

LA VULNERABILITÀ MULTIDIMENSIONALE DEI PAESAGGI DEGRADATI: IL CASO
STUDIO DELLA BUFFER ZONE DI POMPEII

Paolo F. BIANCAMANO¹,

SOMMARIO

Il paesaggio costituisce un sistema complesso che può determinare un vantaggio competitivo tra una localizzazione e l'altra. Esso però è anche sede di contraddizioni con la presenza contemporanea di elementi di eccellenza accanto ad aree di elevato degrado fisico, ambientale e socio-economico. L'obiettivo del presente lavoro, che si colloca concettualmente all'interno della tutela attiva del paesaggio secondo l'approccio HUL dell'Unesco, è quello di analizzare le aree che presentano criticità e calcolarne il grado di vulnerabilità multidimensionale, intesa come la capacità di un sistema di non resistere alle pressioni. In questa nuova visione entrano gli attori dei processi di trasformazione, che attraverso la gestione ripensano alle procedure per mitigare la vulnerabilità (sociale, economica e ambientale) del paesaggio. Il controllo della vulnerabilità diventa condizione di capacità di far fronte a processi dinamici. La ricerca vuole dare un contributo innovativo costruendo strumenti e quadri informativi per supportare ed orientare sia le P.A. competenti che le imprese che investono nella trasformazione di paesaggi tutelati. L'obiettivo è ridurre le incertezze nelle scelte di intervento considerando i fattori di vulnerabilità che agiscono sulle aree. Il conteso di indagine è la "Buffer Zone" di Pompei, ed in particolare le aree periferiche ed industriali dismesse che si estendono fino alla costa.

¹ Università Federico II, Dipartimento di Architettura, via Tarsia 31, 80135, Napoli, paolofranco.biancamano@unina.it.

1. Introduzione

Il paesaggio, risultato del lavoro della natura e dell'uomo, costituisce un sistema complesso, fondamentale nella competizione globale, che determina un vantaggio competitivo tra una localizzazione e l'altra (Porter, 1990). Il paesaggio, in particolare i paesaggi urbani degradati, con le sue caratteristiche e valori possono diventare parte integrante delle risorse delle aziende. Nello scenario di cambiamento economico, dove si vede una continua riduzione delle risorse pubbliche e private (Fusco Girard, 2011), la ricerca di efficienza nella allocazione delle risorse disponibili, determina una scelta di priorità nell'allocazione delle risorse da parte degli imprenditori, e quindi anche nella logica di localizzazione delle proprie attività, in modo da ottenere i risultati di innovazione più efficaci (Nijkamp, 2014). Questo approccio, identificati i valori, richiede un più attento utilizzo delle risorse del paesaggio abbandonando i processi economici lineari e prefigurando un nuovo modello di sviluppo locale circolare (Fusco Girard, Nijkamp, 2004). Il paesaggio rientra in un processo riflessivo di priorità, concentrando le risorse in alcuni settori di competenza in base alle esigenze e alle risorse disponibili di ogni territorio in coerenza con la "smart specialisation strategy" (McCann, Acs, 2011; Ortega-Argilés, 2011).

In questo quadro la crisi congiunturale ha colpito in particolar modo gli operatori che più di altri investono nella trasformazione del paesaggio: il mondo dell'impresa e delle aziende edili. La crisi ha determinato un esteso bisogno di innovazione delle procedure adoperate per permettere alle imprese di sopravvivere. Per tale motivo, la formazione e la ricerca sono chiamate, attraverso appropriati approcci integrati e transdisciplinari, a supportare i processi decisionali, per favorire la definizione di nuovi modelli di sviluppo che prevedano l'uso efficiente delle risorse. Pertanto si può affermare che la stessa crisi ha funzione di catalizzare le diverse forze portatrici di interesse, quali sono il mondo imprenditoriale e il mondo accademico, per elaborare metodi e strumenti innovativi.

Per questo motivo la presente ricerca è stata svolta in sinergia con il mondo imprenditoriale, in particolare presso l'ACEN (Associazione Costruttori Edili di Napoli), dove le attività hanno messo in evidenza il rapporto conflittuale tra le istanze di trasformazione e la tutela del paesaggio.

L'obiettivo del lavoro di ricerca, che si colloca concettualmente all'interno della tutela e valorizzazione del paesaggio, in particolare secondo l'approccio Unesco al Paesaggio Storico Urbano (HUL), è quello di supportare la strutturazione di un percorso decisionale rivolto all'individuazione di diverse scelte strategiche ed operative alternative, per ridurre le incertezze e che presentano minori fattori di vulnerabilità negli interventi, per la gestione attraverso la tutela attiva (manutenzione, recupero, sviluppo), incrementando la convenienza a lungo termine, dei sistemi insediativi ricadenti in contesti territoriali dove persistono elevati conflitti tra il valore economico del paesaggio e quello ambientale-storico-culturale.

