



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

N. 3 posti RTDA - AIM Linea 2 - D.R. 4779 del 23.12.2019

“Descrizione delle attività” di cui al punto 6 delle proposte
presentate dai Dipartimenti
dell’Università degli Studi di Palermo



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA

Id. proposta – linea di attività: AIM1890405 – 1

Area: Cultural Heritage

S.C. 08/E1 “Disegno”

S.S.D. ICAR/17 “Disegno”

Attività N. 1

6. Descrizione delle attività previste

La ricerca procederà a partire dalle ipotesi citate nello stato dell'arte e dall'eventuale individuazione di analoghi casi studio rilevanti, dalla loro conoscenza attraverso una scrittura a più mani, interdisciplinare.

Le attività saranno fondate sia sull'esperienze di mobilità presso quelle realtà istituzionali di ricerca avanzate rispetto al tema della valorizzazione partecipata del patrimonio culturale, sia mediante azioni investigative sui luoghi, presso biblioteche e archivi.

Nel primo caso si prevede un periodo di mobilità di 12 mesi, per i due ricercatori proposti per la linea d'intervento “1”.

Le università europee eventualmente interessate, con le quali sono già presenti scambi relazionali o accordi sono: l'École Nationale Supérieure de Paysage, Versailles; l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, l'INHA, Paris; l'Universidad Politécnica de Cartagena; l'Escuela Técnica superior de Arquitectura, Universidad de Sevilla, l'Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Il metodo sarà ciclico e con ripetuti ritorni, fino alla “ri-scrittura progettuale”, in cui si riordinano le acquisizioni secondo un ragionamento trasmissibile e sintetico, cioè capace di produrre informazioni nuove.

Tale metodo accoglie i principi della Convenzione di Faro, risponde alle call di “Horizon 2020 - Work Programme 2018-2020” della Commissione Europea, dando spazio alla partecipazione interculturale e al patrimonio inteso come bene e luogo comune, lavorando nel rispetto per le identità specifiche (urbane, rurali, sociali) e intessendo dialoghi fra le parti coinvolte.

AZIONI STRUTTURATE DI RICERCA

Si prevede una ricerca strutturata che porrà lo studio delle aree archeologiche e dei contesti urbani e territoriali di appartenenza, o di specifiche architetture e sistemi monumentali - individuati quali oggetto di studio investigativo - in diretta relazione con:

1. l'attività progettuale architettonica da attuarsi in forma interscalare e in relazione alle previste ricadute socio-economiche negli ambiti territoriali interessati dalla ricerca con l'obiettivo di prefigurare possibili alternative alle condizioni attualmente esistenti, ipotizzando per i parchi archeologici interessati spazi multifunzionali, “democratici” (con accessibilità garantita), confortevoli anche attraverso nuove strategie per gli spazi museali esistenti. Il conseguimento degli obiettivi previsti da tale attività fa riferimento a una consolidata prassi metodologica articolata in tre fondamentali fasi: la “lettura/scrittura”, il “progetto”, la “ri-scrittura”;
2. la ricerca e la verifica di metodologie integrate di rilevamento (topografico, laser scanning e fotogrammetrico) per l'ottimizzazione dei processi di digitalizzazione del patrimonio culturale oggetto di studio in relazione alle sue specifiche caratteristiche dimensionali. Inoltre, a questo aspetto si aggiunge l'indagine, lo sviluppo e l'ottimizzazione di sistemi - per la visualizzazione in realtà aumentata - compatibili con i dispositivi portatili di più ampia diffusione. I sistemi dovranno permettere anche la consultazione di informazioni multimediali (testi, immagini, video, ecc.) collegate ai modelli tridimensionali. A tal riguardo si sottolinea come all'interno del Dipartimento sia presente un laboratorio con dotazioni strumentali di ultima generazione per il rilievo tridimensionale dei beni culturali.
3. la ricerca delle fonti documentali nelle loro variegate articolazioni (storico-archivistiche, iconografiche, saggistiche e critico-letterarie) e la costruzione di analisi storico-architettoniche, effettuate secondo vari livelli d'indagine, e relative soprattutto alle componenti di maggiore caratterizzazione identitaria dei luoghi e del patrimonio architettonico di attenzione della ricerca.



