i prossimi anni vedranno la attivazione di progetti esecutivi e l'apertura di cantieri di ristrutturazione importanti che potrebbero incarnare il terreno di confronto privilegiato per imprese ed organismi di ricerca del distretto tecnologico. Tra questi, ricordiamo, tra gli altri, gli interventi in via di preparazione sulla Fortezza da Basso, quelli in via di completamento sul parco di Villa Demidoff, il completamento dell'area delle Murate ecc. Su tutte queste realtà, le tematiche legate alla gestione energetica ed alla sostenibilità di gestione degli edifici si accompagna a specifiche e una caratterizzazione artistico culturale di primo piano. Gli interventi richiederanno pertanto soluzioni innovativi, che coniughino capacità di conservazione e valorizzazione delle strutture, ma anche efficienza energetica e comfort per gli utilizzi degli spazi.

Gli strumenti di cofinanziamento gestiti dalla Regione Toscana non devono rappresentare l'unico riferimento per l'avvio delle attività R&D e, più in generale, di attività commerciali, si dovrà quindi pensare e promuovere anche nuovi modelli di sviluppo che prescindano dal sostegno economico pubblico. Ciò detto sarà altrettanto opportuno valutare un'azione di miglioramento degli strumenti regionali di cofinanziamento per R&D.

Per questo motivo sarebbe essenziale rivedere approccio e procedure di presentazione, valutazione e gestione considerando anche che l'attenzione è sempre rivolta alle fasi di presentazione ed esecuzione mentre le fasi di verifica dei risultati e promozione degli stessi sono in genere molto meno seguite e valorizzate. Si può pensare in quest'ottica di:

- Rendere centrali le prospettive di carattere economico nella documentazione di progetto. I progetti, per essere approvati, dovrebbero essere corredati di business plan professionali e di un'ampia descrizione delle azioni di disseminazione e promozione. Se a questi concetti agganciamo lo scenario del "Sistema organico", significa che i primi destinatari di queste azioni di comunicazione e implementazione delle ricadute sarebbero, automaticamente, i "soggetti fruitori" (la domanda) presenti nel Distretto: ecco il circolo virtuoso in cui le risorse vengono sfruttate/ottimizzate a vantaggio di domanda e offerta.
- Semplificare/ridurre gli adempimenti burocratico-amministrativi. Il Comitato deve agire nella direzione (culturale) per cui le risorse impegnate in queste attività siano "investimenti" e non "costi": risorse impegnate dall'eccessiva burocrazia amministrativa sono un costo e non un investimento per tutti.
- Creare nuove strutture preposte alla valutazione prima e alla verifica poi dei progetti. Dovrebbero essere integrate da personale con competenze tecnologiche ed economiche. Su questo Comitato e Polo d'innovazione potrebbero fare molto: le università, gli enti di ricerca e le aziende potrebbero fornire le competenze tecniche sia sul piano tecnologico che su quello economico per concorrere alla costituzione di queste strutture di valutazione (presentazione dei progetti) e verifica (ricadute e disseminazione).

In sostanza occorre rivedere lo strumento assumendo che Regione Toscana deve diventare un vero e proprio investitore che verifica le ricadute dei progetti e li promuove per valorizzare l'investimento. Peraltro, la Regione Toscana ha già compiuto qualche passo in questa direzione: coi Protocolli Localizzativi. Il Comitato deve sostenere il completamento di questo percorso contribuendo anche a favorire il cambiamento di approccio di "chi" presenta progetti. Questi dovrà assumersi la responsabilità di presentare proposte che generino reali ricadute e acquisendo la consapevolezza che queste saranno verificate con estrema attenzione, a fronte di una semplificazione/velocizzazione delle procedure d'accesso.

Sul piano degli investimenti privati, per reperire fondi per la conservazione dei Beni Culturali, occorre dare la possibilità a Industrie, Enti, Fondazioni Bancarie, di curare interventi e acquisire il diritto di parlarne in termini di racconto oggettivo con documentazione sulle tecniche usate, sui reperimenti ottenuti e pubblicare foto del prima e del dopo oltre a notizie storico-artistiche.

Citando il "Libro verde sul potenziale delle industrie culturali e creative", gli investitori e le banche devono avere una migliore percezione del valore e del potenziale economico delle industrie culturali e creative. Il finanziamento di queste industrie dovrebbe essere incoraggiato da sistemi di garanzia e altri meccanismi di ingegneria finanziaria. Il mondo della creazione e quello della finanza, che spesso non hanno nulla a che fare l'uno con l'altro, devono trovare un linguaggio comune, che permetta alle industrie culturali e creative di accedere in modo più equo ai finanziamenti. In questo contesto, strumenti finanziari innovativi, come il capitale di rischio, le garanzie e altri strumenti di condivisione del rischio messi a disposizione da attori del mercato possono svolgere un ruolo importante per facilitare l'accesso delle PMI ai finanziamenti.

Tali Enti possono contribuire in maniera disgiunta o combinata e quindi esercitare i diritti di divulgazione della parte finanziata o pro-quota, citando la percentuale di investimento. La responsabilità storico-artistica e tecnica sarà sempre e solo delle sovrintendenze. Nel distretto dovrà essere organizzata una Commissione che (con rinnovo a rotazione dei membri per garantire continuità nel tempo) coordinerà le azioni di finanziamento e le revisioni per autorizzazione del materiale che sarà divulgato da parte degli Enti privati finanziatori. Nel caso di risultati brevettabili sulle tecniche impiegate o quando si sviluppino nuovi prodotti specifici o metodi, che possono

trovare uno sbocco commerciale, l'Ente finanziatore potrà inoltre entrare nelle società per lo sfruttamento economico dei prodotti messi a punto per gli interventi di conservazione, secondo un regolamento semplice da sviluppare in seno a commissioni del distretto. Tali prodotti potranno essere: tecnologie, metodi, apparecchiature, composti chimici, materiali, etc.

Nell'ottica di un distretto percepito come legato al concetto trasversale della qualità della vita dell'uomo che riceve importanti contributi positivi dal godimento di oggetti e servizi contraddistinti dalla eccellenza, discende la sua disponibilità a pagare e quindi contribuire al processo di produzione di ritorni economici: posti di lavoro e risorse finanziarie per investimenti nel circolo virtuoso che si dovrà in questo modo alimentare.

Le scelte e le azioni del passato che hanno improntato le nostre tradizioni e le scelte e le azioni contemporanee ci rendono disponibili patrimoni culturali che possono generare ricchezza verso fruitori nazionali e internazionali di nostri prodotti e servizi. In questo contesto si inseriscono quindi le azioni volte a promuovere contributi finanziari alla conservazione di opere d'arte da parte di imprenditori, fondazioni e altro dall'Italia e dall'estero con meccanismi di ritorno di immagine leciti e gradevoli a tutte le parti coinvolte. Come si è già sottolineato, potrebbero nascere attorno a queste azioni agglomerati di aziende e centri di ricerca e forse nuovi brevetti e nuove imprese, oltre all'ovvio beneficio all'opera oggetto dei lavori di conservazione. Questi agglomerati potrebbero risentire beneficamente anche dei contributi gestionali e organizzativi delle strutture coinvolte per il finanziamento apportato e per le attività specialistiche svolte. Inoltre la divulgazione dei risultati ottenuti, dei procedimenti adottati, dei materiali e delle tecnologie impiegati, potrebbe anche alimentare una editoria specialistica.

Infine sarebbe opportuno disporre, nel seguito della attività del distretto, di fondi per lanciare i progetti pilota di attuazione di linee strategiche che svolgano la funzione di esempio e di stimolo per aggregazione di enti di natura diversa, in funzione di concreti trasferimenti di tecnologie. In questo caso si può pensare al distretto come promotore di una piattaforma di crowd-funding, ovvero un processo di finanziamento bottom-up che mobilita persone e risorse, in questo caso mosse da una medesima vocazione al sostegno all'arte e ai beni culturali. La piattaforma potrebbe essere organizzata anche attraverso la predisposizione di una graduatoria di intervento: nella graduatoria si dovranno introdurre criteri di urgenza, di importanza artistica, etc.

DiT-BeCs contribuirebbe quindi a creare iniziative, servizi, coordinamento di iniziative di ricerca applicata e di nuove attività imprenditoriali e di valorizzazione di quelle esistenti, tutte orientate, nella naturale congruenza temporale, a creare posti di lavoro ovvero ricchezza per il nostro territorio regionale e con ricadute sull'intero territorio nazionale attraverso meccanismi di contagio e di coinvolgimento.

Riassumendo le attività da svolgere in questo ambito:

1. Stimolazione di finanziamenti da enti pubblici e privati per attività di conservazione, valorizzazione e fruizione di beni culturali
2. Stesura di regole snelle e criteri di accesso ai finanziamenti in tempi rapidi
3. Lavoro di selezione e di illustrazione di interventi con criteri di priorità basati su importanza dell'opera, innovazione delle tecnologie impiegabili, dimostrazione di continuità dello sponsor sulla base di precedenti. Questa attività, rivolta al nucleo centrale dei beni culturali, i beni artistici, rappresenta forse l'unica grossa risorsa economica disponibile allo stato attuale delle cose. E' infatti necessario che il motore dello studio dello stato di degrado, preliminare a interventi di conservazione, e quindi di fruizione di un'opera d'arte, sia alimentato dalla energia data dalle risorse finanziarie oltre a quella della competenza scientifica e professionale.
4. Lo studio, gli interventi di conservazione, la messa a punto di procedure e tecnologie, il personale e le attrezzature e i materiali per eseguirle richiedono risorse finanziarie. Le ottimizzazioni metodologiche e tecnologiche per consentire la migliore fruizione da parte dei visitatori e turisti richiedono sviluppi costosi ma che potrebbero contare su un meccanismo di finanziamento più vicino a procedure tipiche del fare impresa; andranno studiati meccanismi di finanziamenti a credito agevolato per stimolare ove necessario investimenti dedicati con ritorni a tempi non brevi.--

Appendice 1: Sedi organizzative per le attività di DiT-BeCs

A1.1 Il parco urbano dell'innovazione alle Murate - Firenze

L'idea di fondo delle Murate è di riproporre e contestualizzare un modello di incubazione già sperimentato con successo nel Incubatore Tecnologico del Comune di Firenze, dal 2010 anche in collaborazione con l'Incubatore Universitario Fiorentino, coi seguenti servizi:

- pre-incubazione (con assistenza dall'idea di impresa alla sua elaborazione, redazione business plan e avvio strutturato della attività)
- incubazione (impresa sostenuta nel momento dello start up ed i primi anni di sviluppo e consolidamento)
- aggregazione di imprese (non fisicamente inserite negli spazi ma che trovano nell'incubatore e negli spazi comuni, di exhibit e centro servizi, luoghi per il confronto, la crescita, la formazione e condivisione di progetti)

I servizi sono orientati al tema dei beni culturali e dell'artigianato artistico e delle nuove tecnologie collegate. L'idea è quindi quella di creare intorno alle Murate un ecosistema vitale che faccia da punto di riferimento per l'intera città. In questa sede si insedieranno progetti importanti come Nemech (vd. sezioni seguenti).

I soggetti sui quali il Servizio si è focalizzato, in una azione di marketing territoriale volto all'attrazione nell'ecosistema Murate, sono imprese già attive nel settore dei bb.cc., che aprono una unità produttiva locale presso le Murate. Si tratta di soggetti che hanno già reti di relazioni importanti, e che possono fungere da tutor per imprese di nuova costituzione, oltre che poter fungere da capofila di cordate su commesse significative:

- nuove imprese nel settore dei bb.cc., che avviino la loro attività presso le Murate, le DADA del terzo millennio (il bando prevede spazi per loro, si immagina l'area al terzo piano del corpo di fabbrica a Y e il locale accanto alla ex Cappellina);
- imprese beneficiarie di contributi, attive nelle aree limitrofe alle Murate, come da perimetrazione della Legge Bersani, sempre attive nel settore dei bb.cc., da tenere integrate nel sistema in attivazione;
- Unità di demo del Laboratorio misto Nemech, di Unifi, presso la Y piano terra del corpo di fabbrica;
- Ufficio servizi alle imprese, integrato a quello esistente all'incubatore comunale di Brozzi, nonché al polo di innovazione sulla città sostenibile, presso il locale al piano terra assegnato nel corpo di fabbrica a Y. Di tale ufficio fa parte anche la qualificata presenza degli animatori tecnologici di Polis, attraverso apposita convenzione definita dallo Steering Committee del sistema di incubazione;
- realizzazione sperimentale di 2-3 postazioni di coworking;
- realizzazione di una area demo tecnologica nella ex Cappellina, nonché nello stesso locale di una saletta riunioni a disposizione di tutti i soggetti insediati.

insediamento presso l'ex URP accanto al ristorante al piano terra della Piazza del social media team della Fondazione Sistema Toscana, con il compito di sviluppare strategie ed azioni di comunicazione del nascente hub, nonché di tutto il sistema Murate, che ha al suo interno anche una forte vocazione di produzioni e attività culturali (SUC, Libreria, Box Office, Fondazione R. Kennedy, Smart Dissidents, Eventi periodici, Caffè Letterario, Mostre, etc. Il Social Media Team, realtà di eccellenza nella comunicazione digitale, può svolgere un preziosissimo lavoro di comunicazione e facilitazione volto a lanciare il progetto del Parco Urbano dell'Innovazione, del Distretto Tecnologico dei bb.cc., e del sistema cultura-innovazione Murate nel suo complesso. Integrando politiche comunali e politiche regionali nei settori culturali ed innovativi.

Appendice 2: Progetti di Ricerca e Sviluppo di interesse per il Distretto

Periodo di riferimento 2008-2011

A2.1 Area Recupero restauro conservativo e fruizione dei beni culturali

a) Progettualità nell'ambito dell' Ingegneria e della Fisica (Diagnostica)

Rientrano in questa area lo sviluppo di strumentazioni meccaniche, laser, optoelettroniche e a microonde, per la diagnostica in situ, pacchetti software dedicati all'analisi e alla presentazione di dati materici, al controllo remoto e alla documentazione, strumenti e metodologie per il rilievo metrico multi-scala e multi-sensore:

RIMIDIA "Riflettometria a Microonde per la Diagnostica di beni Artistici"

Si tratta di un progetto realizzato con il sostegno economico della Regione Toscana, nell'ambito del Bando Regionale POR FESR 2007 - 2013 attività 1.1, linea di intervento "D" che vede la partecipazione di: DET, Università di Firenze (Capofila), CNR-IFAC, Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree (Firenze), Opificio delle Pietre Dure, ELabScientificSrl, FABERestauros.n.c, LegnoDoc s.r.l., ha come scopo quello di studiare la fattibilità dell'impiego di un riflettometro a microonde (RaM) per la diagnostica e il monitoraggio di superfici planari di interesse artistico/culturale, in particolare di manufatti in legno (travi di edifici storici, parquet) e pareti (affrescate e non, rivestite in ceramica/mosaici). Per stabilire la fattibilità di tale metodica, in previsione di una auspicabile ricaduta industriale, sarà impiegato un analizzatore vettoriale di reti commerciale, general purpose e di basso costo. Il progetto si incentra dunque sulla utilizzazione nel campo della diagnostica dei beni culturali di strumentazione e know-how in ambito dei controlli non distruttivi, attraverso lo studio di metodiche innovative di applicazione, modellazione ed elaborazione. Lo sviluppo di una metodica completamente non distruttiva, a basso costo ed a rapida lettura ed interpretazione sarebbe di grande utilità nel campo della diagnostica su manufatti lignei piani. Uno strumento di questo tipo sarebbe, infatti, in pieno accordo con quanto previsto dalla norma UNI 11119 sulla diagnostica delle strutture di legno in opera e consentirebbe di migliorare l'accuratezza e la rapidità delle indagini stesse. L'utilizzo di tecniche diagnostiche e non distruttive di facile e immediata applicazione in grado di evidenziare la presenza di alterazioni dovute a funghi od insetti nel legno, rappresenta un'innovazione tecnologica di elevata importanza.

PROGETTO THESAURUS "TecnicHe per l'Esplorazione Sottomarina Archeologica mediante l'Utilizzo di Robot aUtonomi in Sciami"

E' un progetto finanziato dalla Regione Toscana nell'ambito del programma FAS 2007-2013 Delibera CIPE 166/2007 P.A.R. FAS REGIONE TOSCANA Linea di Azione 1.1.a.3.Capofila è il Centro interdipartimentale di ricerca in Robotica e Bioingegneria dell'Università di Pisa. Al progetto partecipano anche il Dipartimento di Energetica "Sergio Stecco" e il Dipartimento di Sistemi e Informatica dell'Università di Firenze, l'Istituto ISTI del CNR di Pisa e la Scuola Normale Superiore di Pisa. Il progetto si avvale inoltre della collaborazione dell'autorità competente in materia per la Toscana, ovvero il Nucleo Operativo Subacqueo della Soprintendenza Archeologica della Toscana che, pur non essendo partner del progetto, collabora nella definizione degli obiettivi, nella organizzazione dei test in mare e nella valutazione dei risultati, assumendo a tutti gli effetti il ruolo di endorser e di utente finale. Scopo del progetto è quello di sviluppare metodologie e tecnologie scientifiche multidisciplinari al fine di individuare, censire e documentare manufatti e relitti subacquei di valore archeologico ed etnoantropologico . Tale obiettivo verrà raggiunto attraverso l'integrazione di tecnologie innovative tipiche dell'ingegneria e dell'informatica con le conoscenze e le metodologie d'indagine storiche, archivistiche e archeologiche. Il progetto THESAURUS si propone quindi di integrare tecnologie afferenti a settori diversi al fine di sviluppare tecnologie e metodiche per l'individuazione, il censimento, la mappatura e lo studio dei manufatti archeologici dispersi nei fondali. Sebbene le metodologie studiate dal progetto saranno di carattere generale, i casi di studio e lo scenario applicativo di test faranno particolare riferimento all'Arcipelago Toscano

ARCHAEOLANDSCAPES

Il progetto ArcLand (ArchaeoLandscapes) è finanziato nell'ambito del programma Europeo "Cultura 2007" e si propone di creare una rete per promuovere e sostenere l'uso in Europa dei metodi di telerilevamento finalizzati alla comprensione, la conservazione e fruizione pubblica del paesaggio e del patrimonio archeologico. Il progetto rappresenta l'esito di un processo di cooperazione europea partito dalla metà degli anni 1990. Attualmente il progetto ArcLand conta la partecipazione di 42 prestigiose istituzioni nel campo della ricerca e conservazione del patrimonio archeologico afferenti a 26 paesi europei. Il centro nord in Italia è rappresentato dal Dipartimento di Archeologia e storia delle Arti dell'Università di Siena. Il progetto ha reso operative varie soluzioni tecnologiche e per il telerilevamento da aereo integrate con tecniche di sondaggio a terra, scavo ed altri metodi complementari di indagine archeologica. Il progetto ha contribuito alla realizzazione nella Toscana meridionale di varie campagne di ricognizione aerea e survey magnetico (in particolare Maremma, Montecucco e Val d'Orcia) consentendo la scoperta di numerosi contesti archeologici. Il progetto ha inoltre dato e continua a fornire un impulso fondamentale per l'organizzazione annuale di scuole estive internazionali in cui si affrontano con il contributo dei maggiori specialisti le varie tematiche connesse al telerilevamento in archeologia

AUTHENTICO "Metodi di autenticazione di reperti in metallo, basati sulla composizione dei materiali e le tecniche di lavorazione"

Il Progetto, finanziato dalla Commissione Europea, DG Ricerca, nell'ambito del Sesto Programma Quadro, conta dieci partner da otto diversi paesi: Belgio, Repubblica Ceca, Egitto, Francia, Italia (IFAC-CNR), Polonia, Tagikistan e Regno Unito, e coinvolge centri di ricerca, università, musei, Centri di restauro, Soprintendenze e PMI, propone una ricerca multidisciplinare per affrontare il problema della produzione di falsi reperti e il commercio di opere contraffatte e definire una strategia economicamente efficiente su basi scientifiche, tecnologiche e culturali per l'autenticazione del patrimonio culturale mobile, in particolare dei reperti in metallo (preziosi e non preziosi). Il progetto mira a:

- definire un protocollo innovativo, condiviso e internazionale, per un insieme di tecniche e procedure di autenticazione non-invasive, da applicare a reperti metallici mobili, integrando diversi approcci: valutazione da parte di esperti sugli aspetti storici, tecnici e morfologici dei reperti e descrizione delle tecniche di lavorazione e analisi della composizione dei materiali con strumenti diagnostici di avanguardia, generalmente applicati allo studio di materiali tecnologici moderni e praticamente mai usati per lo studio di reperti antichi;
- sviluppare strumenti portatili, che integrino la micro-topografia tramite dispositivi ottici portatili, l'analisi degli elementi basata su Libs (Laser induced breakdown spectroscopy) e le tecnologie di "naso elettronico" per il rilevamento di marcatori molecolari selettivi, offrendo un complesso di analisi e strumenti diagnostici semplificati e non-invasivi da svolgere in situ, cambiando la prospettiva delle procedure di autenticazione per oggetti di valore, d'arte e per ampie collezioni museali.