La ricerca è centrata sull'area definita come la "buffer zone del sito UNESCO di Pompei". L'area offre un elevato grado di complessità, con ampie aree industriali dismesse di proprietà di imprenditori ed aziende edili, e che esprime un paradosso in termini di valore, da un lato l'elevato valore storico-culturale, internazionalmente riconosciuto, del sito archeologico dell'antica Pompei, dall'altro il diffuso degrado che ha compromesso il valore economico delle aree "extra moenia", che ha visto una notevole riduzione negli ultimi anni.

2. Trasformazioni e vulnerabilità del paesaggio

Le imprese edili investono direttamente ed indirettamente nella trasformazione del paesaggio, alterandolo e spesso generando conflitto tra la natura e l'azione antropica. Una conseguenza evidente di tali trasformazioni, soprattutto dal dopoguerra ad oggi, è stato un continuo consumo di suolo e la trasformazione di nuove aree soprattutto per uso terziario e produttivo. L'effetto di tale trasformazione del paesaggio è stato un conseguente abbandono del paesaggio antropizzato a favore di nuova urbanizzazione che ha determinato

minore sostenibilità urbana e diffuso degrado del paesaggio. Si sono generati così residui (Clement, 2005), portando a una costante perdita di valore identitario, culturale ed economico determinando il processo inverso della sostenibilità, appunto il degrado.

Lo sviluppo rapido del passato ha profondamente trasformato le aree urbane, soprattutto quelle prossime alla città, causando frammentazione e degrado determinando effetti profondi sui valori della comunità (Calafati, 2009). Tali trasformazioni affondano le radici soprattutto nell'ultimo secolo, a partire dall'industrializzazione, determinando una netta cesura epistemologica con le tradizioni del passato, causando di fatto un comportamento nichilista (Sichenze, 2011) improntato su una fiducia esasperata nella scienza e nella tecnica, contro ogni forma di cultura tradizionale e di partecipazione ai processi di sviluppo. In quest'ottica il paesaggio è diventato un possibile contenitore per qualunque attività imprenditoriale a prescindere dalla stratificazione storica dei volti tangibili ed intangibili. In particolare il paesaggio costruito ha subito nel corso degli ultimi 40 anni, profondi cambiamenti, molto evidenti, non solo a scala urbana, ma anche sotto un punto di vista costruttivo (Pinto, 2009).

L'approccio UNESCO al Paesaggio Storico Urbano (HUL) può fornire gli strumenti per superare le contraddizioni tra conservazione e trasformazione. La valorizzazione, gestione ricostruzione del paesaggio attraverso il riuso diventa elemento fondamentale per lo sviluppo locale/territoriale e delle potenzialità esistenti sui territori in termini di capitale naturale, culturale, umano e sociale, oltre lo slancio economico per il settore privato. Per la prima volta si supera il concetto di conservazione basata solo sugli oggetti, proponendo un approccio più inclusivo e multidimensionale, che comprende sia il tangibile che l'intangibile, il contesto, lo sviluppo urbano (sostenibile), accompagnata da una maggiore considerazione della funzione sociale ed economica della città (Fusco Girard, et al, 2014). L'approccio HUL può essere fondamentale per rigenerare valore in contesti così vulnerabili, offrendo nuovi strumenti in grado di supportare le decisioni dei portatori di interesse e, in particolare, il settore privato (aziende edili, imprenditori proprietari delle aree, società di trasformazione urbana) al fine di orientare le scelte verso azioni coerenti con la tutela e la conservazione, generando convenienza misurata a lungo termine.

La valorizzazione del paesaggio può determinare effetti economici e quindi fonte di opportunità, esso però è anche sede di contraddizioni, con la presenza contemporanea di elementi di eccellenza accanto ad aree di elevato degrado fisico, ambientale e socio-economico (Barca, F. 2009). Rigenerare attraverso la trasformazione genera un conflitto tra conservazione e cambiamento. Infatti la principale minaccia per la difesa del paesaggio è costituita dalle trasformazioni prodotte dallo sviluppo economico la cui ripresa, tuttavia, costituisce un obiettivo prioritario.

La pianificazione del territorio ha gestito la conservazione e la tutela del paesaggio con valore culturale attraverso l'apposizione dei vincoli alla proprietà privata (ex L. 1497/1939 e 431/1985, Codice dei Beni Culturali l. 42/2004 e successive modificazioni), attraverso un regime giuridico restrittivo, che si basa sulla protezione e rinvia allo Stato, con le Soprintendenze, il controllo delle modifiche. Anche se la proprietà privata è un diritto garantito dalla Costituzione italiana e proprietari chiedono il diritto di modificare il patrimonio in base alle loro esigenze, la tutela dei valori culturali è un limite ai cambiamenti. Il diritto di proprietà è limitato ai fini di trasmettere valori culturali per le generazioni future e, talvolta, per rendere il patrimonio fruibile dalla comunità. Ma proprio il continuo sovrapporsi di norme e vincoli su aree private ha suscitato obiezioni da parte degli operatori economici, determinando difficoltà nell'operare ed immobilismo, allungando i tempi di approvazione delle pratiche, favorendo il perpetrarsi della crisi economica. Infatti spesso le imprese e le aziende edili si "scontrano" con problemi di natura vincolistica, legati soprattutto ai tempi di rilascio dei permessi necessari, oltre che al rigetto delle pratiche presentate. Inoltre in alcuni territori la presenza di vincoli ha visto confermata la tesi che lo stesso vincolo tutelativo non ha permesso il corretto sviluppo delle aree degradate presenti nel paesaggio, favorendo l'abusivismo (Sciannimanica, 2011), trasformandolo in una delle cause di degrado.