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

Per lo svolgimento delle attività di ricerca descritte si prevede:

- per l'azione 1, la dotazione aggiuntiva di RTDA (linea d'intervento 1- mobilità), inquadrato nel SSD ICAR/14;
- per l'azione 2, la dotazione aggiuntiva di RTDA (linea d'intervento 2.1 - attrazione), inquadrato nel SSD ICAR/17;
- per l'azione 3, la dotazione aggiuntiva di RTDA (linea d'intervento 1 - mobilità), inquadrato nel SSD ICAR/18. ;

Inoltre, per quanto riguarda i contesti e le architetture di riferimento, si prevede lo studio delle migliori modalità per la visualizzazione in situ di ricostruzioni virtuali degli ambiti archeologici coinvolti che hanno subito sensibili modifiche o sono andati parzialmente perduti. Allo stesso modo lo strumento della realtà aumentata sarà impiegata per la visualizzazione e la verifica, sempre in situ, delle soluzioni progettuali proposte. La ricerca ipotizza lo studio di sistemi per facilitare l'interscambio tra i software di modellazione 3D, utilizzati per la progettazione (CAD, BIM, ecc.), e la piattaforma per la realtà aumentata.

FASI DELLA LINEA DI RICERCA PROPOSTA

- Prima fase: durata 12 mesi. Da dedicare alla definizione delle ipotesi di base della linea di ricerca e all'approfondimento dello stato dell'arte mediante: la definizione dei criteri di selezione dei casi studio esemplari, l'attività di ricognizione sui luoghi, le ricerche archivistiche e documentali, la raccolta e l'interpretazione dei dati relativi ai casi studio; i rilevamenti topografici, i ridisegni cartografici, le carte vegetazionali, etc.
 - Seconda fase: durata 12 mesi (linea 1) - 6 mesi (linea 2). Periodo di ricerca presso gli Atenei esteri individuati per la verifica e sviluppo della ricerca e per attività di "work experience".
 - Terza fase: durata 12 mesi (linea 1) – 18 mesi (linea 2). Progetto, analisi SWOT ed elaborazioni di programmi d'intervento generali per i casi studio. Ulteriori elaborazioni progettuali interscalari. Definizione dei processi relativi alle applicazioni della realtà aumentata e agli esiti dei rilievi.
- Ordinamento critico dei materiali documentali. Attività di divulgazione dei risultati.

IMPATTO TERRITORIALE E SUGLI ASPETTI SOCIALI

La linea di ricerca scelta supporta la coesione fra amministrazioni locali, mondo accademico, imprese e abitanti. Pratiche di partecipazione dal basso (bottom-up practices) e coinvolgimento dei cittadini nelle sperimentazioni progettuali che rafforzano il senso di appartenenza al territorio.

La collezione di dati provenienti dai sopralluoghi, dai rilievi, dai progetti, dagli studi storici organizzata nella piattaforma web potrà essere la base per applicazioni accessibili da smartphone e tablet da parte delle comunità.

L'uso e l'accessibilità diffusi nei parchi archeologici, la permeabilità delle frange urbane e delle aree agricole contribuisce a dare un nuovo senso di sicurezza nei cittadini. La ricerca, inoltre, si occupa di garantire la salvaguardia delle rovine in modo compatibile con la loro fruizione.

La trasformazione di frange urbane degradate e sotto-utilizzate come "corridoi verdi" e risorse di suolo agricolo legherà i frammenti rurali in un nuovo mosaico. L'incentivazione all'uso della mobilità lenta e di mezzi pubblici contribuirà a cambiare il punto di vista dei cittadini verso uno stile di vita più sostenibile.

Tra le ricadute prevalenti del nuovo processo di valorizzazione del patrimonio culturale, cui mira la linea di ricerca proposta, vi è sicuramente quella sul turismo, ma ipotizzato secondo un nuovo modello di organizzazione come quello del "Turismo Relazionale Integrato" in grado di ampliare la platea dei soggetti che possono trovare occupazione. E questo sia con riferimento alle tradizionali attività legate alla ricettività alberghiera ed extra-alberghiera, ossia alle "prime linee" della "industria turistica", sia con riferimento alle nuove opportunità che si aprono nel campo delle industrie culturali e delle industrie creative.