IFAC-CNR ha avuto un ruolo fondamentale essendo stato referente scientifico, responsabile del WP2 (methodological assessment) e del WP3 (Technological development), mentre il coordinamento è stato svolto dal gruppo di interesse EJTN (European Jewellery Technology Network).

ALMA: Analisi Laser di Metalli Preziosi e Ambre

Progetto finanziato dalla Regione Toscana sui fondi POR-CREO FESR 2007-2013 (Linea di azione 1.5), che prevede la collaborazione di alcune PMI ed enti di ricerca nazionali quali: Marwan Technology S.r.l. (capofila), ForSense Technology S.r.l., Galli e Morelli S.r.l., Cabro S.p.a., ALS - Laboratorio di Spettroscopia Laser Applicata, ICCOM-CNR di Pisa, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell'Università di Pisa. Il progetto ha riguardato lo sviluppo di strumentazione laser per l'analisi di metalli preziosi e ambre. Lo strumento è stato impiegato con successo per la caratterizzazione di leghe preziose realizzate dalla ditta CABRO di Arezzo e per lo studio di provenienza di numerosi campioni di ambra baltica.

SUMUS (Superfici Multispettrali)

Il progetto SUMUS è stato presentato dalle ditte Menci software di Arezzo e Art-Test di Pisa, con il contributo di CNR-ICCOM di Pisa e CNR-ICVBC di Firenze. Nell'ambito del progetto è stato realizzato un sistema per l'analisi multispettrale 3D, capace di ricostruire immagini tridimensionali della superficie di dipinti risolte spettralmente. In questo modo si possono esplorare gli strati pittorici a diverse profondità. Il sistema è stato impiegato per lo studio di diversi manufatti artistici e archeologici, tra cui vale la pena di segnalare le pitture murali della cosiddetta 'Tomba della Scimmia' nella necropoli etrusca di Poggio Renzo a Chiusi, "L'Annunciazione" di Benozzo Gozzoli a Perugia, il "Polittico di Santa Caterina" di Simone Martini nel Museo Nazionale di San Matteo di Pisa e "La Deposizione dalla Croce" del Beato Angelico al Museo Nazionale di San Marco a Firenze.

b) *Progettualità nell'ambito della Fisica e della Chimica (Intervento)*

I requisiti fondamentali degli interventi di restauro, come la compatibilità, il minimo intervento o la reversibilità, hanno trovato solo negli ultimi anni alcune applicazioni pratiche, con l'emergere di nuove tecniche basate per esempio sulle nanotecnologie. Utilizzando questi metodi, è possibile eseguire interventi senza modificare in maniera sostanziale le proprietà chimico-fisiche dei materiali originali ed il comportamento meccanico dei materiali, garantendo effetti di lunga durata. Oltre che della sperimentazione di nuove tecnologie per il restauro, i progetti in questo ambito riguardano anche la caratterizzazione e lo studio dei materiali, sia dal punto di vista dell'identificazione dei loro fenomeni di degrado fisico-meccanico, sia da quello della possibilità del loro uso per la conservazione.

S.I.C.A.M.O.R. "Sviluppo di Indagini Chimiche Applicate al Mantenimento delle Opere e al Restauro"

Progetto PAR FAS REGIONE TOSCANA Linea di Azione 1.1.a.3 Ambito disciplinare: Scienze e tecnologie per la salvaguardia e la valorizzazione dei beni culturali. Si tratta di un progetto di durata biennale, iniziato a giugno 2011, Capofila Università di Siena, UADR Dip.to di Chimica "Ugo Schiff". L'obiettivo è quello di sviluppare una nuova metodologia di indagine sulla composizione chimica di opere d'arte basata anche sulla risonanza magnetica nucleare e fornire indicazioni chimiche e fisiche per dare più efficacia ai restauri. Il progetto prevede la sperimentazione di un ampio numero di tecniche di indagine che vanno dalla spettroscopia raman all'NMR, al fine di definire una metodica innovativa di indagine della composizione chimica e mineralogica dei manufatti.

IMAT "INTELLIGENT MOBILE MULTIPURPOSE ACCURATE THERMOELECTRICAL (IMAT) DEVICE FOR ART CONSERVATION"

Il progetto IMAT si colloca all'interno del 7° Programma Quadro della Commissione Europea per la Ricerca e lo Sviluppo Tecnologico. Il progetto ha il preciso intento di elaborare e diffondere nuove tecnologie e conoscenze nell'ambito del restauro, puntando su un partenariato d'eccellenza nel campo delle nanotecnologie. L'Università di Firenze coordina il progetto a cui partecipano anche l'Istituto per l'arte e il restauro Palazzo Spinelli, C.T.S., Nardini Editore ed altri partners europei. L'oggetto principale del progetto riguarda lo sviluppo e prototipazione di un sistema innovativo di riscaldamento diffuso per oggetti planari anche di estensione significativa. Le caratteristiche di uniformità del riscaldamento e controllo ottimo del flusso di calore alla superficie permettono di regolare al meglio la temperatura, in modo da garantire una perfetta riproducibilità e l'ottenimento di condizioni ottimali per la protezione e la conservazione dell'opera. Il nuovo sistema, basato su un film sottile di materiale costituito da nano tubi di carbonio è corredato di un sistema di controllo e monitoraggio on line. La nuova soluzione permette non solo un incremento della performance nella conservazione delle opere d'arte, ma anche un significativo aumento dell'efficienza energetica e si applica ad un ampio numero di opere d'arte che vanno dai dipinti, alla carta, al tessile e potrebbe trovare applicazioni anche in oggetti tridimensionali.

NANOFORART "Nano-materials for the conservation and preservation of movable and immovable artworks"

Il progetto NANOFORART, coordinato dal CSGI, e finanziato dal VII programma quadro (Collaborative projects), e avviato alla fine del 2011 (termine previsto, 2014) ha come obiettivo lo sviluppo e sperimentazione di nuovi nano materiali e altri reagenti per la conservazione di manufatti d'arte mobili e immobili. I nano materiali mostrano infatti risultati di grandissimo interesse per il consolidamento e la protezione di dipinti murari. Tra i materiali sperimentati, le nano particelle di idrossido di calcio e di bario offrono un'ottima protezione alla degradazione derivante dagli attacchi atmosferici dovuti alla cristallizzazione dei sali, assicurando anche una piena compatibilità con il dipinto, senza mostrare significativi effetti collaterali. Altri risultati molto incoraggianti derivano dalla sperimentazione di nano particelle di idrossido di magnesio per la protezione e conservazione di manufatti d'arte in carta. La sperimentazione delle nuove metodologie verrà svolta in istituti museali di altissimo profilo come il museo nazionale di antropologia e storia di Città del Messico e il museo nazionale danese. Tra gli altri partner, figurano enti di ricerca di profilo internazionale come UCL di Londra, l'Università Ca' Foscari di Venezia e il Centro di Ricerca e Restauro dei Musei Francesi.

COPAC: Conservazione Preventiva dell'Arte Contemporanea

Progetto realizzato con il sostegno economico della Regione Toscana; in particolare, si inserisce nel punto 3 "Scienze e tecnologie per la salvaguardia e la valorizzazione dei beni culturali" del Bando Regionale PAR FAS 2007-2013, Linea di Azione 1.1.a.3. Il progetto vede la partecipazione di tre partner principali: il Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei Materiali, la Scuola Normale Superiore e l'IFAC-CNR (Firenze). Sono però coinvolti numerosi altri luoghi di cultura presenti sul territorio toscano (Palazzo Fabroni di Pistoia, Museo Pecci, Centro per la Cultura della Contemporaneità del Comune di Pisa, Villa Celle di Pistoia).

Il progetto COPAC è volto all'acquisizione di una visione globale degli aspetti materici della pittura contemporanea per quanto attiene sia la sua costituzione sia i fenomeni di degrado che solitamente la interessano, allo scopo di sviluppare conoscenze e strategie utili alla sua conservazione che risultino funzionali alla sua valorizzazione. Sono in corso la creazione di un sistema informatico interattivo, quale strumento di consultazione e di gestione delle scelte conservative, e la catalogazione dei principali materiali e tecniche esecutive impiegati nelle opere pittoriche di arte contemporanea. Il cuore del progetto prevede la selezione di opere pittoriche significative (ad es. *Tuttomondo*, K. Haring, Pisa e *Il grande carico*, A. Kiefer, Biblioteca Comunale di Pistoia) su cui sviluppare un modello pilota, tramite documentazione *imaging* e caratterizzazione da un punto di vista analitico e chimico-fisico per quanto riguarda il comportamento dei materiali, della loro interazione con l'ambiente di conservazione, della loro compatibilità con i prodotti di restauro, della loro durabilità e della loro reciproca compatibilità. Tra i prodotti finali del progetto vi sarà l'elaborazione di protocolli di intervento sulle opere in funzione dei materiali impiegati e criteri conservativi per una fruizione sostenibile.

VAT: La Vita breve del Tannino

Il progetto VAT è stato finanziato dalla Regione Toscana grazie ai fondi PAR-FAS 2007-2013 (Linea di Azione 1.1.a.3). Il progetto prevede lo studio dei coloranti organici neri a base di tannini applicati a tessuti in ambito artistico e archeologico, e coinvolge oltre al Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell'Università di Pisa e l'ICCOM-CNR (Pisa) anche l'Opificio delle Pietre Dure, che fornisce le sue competenze specifiche nell'inquadramento della problematica legata all'argomento del progetto e sarà il beta-tester per il trasferimento tecnologico. Il progetto prevede lo sviluppo e l'ottimizzazione di protocolli computazionali per lo studio delle proprietà spettroscopiche dei coloranti e della stabilità termodinamica dei complessi dell'acido gallico con i sali di ferro in funzione dell'ambiente; in parallelo, è in corso l'implementazione di protocolli analitici per la caratterizzazione dei materiali organici presenti in tessuti di interesse storico (matrice tessile, coloranti di origine tannica, mordenti a base di ferro, eventuali prodotti di invecchiamento). Sono impiegate tecniche basate su HPLC-DAD, HPLC-MS, GC/MS, colorimetria, LIBS. Sulla base dei dati ottenuti ci si propone di sviluppare un modello della struttura dei materiali di interesse che permetterà inoltre di formulare ipotesi sui meccanismi di degrado ai quali essi sono soggetti. Il passo successivo consisterà nell'applicazione dei protocolli analitici a campioni storici scelti da operatori del settore di restauro arazzi e tessuti e la verifica del modello predittivo. Sarà possibile

quindi formulare, in collaborazione con esperti nel settore del restauro tessili, delle ipotesi su interventi per il consolidamento dei tessuti antichi e per la prevenzione dei processi di degrado.

MONDI: Monitoraggio e Diagnostica degli Affreschi del Camposanto Monumentale di Pisa

Si tratta di un progetto finanziato dalla Regione Toscana grazie ai fondi POR-FSE 2007-2013 (Asse IV, Obiettivo specifico L, Azione 1) e vede la partecipazione sinergica di enti di ricerca (ICCOM-CNR e del Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale di Pisa) e piccole aziende locali (Art-test, MARWAN Technology e TERTIUM Technology) con un ente preposto alla salvaguardia e valorizzazione dei Beni Culturali, quale l'Opera della Primaziale Pisana. Nel dettaglio, il progetto MONDI coglie l'opportunità fornita dal Fondo Sociale Europeo per riprodurre e rendere più efficiente il modello di lavoro collaudato con successo nel corso degli anni dai principali partner del progetto nel restauro degli affreschi del Camposanto di Pisa, agendo però non semplicemente per favorire l'integrazione di competenze diverse e separate, quanto per formare queste competenze in ambito intrinsecamente multidisciplinare. Nell'ambito del progetto si sta operando su un doppio binario di attività. Da un lato si cerca di favorire l'integrazione e lo scambio di conoscenze tra tre giovani ricercatori, scelti sulla base delle loro esperienze pregresse nei tre settori indicati (Fisica, Chimica e Storia dell'Arte) e della loro attitudine all'allargamento dei propri orizzonti culturali nei settori non di specifica competenza. Dall'altro, anche con la partecipazione di piccole imprese operanti nel settore, si sta utilizzando il periodo di attività progettuale per trasferire all'Opera della Primaziale una serie di metodologie diagnostiche innovative, sotto la supervisione di personale della Soprintendenza di Pisa e Livorno, che finora non è stato possibile applicare pienamente nel corso delle attività pregresse.

SYNOPIE: Saccharide materials in paint systems: nature, occurrence and physicochemical evolution

Il progetto SYNOPIE è stato finanziato come Marie Curie Action, all'interno delle Intra European Fellowships (IEF) del 7° Programma Quadro. Il progetto si propone di verificare la presenza e studiare la natura e il comportamento chimico-fisico dei materiali polisaccaridici in sistemi pittorici, applicando un approccio intersettoriale e multidisciplinare. Un dipinto è un sistema complesso e dinamico, ove sono presenti sia componenti organiche che inorganiche, le quali possono reagire tra loro nel tempo e subire processi di invecchiamento anche dovuti a interazioni con l'esterno. I leganti polisaccaridici, ad es., possono fungere da nutrimento per funghi e batteri; tali e altri fenomeni possono alterare l'aspetto originale di un'opera d'arte e comprometterne lo stato di conservazione e la stabilità. Se l'analisi e l'identificazione di materiali proteici e lipidici nei beni culturali sono stati l'oggetto di numerosi studi e approfondimenti, la conoscenza dei leganti polisaccaridici nell'arte è tuttora piuttosto superficiale. Il progetto SYNOPIE si propone di colmare questa lacuna, partendo da un metodo già ottimizzato per la quantificazione dei singoli zuccheri in campioni pittorici contenenti polisaccaridi, basato su tecniche di spettrometria di massa e termoanalitiche. Il progetto prevede lo studio delle interazioni tra leganti polisaccaridici, proteici e materiali inorganici e la loro evoluzione nel tempo, affiancato dallo studio del bio-deterioramento dei leganti pittorici polisaccaridici tramite collaborazioni nel campo della microbiologia (DISTAT, Università del Molise). Scopo del progetto è comprendere come questi fattori vadano a modificare nel tempo la composizione dei leganti polisaccaridici; infatti solo tramite la caratterizzazione di tale reattività sarà possibile stabilire un protocollo di identificazione dei leganti originali in pitture antiche e in policromie.