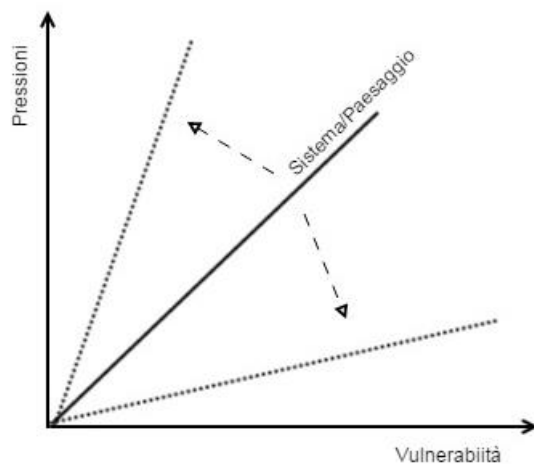
Questi fattori, insieme ai fattori di rischio naturale, determinano pressioni sul paesaggio che connotano l'intensificazione della vulnerabilità del patrimonio tangibile ed intangibile. Di conseguenza, in un sistema in

cui le pressioni non sono controllate, si genera una evoluzione non lineare (Fujita, Viola, 2014), aumentando reazioni negative, in particolare nelle relazioni dinamiche tra pressioni perturbative e salvaguardia dell'identità del paesaggio culturale (Miller et al., 2010).

Allargando l'idea di vulnerabilità dai singoli edifici al rapporto tra edifici e contesto e poi al paesaggio, attraverso una visione multidimensionale, si estende il concetto di vulnerabilità non solo agli aspetti fisico/ambientali ma anche sociali ed economici. Il passaggio di scala del concetto, dal singolo manufatto alla relazione tra costruito, contesto e paesaggio, connota la necessità di delineare procedure di gestione dei patrimoni, espressione delle modalità insediative delle comunità che concorre al valore corale dei siti (Unesco, 2013), per limitarne l'esposizione a perdite e snaturamento dei caratteri distintivi (Caterina, 2012). Gli impegni gestionali, pertanto, non sempre riescono ad intercettare le reali necessità di tutela dei contesti per le future generazioni, infatti una pluralità di attori prende parte ai processi di salvaguardia, mettendo in campo visioni, motivazioni e interessi contrastanti. Riconoscere ai sistemi insediativi il valore di risorsa in grado di produrre reddito, determina una maturazione degli orientamenti gestionali, con la prefigurazione di progettualità complesse. Il controllo della vulnerabilità diventa condizione di esposizione e capacità di far fronte a processi dinamici (Fujita, Viola, 2014).

La vulnerabilità di un sistema è un concetto noto in quanto legato al rischio di un intervento, e di conseguenza di un investimento. Un esempio è rappresentato dal rischio fisico/ambientale e dai costi per ridurlo. In una visione più ampia, gli attori operano assumendosi rischi legati alle criticità dipendenti dal contesto (sociale, ambientale, economico). Le criticità determinano pressioni sul paesaggio, che sono multidimensionali, e di conseguenza aumentano il livello di vulnerabilità del sistema. A differenza del rischio che misura l'entità della criticità, la vulnerabilità misura la probabilità che la stessa criticità possa determinare degli impatti negativi. La capacità del sistema di resistere alle pressioni/criticità determina il livello di vulnerabilità (Miller et al., 2010) (fig. 1).

Figura 1 - Pressioni e vulnerabilità di un sistema



Fonte: nostra elaborazione

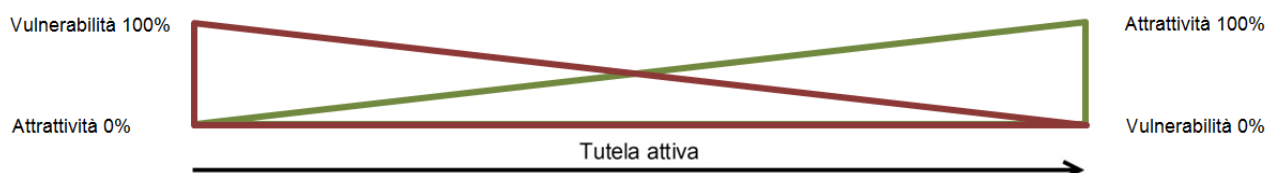
Un sistema/paesaggio vulnerabile è un sistema che ha perso le capacità di resistere alle pressioni, divenendo esposto al rischio di impatti negativi dove piccole perturbazioni possono determinare alti livelli di vulnerabilità, e di conseguenza alterare lo sviluppo economico, sociale e fisico/ambientale. In un sistema vulnerabile, dove è difficile gestire le istanze di trasformazione, il cambiamento non riesce a creare opportunità e sviluppo diminuendo l'attrattività.