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA

Id. proposta – linea di attività: AIM1890405 – 2

Area: Cultural Heritage

S.C. 11/B1 “Geografia”

S.S.D. M-GGR/01 “Geografia”

Attività N. 2

6. Descrizione delle attività previste

Il progetto si propone di indagare criticamente i processi di rigenerazione urbana a vocazione culturale realizzati o previsti a Palermo fra il 2014, con l'esperienza pionieristica di Borgo Vecchio Factory, e il 2020.

La ricerca si focalizzerà sul ruolo delle arti nella rigenerazione degli spazi pubblici e sulle trasformazioni urbanistiche e sociali che questi processi innescano.

La ricerca sarà articolata in tre fasi.

Durante la prima (mesi 1-12) si procederà a **(1)** una ricognizione critica della letteratura esistente in tema di rigenerazione urbana e pratiche artistiche, allo scopo di individuare i principali framework teorici, di offrire una prospettiva di tipo comparativo e di inserirsi in maniera innovativa nel dibattito su questi temi. Parallelamente si porterà avanti **(2)** una mappatura degli spazi urbani che sono stati oggetto di interventi artistici nel periodo di tempo scelto e degli attori coinvolti: amministrazione comunale, enti pubblici, associazioni del terzo settore, privati cittadini, ecc. Per ciascuna di queste esperienze si analizzeranno i pattern di interazione fra gli attori, le tipologie di intervento, la mobilitazione e la gestione delle risorse finanziarie, il grado di coinvolgimento della comunità. La mappatura sarà accompagnata da un lavoro di foto-documentazione, utile anche alla costruzione di un archivio visuale delle esperienze di arte urbana analizzate.

La seconda fase della ricerca (mesi 13-24) consisterà in una **(3)** valutazione degli impatti economici, culturali, sociali, politici e architettonici che questi processi di rigenerazione hanno prodotto sul territorio, con particolare attenzione alle dinamiche di inclusione/esclusione sociale che le pratiche artistiche e il loro sfruttamento per finalità turistiche hanno prodotto (per es. gli street art tour e le reazioni dei residenti). A questo scopo verranno utilizzate metodologie qualitative (sopralluoghi, interviste, foto-stimolo, ecc.) e quantitative (analisi ed elaborazione di dati statistici, impatti di piani e programmi urbanistici). In particolare, si cercherà di esplorare i singoli casi alla luce dei modelli di riferimento esistenti per la misurazione del grado di sostenibilità urbanistica, ambientale, sociale e culturale (SCR).

Durante la terza fase della ricerca (mesi 25-36) si procederà alla **(4)** stesura di report sugli effetti delle esperienze di rigenerazione urbana attraverso l'arte analizzate nelle fasi precedenti; l'esame incrociato delle singole pratiche e delle loro rispettive ricadute porterà **(5)** all'elaborazione di un modello per la Sostenibilità delle esperienze di Rigenerazione urbana a vocazione Culturale nel Meridione (SRM), che, ripensando in chiave critica il modello elaborato da Grodach (2013) e declinandone gli assi sulle specificità del contesto locale, conterrà delle linee guida per amplificare le potenzialità della cultura come driver di sviluppo territoriale e di inclusione sociale nelle città e, soprattutto, per limitare gli effetti deteriori di queste trasformazioni (gentrification, marginalizzazione socio-economica, eccessiva touristification, ecc.).

In ultimo, si provvederà a **(6)** divulgare i risultati della ricerca attraverso il coinvolgimento degli attori che hanno preso parte al percorso, allo scopo di rafforzare i legami fra la comunità scientifica, l'amministrazione e il terzo settore.

Parallelamente a queste attività si punterà allo **(7)** sviluppo di una app che attraverso l'utilizzo integrato di tecnologia GIS e Realtà Aumentata raccoglierà le opere di arte urbana e la loro georeferenziazione, permettendo all'utente di contribuire attivamente alla mappatura e di creare dei percorsi di placetelling transmediale a partire dalla combinazione di immagini, testi e collegamenti interattivi (Guimarães et alii, *Augmented reality and storytelling in cities*, 2016).