MEMORI: Measurement, Effect Assessment and Mitigation of Pollutant Impact on Movable Cultural Assets – Innovative Research for Market Transfer

Il progetto MEMORI è stato finanziato dalla Comunità Europea nell'ambito del 7° Programma Quadro (ENV.2010.3.2.1-1 Non-destructive diagnosis technologies for the safe conservation of movable cultural assets) e prevede la collaborazione di numerosi partner europei: Norwegian Institute for Air Research (NILU), Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., Association Culture and Work, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Università di Pisa, University of Ghent, The Royal Danish Academy of Fine Arts, School of Architecture, Design and Conservation, University of Natural Resources and Life Sciences (Vienna), University of Arts "George Enescu" Iași, English Heritage, SIT - International

Transporters, Birkbeck College, TATE, Dublin University. È importante notare che il progetto prevede anche il coinvolgimento di numerose PMI. Nel dettaglio, il progetto MEMORI intende sviluppare e rendere disponibili tecnologie innovative che permettano di approfondire la conoscenza degli effetti dell'inquinamento sui Beni Culturali e di mitigarli. Nel corso del progetto sarà sviluppato un nuovo strumento portatile, il dosimetro MEMORI, basato su prototipi realizzati nel corso di precedenti progetti (progetti MASTER e AMECP). Il dosimetro, che sarà reso disponibile sul mercato, permetterà di effettuare misure *in situ*, e fornirà all'utente una presentazione *on-line* dei rischi di danneggiamento delle opere a causa degli inquinanti volatili organici e inorganici identificati. Nel corso del progetto saranno effettuate inoltre campagne di analisi di laboratorio esaustive per valutare gli effetti negativi dell'ambiente interno su una selezione di materiali organici impiegati nell'arte, con particolare attenzione su oggetti posizionati all'interno di cornici protettive di vario genere. Sono inoltre in corso studi e test di laboratorio volti a minimizzare tali effetti negativi (mezzi adsorbenti di vario genere, film protettivi, materiali costruttivi a bassa emissione, assenza di ossigeno).

c) *Progettualità Integrate*

Come si è già detto la potenzialità di un progetto di restauro è spesso legata alla interdisciplinarietà delle tematiche affrontate ed alla loro sapiente combinazione ed integrazione per favorire lo sviluppo di modelli di approccio "globali" che vadano dallo studio ed analisi della morfologia, dei materiali e delle patologie di un bene storico-artistico, alla proposta di tecnologie e materiali per il restauro e la conservazione, fino alla proposta di soluzioni per il monitoraggio e la fruizione

TEMART "Tecniche avanzate per la conoscenza materica e la conservazione del patrimonio storico-artistico"

È un progetto approvato dalla Regione Toscana, Direzione Generale Politiche Formative, Beni e Attività Culturali, nell'ambito del Programma Operativo Regionale "Competitività Regionale e Occupazione" cofinanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (POR CreO FESR 2007-2013). Il partenariato del progetto TemArt è costituito da Organismi di Ricerca e imprese toscane operanti nel settore high-tech, con esperienza nello sviluppo e trasferimento di nuove tecnologie dedicate alla conservazione del patrimonio culturale: IFAC-CNR (Capofila), EI.EnSpA, CSGI-DC, LiberologicoSrl, Net7, ELabScientificSrl, Dipartimento di Scienze Ambientali "G.Sarfatti" (Università di Siena), Opificio delle Pietre Dure, MicroconsultSrl, SCANSYSTEMS Srl, ADARTE, XRD-TOOLS Srl, INFN-LABEC. Il progetto mira allo sviluppo integrato di prodotti e servizi innovativi per la caratterizzazione e la conservazione di beni culturali ed è organizzato nei seguenti cluster di innovazione tecnologica:

- 1) *strumenti analitici portatili per l'analisi in situ*: il progetto concentra l'attenzione sullo sviluppo di strumentazione portatile per il rilievo 3D e per l'analisi materica, la cui ottimizzazione, intesa come compattazione, aumento di sensibilità, affidabilità, versatilità e implementazione di protocolli e routine di quantificazione, rappresenta certamente una sfida tecnologica molto stimolante e il cui successo può portare a un sostanziale avanzamento nella conoscenza dei materiali, dei meccanismi di degrado e di tanti altri aspetti non affrontabili attraverso il campionamento e indagini analitiche tradizionali.
- 2) *dispositivi e materiali per il restauro*: il progetto concentra l'attenzione sulle tecniche più innovative proposte e dimostrate nell'ultimo decennio: laser e nanotecnologie. Accanto a queste, per una più completa copertura delle problematiche di interesse, si aggiunge l'approccio elettromagnetico al controllo del degrado biologico per essere utilizzato in combinazione con la, o come approccio complementare alla, pulitura a mezzo laser e con nanosospensioni. Si tratta di un dispositivo a microonde rivolto ad una gran varietà di problematiche conservative che coinvolgono il degrado biologico.
- 3) *software per acquisizione e gestione di dati*: uno degli obiettivi centrali di TEMART, che amplifica le già strette relazioni tra le nuove tecnologie proposte e rappresenta di per se un elemento di grande innovazione, riguarda lo sviluppo di SIConArt: "Sistema informativo per la conoscenza e la conservazione del patrimonio storico-artistico". Si tratta di un prodotto software evoluto, molto più avanzato di tutto quanto esiste sul mercato in materia di

documentazione di campagne diagnostiche e di conservazione di beni culturali, in grado di gestire in modo remoto (via web) l'acquisizione di dati in tempo reale ed una serie di servizi a valore aggiunto rivolti a varie utenze.

- 4) *Infrastruttura di Servizi (IS-TEMART)*: offre servizi a soggetti pubblici e privati che operano a vario titolo e con diverse finalità nel settore beni culturali. Il partenariato, attraverso l'Infrastruttura, mette a disposizione servizi dedicati in generale alla caratterizzazione materica e alla definizione di interventi conservativi. La richiesta di servizio può essere inoltrata via web, registrandosi al sito e compilando l'apposito modulo.

Lo sviluppo di nuovi prodotti è fortemente interconnesso con l'Infrastruttura, che rappresenta un efficace canale di validazione e disseminazione dei risultati del progetto. Essa svolge servizi di caratterizzazione materica, e-learning/tutoring e definizione di trattamenti conservativi ottimizzati rivolti ad imprese, laboratori pubblici e privati, forze dell'ordine e ad altri soggetti operanti nell'ambito della salvaguardia del patrimonio culturale. IS-TEMART dispone di risorse strumentali innovative e di competenze sullo studio e conservazione di diverse tipologie di manufatti, che la mettono nella condizione di risolvere una gran varietà di problematiche di caratterizzazione materica, messa a punto delle metodologie di restauro e manutenzione, autenticazione e altro.

TECON@BC: "Tecnologie innovative per la conservazione e la valorizzazione dei Beni Culturali"

Progetto approvato dalla Regione Toscana, Direzione Generale Politiche Formative, Beni e Attività Culturali, nell'ambito del Programma Operativo Regionale "Competitività Regionale e Occupazione" cofinanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (POR CreO FESR 2007-2013). I Partners del progetto sono CNR-ICVBC (Capofila), Università degli Studi di Firenze (Dipartimenti di chimica e Chimica Organica), GEAL srl, Lapi Chimici srl, Colorobbia Italia s.p.a., SINT Technology srl. L'obiettivo di questo progetto è lo sviluppo di prodotti e tecnologie per la conservazione e la valorizzazione dei beni culturali con la finalità di promuovere e migliorare la fruizione del patrimonio culturale toscano, con particolare attenzione a quei beni situati in zone non favorite o non sufficientemente conosciute turisticamente ("disagiate"), in modo da promuovere una riqualificazione del territorio. Questo progetto di R&S intende quindi mettere a punto sia prodotti innovativi a basso impatto ambientale che possono essere impiegati per la conservazione di manufatti lapidei, pittorici, metallici o vitrei, sia nuove strumentazioni al fine di valutare, sui differenti materiali, la necessità di interventi di protezione e quindi anche le prestazioni fornite dai prodotti sviluppati. Si intendono inoltre sviluppare modelli e strumenti per la gestione degli interventi di protezione e conservazione e di valorizzazione di beni culturali inseriti nel loro contesto territoriale attraverso la modellazione 3D di ambienti e strutture, presi come casi di studio, che consenta un'analisi e un'integrazione di dati eterogenei (quali notizie storiche, caratterizzazione dei materiali, loro stato di conservazione, interventi di restauro da realizzare, parametri ambientali da monitorare, effetto antropico ecc.). Tale valutazione permetterà sia la salvaguardia dei beni culturali attraverso il monitoraggio del loro stato di conservazione e la simulazione di interventi per la loro conservazione, sia la loro valorizzazione. Le imprese che collaborano a questo progetto creeranno tra di loro, e con il territorio su cui sono presenti, una rete che avrà il compito di valorizzare i prodotti della ricerca al fine di generare una progressione delle conoscenze nel settore e benefiche ricadute sul sistema produttivo regionale.

TDT-BIOART "Tecniche innovative per la Diagnosi ed il Trattamento di BIOdeteriogeni in ambito ARTistico e Archeologico"

Si tratta di un progetto realizzato con il sostegno economico della Regione Toscana, nell'ambito del Bando Regionale POR FESR 2007 - 2013 attività 1.1, linea di intervento "D". I Partners del progetto sono Laboratori ArchaSrl (Capofila), Faberrestauro, ElabScientific, ICVBC-CNR, Opificio delle Pietre Dure e IFAC-CNR. Il progetto ha come obiettivo generale l'individuazione di metodologie innovative di diagnosi ed intervento da applicare al settore della "conservazione dei beni culturali", aventi le due principali prerogative richieste in questo settore: la non invasività/aggressività e nel contempo l'efficacia di trattamento. Il progetto TDT-BioArt consiste in uno studio di fattibilità per la messa a punto di metodologie innovative di intervento nell'ambito della conservazione dei beni culturali, ed ha avuto l'obiettivo di costituire una rete europea finalizzata alla predisposizione di un progetto di ricerca transnazionale per la definizione di

protocolli unitari di intervento sulle opere d'arte, basati sulle migliori tecnologie disponibili (BAT) e sulle eccellenze di know-how in questo settore. In particolare, il progetto TDT-BioArt si è occupato di verificare le potenzialità e l'applicabilità di nuove metodologie nei due principali momenti di cura di un'opera d'arte: la diagnosi di un eventuale danno/problema (in particolare quelli provocati da biodeteriogeni), ed il successivo trattamento di intervento conservativo sull'opera. Rispetto alla fase di diagnostica, alla quale si richiede di evidenziare in modo precoce e tempestivo e al contempo non invasivo eventuali problematiche di conservazione, il progetto TDT-BioArt ha eseguito uno studio di fattibilità per il trasferimento di tecniche basate su fluorescenza indotta da laser (tecnica LIF), ed in particolare della tecnica lidar a fluorescenza, alla diagnosi precoce di colonizzazioni di biodeteriogeni su pareti di interesse artistico ed archeologico. È stata poi valutata la possibilità di trasferire la tecnica di telerilevamento lidar a fluorescenza - già utilizzata con successo per la rivelazione di biodeteriogeni su monumenti in esterno - alla diagnosi in remoto di pareti estese, anche in presenza di luce solare. Rispetto alla fase di intervento su un'opera d'arte, il progetto TDT-BioArt si è occupato dello studio di metodi innovativi per il trattamento di agenti biodeteriogeni mediante irraggiamento con microonde, valutando sia l'effetto dell'assorbimento di energia a microonde mediante modelli elettromagnetici e termici sia la fattibilità del trasferimento di una metodologia a microonde, già utilizzata con successo per la disinfestazione da insetti di manufatti artistici in legno, al trattamento di agenti biodeteriogeni su materiali lapidei di interesse artistico.

d) *Centro di documentazione*

FONDAZIONE RINASCIMENTO DIGITALE – NUOVE TECNOLOGIE PER I BENI CULTURALI (FRD)

Su questo tema opera da qualche tempo, la Fondazione Rinascimento Digitale – Nuove tecnologie per i beni culturali (FRD): una organizzazione no profit fondata e promossa dall'Ente Cassa di Risparmio di Firenze, che opera per favorire la transizione del sistema dei beni culturali nell'universo digitale e della rete. Uno dei progetti di punta di FRD è focalizzato sull'individuazione di soluzioni per la conservazione di lungo periodo delle memorie digitali generate dalle istituzioni culturali e dei beni culturali. FRD ha svolto un ruolo determinante nella definizione del progetto "Magazzini Digitali", sviluppato in collaborazione con le Biblioteche Nazionali Centrali di Firenze e Roma e la Biblioteca Nazionale Marciana di Venezia.

Il progetto ha puntato a definire le procedure per realizzare un Trusted Digital Repository in grado di ospitare grandi quantità di dati, garantendo l'affidabilità dei sistemi di deposito e dei criteri di selezione e tenendo presenti le problematiche legate alla sostenibilità economica, al quadro legislativo e ai ruoli e alle responsabilità istituzionali

È stata recentemente sperimentata un'infrastruttura di immagazzinamento e gestione delle risorse digitali affidabile e sicura nel tempo, in grado di offrire un servizio di accesso nel lungo periodo alle risorse digitali attraverso un'infrastruttura scalabile. In coordinamento con questa infrastruttura tecnologica ha preso avvio un Servizio nazionale di conservazione e di accesso nel lungo periodo delle risorse digitali che garantisce integrità, accessibilità, autenticità e fruibilità dei file depositati.

È attualmente in corso, in collaborazione con la Direzione Generale per i Beni Librari del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, la seconda fase del progetto, che prevede la creazione del servizio per il deposito legale di contenuti digitali a livello nazionale.

Il progetto prende in considerazione:

- risorse "born digital" per cui è previsto il deposito legale, come gli e-journals e le Tesi di Dottorato, secondo accordi specifici presi con le singole Università;
- risorse digitali prodotte nei progetti di digitalizzazione del patrimonio posseduto delle biblioteche e istituzioni culturali limitatamente alla copia ad alta definizione.

È in via di perfezionamento un accordo con l'Associazione Italiana Editori per la sperimentazione del deposito legale, all'interno dell'infrastruttura dei Magazzini Digitali, delle pubblicazioni elettroniche realizzate dagli editori italiani.

La Fondazione Rinascimento Digitale è attualmente impegnata anche nella ricerca sui Persistent Identifier ed è partner nei più importanti progetti europei in questo ambito. L'identificazione

permanente delle risorse digitali pone problemi complessi, che riguardano questioni non solo tecnologiche ma anche organizzative, riferibili soprattutto alla credibilità dell'istituzione che gestisce gli identificatori e alla qualità dei processi.

ECLAP

ECLAP (European Collected Library of Artistic Performance <http://www.eclap.eu>) programma CIP PsP della Commissione Europea, coordinato dal Dipartimento di Sistemi e Informatica dell'Università di Firenze, con un vasta partnership nazionale e internazionale (comprende anche la Fondazione Rinascimento Digitale), è finalizzato alla definizione di strumenti di distribuzione e aggregazione di contenuti multi lingua arricchiti, nel settore delle Arti Performative, tecnicamente sono soluzioni semantiche nell'ambito dei social network e dell'intelligence. ECLAP intende rendere possibile l'arricchimento e la promozione della cultura Europea, e migliorare l'apprendimento e la ricerca nel settore delle Arti Performative. Dal punto di vista scientifico-tecnologico, l'attività di ricerca è finalizzata allo studio e definizione di un modello semantico per l'integrazione dei metadati multi lingua, di circa 1 milione di contenuti provenienti da oltre 20 istituzioni europee come Dario Fo & Franca Rame Archive, Italy; Netherlands Institute for Sound and Vision; Festival International de Films de Femmes de Créteil, France; La Bellone, House of Performing Arts, Belgium; History of Art Dept. at the University of Glasgow, UK; CTA, Università di Roma, La Sapienza, etc. I metadati vengono elaborati in modo automatico tramite algoritmi di intelligence, come il contenuto stesso; per arrivare alla loro distribuzione verso PC e sistemi mobili. A loro volta, i contenuti digitali sono indicizzati ed analizzati in termini di contenuto anche testuale e di contesto in un backoffice intelligente compatibile con oltre 400 formati: video, audio, immagini, documenti, slide, contenuti cross-mediali (e.g., MPEG-21, html, EPub), animazioni, blog, gruppi di discussione, commenti, news, playlist, collezioni, annotazioni, forum, braille, ecc. Nel portale ECLAP è altresì possibile la creazione di collezioni, playlist, aggregazioni di contenuti per l'e-learning e annotazioni audiovisive tramite lo strumento MyStoryPlayer (<http://www.mystoryplayer.org>). Infine, ECLAP e' connesso in modo stabile con Europeana e gli fornisce modelli semantici per indicizzare tali contenuti nell'European Digital Library.

e) *Fra conservazione e documentazione*

La tracciabilità dei dipinti in transito e la valutazione del loro stato di conservazione è stato oggetto di un progetto europeo PROPAINT del FP6 IMPROVED PROTECTION OF PAINTINGS DURING EXHIBITION, STORAGE AND TRANSIT Proposal/Contract no.:044254, terminato nel 2010, e dell'attuale progetto MEMORI del FP7 Measurement, Effect Assessment and Mitigation of Pollutant Impact on Movable Cultural Assets. – Innovative Research for Market Transfer. "Grant agreement no: 265132. Entrambi i progetti vedono i ricercatori dell'Università di Pisa intensamente coinvolti con il fine di fornire protocolli di trattamenti sicuri e messa in opera di micro sensori all'interno di cornici microclimatiche. Lo scopo finale è di rendere sicuri i viaggi a cui le opere pittoriche vengono sottoposte e tracciare tutte le variazioni chimico/ambientali. Tracciabilità e diagnostica per arazzi e tessuti storici sono l'argomento fondamentale del progetto regionale VAT, che coinvolge il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell'Università di Pisa, CNR di Pisa, Opificio delle Pietre Dure di Firenze, Musei e Centri di restauro e conservazione presenti sul territorio toscano. I materiali tessili e gli arazzi, seppur considerati arti minori, rivestono un interesse culturale e socio-economico da non sottovalutare: essi costituiscono una percentuale enorme del patrimonio culturale italiano, e in particolare della Regione Toscana. Si ricordi che la manifattura arazziera Fiorentina ha conteso per secoli il primato in Europa alle manifatture Fiamminghe; le collezioni del Museo del Tessuto di Prato e di Lucca testimoniano la vastità della produzione di tessili nella nostra Regione fino a tempi molto recenti, sia per quanto riguarda gli oggetti di uso quotidiano che la manifattura di elevatissimo valore artistico. Le metodologie analitiche e le strumentazioni innovative messe a punto nell'ambito dei succitati progetti (GC/MS, HPLC/MS/MS, TGA/FTIR, micro-RAMAN, LIBS, IMAGING multi spettrale ...) permettono di avere fingerprints specifici dei materiali usati nelle varie epoche storiche e pertanto forniscono le informazioni fondamentali per valutare provenienza ed autenticità.