Determinando il grado di vulnerabilità è possibile misurare la dimensione attrattiva del paesaggio, che naturalmente cambia a seconda dell'attore/portatore di interesse che viene considerato. Il settore privato è interessato a criteri di natura fisico/economica, mentre gli utenti potenziali mostrano interesse maggiore verso la vivibilità. Ciò significa soffermarsi non solo sugli aspetti meramente monetari (valore immobiliare) ma anche sulle altre tipologie di fenomeni (e soggetti) che, direttamente o indirettamente, introducono

risorse, non solo economiche, nel paesaggio. E così come per la vulnerabilità, si definisce in tal modo un nuovo concetto ampliato di capacità attrattiva, che include le componenti relative non solo al patrimonio storico e culturale, ma anche alla sfera sociale, ai benefici fiscali, alla vivibilità, alla sicurezza ambientale.

La realizzazione di tale modello economico, in grado di instaurare relazioni simbiotiche tra paesaggio e imprese, migliorando l'uso produttivo del territorio e favorendo la diversificazione funzionale, ha lo scopo di ridurre il conflitto tra istanze di conservazione e di cambiamento e trasformazione. È possibile innescare un nuovo processo: riducendo la vulnerabilità (sociale, economica e fisico/ambientale), cioè riducendo le pressioni sul paesaggio, è possibile determinare attrattività (fig. 2).

Figura 2 - Processo di riduzione della vulnerabilità



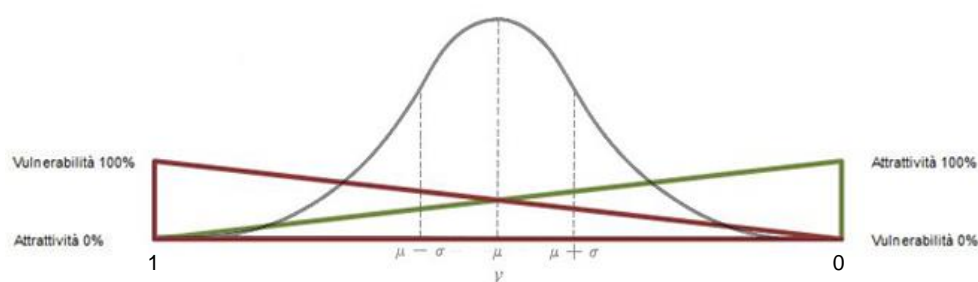
Fonte: nostra elaborazione

3. Il sistema informativo per la costruzione del quadro di vulnerabilità

In linea con gli indirizzi dell'approccio UNESCO al paesaggio storico urbano, la ricerca introduce un nuovo framework all'interno del quale vengono collocati i criteri/indicatori per la valutazione della vulnerabilità (fisico/ambientale, sociale/culturale, economica) del paesaggio in una logica multiscale. Nello specifico, il livello di competitività, in una strategia fondata dei processi di attrazione di risorse, può essere osservato da diversi punti di vista, a partire dalle più importanti tipologie di soggetti che, in via primaria, partecipano al processo di localizzazione di risorse: mercati, imprese, turisti, lavoratori, studenti e cittadini.

La vulnerabilità è stata calcolata per ogni criterio in funzione dello scarto del valore dell'indicatore dalla media di riferimento. La vulnerabilità è tanto più alta quanto più i valori del criterio/indicatore si discostano negativamente dalla media statistica definita per l'indicatore (fig. 3).

Figura 3 - Grado di vulnerabilità



Fonte: nostra elaborazione

Il valore della vulnerabilità oscilla tra 1 (massima vulnerabilità) e 0 (vulnerabilità minima). La mediana (valore pari a 0,5) rappresenta il valore per il quale il sistema ha lo stesso grado di vulnerabilità e di attrattività, ed in particolare dove gli indicatori assumono un valore intorno a quello medio ($\pm \sigma$). In questo ambito entra la volontà del decisore di indirizzare le strategie verso una riduzione/aumento della vulnerabilità.

La scelta degli indicatori parte dalla considerazione della loro rilevanza in termini di significatività per la politica economica e di osservabilità per gli agenti economici. Risulta evidente che il grado di attrattività del paesaggio determina la localizzazione di una serie di imprese che favoriscano la crescita. Al classico

approccio economico per misurare gli investimenti delle imprese localizzate all'interno di un territorio, è possibile affiancare anche un'analisi di qualità delle imprese, al grado di creatività, alla cura ambientale, nonché focalizzare l'attenzione sulle imprese che operano direttamente (e indirettamente) sulla trasformazione del paesaggio. I contenuti del paesaggio possono essere definiti a partire dal punto 9 delle Raccomandazioni Unesco sul HUL, ed in particolare questo più ampio contesto include:

- topografia,
- geomorfologia,
- idrologia,
- caratteri naturali,
- ambiente costruito (storico e contemporaneo),
- infrastrutture (sopra e sotto terra),
- spazi aperti e giardini,
- utilizzo del suolo (land use patterns),
- organizzazione spaziale;

A questi si aggiungono i dati percettivi:

- percezioni,
- relazioni visive,
- tutti gli altri elementi della struttura urbana.