Nel corso delle attività descritte tre saranno le principali domande di ricerca che guideranno il progetto:



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

Quali sono gli impatti in termini di sviluppo economico, inclusione sociale e partecipazione comunitaria dei processi di rigenerazione urbana a vocazione artistica e come è opportuno misurarli?

Quali sono i possibili antidoti ai principali rischi connessi alla riqualificazione attraverso l'arte (conflitti interni alle comunità, speculazioni finanziarie nel mercato immobiliare, aumento delle disuguaglianze, ecc.)?

Quali sono le ricadute che questo patrimonio artistico urbano, pubblico e diffuso, può avere sul settore turistico, specie in riferimento alle problematiche del turismo in aree marginali (slum tourism o pro-poor tourism) e come possono essere valutate al fine di suggerire politiche alternative di sviluppo urbano, culturale e sociale?

Allo scopo di condurre le attività di ricerca sopra descritte e rispondere agli interrogativi ad esse connessi si prevede di reclutare due figure di RTDa.

Il Ricercatore Senior (Linea 2 – Attrazione), inquadrato nel SSD M-GGR/01, dovrà aver maturato attraverso esperienze di ricerca in Italia e all'estero competenze specifiche nell'ambito degli studi urbani con particolare riferimento al rapporto fra spazi urbani e arti visuali. Dovrà inoltre dimostrare di aver condotto ricerche sul campo e di conoscere sufficientemente il contesto meridionale.

Il Ricercatore Junior (Linea 1 – Mobilità), inquadrato nel SSD ICAR/21, dovrà possedere competenze nello studio della città e sarà chiamato a contribuire alla ricerca attraverso lo svolgimento di periodi di ricerca all'estero, per creare o rafforzare il network di collaborazioni di seguito descritto.

Affinché la ricerca persegua al meglio le attività e gli obiettivi proposti è opportuno potenziare alcune cooperazioni già in essere e avviarne di nuove.

Nello specifico il progetto si propone di istituire **(1)** rapporti con istituzioni e centri di ricerca universitari che occupano posizioni di eccellenza nel panorama nazionale e internazionale, allo scopo di definire il framework teorico, di acquisire dati comparativi e di favorire l'internazionalizzazione.

Le istituzioni coinvolte saranno l'Université de Lausanne; la rete ROCK – Cultural Heritage Leading Urban Futures; la Leibniz Universität di Hannover; il Social Visual Lab di Milano-Bicocca.

Il progetto si avvarrà inoltre di:

(2) collaborazioni con l'amministrazione e le associazioni del terzo settore di Palermo con l'intento di potenziare gli accordi tra la ricerca universitaria e il governo urbano;

(3) collaborazioni con le associazioni e le cooperative turistiche che promuovono tour di arte urbana sul territorio;

(4) coinvolgimento diretto delle scuole per attivare progetti di playful learning e rafforzare i legami con il quartiere e lo spazio pubblico nelle generazioni più giovani.

Attraverso la mappatura, l'analisi e la valutazione dei processi di rigenerazione urbana a vocazione artistica e delle loro ricadute sul territorio, il progetto si propone di realizzare i seguenti obiettivi:

- Avanzamento delle conoscenze scientifiche sulla relazione, ancora scarsamente indagata per il Sud d'Europa, fra arti visuali e spazi urbani.

- Costruzione di un modello sostenibile di rigenerazione urbana a vocazione culturale per le città meridionali (SRCM), capace di coniugare inclusione sociale, innovazione culturale, responsabilità ambientale e sviluppo economico.

- Diffusione e restituzione dei risultati della ricerca con particolare attenzione alle comunità locali.

- Creazione di un network composto da istituzioni universitarie, amministrazioni locali, associazioni del terzo settore e istituzioni scolastiche, con l'intento di promuovere la costruzione di un sapere territoriale condiviso e di immaginare strategie di sviluppo locale inclusive e creative.

- Sviluppo di una app per documentare, mappare e interagire con il patrimonio culturale urbano e le sue continue trasformazioni.

Le attività previste dal progetto saranno svolte nel pieno rispetto dei principi della parità di genere, dell'uguaglianza e della non discriminazione.