A2.2 Rivitalizzazione del patrimonio storico edile e paesaggistico

f) Abitare Mediterraneo

In uno scenario caratterizzato da una rapida e dinamica evoluzione della struttura sociale e demografica della popolazione (dei paesi del bacino del Mediterraneo), si prospettano un mutamento dei profili di utenza e un rinnovamento dei quadri di riferimento dei bisogni. Ciò determina la necessità di prevedere nuovi modelli di fruizione del patrimonio edilizio e paesaggistico quali contesti di applicazione delle innovazioni tipologiche e tecnologiche, al fine di supportare le nuove istanze sociali, economiche e culturali e di rispondere ai fattori di competitività in una visione di conservazione e valorizzazione sostenibile. Beni ambientali ed ecosistemi antropici toscani, sono un patrimonio culturale e materiale dove sviluppare “il saper vivere, saper fare il paesaggio”, stimolando la capacità di cooperazione sui temi dello sviluppo sostenibile, per un’evoluzione dell’identità regionale. E’ sugli elementi architettonici, climatici e culturali distintivi a cui i soggetti scientifici, aziende e pubbliche amministrazioni devono puntare per rilanciare la competitività a scala internazionale. La transizione verso una città sostenibile riveste un’importanza strategica per rilanciare il territorio. Per far fronte alla crescita della popolazione nell’area mediterranea, al conseguente aumento dei consumi energetici e alla maggiore richiesta di comfort abitativo, è necessario che il mercato delle costruzioni fornisca delle soluzioni appropriate alle nuove esigenze sociali e più compatibili con l’ambiente. Ciò determina la necessità di prevedere nuovi modelli di fruizione degli spazi urbani e del patrimonio edilizio e paesaggistico di pregio storico con innovazioni tipologiche e tecnologiche per supportare le nuove istanze sociali e interculturali. Questo scenario ha giustificato l’emersione di una visione “integrata” dei problemi del recupero, che non si ferma ai soli aspetti bioclimatici ma che si apre alle considerazioni di sostenibilità ambientale in senso lato e dalle condizioni reali degli edifici esistenti, che, se non si interviene in modo ampio e competente rischiano di svalutarsi e di perdere il loro valore patrimoniale e sociale. Al fianco di queste considerazioni si allinea il tema fondamentale della gestione energetica degli edifici, sia ad uso residenziale che professionale, ma anche museale o culturale in genere. Studi recenti e soluzioni proposte anche su casi molto complessi, mostrano come la presenza di un mix di consumi energetici sufficientemente variegato possa facilitare la messa in opera di soluzioni per la condivisione di impianti di produzione e trasferimento dell’energia tra varie utenze. I modelli tradizionali di generazione/distribuzione di energia locale, specialmente nelle aree densamente popolate o protette da vincoli di tipo paesaggistico, propongono sfide tecnologiche e soluzioni certamente complesse. Tuttavia attraverso un ripensamento delle soluzioni attualmente adottate si può ipotizzare di rendere sostenibile la gestione di un patrimonio di altissimo valore. In questa prospettiva il gruppo di ricerca congiunta guidato dal Dipartimento TAeD dell’Università di Firenze ha definito i **5 Punti dell’Abitare Mediterraneo**: Architettura e Clima Locale, Identità e Competitività, Innovazione e Tradizione, Inclusività e Mutamento e Trasformazione Urbana e Qualità Ambientale, per promuovere l’identità mediterranea, attraverso la definizione di strategie comuni per la salvaguardia delle peculiarità locali nei Paesi in area mediterranea. Essi sono il cardine per costruire in maniera Sostenibile, al fine di garantire innovazione e qualità ambientale dei componenti edilizi e delle procedure di progettazione e realizzazione di interventi di recupero e nuova edificazione a partire dal contesto territoriale ed architettonico della regione Toscana. Il centro del progetto è stato lo sviluppo di un Sistema Aperto per l’integrazione dell’innovazione tecnologica e architettonica finalizzata alla diffusione di modelli abitativi adeguati alle esigenze di sostenibilità culturale, sociale ed in particolare per quelle energetico ed ambientali; uno strumento per la diffusione di conoscenze e buone pratiche per il risparmio energetico, come premessa per inserire il contesto produttivo toscano in un mercato globale fortemente orientato verso la sostenibilità ambientale (Il Portale ed il Catalogo del Sistema Aperto).

Si collegano a questo progetto varie applicazioni e sotto-progetti. Ne ricordiamo quattro, anche per il loro valore esemplificativo di altre progettualità sviluppate da gruppi di ricerca differenti.

RIATTIVAZIONE SOCIO-ECONOMICA DEI BORGHI ANTICHI IN TOSCANA

Il territorio Italiano è formato da un tessuto urbanistico diffuso e capillare, strutturato in relazione al sistema socio-culturale e climatico delle varie aree geografiche. Questo ha permesso, nel corso

dei secoli, una diffusione e una crescita di piccole comunità locali che si sono strutturate in borghi, lungo le strade di percorrenza o in punti favorevoli sia per il commercio, che per il lavoro. Questo delicato sistema culturale e sociale negli ultimi anni è andato disgregandosi a causa sia della forza attrattiva dei nuclei urbani maggiori, sia della perdita di quella identità storica e di contatto con il proprio territorio, che nelle nuove generazioni viene meno. Allo stato attuale quindi possiamo riscontrare, in tutto il nostro territorio, innumerevoli "borghi perduti", in stato di abbandono o con piccole comunità di anziani, che spesso non riescono a mantenere il controllo di tutto il territorio.

Questa ricerca, focalizzata all'interno dell'area della Garfagnana nella Lucchesia, persegue la sostenibilità ambientale nei borghi, al fine di arrivare a una proposta di fattibilità da proporre agli attori ed enti locali sui temi dell'abitare sano, della riqualificazione del territorio a destinazione turistica e della riconversione ecologica del settore costruzioni. A partire dalla ristrutturazione del tessuto edilizio esistente e dalla riqualificazione energetica del costruito, si persegue l'obiettivo principale di strutturare una rete di connessioni al fine di riattivare economicamente e socialmente i borghi abbandonati, ricostruendo la gestione capillare del territorio attraverso la diffusione e la ristrutturazione della memoria storica dei luoghi.

L'attività principale svolta si è focalizzata sull'identificazione dei possibili interventi, all'interno di alcuni borghi campioni: Barga, Sommocolonia, Tiglio, Coreglia, Isola Santa, Careggine, Mulini del Corsonna. Su questi borghi campione sono stati sviluppati, all'interno di un laboratorio aperto anche a studenti universitari, i progetti di fattibilità per la realizzazione di una rete di alberghi diffusi. In sintesi, un laboratorio sperimentale volto a coniugare la tradizione dei borghi toscani e l'innovazione, al fine di innescare sinergie virtuose e verificare nella pratica quotidiana delle ristrutturazioni e della nuova edificazione quattro aspetti fondamentali della sostenibilità in edilizia: risparmio energetico, utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, aumento del comfort e della salubrità dell'abitare, recupero e mantenimento delle risorse essenziali del territorio.

I risultati ottenuti, attualmente in fase di definizione, sono dei modelli funzionali e schematici di sviluppo, per l'inserimento, all'interno dei borghi, di una rete di alberghi diffusi in grado da un lato di valorizzare il territorio sul quale insistono e dall'altro di rigenerare dei vuoti urbani attraverso un rivitalizzazione funzionale a vocazione turistica. Attraverso un lavoro interistituzionale la ricerca si propone di strutturare un piano di fattibilità per definire una linea di interventi e di sperimentazione.

EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI E DEI SITI MUSEALI

Il Progetto di Ricerca MUSEUMS nato nel 2000 e finanziato dalla Comunità Europea all'interno del V Programma Quadro e sviluppato dal Consorzio ABITA, si prefiggeva l'obiettivo di migliorare l'efficienza energetica e la compatibilità ambientale di complessi museali esistenti, promuovendo azioni di retrofitting che si distinguessero per soluzioni tecnologicamente innovative e riferite in modo particolare al tema della modulazione della luce.

Il raggiungimento della qualità ambientale all'interno dei complessi museali deve rispondere a esigenze definite sia dall'utenza che, in modo particolare, dalle opere stesse sotto il profilo della conservazione e della valorizzazione. Esigenza primaria per le opere d'arte è la loro perfetta conservazione fisica nel pieno mantenimento delle caratteristiche cromatiche e materiche: per rispondere a tale requisito è necessario intervenire sulla gestione dell'illuminazione naturale, integrando e sostituendola con una artificiale. La problematica quindi si riscontra sulla gestione dell'illuminazione artificiale in relazione ai consumi e alla gestione tecnica dell'edificio al fine di raggiungere il comfort indoor senza andare a intaccare l'efficienza energetica dell'edificio stesso.

L'edificio su cui è stato svolto lo studio di fattibilità per l'intervento è la sede del museo Bardini che si trova nel centro di Firenze, vicino al Ponte Vecchio, inserito in un contesto urbano residenziale particolarmente denso. L'edificio è libero su tre lati, adiacente all'edificato cittadino lungo il lato Est e l'unico ingresso si trova sul fronte Ovest. Questo edificio rappresenta uno dei più importanti esempi di architetture del periodo eclettico: fu progettato e realizzato nel 1813 attraverso la ristrutturazione di un antico monastero con chiesa dall'architetto italiano Bardini perché ospitasse la sua collezione privata d'arte.

L'illuminazione riveste infatti nell'ambito della tipologia museale un ruolo tanto prioritario quanto delicato proprio perché ad essa è affidata la piena valorizzazione dell'opera d'arte, che, come è noto, trova nella sua contestualizzazione finale il necessario completamento figurativo. I principi innovativi adottati nella progettazione mirano, inoltre, a aumentare la gestione e l'ottimizzazione del

microclima locale, dell'involucro, dei sistemi impiantistici. Particolari studi sono stati svolti nelle aree del design architettonico, sostenibilità costruttiva, utilizzo della luce solare e artificiale, acustica, comfort indoor, recupero del calore e sistemi solari attivi.

Il risultato raggiunto è la nuova rifunzionalizzazione energetica dell'edificio raggiunta tramite la realizzazione del progetto sviluppato. L'elemento innovativo e caratterizzante dell'intervento di retrofitting è stata senz'altro la trasformazione e la reinterpretazione dei lucernari, conservati nella loro funzione di immettere dall'alto luce diffusa, ma di fatto trasformati nella loro consistenza fisica al fine di esaltarne proprio questa interessante prerogativa. La superficie vetrata del lucernario infatti rappresenta una fonte di luce zenitale, una direzione quindi alternativa rispetto a quella usuale, elemento questo che nel contesto museale non comporta solo un maggior comfort visivo generale, che comunque va considerato, ma un valore aggiunto per la godibilità delle opere. Alla luce di queste considerazioni è stato previsto il posizionamento di corpi illuminanti, schermati da controsoffitti traslucidi, proprio in corrispondenza dei lucernari, tali da potersi così sostituire "naturalmente" al sole una volta che questo tramonta e che tuttavia gli spazi interni continuano ad essere fruiti dal pubblico.

TEST CELL LABORATORIO TECNOLOGICO PER LA VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI AMBIENTALI

Cardine della ricerca Abitare Mediterraneo è la fase di verifica e testing delle soluzioni tecnologiche di prodotto e processo avanzate dalle imprese per la riduzione dei consumi. L'analisi delle prestazioni energetiche viene effettuata in un laboratorio tecnologico con strumentazioni all'avanguardia: la Test Cell. All'interno della struttura, che è dotata di una base girevole che dà la possibilità di svolgere delle analisi per i diversi orientamenti, saranno eseguiti monitoraggi in modalità spot o continuativa dei componenti innovativi e dei loro diversi assemblaggi in sistemi integrati. La Test Cell, mettendo a confronto diverse soluzioni tecnologiche, offre alle aziende l'opportunità di verificare strategie e soluzioni costruttive integrate, non solo legate al comportamento termo-igrometrico dei singoli componenti edilizi, ma anche allo studio dell'interazione e dell'integrazione di più componenti.

FORMAZIONE E AGGIORNAMENTO

Asse fondamentale da cui nessuna forma di innovazione sui temi esposti possa prescindere, rimane comunque la formazione di tutti gli operatori della filiera delle costruzioni, dai progettisti, alle imprese di costruzione e installatori elettrici ed idraulici, fino alla fase di intermediazione immobiliare. Il Centro ABITA oltre al Master già attivo da tempo, ha attivato una collaborazione con ACCA software per la realizzazione di un manuale multimediale che affronta nello specifico i diversi temi della sostenibilità applicata al mondo dell'urbanistica e dell'edilizia.

Obiettivo principale del corso multimediale è quello di fornire uno strumento efficace e sempre disponibile di supporto alla progettazione. Il target di riferimento è costituito da professionisti, tecnici del settore e studenti ai quali vengono forniti una serie di approfondimenti sull'Architettura sostenibile. Il percorso formativo è strutturato per lezioni. Ad ogni lezione corrispondono più argomenti, e l'interfaccia offre in ogni momento il programma completo fornendo la visione completa del corso (es.: software CAMPUS Architettura Sostenibile).

g) Altre progettualità

SENARUM VINEA

Il progetto "Senarum Vinea" ha come obiettivo la valorizzazione del patrimonio viticolo autoctono e delle forme storiche di coltivazione della vite presenti dentro le mura e negli spazi suburbani di Siena. L'idea del progetto nasce in seno ad un percorso sperimentale di riqualificazione storico-paesaggistica e ambientale di Siena e delle sue valli, attraverso il recupero delle forme storiche della viticoltura toscana. Senarum Vinea ha permesso di riscoprire ceppi centenari di vitigni autoctoni/tradizionali sopravvissuti fino ad oggi, ma a lungo dimenticati: la campionatura e le analisi hanno inoltre permesso di realizzare un primo parziale censimento della matrice storica del patrimonio viticolo della città di Siena ed ha consentito finora il recupero di alcuni vitigni come il

Gorgottesco, il Tenerone, la Salamanna, l'Occhio di Pernice, il Prugnolo Gentile, il Procanico, il Sangiovese piccolo precoce, varietà già iscritte e segnalate come rare e ad alto rischio di estinzione nella banca dati del Germoplasma Autoctono Toscano. Le viti recuperate e clonate, allevate secondo pratiche tradizionali, consentiranno la coltivazione di vitigni selezionati e certificati dalle analisi ampelografiche e genetiche. L'individuazione dei luoghi di persistenza delle "emergenze viticole" antiche ha offerto lo spunto per disegnare itinerari di "enotrekking urbano" per un'offerta turistica qualificata, innovativa e attraente, certamente destinati alla scoperta degli antichi vitigni e delle forme tradizionali di coltivazione della vite nella città e fuori delle mura; ma il loro intreccio con il paesaggio agrario, con l'architettura, con l'urbanistica, con le forme dell'arte delinea un insieme di luoghi, reali e mentali, il cui insieme crea le premesse per un Museo diffuso della viticoltura a Siena. È stato messo a punto un sistema per Smartphone, per offrire al turista la possibilità di accedere ad informazioni multimediali riguardanti le varie tappe del percorso guidato tramite lettura di **Qr-code**, sulle forme della viticoltura e sugli stessi vitigni. Il sistema si avvale anche di una serie di foto aeree scattate da pallone aerostatico a 45° e zenitali, relative alle diverse unità paesaggistiche interessate dal progetto che permettono di cogliere le relazioni tra le colture viticole recuperate e gli spazi urbani circostanti.

Il progetto è stato finanziato dalla Fondazione Monte dei Paschi di Siena e dall'Associazione Nazionale Città del Vino. Senarum Vinea è stato riconosciuto come uno dei migliori esempi di buone pratiche per la tutela del paesaggio da parte del programma comunitario Med (progetto "Pays.Med.Urban – Qualità del paesaggio come chiave di sostenibilità e competitività delle aree urbane del Mediterraneo").

Il progetto Senarum Vinea fa parte di una serie di progetti sviluppati nei territori dell'antica Etruria (Toscana e Lazio settentrionale) a partire dal 2004 da Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti dell'Università degli Studi di Siena; i progetti partono da un postulato comune e sono stati caratterizzati da una forte convergenza disciplinare (archeologia, storia, botanica, genetica, ingegneria dell'informazione) e hanno prodotto notevoli risultati in termini di accrescimento della conoscenza, in particolare nei settori dell'archeologia della produzione e dell'archeologia dei paesaggi. Nel seguito sono elencati alcuni di questi progetti:

- Progetto "VINUM: Un'indagine sul riconoscimento dei genotipi della vite silvestre nel paesaggio archeologico della Toscana e del Lazio settentrionale, Finanziato dalla Fondazione Monte dei Paschi di Siena,
- "Progetto "ArcheoVino: dalla vite silvestre alla ricostruzione del vigneto etrusco", Finanziato da: ARSIA (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione in Agricoltura) della Regione Toscana,
- Progetto "Eleiva, Oleum, olio. Un progetto multidisciplinare nell'area Amiata - Val d'Orcia per contribuire alle origini del patrimonio olivicolo toscano", Finanziato da: ARSIA (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione in Agricoltura) della Regione Toscana.

ARTESALVA "Architettura Tecnologia Salvaguardia Valorizzazione degli immobili storici in degrado"

Il progetto ARTESALVA, avviato nel 2010 e di durata triennale (2010-2013), è finanziato dalla Regione Toscana e supportato dalla Scuola Normale Superiore di Pisa (Capofila) con la partnership del Visual Computing Lab del CNR-ISTI, ha per obiettivo generale quello di analizzare, valorizzare e diffondere la conoscenza dei beni immobili di interesse storico-artistico, di proprietà pubblica e privata, nel caso in cui si trovino in stato di abbandono e degrado. Questo patrimonio costituisce una risorsa identitaria e culturale da recuperare e valorizzare all'interno delle politiche culturali e di sviluppo sostenibile intraprese dalla Regione Toscana. Per conseguire l'obiettivo generale è necessario perseguire l'obiettivo specifico di evidenziare i punti di forza di questo patrimonio, considerandoli un valore da tutelare, da recuperare e soprattutto da accrescere. Occorre rinforzare l'idea che non basti riutilizzare questo patrimonio, ma occorre anche definire i vincoli che tutelino il suo valore identitario e culturale e stabilire gli usi che lo rafforzino e riattivino. Oggi, nel difficile contesto attuale, in concomitanza con la crisi dei tradizionali modelli di sviluppo, i

paesi occidentali e l'Unione Europea puntano verso la costituzione di un'economia della conoscenza, che recuperi proprio questi valori.

Il contributo innovativo del progetto consiste nel mettere insieme competenze diverse (storico-architettoniche, informatiche, comunicative) per valorizzare, promuovere e moltiplicare le occasioni di recupero e di rifunzionalizzazione dei beni immobili pubblici e privati degradati.

NOSA-ITACA "Strumenti informatici per la modellazione e la verifica del comportamento strutturale di costruzioni antiche"

Progetto realizzato con finanziamento PAR FAS Regione Toscana, linea di azione 1.1.a.3), 2011-2013.

Gli obiettivi del progetto sono lo sviluppo di uno strumento informatico, il codice NOSA-ITACA, per l'analisi strutturale di costruzioni murarie di interesse storico e la progettazione di un servizio avanzato che fornisca formazione, consulenza e assistenza alle istituzioni preposte alla salvaguardia, conservazione e consolidamento dei beni architettonici nell'ambito della Regione Toscana. Il progetto è condotto dal Laboratorio di Meccanica dei Materiali e delle Strutture di ISTI-CNR (Capofila) e dal Dipartimento di Costruzioni e Restauro dell'Università degli Studi di Firenze.

Il progetto è articolato in una attività di ricerca finalizzata allo studio di procedure che consentano di valutare la sicurezza statica e la vulnerabilità sismica di costruzioni murarie e nello sviluppo di una piattaforma integrata costituita dal codice di calcolo agli elementi finiti NOSA e dal codice grafico interattivo SALOME per la definizione della geometria della struttura da analizzare e per la visualizzazione dei risultati delle analisi strutturali.

I risultati del progetto sono applicabili nel settore dei Beni Culturali, per coadiuvare e integrare le attività di conservazione e consolidamento delle costruzioni storiche in muratura. Sarà inoltre definita una struttura di servizio che utilizzando il codice NOSA-ITACA fornirà consulenza, assistenza e formazione a Comuni, Soprintendenze, studi professionali, per lo svolgimento delle loro attività di tutela e salvaguardia del costruito storico. La struttura di servizio si occuperà anche della manutenzione e dell'aggiornamento del software.