Esso include anche:

- pratiche e i valori sociali e culturali,
- processi economici,
- dimensioni intangibili del patrimonio così come collegate a diversità e identità.

3.1. La raccolta dei dati

Il lavoro propone un metodo di raccolta dei dati generali di contesto all'interno dei siti individuati per il recupero. I dati sono strutturati su tre principali gruppi di dati (indici) a cui si aggiunge un quarto, quello di dettaglio:

1. Dati sociali: si possono evidenziare indici sintetici non solo quantitativi, che si ispirano alla teoria dei sistemi adattivi (Cutter S.L., Finch C. 2007), sottolineando il carattere multidimensionale del concetto di esposizione alla vulnerabilità di un sistema sociale. Inoltre la natura del sistema paesaggio suggerisce un approccio multidimensionale, anche in relazione al benessere socio-economico (Ferrara, Nisticò, 2013). Ricollegando la vulnerabilità sociale ad alcuni indicatori, che vengono poi aggregati, si individuando le seguenti tematiche cardine:

Tabella 1 - Dati sociali

<i>Criterio</i>	<i>Indicatore</i>	<i>Classificazione</i>	<i>Scala del dato</i>
Struttura demografica	Numero di abitanti dell'area	n°/numero totale area	Livello Comunale
	Densità di popolazione per il centro urbanizzato e per tutto il territorio comunale	n. residenti/ km2	Livello Comunale
	Bilancio demografico	n. nati/ migliaia di abitanti – n. morti/	Livello Comunale

		migliaia di abitanti	
	Immigrazione: cittadini stranieri residenti [numero assoluto] ; [% sul totale della popolazione]	Somma del tasso di crescita naturale e del tasso migratorio netto	Livello Comunale
	Livello medio di istruzione	Classificazione: 1=nessuno 2=elementare/medio 3=superiore 4=formazione professionale 5=laurea	Livello Comunale
Criminalità	Criminalità n° di reati ogni 1000 ab	n°	Livello Comunale
Disuguaglianza socioeconomica	Tasso di disoccupazione	%	Livello Comunale
	Reddito procapite	€	Livello Comunale
Impegno civico	N° di volontari ogni 1000 ab	n°	Livello Comunale
	N° di associazioni, associazioni di categoria, cooperative sociali ogni 1000 ab	n°	Livello Comunale
	Incremento/decremento di volontari del terzo settore negli ultimi 5 anni	n° %	Livello Comunale
	Comunità giovanili ogni 1000 ab	n°	Livello Comunale

Fonte: nostre elaborazioni su dati nazionali (ISTAT, URBISTAT, URBES)

2. Dati economici: possono essere suddivisi in due grandi macrocategorie in relazione a valori immobiliari e fattori economici di contesto. La variabilità spaziale delle componenti di vulnerabilità, determinata dalla disomogeneità territoriale dei processi di sviluppo e dall'esistenza di fattori locali, condizionano significativamente il reddito, il benessere, le opportunità individuali, lo sviluppo di impresa (Naudé 2008, Turvey, 2007). Si individuano i seguenti fattori di vulnerabilità locale:

Tabella 2 - Dati economici

<i>Criterio</i>	<i>Indicatore</i>	<i>Classificazione</i>	<i>Scala del dato</i>
Vivacità mercato immobiliare	Valore immobiliare residenziale	€/mq Valore immobiliare sintetico	Livello di dettaglio
	Valore immobiliare Magazzini	€/mq Valore immobiliare sintetico	Livello di dettaglio
	Valore immobiliare capannoni	€/mq Valore immobiliare sintetico	Livello di dettaglio
	Valore delle aree	€/mq Valore immobiliare sintetico	Livello di dettaglio
	Variazione del valore immobiliare	Variazione percentuale del valore immobiliare	Livello comunale
	Transazioni immobiliari	Numero di Transazioni Normalizzate (NTN)	Livello comunale
	Indice di Intensità Mercato Immobiliare	Rapporto tra NTN e la quantità di unità immobiliari esistenti (Stock)	Livello comunale
	Variazione transazioni immobiliari	Valore di incremento/decremento percentuale del Numero di Transazioni Normalizzate (NTN) in rapporto all'ultimo anno	Livello comunale
Economia del sistema	Numero di aziende	N°	Livello comunale

impresa	localizzate nell'area		
	Dimensione di impresa	Numero di PMI	Livello comunale
	Numero di imprese innovative	N°	Livello comunale
	Numero di contratti a tempo indeterminato	N°	Livello comunale
	Nuove startups	N°	Livello comunale
	Imprese con certificazioni ambientali	Percentuale di certificazioni ambientali rispetto al totale delle imprese	Livello comunale
	Investimenti nel settore delle energie rinnovabili	€	Livello comunale

Fonte: nostre elaborazioni su dati nazionali e locali (CRESME, ISTAT, ATECO)