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Id. proposta – linea di attività: AIM1813040 – 1

Area: Fabbrica

S.C. 13/D1 “Statistica”

S.S.D. SECS-S/02 “Statistica per la Ricerca Sperimentale e Tecnologica”

Attività N. 1

6. Descrizione delle attività previste

Il progetto mira ad implementare a un approccio olistico in grado di integrare tutta la "filiera" della progettazione di un componente/prodotto in accordo alla filosofia Concurrent engineering.

Verranno ottimizzati **tre diversi processi di lavorazione** tramite una metodologia iterativa che prevede:

la definizione di parametri di progettazione e di processo, l'analisi di robustezza di processo, l'implementazione di campagne sperimentali/simulazioni numeriche guidate da tecniche DoE, l'individuazione di configurazioni ottime dei parametri di processo. Oltre alle performance tecnologiche, saranno ottimizzate anche le performance di impatto ambientale tramite tecniche di LCA. Le campagne sperimentali verranno svolte all'interno dei laboratori di tecnologia meccanica del DIID.

Per i processi di FSW e FSE, i set-up verranno progettati sulla macchina dedicata ESAB LEGIO 3ST, le prove di LFW invece saranno effettuate su una macchina prototipale sviluppata negli ultimi anni all'interno del DIID. Per le campagne numeriche, sarà utilizzato il software ad elementi finiti DEFORM 3D. Anche in questo caso alcuni ricercatori operanti all'interno del DIID hanno già verificato la buona accuratezza di tale software per simulare i processi in questione.

Sarà sviluppata una nuova piattaforma di modellazione per automatizzare lo scambio dati fra i sistemi CAD/CAM e CNC nei processi FSW, LFW e FSE.

Essa permetterà la gestione di tutte le informazioni geometriche e tecnologiche e utilizzerà i più moderni software di modellazione parametrica 3D, kernel per la gestione delle geometrie NURBS e algoritmi generativi.

La nuova piattaforma di modellazione e gestione delle informazioni, oltre a permettere l'extrapolazione in modo automatizzato dei dati di input per il CNC permetterà, grazie a dei tool di ottimizzazione di forma e topologica, la creazione delle geometrie ottimizzate dei supporti e dei sistemi di bloccaggio (per processi FSW) ma anche la scomposizione in sotto componenti (per processi LFW).

Le fasi di verifica e validazione saranno condotte facendo uso delle più recenti tecniche di progettazione degli esperimenti, sia esperimenti simulati, sia esperimenti fisici condotti in laboratorio.

Per gli esperimenti condotti in simulazione, si potranno utilizzare i cosiddetti meta modelli. Laddove saranno disponibili modelli matematici ben consolidati, si potranno effettuare delle sperimentazioni più affidabili ma che, necessitando di tempi più elevati, anch'esse saranno ottimizzate con tecniche di DoE.

Più tradizionali sono invece le tecniche di DoE che verranno impiegate per le sperimentazioni fisiche.

D'altra parte occorre precisare che negli ultimissimi anni anche in questo campo sono stati fatti notevoli sviluppi che consentono di ridurre drasticamente il peso in termini di tempi e costi delle campagne sperimentali, mediante piani super ottimali (es. Definitive Screening Designs).

La struttura del progetto suddivisa in obiettivi ed attività è di seguito riportata; dove ritenuto necessario, si è aggiunta una descrizione dell'attività stessa.

OBIETTIVO 1 DEFINIZIONE E MODELLAZIONE DEI PROCESSI SELEZIONATI

1.1 Identificazione dei casi di studio per ogni processo.

Verranno individuati sia i LWM su cui svolgere l'attività di ricerca sia le geometrie dei casi di studio per ogni processo selezionato. Per i processi FSW si selezioneranno componenti strutturali di interesse industriale del settore automotive che richiedono complessi percorsi 3D.

1.2 Individuazione dei parametri geometrici dell'attrezzatura di bloccaggio in ambiente CAD per processi di FSW 3D.



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

Si svilupperà una nuova piattaforma di modellazione che permetterà, a partire dal modello CAD di progetto, di modellare in modo automatizzato ed ottimizzato l'attrezzatura di bloccaggio, anche nel caso di geometrie complesse. Questa permetterà di estrarre le formulazioni matematiche dei profili dei componenti da saldare che, opportunamente elaborate con algoritmi generativi, saranno poi trasformate in percorsi utensile.