A2.3 Beni culturali e ICT

h) Soluzioni tecnologiche ICT innovative in ambito museale e beni culturali

Soluzioni ICT sono presenti, anche estesamente, in molti aree progettuali, in particolare sub c), d), g), i). I progetti compresi nella lista che segue a loro volta potrebbero essere ricompresi in una o più delle altre aree; sono tuttavia accomunati dall'applicazione alla fruizione di beni culturali entro contesti museali.

VISITO finanziato da Regione Toscana POR CREO FESR (CNR-ISTI + ALINARI SOLE 24ORE+ Hyperborea + 3logic)

Progetto per la visita personalizzata in luoghi d'arte: il visitatore dotato di dispositivo mobile può scattare foto a luoghi o monumenti e può ricevere informazioni sulla struttura 3D dell'oggetto fotografato e informazioni di maggior dettaglio. Basato su tecnologie di geo-localizzazione, computer vision e computer graphics.

MNEMOSYNE finanziato da Regione Toscana POR FAS(MICC UNIFI + THALES + Comune Firenze)

Progetto per il museo del futuro: approfondimento personalizzato dell'esperienza museale e sicurezza aumentata all'interno del museo. Il progetto prevede di poter costruire una mappa degli interessi dei visitatori all'interno di un museo attraverso il tracciamento degli interessi del visitatore con sensori RFID e telecamere. Il progetto prevede quindi interfacce tangibili di tipo table-top per consentire al visitatore di accedere in modo naturale agli approfondimenti dei contenuti di interesse.

EU FP7 IST IP "3DCOFORM: Tools and Expertise for 3D Collection Formation", 2008-2012. (CNR-ISTI)

Progetto su nuove metodologie e sistemi per la produzione di modelli digitali 3D di opere d'arte (scansione 3D, modellazione da immagini, acquisizione delle caratteristiche di riflettanza delle superfici etc.). Prevede la realizzazione di un archivio multimediale avanzato che possa gestire sia i dati multimediali che le informazioni a questi associate. Sono previste modalità di fruizione per chioschi informativi museali o via web con presentazione interattiva dei modelli 3D, e possibilità di annotazione e lavoro collaborativo da parte di esperti.

EC 7thFW NoE "V-Must.Net: Virtual Museum Transnational Network", 2011-2015. (CNR-ISTI), <http://www.v-must.net/>.

Rete di Eccellenza Europea (NoE) per lo studio, lo sviluppo e la disseminazione delle nuove tecnologie ICT per la realizzazione di musei virtuali. Il progetto nasce dal grande interesse dimostrato negli ultimi anni in tutta Europa verso il settore dei Musei Virtuali da parte sia dei media che delle istituzioni pubbliche, ma anche e soprattutto dal pubblico. L'obiettivo del progetto è di analizzare lo stato del settore, valutare l'efficacia delle tecnologie di supporto correnti, evidenziare quali siano le carenze percepite dagli operatori riguardo alle tecnologie ICT di supporto, sviluppare nuove tecnologie, proporre sperimentazioni sul campo e test user-centered, ed infine stimolare una migliore standardizzazione delle metodologie e degli strumenti per lo sviluppo di musei virtuali.

EU FP7 IST STREP "V-CITY: The Virtual City", 2008-2011. (CNR ISTI) <http://vcity.c-s.fr/>

Il progetto prevede lo sviluppo di metodologie efficaci per la modellazione a larga scala (integrando modellazione procedurale, modellazione da fotografie e dati da scansione 3D) di interi contesti urbani. Lo sviluppo di nuove metodologie per la consultazione a distanza in visualizzazione interattiva di modelli 3D a scala urbana.

EC PSP "3DICONs: 3D Digitisation of Icons of European Architectural and Archaeological Heritage", 2012-2015 (CNR-ISTI)

Il progetto (in avvio) ha l'obiettivo di creare un database di modelli 3D architettonici che sarà integrato alla digital library Europea "Europeana". Obiettivo è quindi di realizzare digitalizzazioni 3D ad alta qualità dei maggiori monumenti ed architetture Europee, corredati dei necessari metadati descrittivi e collegati agli altri media descrittivi (immagini, video, testi).

FET : " TERAFLUX (Exploiting Parallelism in Teradevice Computing", (2010 – 2014),

Le applicazioni del prossimo futuro (2020) richiederanno computer sempre più veloci che oggi chiamiamo "many-core" perché conterranno 1000 o più core (processori). TERAFLUX ha l'obiettivo di sviluppare soluzioni innovative per utilizzare efficacemente questi nuovi computer. Nell'ambito dei beni culturali il progetto trova applicazione nell'elaborazione di sistemi di realtà virtuale. TERAFLUX è finanziato nell'ambito del programma "Future and Emerging Technologies" (FET) dell'Unione Europea ed ha come prime il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Siena.

FP7 - ERA (Embedded Reconfigurable Architecture)

I sistemi comprenderanno sempre più porzioni cosiddette "reconfigurabili" ovvero in grado di avere funzionalità variabili come quelle software ma centinaia di volte più veloci perché implementate in hardware riconfigurabile. ERA propone una piattaforma in grado di facilitare l'uso di applicazioni per gli attuali sistemi quali smartphone riducendone il consumo energetico a parità di prestazioni. Il progetto è coordinato Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Siena.

Progetto Musei in rete nella provincia di Siena.

A seguito di un protocollo di intesa firmato recentemente tra la Provincia di Siena, la Fondazione Musei Senesi e Terre Cablate gli oltre quaranta musei delle Terre di Siena saranno collegati tra loro in rete; attraverso l'utilizzo di terminali mobili (smartphone, tablet,...), reti wi-fi e sistemi di segnaletica integrata da Qr-Code, sarà realizzato un museo diffuso sul territorio e il suo collegamento con le attività artigianali e produttive locali, oltre a un miglioramento della promozione e gestione dei musei e del patrimonio storico ed architettonico.

Guida interattiva della Fondazione Musei Senesi:

Il progetto in collaborazione tra Fondazione Musei Senesi Microsoft e Nemes ha condotto alla realizzazione di una tecnologia che unisce le prestazioni di uno schermo touch screen a quelle del riconoscimento di supporti materiali, dando vita ad un processo di associazione fra contenuti di tipologie differenti che permettono al visitatore/utente di gestire la navigazione sullo schermo e di sviluppare conoscenze in modo autonomo. Tramite semplici operazioni gestuali condotte direttamente dall'utente sfiorando lo schermo è possibile accedere ad informazioni specifiche sui musei del territorio o sui dettagli delle opere in essi esposte.

i) Soluzioni tecnologiche e progetti in ambito Smart city e Smart Territory

Nel campo della Smart City e Smart Territory in Toscana si stanno da tempo concretizzando una serie di progettualità e iniziative che si stanno concretizzando nella realizzazione di un impianto infrastrutturale in grado di annullare il digital divide nell'intero contesto regionale. I progetti e le iniziative più significative in questa direzione riguardano:

Wironi

Il progetto ha sviluppato a Monteroni d'Arbi il primo arredo urbano interattivo a comandi gestuali d'Italia, nato dalla collaborazione tra Comune di Monteroni d'Arbia, Università di Siena e Arsnova. Si tratta di un totem conoidale in acciaio circondato da comode sedute dove sostare e permette l'accesso gratuito e interattivo ai contenuti del web con un semplice movimento della mano, grazie ai sensori ad ultrasuoni di cui è dotato. Wironi ha tre canali audio, aggiornati direttamente via internet e che si sfogliano come un libro senza alcun bisogno di ulteriori supporti tecnologici. Una modalità innovativa questa, che rende l'accesso alle nuove tecnologie semplice ed immediato, fruibile senza difficoltà anche da bambini e anziani. Attualmente uno dei tre canali è dedicato ai bambini, e racconta fiabe, canta filastrocche e, in orari predefiniti, risponde alle richieste dei bambini: basta che venga scandito il titolo della favola desiderata e Wironi, tramite una ricerca sul web, la trova e la propone in versione audio. Gli altri due canali, radio e podcast, sono dedicati alla musica e all'informazione generale o turistica.

EU FP7 Security "INDIGO – Innovative Training and Decision Support for Emergency Operation", 2010-2013, (CNR-ISTI)

Sviluppo di metodologie e strumenti per l'uso di modelli digitali 3D nel contesto della gestione di situazioni di crisi in contesti urbani (atti terroristici, incendi, terremoti, etc.), con un particolare focus alla gestione della fase di training pre-evento. Riguardo alle tecnologie ICT, il progetto realizza strumenti interattivi per il controllo a distanza della zona di crisi, basati su rappresentazione tridimensionale; un contributo innovativo è volto allo sviluppo di tecnologia che permetta in modo rapido e semplice di variare la rappresentazione del contesto urbano in modo di adeguarla in tempo reale alle nuove condizioni (da documentazione fotografica dello stato corrente ricevuta on-line).

Progetto Regione Toscana per lo sviluppo della banda larga nelle aree rurali

La Regione Toscana ha avviato da tempo con il finanziamento POR Creo 2007-2013 la copertura in larga banda di gran parte del territorio rurale regionale affidandone la realizzazione alle Province (<http://mappe.rete.toscana.it/webstat/index.html?area=bandalarga>). Con il Progetto "Banda larga

nelle aree rurali della Toscana", la Regione si propone di abbattere significativamente, nel periodo 2007-2010, il digital divide presente sul territorio regionale, raggiungendo così con la banda larga i cittadini e le imprese attualmente non raggiunte dal servizio. La Commissione Europea ha dato il via libera all'intervento promosso dalla Regione Toscana con la Decisione del 13 settembre 2006 (Aiuto di Stato n. 264/2006), riconoscendo all'intervento promosso dalla Regione il merito di aver saputo coniugare lo sviluppo sociale con la crescita della competitività nel mercato. Ad oggi sono state superate le 13.000 attivazioni sull'intero territorio toscano precedentemente in digital divide. Il progetto di sviluppo della banda larga in Toscana, prevede la connessione in Internet veloce di altri 100.000 toscani. A Luglio 2011 è stata firmata la convenzione tra Regione Toscana e il Ministero dello Sviluppo Economico per abilitare il servizio ADSL+2. con 20 milioni di euro di finanziamenti per la messa in posa di una fibra ottica

Progetto Fi-net (Comune di Firenze)

Comune di Firenze ha realizzato una rete metropolitana in fibra ottica a larga banda, FI-Net, come infrastruttura necessaria per l'erogazione ottimale di servizi on-line a cittadini e imprese e per supportare l'interazione tra sistemi informativi di Enti e soggetti diversi per lo sviluppo di servizi e la gestione degli interventi sul territorio. Il progetto Fi-Net, implementa un doppio anello metropolitano in fibra ottica per la connessione delle sedi primarie con capacità trasmissiva, 2X2,5 Gbps full-duplex. Le restanti sedi sono connesse, ad 1 Gbps full-duplex, attraverso anelli secondari attestati su quello principale. Si ricordano infine una serie di iniziative e sotto-progetti per l'info-mobilità nell'ambito del progetto ELISA (Innovazione di Sistema negli Enti Locali):

S.I.Mo.Ne

Il progetto mira alla ricostruzione di un quadro di insieme nell'ambito di un sistema distribuito di soggetti operanti nell'ambito della mobilità costituito da vari livelli di infrastrutture stradali (comunali, provinciali, regionali e statali) e diverse forme di trasporto pubblico (bus, tram, treno, taxi). Il sistema raccoglie dunque i dati relativi alle diverse tipologie di sottosistemi (regolazione semaforica, rilevazione del traffico, pannelli a messaggio variabile, rilevazione di parametri ambientali, meteorologici e chimici, ecc) ed ai diversi livelli di competenza (viabilità urbana ed extra urbana, trasporto pubblico, ecc), li rende omogenei e quindi li rielabora in maniera integrata per consentire la ricostruzione dello stato delle diverse reti del sistema della mobilità. Inoltre, sulla base della ricostruzione effettuata, il sistema confronta lo stato corrente con quello tipico e, nel caso risultino scostamenti significativi, propone agli operatori azioni di mitigazione e controllo. I centri di controllo dei diversi gestori potranno quindi identificare ed attuare gli interventi di regolarizzazione della mobilità (regolazione cicli semaforici, controllo accessi, limitazione alla circolazione ecc.) ed informare i cittadini su eventi e provvedimenti significativi per la circolazione su percorsi ottimi in funzione di una molteplicità di criteri (tempo di percorrenza, caratteristiche di accessibilità, etc.). Il cittadino/turista potrà quindi spostarsi in modo più consapevole, attraverso un'informazione in tempo reale più puntuale e attendibile, che permetta una migliore pianificazione del viaggio con una riduzione dei tempi di spostamento grazie alla loro maggiore prevedibilità. Infine una ricaduta significativa è quella della sostenibilità da un punto di vista ambientale (e quindi della qualità della vita) grazie alla riduzione di inquinamento che discende dall'uso più efficiente delle infrastrutture della mobilità (distribuzione razionale della domanda, promozione della mobilità intermodale).

Wi-Move

Nell'ambito del progetto, le informazioni raccolte ed elaborate dal sistema di supervisione della mobilità sviluppato da Simone, sono aggregate all'interno di un unico sistema per la diffusione secondo una logica multicanale: web, sms, e-mail, social networks, app per dispositivi mobili. In quest'ottica si sposta il punto di vista dell'accesso alle informazioni sulla mobilità verso l'utente, presentando in maniera omogenea ed integrata le informazioni raccolte da diversi enti gestori. Oltre alla raccolta, organizzazione e pubblicazione dei contenuti informativi, nell'ambito del progetto è realizzata una rete Wi-Fi, che si configura come una rete ad estensione territoriale attraverso la quale gli enti consentono ai cittadini in mobilità l'accesso alle informazioni necessarie ai loro

spostamenti sul territorio (punti di accesso hot spot e intera copertura della linea 1 della tramvia di Firenze in modo da consentire in maniera ininterrotta l'accesso alle informazioni dalla fermata di salita alla fermata di discesa).

G.I.M

Nell'ambito di questo progetto si è provveduto ad ammodernare la centrale urbana del traffico che gestisce le intersezioni semaforiche della città di Firenze, consentendone l'interfacciamento con il supervisore, nonché ad incrementare il numero degli impianti semaforici gestiti in remoto, permettendo oltre che una migliore gestione del traffico cittadino, anche un risparmio degli oneri di gestione in quanto il nuovo impianto sfrutta la linea GPRS e non linee dedicate. Il progetto sarà ampliato nel corso del 2012 con la centralizzazione di ulteriori impianti semaforici e con la fornitura di postazioni di controllo del traffico in grado di misurare tutti i flussi veicolari in ingresso/uscita dalla città e sulle principali direttrici di attraversamento.

Infocity

Il progetto sviluppa Simone e Wi-move specializzando la piattaforma dell'infomobilità per l'ambito turistico. Gli strumenti già realizzati per un'utenza generica (residenti, pendolari, ecc.) saranno arricchiti con le informazioni di specifico interesse per i turisti (calcolo di percorsi sulla base di POI a carattere culturale/turistico) intrecciate alle informazioni relative alla mobilità già presenti sul territorio. I processi e le banche dati a supporto del progetto saranno quindi adeguate in modo tale da poter garantire una sinergia tra il portale del turismo e quello della mobilità (ad esempio il primo utilizzerà il calcolo percorso del secondo mentre il secondo attingerà alle banche dati di rilevanza turistica gestite dal primo). L'integrazione delle risorse turistiche nell'ambito del portale della mobilità da un lato ne aumenta la visibilità (contribuendone quindi alla promozione) e dall'altro offre al turista gli strumenti per raggiungerle, possibilmente anche con mezzi alternativi a quello privato (aspetto di particolare rilevanza per le risorse geograficamente più lontane dal capoluogo, e quindi più difficilmente accessibili).

Concerto

Il progetto prevede interventi distributivi delle merci per una più efficace gestione del sistema logistico in una città come Firenze dove sono emerse criticità legate a una eccessiva quantità di accessi e di veicoli in circolazione nella ZTL (dovuta alla distribuzione mezzi e altre esigenze) e limitata disponibilità di stalli destinati al carico/scarico merci che comporta soste selvagge o lunghe percorsi a piedi per le consegne. Un nuovo sistema di regole sostenuto da supporti tecnologici avanzate come il tracking dei veicoli commerciali, sistemi di controllo automatizzato di occupazione delle piazzole di sosta, e altre funzioni legate al sistema dell'infomobilità, permetteranno un più efficiente controllo delle mobilità di accesso e permanenza dei veicoli di trasporto mezzi impattando significativamente sul traffico e sulla mobilità dell'intera città.

SCADS (MICC UNIFI + THALES + Provincia Firenze + International consortium).

Il progetto (sottomesso alla valutazione di EC) prevede la realizzazione di strumenti di decision support basati su informazioni provenienti da social networking e da sensori quali telecamere ecc. con un caso di studio sulla rete e la mobilità della Provincia di Firenze.