3. Dati fisico/ambientali: rilevare i fattori di vulnerabilità fisico/ambientale implica la ricerca degli elementi che descrivono l'attitudine di un sistema al mantenimento della capacità di autorigenerazione (autopoiesi) o, al contrario, fattori di incremento della fragilità strutturale (Hansen, et al, 2003). A questi si aggiungono gli elementi che appartengono agli altri ambiti: percezioni visive, relazioni spaziali, elementi della struttura urbana, valori sociali e culturali, processi economici, dimensioni intangibili del patrimonio, diversità ed identità. I fattori che incidono sulla vulnerabilità fisico/ambientale di un sistema paese sono riconducibili a:

Tabella 3 - Dati fisico/ambientali

Criterio	Indicatore	Classificazione	Scala del dato
Contesto e tutela	Rischio sismico	Zona 1 - 2 -3 - 4	Livello di dettaglio
	Rischio idrogeologico	Si/No	Livello di dettaglio
	Rischio Vulcanico	Si/No	Livello di dettaglio
	Condizioni di soleggiamento	Classificazione: 1=no/nord 2=est/ovest 3=sud 4=est/sud/ovest 5=massima	Livello di dettaglio
	Esposizione ai venti	Classificazione: 1=no/nord 2=est/ovest 3=sud 4=est/sud/ovest 5=massima	Livello di dettaglio
	Presenza di Aree di pregio tutelate	mq/mq totali	Livello di dettaglio
	Grado di urbanizzazione	Classificazione: 1=bassa 2=media 3=elevata	Livello di dettaglio
	Presenza di monumenti e/o beni immobili tutelati	Si/No	Livello di dettaglio
	Numero di beni/attrattori di interesse nazionale/internazionale presenti entro 30 km	Classificazione: 1=x>5, 2=5>x>2, 3=2>x>1, 4=x=0	Livello di dettaglio
	Presenza di monumenti e/o beni immobili di qualità e/o interesse	Si/No	Livello di dettaglio
	Aree ad uso/interesse pubblico	Si/No	Livello di dettaglio

	Distanza da beni di interesse nazionale/internazionale	km	Livello di dettaglio
	Percezione della qualità del paesaggio	Classificazione: 1=ottima 2=buona 3=media 4=bassa 5=pessima	Livello di dettaglio
Inquinamento	Inquinamento atmosferico (polveri sottili, fumi, ...)	Emissioni procapite	Livello di dettaglio
	Inquinamento del suolo (detriti, rifiuti, sabbie, ecc...)	Si/No	Livello di dettaglio
	Livelli di inquinamento acustico	Classificazione: 1=basso 2=medio 3=alto	Livello di dettaglio
Servizi	Mezzi di trasporto utilizzabili a servizio dell'area	Si/No	Livello di dettaglio
	distanze dall'edificio dei principali nodi di traffico	km	Livello di dettaglio
	Distanza da aeroporti	km	Livello di dettaglio
	Stazioni ferroviarie	km	Livello di dettaglio
	Presenza di fermate di autobus	km	Livello di dettaglio
	Distanza da svincoli autostradali	km	Livello di dettaglio
	Tempi massimi di percorrenza per raggiungere l'edificio dai nodi di traffico individuati	tempo	Livello di dettaglio
	Presenza di accessi carrabili ad ogni singolo lotto	Classificazione: 1=no 2=parziale 3=si	Livello di dettaglio
	Presenza di infrastrutture di urbanizzazione primaria	Classificazione: 1=no 2=parzialmente 3=si	Livello di dettaglio
	Qualità dei servizi	Classificazione: 1=ottima 2=buona 3=media 4=bassa 5=pessima	Livello di dettaglio
Degrado	Area dismessa	Classificazione: 1=no 2=parzialmente 3=si	Livello di dettaglio
	Edifici in stato di dismissione	mq/mq totali	Livello di dettaglio
	Edifici in stato di grave obsolescenza	mq/mq totali	Livello di dettaglio
	Abusivismo edilizio	Classificazine: 1=basso 2=medio 3=alto	Livello di dettaglio
	Presenza di aree degradate a confine e/o in relazione visiva	Si/No	Livello di dettaglio
	Presenza di aree degradate entro 5 km	Si/No	Livello di dettaglio

	Presenza di destinazione d'uso con elevati livelli di rischio della medesima area di pertinenza	Si/No	Livello di dettaglio
Stato dei luoghi	Stato di conservazione generale degli edifici	Classificazione: 1=ottima 2=buona 3=media 4=bassa 5=pessima	Livello di dettaglio
	Ubicazione geografica (centro, periferia....)	Classificazione: 1=centro 2=zona residenziale 3=periferia	Livello di dettaglio
	Accessibilità	Classificazione: 1=ottima 2=buona 3=media 4=bassa 5=pessima	Livello di dettaglio
	Ubicazione amministrativa (zone urbanistiche, zone di perimetrazione...)	Classificazione: 1=Zona urbana 2=zona periferica 3=zona agricola 4=zona industriale	Livello di dettaglio
	Qualità del costruito	Classificazione: 1=ottima 2=buona 3=media 4=bassa 5=pessima	Livello di dettaglio
	Status zona	Classificazione: 1=ottima 2=buona 3=media 4=bassa 5=pessima	Livello di dettaglio
	Qualità ambientale/verde	Classificazione: 1=ottima 2=buona 3=media 4=bassa 5=pessima	Livello di dettaglio
	Verde pubblico	mq/mq totali	Livello di dettaglio
	Permeabilità dei suoli	mq costruiti/mq liberi	Livello di dettaglio
	Traffico	Classificazione: 1=basso 2=medio 3=alto	Livello di dettaglio
	Destinazione d'uso	Classificazione: 1=prevalentemente residenziale 2=mista 3=prevalentemente agricola 4=prevalentemente produttiva 5=solo produttiva	Livello di dettaglio