1.3 Sviluppo di una metodologia per l'individuazione di sotto componenti in ambiente CAD per processi di LFW.

Saranno sviluppati tool (basati su metodi di ottimizzazione di proprietà e topologica) per la scomposizione di oggetti complessi in sotto componenti da saldare. Ciò al fine di minimizzare sia il numero di saldature da effettuare sia la quantità degli scarti di lavorazione. I dati di output dei tool saranno le geometrie dei diversi sotto componenti e la sequenza ottimizzata di saldatura.

1.4 Individuazione dei parametri geometrici progettazione della matrice FSE in ambiente CAD.

Saranno individuati i parametri geometrici ottimali per le matrici dei processi FSE. In particolare, si implementerà un tool di ottimizzazione di forma e di proprietà che, tenendo conto delle caratteristiche del materiale da trasformare (in termini di dimensioni dello scarto e tipo di materiale), individuerà la forma e le dimensioni ottimali della matrice con l'obiettivo di migliorare le prestazioni del processo anche in termini di efficienza energetica dello stesso.

1.5 Scelta dei principali parametri di processi che governano i processi.

Per questa fase sarà essenziale l'impiego di tecniche DoE. Laddove possibile e/o necessario verranno condotte delle brevi campagne di prove sperimentali fisiche in laboratorio.

1.6 Messa a punto dei tre set-up sperimentali.

Verranno individuati gli opportuni sistemi di ammortaggio e le migliori soluzioni per gli utensili necessari ai processi FSW 3D e FSE.

1.7 Individuazione degli obiettivi di progettazione per ogni processo e per caso di studio individuato.

Saranno individuate le più significative variabili da monitorare per quantificare sia le performance tecnologiche sia le performance di impatto ambientale.

1.8 Analisi della robustezza dei processi.

Tutte le soluzioni ottenute saranno validate anche mediante analisi di sensitività e di robustezza finalizzate alla ricerca di soluzioni sostenibili e robuste, ovvero insensibili all'azione di fattori non controllabili. Detti fattori di disturbo possono insorgere nelle fasi esecutive dei processi produttivi, nei contesti dove realmente tali processi saranno operanti.

OBIETTIVO 2 PROGETTAZIONE DEGLI ESPERIMENTI E RISOLUZIONE DEI PROBLEMI DIRETTI

2.1 DoE per lo sviluppo di campagna numerico/sperimentale per i tre processi considerati.

Tutte le sperimentazioni, numeriche e fisiche verranno condotte con il pieno supporto delle tecniche DoE, potranno avvalersi di software specialistici, ad esempio MINITAB, per l'input e l'analisi dei dati.

2.2 Risoluzione di problemi diretti attraverso campagne numerico/sperimentali.

OBIETTIVO 3 VALUTAZIONE DELLE FUNZIONI OBIETTIVO ED IDENTIFICAZIONE DI CONFIGURAZIONI OTTIME DI PROCESSO

3.1 Messa a punto di tecniche di reverse engineering per la quantificazione delle distorsioni geometriche dei componenti ottenuti.

Il controllo dei prodotti potrà essere eseguito sfruttando tecnologie di reverse engineering avanzate. L'acquisizione delle forme potrà realizzarsi con sistemi a luce strutturata, laser scanner o image-based (nel caso di controlli online). La quantificazione delle distorsioni si potrà effettuare con tool appositamente sviluppati in ambienti di calcolo numerico (es. Matlab).

3.2 Quantificazione delle funzioni obiettivo identificate nell'attività 1.7.

3.3 Fase di metamodelling ed individuazioni di configurazioni ottime.

3.4 Verifica sperimentale dei risultati ottenuti.

OBIETTIVO 4 VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI INDIVIDUATE

4.1 Applicazione di tecniche LCI sui 3 processi selezionati.

Saranno applicate le tecniche di inventario per quantificate i consumo di energia elettrica e materiali.

4.2 Analisi comparative con processi di lavorazione convenzionali per la quantificazione della riduzione di impatto ambientale ottenuta.

Saranno applicate tecniche di LCA comparative utilizzando database e software dedicati (CesEduPack, Simapro).