Appendice 3: Premesse e componenti del sotto-sistema Conservazione

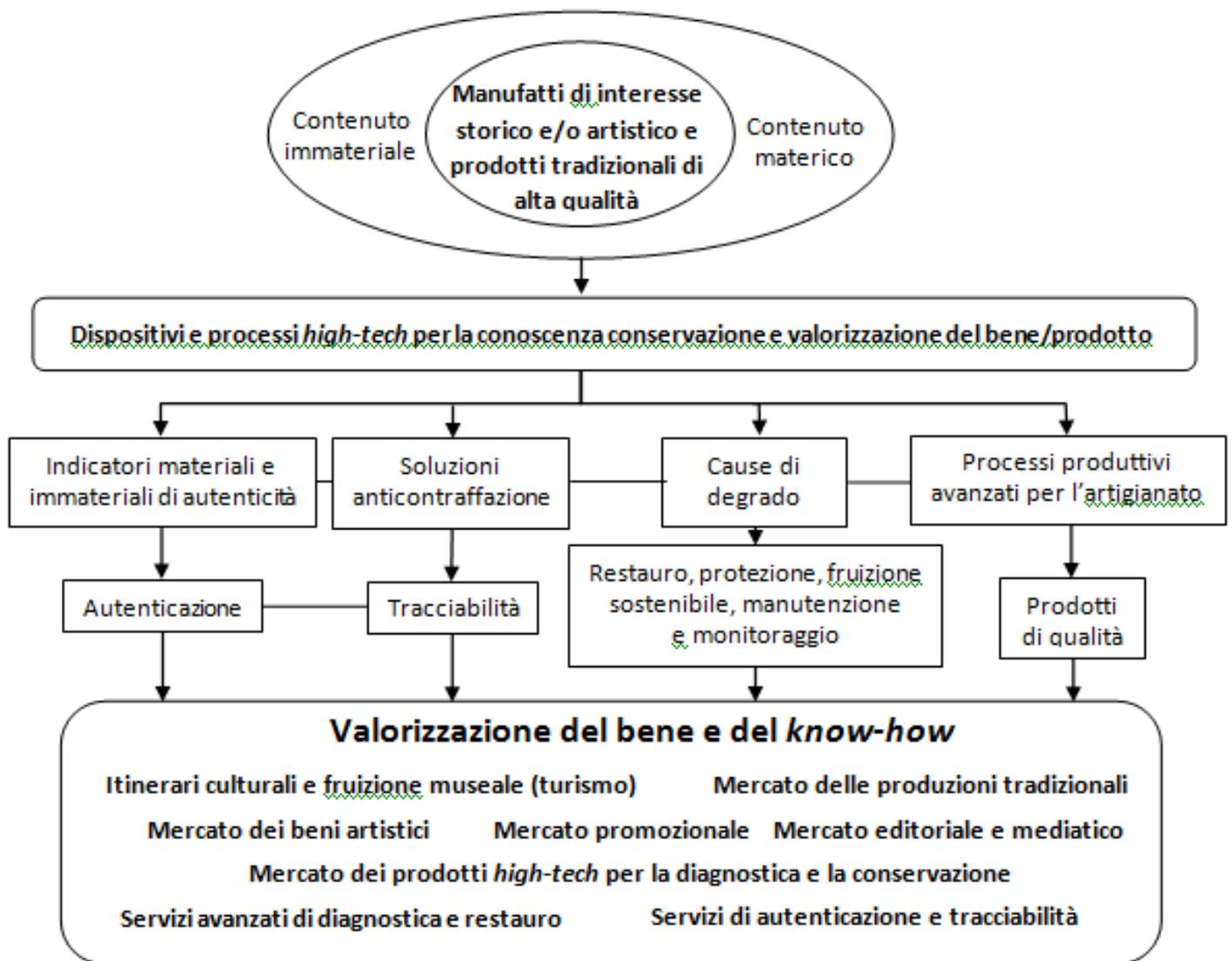


Figura 5 Rappresentazione schematica del sotto-sistema Conservazione e delle sue ricadute

Appendice 4: Premesse e componenti del sotto-sistema Territorio

Recuperare, migliorare l'efficienza degli edifici esistenti, adeguarli alle nuove funzioni, ridurre i consumi energetici, ma anche mettere a norma gli impianti, aumentare la sicurezza e la salubrità, la resistenza al rischio sismico... sono questi i temi che impegneranno maggiormente architetti e imprese nel prossimo futuro, anche in considerazione della saturazione del mercato edilizio e della minore richiesta di nuove costruzioni.

E' vero che rimangono ancora fasce di utenza che non trovano risposta alle esigenze di avere una casa, ma il problema è prevalentemente di natura economica e si scontra con la mancanza di politiche efficaci per l'edilizia residenziale pubblica e di adeguati finanziamenti.

Oggi, nonostante che l'Italia sia fra delle nazioni più ricche e industrializzate e che dalle distruzioni dell'ultima guerra siano passati ormai 65 anni, non siamo in grado di assicurare un alloggio alle fasce più deboli della popolazione, malgrado le statistiche ci indichino come il paese dove sette famiglie su dieci vivono in una casa di proprietà, come riporta un recente dossier dell'Istituto Nazionale di Statistica, basato sui dati aggiornati all'anno 2008.

Secondo questo rapporto risulta inoltre che oltre il 75 % delle famiglie risiede in immobili costruiti prima del 1990, mentre circa il 17 per cento in quelli precedenti al 1950: da questi dati emerge quindi che la necessità di adeguamento degli edifici è un problema che riguarda la maggior parte delle famiglie italiane.

L'indagine rileva anche che le abitazioni costruite dal 1990 al 2008 sono maggiormente frequenti nei comuni delle *periferie metropolitane* (18,5 %) e nei comuni al di sotto dei 50.000 abitanti (18,3%), *evidenziando come la pressione demografica abbia trovato risposta nelle aree urbanisticamente meno sature del territorio e, dall'altro, come i centri delle aree metropolitane e i comuni di maggiori dimensioni non abbiano conosciuto un significativo rinnovamento del proprio patrimonio immobiliare.*

L'aspetto che ci interessa sottolineare è però quello della qualità delle abitazioni. L'indagine infatti rileva i problemi di degrado degli immobili e le più frequenti patologie edilizie riscontrate, che comprendono anche gravi carenze, come la presenza di strutture danneggiate (tetti, soffitti, finestre o pavimenti, pari al 10,3 %), la presenza di umidità nei muri, nei pavimenti, nei soffitti o nelle fondamenta (16,5 %) o la scarsa luminosità (8,8 per cento).

L'indagine non si è occupata anche dell'efficienza energetica, ma sappiamo benissimo come la bassa qualità e l'alto livello dei consumi energetici, in particolare di quelli costruiti dopo il 1945, incidono in modo rilevante sul bilancio delle famiglie.

Nel 2008 le spese per l'abitazione (condominio, riscaldamento, gas, acqua, altri servizi, manutenzione ordinaria, elettricità, telefono, affitto, interessi passivi sul mutuo) costituiscono una delle voci principali del bilancio familiare. Una famiglia spende in media 347 euro mensili, a fronte di un reddito netto (al netto delle imposte figurative) di 2.465 euro mensili nell'anno solare precedente. Ne risulta che l'incidenza delle spese per l'abitazione sul reddito è pari al 9,0 % per le famiglie più ricche e al 30,5 % quelle più povere (in particolare, le famiglie che vivono in affitto).

Se dal panorama dell'edilizia residenziale passiamo a considerare le condizioni degli edifici pubblici i dati sono ancora più allarmanti, in quanto l'età media di scuole, ospedali, uffici in genere è collocata spesso in quella fascia temporale che presenta minore qualità edilizia e maggiori consumi energetici.

Ristrutturare (che è operazione diversa dal restaurare, ma anche dalla nuova edificazione) è dunque un ambito di grande interesse disciplinare e di interesse economico e sociale, oltre che un campo di attività promettente per professionisti e imprese.

Un settore non facile, dove alle competenze architettoniche e tecnologiche tradizionali va aggiunta la capacità di integrare elementi innovativi e nuovi materiali e tecnologie con un approccio metodologico che da un lato deve prendere in considerazione la comprensione dell'edificio originario e la sua valorizzazione, senza stravolgerne le caratteristiche e il contesto ambientale e architettonico, dall'altra deve portarne la prestazione a quei livelli di comfort e di sicurezza che le aspettative dell'utenza da un lato e le normative vigenti dall'altra oggi impongono.

Se poi guardiamo il problema dal punto di vista della riduzione delle emissioni di CO₂, secondo gli impegni sottoscritti anche dal nostro paese, vediamo che gli edifici esistenti saranno responsabili nei prossimi 10 anni, di circa il 98% delle emissioni attribuite al comparto edilizio, che nel nostro paese si attesta ancora nel 40% del totale. Inoltre le nuove edificazioni, peraltro limitate nel

numero dalla situazione di stagnazione del settore, sono oggi sottoposte a normative di contenimento energetico molto più efficaci e cogenti, per cui saranno responsabili in futuro di minori emissioni di CO₂.: dunque il reale problema per ridurre efficacemente le emissioni e contenere i consumi energetici è ancora una volta quello di intervenire sugli edifici esistenti.

Se consideriamo il problema della riabilitazione degli edifici esistenti e della riduzione dei consumi energetici anche alla luce dei moderni concetti di comfort nel clima mediterraneo, troviamo che da un punto di vista di sostenibilità ambientale, spesso conviene valorizzare le caratteristiche degli edifici esistenti, specie se tradizionali, ed estendere il periodo temporale nel quale gli spazi interni non hanno bisogno di essere né riscaldati né raffrescati.

Nei climi temperati mediterranei infatti questo periodo di tempo, che genericamente si fa corrispondere alle stagioni intermedie, primavera ed autunno, può estendersi notevolmente, in particolare se l'involucro dell'edificio ed i suoi componenti sono ottimizzati per questo scopo.

Questo concetto si basa su due principi fondamentali: la possibilità dell'involucro edilizio di modificare le sue prestazioni attraverso l'uso di componenti dinamici integrati, variando le possibilità di ventilazione e di schermatura della radiazione e il principio del "comfort adattivo", per cui le condizioni interne di benessere non vengono considerate secondo i rigidi codici ASHRAE ma come condizioni ambientali naturali con una maggiore fluttuazione delle temperature, che vengono appunto tollerate dagli occupanti attraverso comportamenti personali di adattamento climatico e con la regolazione volontaria dei sistemi dinamici integrati nell'involucro (finestre, persiane, tende, frangisole, ecc).

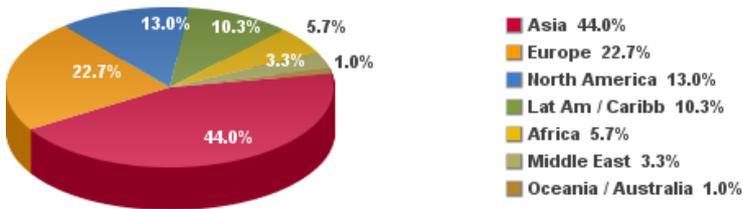
La *regolazione delle prestazioni dell'involucro* costituisce infatti il primo sistema di adattamento dell'edificio al clima, prima di ricorrere ai sistemi impiantistici correttivi di cui l'edificio è sempre dotato: la sostenibilità è un concetto più ampio del solo problema energetico, anche se spesso nella percezione di molti questi problemi tendono a sovrapporsi.

La sostenibilità è un concetto dove concorrono una pluralità di fattori e di considerazioni, che l'architetto ha il difficile compito di armonizzare, utilizzando competenze di diversa provenienza, e ricorrendo a diversi specialisti. Sarebbe veramente riduttivo pensare che tutto si riduca a valutare gli edifici in base al loro consumo, anche se espresso in KW/ora/mq/anno, e assegnando un punteggio o una bandierina, come sta spesso accadendo all'interno di un'ottica commerciale, questa sì, legata ai valori del consumismo piuttosto che a quelli dell'ambiente.

Appendice 5: Sotto-sistema Social Museum

A5.1: Internet e diffusione nel mondo

**Internet Users in the World
Distribution by World Regions - 2011**



Source: Internet World Stats - www.internetworldstats.com/stats.htm
 Basis: 2,095,006,005 Internet users on March 31, 2011
 Copyright © 2011, Miniwatts Marketing Group

Figura 6 Utilizzatori di Internet nel 2011 nel mondo (dati Internet World Stats www.internetworldstats.com/stats.htm) e proiezioni utilizzatori di dispositivi mobili al 2015 (Microsoft Tag)

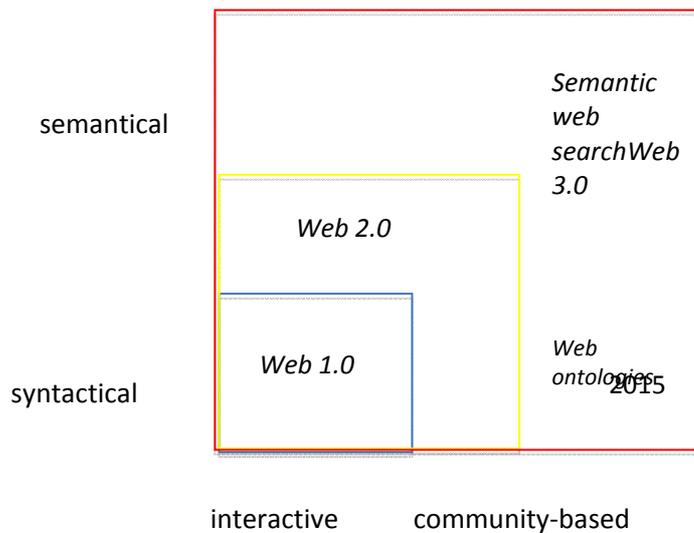


Figura 7 Rappresentazione schematica della diversificazione del web dalle origini al prossimo futuro

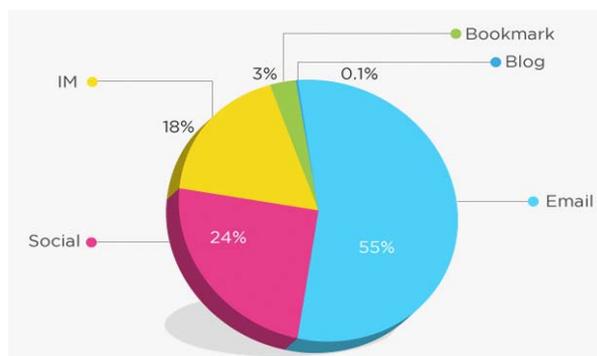


Figura 8 Distribuzione delle attività in Internet nel 2011 (dati Internet World Stats www.internetworldstats.com/stats.htm)

	Museum	Facebook Likes	Twitter Followers	Klout Score
1	MoMA The Museum of Modern Art	897,345 #1	809,999 #1	68.16 #3
2	The Metropolitan Museum of Art, New York	569,237 #2	406,155 #6	69.27 #2
3	Musée du Louvre	409,368 #3	9,016	47.55
4	Tate	318,504 #4	516,815 #3	70.41 #1
5	Solomon R. Guggenheim Museum	301,395 #5	507,667 #4	67.21 #6
6	Saatchi Gallery	270,265 #6	41,462 #30	51.98
7	Centre Pompidou	179,621 #7	27,729 #41	59.82 #26
8	MOCA Taipei	158,529 #8	0	0.00
9	British Museum	50,897 #9	75,471 #27	61.86 #14
10	MoMA PS1	150,218 #10	36,875 #34	57.77 #41
11	Design Museum	141,927 #11	469,479 #5	64.37 #8
12	Museo Nacional del Prado	140,264 #12	106,422 #17	54.35
13	Whitney Museum of American Art	138,627 #13	307,715 #10	60.34 #21
14	Victoria and Albert Museum	136,349 #14	80,815 #22	63.38 #11
15	Fotografiska	124,168 #15	3,504	0.00
16	Smithsonian Institution	116,317 #16	574,716 #2	67.65 #5
17	New Museum	116,033 #17	41,438 #31	55.75
18	Museo Reina Sofia	94,166 #18	19,123	56.23
19	The Getty Museum, Los Angeles	93,972 #19	345,437 #8	57.96 #38
20	The Art Institute of Chicago	89,787 #20	27,846 #40	55.40
21	MOCA The Museum of Contemporary Art, Los Angeles	78,334 #21	32,037 #36	61.02 #19
22	LACMA Los Angeles County Museum of Art	70,307 #22	272,376 #13	62.75 #12
23	Detroit Institute of Arts	69,870 #23	19,434	59.02 #31
24	National September 11 Memorial & Museum	68,262 #24	12,788	46.74
25	Natural History Museum, London	67,053 #25	125,039 #16	61.16 #17
26	PALAIS DE TOKYO /	66,040 #26	10,492	40.23
27	Salvador Dali Museum	63,931 #27	4,284	0.00
28	SFMOMA (San Francisco Museum of Modern Art)	63,855 #28	307,694 #11	66.02 #7
29	American Latino Museum	61,319 #29	88,940 #20	49.82
30	National Gallery	60,764 #30	17,796	57.52 #45
31	Malba - Fundación Costantini	59,567 #31	24,263 #45	55.04
32	Middle East Fine Arts	57,617 #32	0	0.00
33	Bronx Zoo 56,667 #33	16,603	56.28	
34	American Museum of Natural History	56,292 #34	81,923 #21	58.63 #33
35	MALI - Museo de Arte de Lima	55,057 #35	1,824	36.54
36	Museum of Fine Arts, Boston	50,762 #36	14,71	56.97 #49
37	Louisiana Museum of Modern Art	48,514 #37	0	0.00
38	Brooklyn Museum	46,573 #38	334,132 #9	61.24 #16
39	Museo Guggenheim Bilbao	45,584 #39	4,039	51.35
40	National Museum of the American Indian	44,793 #40	8,92	56.00
41	High Museum of Art, Atlanta	43,454 #41	17,623	55.80
42	California Academy of Sciences	41,301 #42	9,049	56.51
43	The British Library	39,539 #43	237,508 #14	63.91 #10
44	Smithsonian's National Museum of Natural History	39,257 #44	76,632 #26	0.00
45	Discovery Times Square Exposition	38,511 #45	3,527	0.00
46	Museum of Science and Industry, Chicago	37,406 #46	6,835	54.23
47	Edvard Munch	37,334 #47	1,841	34.89
48	ICP - International Center of Photography	36,109 #48	6,528	48.25
49	Yad Vashem: World Holocaust Center, Jerusalem	35,001 #49	0	0.00
50	National Baseball Hall of Fame and Museum	33,544 #50	23,095 #48	59.78 #27

Figura 9 Primi 50 musei nel mondo e statistiche utenti del museum social network



Figura 10 Rappresentazione schematica dello sviluppo della linea progettuale "Social Museum in Smart City" e Ricadute

Appendice 6: Rappresentazione sintetica delle filiere del distretto

Gli elementi di sistema del distretto, all'incrocio fra varie filiere della produzione e dei servizi, e dalle ricerca e della formazione, come introdotti in 2.1 e 2.2 e richiamati sinteticamente in 2.3, possono essere rappresentati col seguente diagramma.