Fonte: nostre elaborazioni

La raccolta dei dati viene integrata da un quarto gruppo ad un scala di dettaglio maggiore:

4. Dati di dettaglio: prevede l'analisi degli spazi edificati e degli spazi aperti (analisi strutturali, architettoniche, obsolescenza, qualità, ecc...), per poi scendere a scala di edificio e diagnosticare ogni singolo componente architettonico in base alle prestazioni funzionali. L'attenzione preventiva agli aspetti prestazionali è di importanza essenziale per le decisioni relative alla localizzazione degli interventi ed al controllo economico dei costi di recupero al fine di individuare nel dettaglio le caratteristiche delle aree e degli edifici, come:

Tabella 4 – Dati di dettaglio

<i>Criterio</i>	<i>Indicatore</i>	<i>Classificazione</i>	<i>Scala del dato</i>
Proprietà	Proprietà delle aree	Classificazione: 1=un proprietario privato, 2=proprietà pubblica, 3=proprietà mista (società/consorzio); 4=proprietà frammentata; 5=non risalibile	Livello di dettaglio

Flessibilità di utilizzo	Sono necessari interventi per la nuove funzioni	Classificazione: 1=no 2=parzialmente 3=si	Livello di dettaglio
	Tipo di intervento necessario/ programmato	Classificazione: Intervento di manutenzione ordinaria Intervento di manutenzione straordinaria Intervento di restauro e risanamento conservativo Intervento di ristrutturazione edilizia Intervento di nuova costruzione	Livello di dettaglio
Flessibilità delle strutture interne	Adattabilità delle strutture esistenti per nuovi usi	Classificazione: 1=si 2=parzialmente 3=no	Livello di dettaglio
	Stato conservativo dell'ambiente costruito	Classificazione: 1=stato eccellente 2=sufficientemente ben conservato 3=obsolescenza/rovina 4=necessaria demolizione	Livello di dettaglio
Destinazione d'uso	Possibilità di cambio di destinazione d'uso	Si/No	Livello di dettaglio
	edifici disponibili a seguito della collocazione dell'attività che accoglievano in altri edifici	mq/mq totali	Livello di dettaglio
Rilascio di pareri	Numero di enti (e relativi pareri) coinvolti nel processo di rilascio delle pratiche	N°	Livello di dettaglio
	Conformità delle opere esistenti	Classificazione: 1=si 2=parzialmente 3=no	Livello di dettaglio
	Titolo abilitativo	1=attività libera, 2=Cil-Cila, 3=SCIA, 4=PdC, 5=PUA	Livello di dettaglio
	Valutazioni ambientali VIA/VAS/VI	Si/No	Livello di dettaglio
Costi dell'intervento	Costo dell'intervento a mq	€/mq	Livello di dettaglio
	Costi di bonifica	€/mq	Livello di dettaglio
	Rapporto tra valore immobiliare e costo dell'intervento	N°	Livello di dettaglio
	Tasse ed oneri	€	Livello di dettaglio
	Accesso ad Incentivi e finanziamenti pubblici	Si/No	Livello di dettaglio
Bonifica	Necessità di bonifica delle aree	Classificazione: 1=no 2=parzialmente 3=si	Livello di dettaglio
Servizi ed urbanizzazione primaria	Necessità di infrastrutturazione delle aree	Classificazione: 1=no 2=parzialmente 3=si	Livello di dettaglio
Tempi	Tempi di realizzazione	Tempi in mesi	Livello di dettaglio

Tempi di approvazione medi delle pratiche	Tempi in mesi	Livello di dettaglio
Tempi di bonifica	Tempi in mesi	Livello di dettaglio
Tempi di progettazione	Tempi in mesi	Livello di dettaglio

Fonte: nostre elaborazioni

Ogni dato costituisce un diverso layer che si sovrappone e determina di conseguenza un quadro complesso di informazioni (layout) interrelazionate tra loro. Ogni informazione, come si è visto, determina un grado di vulnerabilità del sistema.

La classificazione tematica della vulnerabilità avviene lungo la stessa scala di valori per tutti gli indicatori, questo consente l'uniformazione del dato e vantaggi di rappresentazione: tutti i criteri/indicatori, singoli o aggregati, possono essere confrontati e sovrapposti sia tra loro, che tra le diverse aree. Inoltre la rappresentazione in GIS dei livelli di vulnerabilità allo stato attuale permette di rendere immediata la visualizzazione delle priorità di intervento nel caso di confronto tra diverse aree. Invece nell'analisi delle singole aree risulta immediato, attraverso il confronto visivo, determinare gli impatti a seguito della scelta degli interventi.