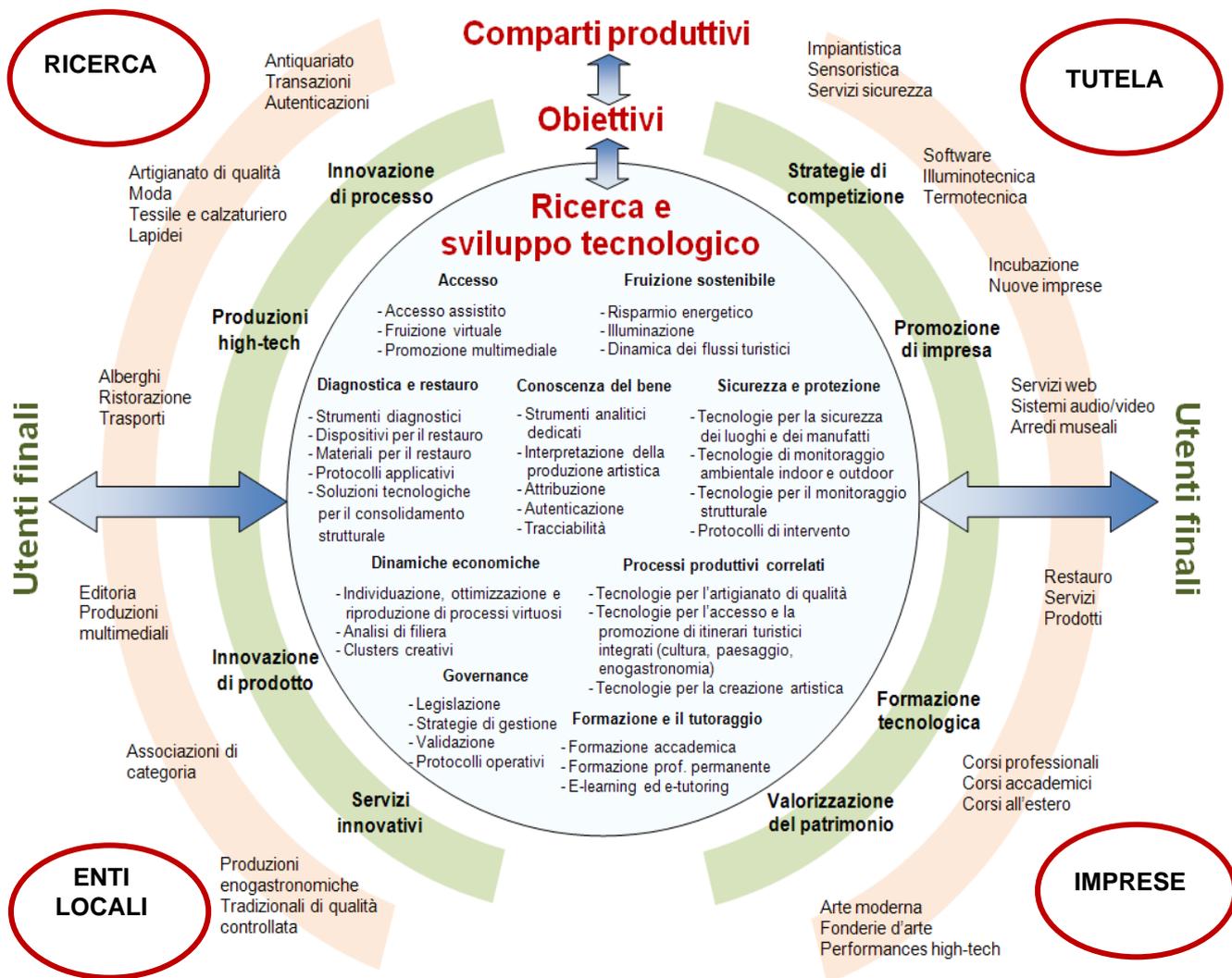


Figura 11 Rappresentazione schematica del sistema dei beni culturali e dei suoi attori principali. Fonte (Salimbeni, 2011)

Appendice 7: Linee progettuali trasversali della Smart Land

A7.1 Edilizia sostenibile, risparmio energetico, energie rinnovabili

- CERTIFICAZIONI PER L'EDILIZIA INNOVATIVA E SOSTENIBILE

L'attuale attenzione al contenimento dei consumi energetici e alla certificazione delle prestazioni di un edificio, ha spinto molte Amministrazioni Pubbliche Italiane a individuare nei modelli della "Passive House" di "Casa Clima" e in altre tipologie sviluppate in paesi centro Europei (Austria e Germania in particolare) il riferimento per sviluppare le normative locali ed orientare le azioni dimostrative di costruzioni pubbliche.

Coerentemente con le strategie europee di normazione della sostenibilità e dell'efficienza energetica (Direttive), a partire dalle analisi di sostenibilità condotte secondo le norme CEN e ISO, si può puntare a mettere a punto strumenti specifici di valutazione delle innovazioni proposte a diverse scale con riferimento al contesto di area mediterranea. Tali strumenti di valutazione discenderanno dal benchmark che si intende condurre su indicatori di sostenibilità ed efficienza energetica, con il coinvolgimento degli operatori e dei portatori di interesse, al fine di definire i target di prestazione necessari a collocare le proposte innovative in una politica di risparmio delle risorse energetiche a livello regionale ed competitività della produzione toscana nel settore, in area mediterranea e in contesti climatici assimilabili.

- PIANIFICAZIONE E GESTIONE DELL'EDIFICATO IN AREE A VARIA DENSITA' URBANA

L'uso razionale delle risorse naturali, dell'energia, del suolo, esteso anche all'incremento del verde ed al miglioramento dei livelli di comfort negli spazi abitativi, sono alcuni degli aspetti principali per la definizione di un intervento sostenibile e possono profondamente influenzare la ristrutturazione di un complesso edilizio. Si punta ad una progettazione consapevole, in sintonia con i problemi relativi alla tutela del paesaggio e/o alle scelte urbanistiche più generali, attraverso l'inserimento di strategie progettuali e di tecnologie innovative che permettono lo sfruttamento delle risorse energetiche rinnovabili negli edifici. Ciò comporta una diversa consapevolezza, sia nella proposizione di un intervento progettuale sostenibile e innovativo, che nella sua valutazione, con una rilettura dei parametri qualitativi - per un migliore qualità ambientale e abitativa che quantitativi tecnici ed economici. Le costruzioni, per soddisfare le esigenze di una progettazione sostenibile devono puntare al: miglioramento del livello di benessere per gli individui in funzione del lungo tempo trascorso negli ambienti artificiali, sia esso per vivere, per lavorare o per il tempo libero; consumo il minimo di energie e risorse quali acqua, territorio, ecc... al di sopra del loro naturale ciclo di vita, individuando quali sono le reali necessità d'uso e i necessari requisiti da soddisfare per vivere negli ambienti artificiali; gestione al meglio l'utilizzo delle risorse esauribili; uso le risorse rinnovabili dove é possibile; generare il minimo dei rifiuti ed inquinamento. Sistemi passivi: Controllo della radiazione solare: Illuminazione naturale, Schermature –frangisole. Controllo del microclima: Le serre -spazi tampone, Ventilazione naturale, Il tetto ventilato. Uso del verde: Verde pubblico nella corte interna, Giardino privato – nelle logge e nelle serre Isolamento e protezione delle pareti opache: Pareti ventilate, Aumento massa termica (inerzia termica) La protezione delle superfici trasparenti: Infissi alta qualità. Il ricorso alle risorse rinnovabili : Il solare termico, I pannelli radianti, Il fotovoltaico, Trattamento ed uso dell'acqua, Impianto idrico differenziato. Rispetto alla prassi costruttiva corrente l'inserimento di strategie bioclimatiche comporta una maggiorazione dei costi di costruzione dell'ordine del 10%, ma se si opera una valutazione economica più ampia ed organica, valutando le prestazioni energetiche dell'edificio, si verifica che i benefici di una progettazione strategica ha nel tempo ammortizzato gli "extra costi" grazie ad una intelligente e sostenibile gestione delle risorse energetiche. Inoltre il miglioramento del benessere (prestazionale e qualitativo) degli spazi interni può soddisfare

ampiamente le aspettative di un target di un'utenza molto più sensibile alle problematiche energetiche e alla eco-compatibilità dei materiali costruttivi e delle strategie bioclimatiche introdotte.

- **ENERGIE RINNOVABILI E RISPARMIO ENERGETICO**

La dotazione di infrastrutture per una mobilità intelligente come quella che si prefigura con gli scenari appena descritti è stata anche occasione di discussione di tematiche di risparmio energetico che potrebbero trarre giovamento dalla stessa infrastruttura, un esempio in questo senso è quello offerto dalla tavola rotonda tenuta nell'ambito dell'evento FLIGHT tenutosi a Firenze dall'8 all'11 Dicembre 2011 "Illuminazione intelligente e rivoluzione LED per le città", dove si è discusso circa le varie possibilità di integrazione delle reti di illuminazione con le reti a banda larga e con altre funzionalità per renderle l'infrastruttura abilitante per nuove applicazioni e utilizzi, come ad esempio supportare hot-spot wifi, video interattivi per turisti, reti per il monitoraggio ambientale e il governo della mobilità, etc. Le città e le comunità locali sono il centro di questo percorso di innovazione, individuando le applicazioni per tali nuove potenzialità. L'open data è un acceleratore di questa nuova infrastruttura intelligente

A7.2 Mobilità sostenibile

- **INFOMOBILITÀ INTEGRATA**

Da diverso tempo ormai la Provincia di Firenze ed il Comune di Firenze hanno avviato un processo di dispiegamento di soluzioni innovative in tema di infomobilità: la realizzazione infrastrutture "classiche" per la mobilità (strade, trasporto pubblico su gomma e ferro, ecc.) sul territorio è stata accompagnata in misura sempre crescente dall'installazione di impianti tecnologici e dalla realizzazione di sistemi software a servizio degli operatori e degli utenti della mobilità.

Al fine di ottimizzare sia l'attività di pianificazione degli enti pubblici in termini di infrastrutture e trasporto ed al contempo di migliorare la viabilità risulta interessante intervenire in sistemi di monitoraggio di parametri connessi alla mobilità.

Una possibile soluzione per acquisire dati connessi con il traffico è l'utilizzo dei veicoli stessi come sistemi di misura e trasferimento dati verso sale di raccolta. Lo sviluppo di tali architetture richiede molteplici competenze in quanto devono essere integrate tra di loro strumentazione sensoristica, strumentazione di TLC per la comunicazione e trasferimento dei dati, e software per l'archiviazione e l'elaborazione dei dati.

I parametri da monitorare oltre ad informazioni sul moto (velocità, percorsi effettuati, punti attrattori e generatori di traffico) possono essere molteplici come ad esempio parametri di tipo ambientale.

Le informazioni ottenibili permettono di realizzare servizi ad alto valore aggiunto come: Analisi della congestione stradale in tempo reale; Predizione dell'andamento dei flussi con ampio anticipo; Analisi delle concentrazioni di inquinanti; Predizione di eventuali superamenti di valori ambientali critici; Informazioni agli utenti su tempi di percorrenza e percorsi più rapidi in funzione della congestione attuale e prevista.

Ovviamente tali attività richiedono competenze e strumentazioni adeguate. In particolare il problema riguarda: Sviluppo di sensoristica ambientale; Sviluppo di sistemi di TLC integrabile su differenti tipologie di mezzi mobili ed in grado di garantire interoperabilità e massima copertura; Data mining; Algoritmi di predizione dell'evoluzione di parametri connessi al traffico ed ambientali; Interfacce utente per la presentazione dei dati; Apparati di visualizzazione ed elaborazione dati raccolti basati su differenti tipologie di terminali; Architetture hw/sf per l'integrazione e l'elaborazione di dati provenienti da fonti eterogenee; Aspetti normativi per la gestione ed il trattamento di dati sensibili.

- **MOBILITÀ ELETTRICA E FERROVIARIA**

Intermodalità è la parola chiave di una qualunque ipotesi di ottimizzazione dei trasporti nelle aree urbane. Di fronte alle difficoltà derivanti dalla necessità di contenimento dei costi,

problemi infrastrutturali derivanti dalla conformazione delle nostre città e centri storici e congestionamento delle tratte stradali e ferroviarie derivante dalla richiesta di nuovi servizi e dall'aumento della mobilità tra città diverse, non si possono che ipotizzare soluzioni diverse e complesse. In questo quadro, i sistema di mobilità devono prevedere soluzioni diverse per le varie tipologie di utenti, anche introducendo collegamenti tra mezzi di trasporto pubblici e privati. Gli esperimenti di car sharing e bike sharing in Italia appaiono ancora abbastanza fallimentari, sia per numero di utenti che per numero di mezzi a disposizione. Questi sistemi infatti, nonostante gli investimenti fatti nei vari tentativi al livello nazionale, non sembrano contribuire significativamente ad una riduzione di utilizzo del mezzo proprio. D'altra parte, il collegamento con i mezzi pubblici extra-urbani (treno, autobus) non appare ancora immediato. In questa seconda modalità, ovvero come "ultimo miglio" di un sistema di trasporti intermodale evoluto, il car sharing, eventualmente introducendo anche mezzi a trazione elettrica (come già programmato da Firenze Parcheggi peraltro), il sistema potrebbe effettivamente decollare. Oltre ad investimenti infrastrutturali e di sistema, una ipotesi di questo tipo richiederebbe la ricerca di soluzioni innovative anche per la tariffazione, oltre alla creazione di partnership pubblico-private.

Altro tema di rilievo per la Toscana, ma che in realtà investe altre realtà in Italia e in Europa, è quello del tram-treno. Con il progressivo spostamento sulla linea ad alta velocità dei treni veloci a medio-lunga percorrenza, si vengono a liberare spazi sull'infrastruttura ferroviaria che potrebbero essere utilizzati per l'incremento dei servizi regionali. Con la crescita delle aree urbane e il decentramento di alcune funzioni urbane di rilievo (amministrative o economico-produttive), si pone tuttavia il problema di collegare non solo i centri delle città, ma varie zone della città diffusa. Lo sviluppo dell'area di Novoli e Firenze Nova, baricentro dell'area urbana di Firenze-Prato-Pistoia pone già problemi di collegamento con le altre città toscane, che non possono essere risolti semplicemente attraverso il collegamento tra treno e autobus urbano. L'esperienza di alcune città europee mostrano come il tram-treno possa essere una soluzione per la città diffusa. In Italia, problemi normativi e legati alla certificazione del materiale rotabile, più che tecnologici, hanno di fatto impedito la diffusione di questa soluzione. Ciò nonostante, è ora allo studio una soluzione di questo tipo per la città di Prato e i suoi collegamenti con Firenze. Ovviamente, il tram-treno, specialmente nelle nostre città congestionate dal traffico e con pochi spazi a disposizione, porrebbe criticità di sicurezza e integrazione con la mobilità urbana in senso stretto che dovrebbero essere affrontate anche con soluzioni tecnologiche e organizzative altamente innovative, ma che potrebbero rappresentare una nuova occasione di sviluppo per imprese che già operano nell'ambito della produzione dei materiali rotabili o della sicurezza e segnalazione ferroviaria.

- TRASPORTO MERCI IN CITTA' E CITY LOGISTICS

Un capitolo importante della città sostenibile è legato al congestionamento legato al traffico veicolare commerciale cittadino. In Toscana il tema è stato affrontato in diverse realtà attraverso diversi studi di fattibilità e ipotesi di soluzioni diverse. A Firenze, è stata elaborata alcuni anni fa una ipotesi di realizzazione di un transit point per le merci da e per il centro città, a cui l'Università di Firenze ha partecipato attraverso lo studio svolto dalla Associazione I2T3. In altre città, anche grazie alla presenza di realtà di snodo importanti, come l'Interporto di Prato e l'Interporto di Livorno, si sono utilizzate soluzioni parziali sempre legate al transito di merci in un *hub* centralizzato. A Lucca entrerà presto in funzione un *city logistics* con funzioni di piattaforma logistica per le merci da e per il centro città. Altre ipotesi allo studio, recentemente ipotizzate anche per Firenze, sono basate su piattaforme di controllo accessi e tracciatura dei mezzi, con sistemi di tariffazione modulata con regole ed un sistema di incentivi e disincentivi, tesi ad ottimizzare progressivamente il sistema complessivo.

Qualunque sia la soluzione ipotizzata, le criticità derivanti dal traffico merci in città impattano in maniera diretta sullo sviluppo delle attività legate al patrimonio culturale, sia in termini di spesa per conservazione e restauro, sia in termini di limitazione di sviluppo della risorsa culturale. In maniera ancora più diretta impattano sulla sostenibilità complessiva del

vivere in città. Il Distretto Tecnologico, raccogliendo imprese che operano nel settore attraverso il Polo di Innovazione POLIS, organismi di ricerca portatori di competenze di altissimo livello e le amministrazioni locali, potrebbe fungere da catalizzatore di progetti di soluzioni innovative che portino ad un sistema sperimentale che possa rappresentare un nuovo benchmark europeo ed un sistema da esportare.

A7.3 Safety & Security

- **CONTROLLO DELLE CRITICITÀ AMBIENTALI**

Da altro punto di vista, il patrimonio di borghi, quartieri, siti, palazzi (residenze o uffici), scuole, edifici pubblici o ex-industriali che va riprogettato o adeguato agli standard abitativi e funzionali oggi richiesti, soprattutto in chiave di efficienza energetica, di sicurezza strutturale e nel collegamento con varie reti di approvvigionamento, e di sistemi di mobilità e comunicazione. L'idea di base del progetto potrebbe essere quella di interventi su aree definite ad alto rischio o criticità: Rischio sismico di interi quartieri o comuni; Rischio idrogeologico, sia per l'edilizia "recente" (novecento in poi) che per il patrimonio edile storico; Criticità energetico ambientali (materiali e componenti utilizzati per le costruzioni recenti, bassa efficienza energetica dell'involucro, assenza di impianti integrati o efficienti, alti livelli di emissione e sostenibilità economico-ambientale in genere); Impatto delle attività urbane sull'edilizia storica di pregio in genere (particolato, NOx, SOx ecc.). Il progetto potrebbe quindi prevedere un primo macro-task di individuazione di siti ad alta criticità su cui sviluppare lo studio di fattibilità, su ognuna delle problematiche individuate che potrebbero anche coesistere in un unico contesto. Un prima deliverable potrebbe essere proprio una mappa di criticità e rischio estesa quanto si è deciso di estenderla (scala regionale, provinciale etc.).

- **SICUREZZA PUBBLICA E SOSTENIBILITÀ**

Le attività finora condotte sul tema di "sicurezza" hanno visto la prevalenza di aspetti sociologici e criminologici, lasciando in secondo piano le potenzialità offerte dalle tecnologie dell'informazione per la prevenzione e la mitigazione degli eventi criminali e/o calamitosi così le opportunità che tali tecnologie offrono per favorire la definizione e l'attuazione di politiche partecipate sul territorio. Il tema delle tecnologie per la sicurezza può essere declinato nei termini di: prevenzione, controllo, repressione/mitigazione degli effetti. Le attività specifiche possono trovare efficace integrazione e valorizzazione all'interno di questa area trasversale in relazione principalmente a tre contesti: contesto situazionale (riqualificazione degli spazi, qualità degli ambienti pubblici e privati, servizi, manutenzione); contesto sociale (politiche di prevenzione e di inclusione, rafforzamento delle reti.); contesto amministrativo (creazione di opportunità, fornitura di servizi).

Tali tecnologie si basano sulla fusione/ elaborazione di dati e informazioni di diverso genere scambiati su infrastrutture di connessione sicure ed affidabili, che permettano l'elaborazione dei dati in tempo reale, la correlazione delle varie fonti di informazione e la generazione e valutazione di allarmi in corrispondenza dell'identificazione di eventi potenzialmente pericolosi.

L'integrazione dei sistemi di infomobilità può essere volta anche ad aumentare l'efficienza di contrasto e di prevenzione al fine di ottenere una maggiore sicurezza per i cittadini.

L'acquisizione e la diffusione di dati tempestivi e con elevata risoluzione spaziale può infatti portare significativi vantaggi nell'ambito della sicurezza urbana, sia ad una utenza diffusa che ad una utenza specifica quale le forze dell'ordine, o i servizi in generale. Infatti, nonostante che le forze dell'ordine dispongano già di mezzi di acquisizione dati sul territorio, quelli derivati da un sistema integrato di infomobilità diffusa permetterà una acquisizione ancora più capillare e tempestiva per rendere ancora più efficace la scelta dei modi di intervento delle stesse forze migliorando tempi e diminuendo rischi dell'intervento stesso.

Un'informazione di allerta data in modo tempestivo e diffuso permetterebbe inoltre l'attivazione da parte dei cittadini di comportamenti più cauti e tali da mitigare l'efficacia di attività fraudolente o criminali. Tali informazioni devono essere necessariamente riferite alla

dimensione locale sia per una loro reale utilizzabilità, che per evitare un eccesso di informazione generalizzata all'utenza. Inoltre la infomobilità potrebbe dare un grosso contributo al contrasto della criminalità, in base a chiare disposizioni segnaletiche delle autorità ed all'aiuto diffuso e molteplice dell'utenza, ancorché selezionata.

In senso generale, l'informazione capillare ad una utenza diffusa aumenta la sua consapevolezza, per il suo soddisfacimento delle sue esigenze in termini di Security & Safety e può stimolare la sua collaborazione con le autorità preposte alla gestione della sicurezza pubblica.

- SICUREZZA DELLE RETI

Ulteriore tema legato alla sicurezza e la gestione riguarda le reti di distribuzione dell'energia e dell'informazione. Se per le seconde si pone il problema della protezione dei dati e dell'infrastruttura da attacchi che possano mettere a repentaglio la stabilità del servizio o la proprietà dei dati contenuti, per la prima si pone sempre più il problema della gestione di una infrastruttura ormai estremamente complessa e con necessità e richieste sempre più variegate. La rete elettrica, concepita ormai molti anni fa, è infatti da anni soggetta ad un aumento di stress derivante da utilizzi diversi quali: la generazione distribuita, gli andamenti variabili dell'assorbimento derivanti dalla stagionalità, o da consumi concentrati in zone molto limitate, dalla sua estensione e così via. Il rischio black out derivante da un collasso della rete, ma più specificatamente la necessità di ottimizzare il funzionamento della rete ottimizzando, per quanto possibile, l'utilizzo locale di risorse elettriche senza diffonderle su tutta la rete rappresentano ormai una priorità per i gestori di energia elettrica e per il gestore dell'infrastruttura. Si accompagnano a questa tematica sviluppi di ricerca e industriali legati alla progettazione di sistemi di monitoraggio hardware e software sempre più sofisticati, ma anche strumenti e modelli previsionali che permettano di ottimizzare la strategia di gestione della rete per il raggiungimento degli obiettivi di stabilità e gestione ottima della risorsa elettrica.

- SICUREZZA DEI BENI CULTURALI

Il collegamento tra sicurezza e beni culturali è, come ovvio, stretto e multiforme. Il tema della conservazione (sicurezza intesa come safety) stessa può essere inteso come un risvolto della sicurezza. La fruizione dei beni culturali, sia immobili che mobili tuttavia, pone criticità legate alla conservazione, ma anche alla sicurezza (intesa qui come security) legata al cattivo uso dei beni, agli atti di vandalismo volontari o no, alla tracciatura e messa in sicurezza degli spostamenti delle opere. Proteggere dei siti di rilevanza per il patrimonio culturale richiede una combinazione di tecniche e pone una serie di sfide tecnologiche rilevanti: sono dunque necessari approcci sistemici unitari e, in particolare, un'integrazione di competenze che consentano l'individuazione di metodologie e tecnologie integrabili, idonee al trattamento di sistemi complessi, come ad esempio le aree archeologiche. Sottotematica importante, di quella appena esposta, è certamente quella della sicurezza del bene esposto, ma anche quella della sicurezza dei visitatori, che altrettanto richiede la realizzazione di sistemi integrati atti a garantire la sicurezza dei visitatori, nel rispetto della valorizzazione e tutela, mediante rivelazione di situazioni di rischio ambientale sia per le opere esposte che per le opere in custodia, di Beni Culturali e anche ad aumentare la sicurezza della fruizione dei siti di interesse culturale (naturale o di aree archeologiche) mediante l'identificazione individuale e nominativa dei visitatori. In particolare la sicurezza di persone e visitatori di siti archeologici o edifici museali presenta un doppio aspetto: da un lato la sintesi e la messa in opera di tecniche per il riconoscimento automatico di persone,

la analisi automatica di scene e l'identificazione di comportamenti potenzialmente maligni tramite analisi di osservazioni connesse temporalmente, ma anche l'approfondimento dei temi legati alla privacy delle persone che visitano un sito di valore culturale che pone problemi in quanto riguarda attività svolte nel tempo libero e/o da turisti provenienti da culture diverse e potenzialmente soggetti a legislazioni diverse (Piattaforma SERIT -- CNR/Finmeccanica, 2011).

- SICUREZZA AGROALIMENTARE

Il settore agroalimentare, collegato al sistema dei beni culturali e alla sostenibilità, come già più volte ricordato nel presente documento, rappresenta un segmento importante della produzione riconducibile alla produzione culturale nazionale. Trattandosi di un settore ad alta intensità di occupazione, che presenta livelli di assoluta eccellenza e un brand internazionale che attrae visitatori, oltre che investimenti, le tematiche alla sicurezza sono, ovviamente, di grandissimo rilievo. Esperienze legate alla contraffazione di prodotti, al mancato rispetto dei disciplinari di produzione, alla vulnerabilità dei sistemi e delle procedure di trasporto rispetto ad atti potenzialmente pericolosi, pongono questioni organizzative e tecnologiche su cui la ricerca e le istituzioni continuano e debbono continuare a investire e scommettere. Le imprese, per loro parte, hanno l'obbligo di garantire la safety dei propri prodotti, per mantenere il vantaggio competitivo di un brand che ereditano da una tradizione plurisecolare.

Negli ultimi anni si sta affacciando inoltre il tema della sostenibilità della produzione agroalimentare ed enogastronomica, che riguarda non più o non solo nicchie di mercato legate alla produzione strettamente locale, al "chilometro zero" e ad esperienze di tipo turistico/culturale, ma più in generale riguardano la sostenibilità economico/ambientale delle produzioni, la salute del cittadino rispetto a potenziali agenti pericolosi (volontari o no) e alla garanzia del rispetto della qualità del prodotto durante tutti i passaggi della filiera produttiva e distributiva. Tecniche di verifica in itinere della produzione, che vanno dalla sensoristica, alle analisi chimico/fisiche a campione, ai sistemi di tracciatura delle merci, alla sorveglianza e al monitoraggio ambientale dei luoghi di produzione e stoccaggio diventano allora priorità, potenzialità di sviluppo economico e campo di ricerca applicata sia nella acquisizione del dato (occorrono metodologie sempre nuove che permettano l'incremento della velocità di pro cessazione del dato fino a renderle sistematiche in alcune fasi), di gestione del dato (la tracciatura della merce diventa garanzia di sicurezza e qualità), fino alla comunicazione che di qualità, correttezza e integrazione in un contesto culturale di altissimo valore fanno i loro punti di forza. La Toscana e il Distretto possono giocare un ruolo di primissimo piano su questo settore, non solo attraverso le sue numerose produzioni locali di livello di internazionale regolate da disciplinari strettissimi (olio, vino, salumi, formaggio, alcune tipologie di ortaggi ecc.), ma anche sullo sviluppo e industrializzazione di sistemi di controllo, monitoraggio e gestione dell'allerta.

Appendice 8: Attività economiche (Ateco) Istat collegate al patrimonio culturale

Il modello dell'istituto Tagliacarne prevede l'inclusione di diversi settori e attività produttive nel sistema dei beni culturali, mediante una analisi dei codici ateco a 4 digit, con diversa intensità di coinvolgimento tra Alta (A), Media (M) e Bassa (B). Riportiamo qui di seguito i cluster inclusi e il livello di coinvolgimento.

Attività economiche collegate con diversa intensità di coinvolgimento rispetto al patrimonio culturale: Beni e attività culturali (A alta, M Media, B Bassa)

A Regolamentazione dell'attività degli organismi preposti ai servizi ricreativi, culturali e sociali vari

M Corsi di laurea e di diploma universitario

M Corsi post-universitari

M Altre scuole e corsi di formazione speciale

M Corsi di formazione e perfezionamento ed altri servizi di istruzione

M Corsi di formazione e perfezionamento ed altri servizi di istruzione

M Corsi di formazione e perfezionamento ed altri servizi di istruzione

M Corsi di formazione e perfezionamento ed altri servizi di istruzione

M Attività di organizzazioni per la tutela degli interessi e dei diritti dei cittadini

A Attività di organizzazioni che perseguono fini culturali, ricreativi e la coltivazione di hobby

M Attività di organizzazioni patriottiche e associazioni combattentistiche

M Attività di organizzazioni per la cooperazione e la solidarietà internazionale

M Attività di organizzazioni per la filantropia

M Attività di organizzazioni per la tutela e la promozione del prodotto e del marchio

A Attività di organizzazioni per la promozione e la difesa degli animali e dell'ambiente

M Attività di altre organizzazioni associative n.c.a

A Gestione di sale di proiezione cinematografiche

A Creazioni e interpretazioni artistiche e letterarie

A Gestione di teatri, sale da concerto e altre sale di spettacolo e attività connesse

A Attività dei parchi di divertimento

A Altre attività di intrattenimento e di spettacolo

A Attività di biblioteche e archivi

A Gestione di musei e del patrimonio culturale

Attività economiche collegate con diversa intensità di coinvolgimento rispetto al patrimonio culturale (A=alta, M=media, B=bassa) - Industria culturale (editoria, audiovisivi, multimediale)

A Edizione di libri

A Edizione di giornali

A Edizione di riviste e periodici

A Edizione di registrazioni sonore

A Altre edizioni

A Stampa di giornali

A Lavorazioni preliminari alla stampa

A Lavorazioni ausiliarie connesse alla stampa

A Riproduzione di registrazioni sonore

A Riproduzione di registrazioni video

A Riproduzione di registrazioni informatiche

A Commercio al dettaglio di libri nuovi

M Commercio al dettaglio di giornali, riviste e periodici

M Commercio al dettaglio di libri usati

B Edizione di software

B Altre realizzazioni di software e consulenza informatica

B Ricerca e sviluppo sperimentale nel campo delle scienze sociali e umanistiche

B Attività di aerofotogrammetria e cartografia

A Studi di promozione pubblicitaria

M Agenzie di concessione degli spazi pubblicitari

M Studi fotografici

M Attività di aerofotografia

M Videoscrittura, stenografia e fotocopiatura
M Traduzioni e interpretariato
B Agenzie di distribuzione di libri, giornali e riviste
A Produzioni cinematografiche e di video
A Distribuzioni cinematografiche e di video
A Attività radiotelevisive
M Attività delle agenzie di stampa
A Altre attività ricreative n.c.a

Attività economiche collegate con diversa intensità di coinvolgimento rispetto al patrimonio culturale (A=alta, M=media, B=bassa) - Enogastronomia, produzioni tipiche

B Lavorazione e conservazione di carne e di prodotti a base di carne 3
B Conservazione di pesce, crostacei e molluschi mediante surgelamento, salatura 3
B Preparazione e inscatolamento di prodotti e conserve a base di pesce, crostacei e molluschi 3
B Lavorazione e conservazione di frutta e ortaggi n.c.a. 3
M Produzione di olio di oliva grezzo 2
B Produzione di olio di oliva raffinato 3
M Produzione dei derivati del latte 2
M Produzione di prodotti di panetteria 2
M Produzione di pasticceria fresca 2
B Produzione di cacao in polvere, cioccolato, caramelle e confetterie 3
B Produzione di bevande alcoliche distillate 3
M Produzione di vini da tavola e v.q.p.r.d. 2
M Produzione di vini speciali 2
M Produzione di sidro e di altre bevande fermentate 2
M Industria delle acque minerali e delle bibite analcoliche - produzione di acque minerali naturali 2
B Commercio al dettaglio di pasticceria, dolci, confetteria 3
B Commercio al dettaglio di bevande (vini, birra ed altre bevande) 3
B Commercio al dettaglio di latte e di prodotti lattiero-caseari 3
A Ristorazione con somministrazione 1
B Confezionamento di generi alimentari 3
B Confezionamento di generi non alimentari 3

Attività economiche collegate con diversa intensità di coinvolgimento rispetto al patrimonio culturale (A=alta, M=media, B=bassa) - Produzioni di natura industriale e artigiana

M Fabbricazione di tulle, pizzi, merletti
M Fabbricazione di ricami
M Confezione su misura di vestiario
M Preparazione e concia del cuoio
A Laboratori di cornici
A Altre stampe di arti grafiche
A Legatoria, rilegatura di libri
M Fabbricazione di supporti per registrazioni audio, video, informatica
B Fabbricazione di imballaggi in materie plastiche
A Lavorazione e trasformazione del vetro cavo
A Lavorazione di vetro a mano e a soffio
A Fabbricazione e lavorazione di vetro tecnico, industriale, per altri lavori
A Fabbricazione di prodotti in ceramica per usi domestici e ornamentali
M Produzione di metalli preziosi e semilavorati
M Fabbricazione di articoli di coltelleria e posateria
B Fabbricazione di armi bianche
B Fabbricazione di oggetti in ferro, in rame ed altri metalli e relativi lavori di riparazione
B Fabbricazione di macchine per l'industria alimentare, delle bevande e del tabacco
B Fabbricazione di macchine per la stampa e la legatoria
B Fabbricazione e montaggio di apparecchi trasmettenti radio televisivi
B Fabbricazione di apparecchi elettrici ed elettronici per telecomunicazioni
B Fabbricazione di apparecchi riceventi per la radiodiffusione e la televisione
B Fabbricazione di apparecchiature fotografiche e cinematografiche
B Riparazione di strumenti ottici e fotocinematografici
B Fabbricazione di orologi
B Costruzione e riparazione di imbarcazioni da diporto e sportive

B Fabbricazione di sedie e sedili, inclusi quelli per aeromobili, autoveicoli, navi e treni
 M Fabbricazione di poltrone e divani- fabbricazione di divani, divani letto e poltrone
 M Fabbricazione di mobili per cucina
 M Fabbricazione di altri mobili in legno per arredo domestico
 B Fabbricazione di mobili in giunco, vimini ed altro materiale
 A Fabbricazione di oggetti di gioielleria ed orificeria, di metalli preziosi orivestiti di metalli preziosi
 B Lavorazione di pietre preziose e semipreziose per gioielleria e per uso industriale
 A Fabbricazione di strumenti musicali
 M Fabbricazione di giochi, compresi i videogiochi
 B Fabbricazione di giocattoli compresi i tricicli e gli strumenti musicali giocattolo
 B Fabbricazione di giostre, altalene e altre attrezzature meccaniche per luna-park
 A Commercio al dettaglio di oggetti d'arte, di culto e di decorazione, chincaglieria e bigiotteria
 A Commercio al dettaglio di mobili usati e di oggetti di antiquariato
 A Case d'asta al dettaglio e vendite all'asta via internet
 B Riparazioni di orologi e di gioielli
 A Design e styling relativo a tessuti, abbigliamento, calzature, gioielleria, mobili e altri benipersonali o per la casa

Attività economiche collegate con diversa intensità di coinvolgimento rispetto al patrimonio culturale (A=alta, M=media, B=bassa) - Architettura ed Edilizia di riqualificazione

B Estrazione di pietre ornamentali
 B Estrazione di ardesia
 B Estrazione di ghiaia e sabbia
 B Fabbricazione di articoli in plastica per l'edilizia
 B Produzione di cemento
 B Produzione di calce
 B Produzione di gesso
 B Fabbricazione di prodotti in calcestruzzo per l'edilizia
 B Fabbricazione di prodotti in gesso per l'edilizia
 B Produzione di calcestruzzo pronto per l'uso
 B Fabbricazione di prodotti in fibrocemento
 B Fabbricazione di altri prodotti in calcestruzzo, gesso e cemento
 M Segagione e lavorazione delle pietre e del marmo
 A Lavorazione artistica del marmo e di altre pietre affini, lavori in mosaico
 B Frantumazione di pietre e minerali vari fuori della cava
 B Lavori generali di costruzione di edifici
 B Lavori di ingegneria civile
 B Posa in opera di coperture e costruzione di ossature di tetti di edifici
 M Altri lavori speciali di costruzione
 A Studi di architettura e di ingegneria
 A Servizi di ingegneria integrata

Fonte: Istituto Guglielmo Tagliacarne (2009), pp. 93-98.

Bibliografia

- CNR -- ISTI. (s.d.). *Virtual Museum Transnational Network*. Tratto da <http://www.v-must.net/>
- Fondazione Promo PA. (2011). *Rapporto TE.BE. - Progetto di fattibilità per lo sviluppo del mercato delle TECnologie applicate alla valorizzazione dei BENi culturali*. Lucca: Fondazione Promo PA.
- Granelli, A. (2007). *Tecnologie Innovative per i beni e le attività culturali e turistiche (Piano del progetto di innovazione industriale)*. Roma: IPI.
- IRPET. (2011). *Rapporto sul Territorio: Qualità e innovazione urbana come fattore di competitività regionale*. Firenze: Regione Toscana.
- Istituto Guglielmo Tagliacarne. (2009). *Il sistema economico integrato dei beni culturali*. Roma: Unioncamere e Ministero per i Beni Artistici e Culturali.
- Ministero Sviluppo Economico IPI. (s.d.). *Industria 2015*. Tratto da <http://www.industria2015.ipi.it/>
- Piattaforma SERIT -- CNR/Finmeccanica. (2011). *SERIT -- Security Research in Italy*.
- POLIS. (2011). *Studio di fattibilità di realizzazione di un polo di innovazione sulla sostenibilità urbana -- Progetto POLIS*. Firenze.
- Regione Toscana . (2011). *Piano della Cultura 2012 -- 2015*. Firenze: Regione Toscana, DIREZIONE GENERALE Competitività del sistema regionale e sviluppo delle competenze.
- Regione Toscana. (2011). *Atto di Indirizzo pluriennale in materia di ricerca e innovazione 2011 -- 2015*. Giunta Regionale Toscana.
- Salimbeni, R. (2011). *Cultural Heritage Clusters: strategies for Innovation and Internazionalization. Innovazione nel Mediterraneo 2011*.
- Scuola Superiore Sant'Anna. (2011). *Filiere scientifico-tecnologiche di eccellenza in Toscana*. Firenze: Toscana Promozione.