3.2. La correlazione dei dati di vulnerabilità

Per comprendere meglio le interrelazioni tra la vulnerabilità determinata dai diversi criteri, o gruppi di criteri, è possibile utilizzare due strumenti di natura statistica (Stock, Watson, 2005; Biancamano, et al, 2015):

1. Matrice di correlazione;
2. Regressione lineare multipla.

Il primo strumento, la correlazione, indica una relazione tra due variabili statistiche in cui corrisponda per ciascun valore della prima un rapporto lineare con i valori della seconda, cioè la tendenza di una variabile a variare in funzione di un'altra e non necessariamente di un rapporto di causa-effetto. La variazione di una variabile può dipendere dalla variazione di un'altra, possono essere comuni ma non dipendenti e reciprocamente dipendenti, l'una influenza l'altra e viceversa. Nel caso invece è necessario determinare una correlazione statistica tra due grandezze per evidenziare una possibile relazione di causa-effetto si deve accertare che la correlazione non sia casuale (o spuria). In altri termini se due fenomeni risultano statisticamente correlati tra loro, non vuol dire necessariamente che tra di essi sussiste un legame diretto di causa-effetto, potendo essere tale correlazione del tutto casuale (cioè spuria) ovvero dipendente da una terza variabile in comune, in assenza di meccanismo logico-causale plausibile che li metta in relazione tra loro. Per evitare problematiche di questo tipo è necessario misurare e comparare le correlazioni con altri criteri e verificare le basi statistiche.

Per questo motivo si ricorre alla regressione lineare multipla, che risponde all'obiettivo di studiare la dipendenza di una variabile Y da un insieme di m variabili esplicative X1, ..., Xm, dette regressori, mediante un modello lineare:

$$Y = f(X_1, \dots, X_m) + \varepsilon = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m + \varepsilon \quad [1]$$

La funzione f dipende da parametri che determinano l'influenza di ogni singolo regressore sul valore di Y. Nella formulazione del modello di regressione multipla la linearità vale rispetto ai parametri. La relazione che lega Y a (X1, ..., Xm) non è esprimibile mediante una funzione matematica, pertanto nell'equazione si considera una variabile aleatoria ε che riassume l'effetto su Y di tutti quei fattori non inclusi nella funzione f. Il termine $\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_m X_m$ rappresenta la componente sistematica del modello, la variabile casuale ε è la componente d'errore del modello. I parametri (non noti) del modello sono: β0 (l'intercetta), e β1, β2,... βm (i coefficienti di regressione). Il modello per essere valido deve assumere i valori di (X1, ...,

X_m) come variabili deterministiche, ovvero misurate senza errore, ed indipendenti tra loro. Per questo motivo, è conveniente, ai fini della correttezza delle stime, eliminare le variabili che hanno una stretta correlazione statistica (problema della multicollinearità). E' quindi necessario verificare come i coefficienti di regressione nel modello multiplo siano funzione dei coefficienti di regressione delle medesime variabili in un modello semplice, tenendo anche conto dell'interdipendenza tra i regressori e della dipendenza della variabile dipendente anche da tutti gli altri regressori inclusi nel modello. Per questa ragione i coefficienti di regressione in un modello di regressione multiplo si dicono "coefficienti di regressione parziale". Ciascuno di essi esprime la variazione media della variabile dipendente, per ogni variazione unitaria della corrispondente variabile indipendente, a parità di valori assunti rispetto agli altri regressori nel modello. Essendo dotati di unità di misura i valori dei diversi coefficienti di regressione non possono essere tra loro confrontati e quindi in nessun modo possono essere assunti quali indicatori dell'importanza della variabile indipendente nella spiegazione della variabilità della Y. I coefficienti di regressione del modello multiplo coincidono con quelli di altrettanti modelli semplici qualora i regressori X siano fra loro incorrelati.

I risultati della regressione lineare multipla devono essere verificati a partire dalla significatività del modello a partire da:

- Numero delle osservazioni;
- Valori dei parametri $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m$;
- Test t di Student associato a ciascun parametro (significatività);
- Errore standard associato;
- P-value, come indice di significatività statistica per valori inferiori a 0.10, 0.05, 0.01;
- R^2 e R^2 corretto;
- Test F;
- Test per l'assenza di autocorrelazione nei residui.

Il layout definito attraverso un quadro di interrelazioni tra le diverse vulnerabilità dei criteri (layer), è formato da risultati persati, forma il framework concettuale sul quale gli imprenditori possono trarre gli indicatori significativi per le proprie scelte e/o stimare e prevedere il grado di vulnerabilità a cui è sottoposto l'intervento.

4. Il caso studio: il caso della "buffer zone": di Pompei

La ricerca è centrata sull'area definita come la "buffer zone del sito UNESCO di Pompei". L'area offre un elevato grado di complessità, con ampie aree industriali dismesse di proprietà di imprenditori ed aziende edili che esprime un paradosso in termini di valore, da un lato l'elevato valore storico-culturale internazionalmente riconosciuto del sito archeologico dell'antica Pompei, dall'altro il diffuso degrado che ha compromesso il valore economico delle aree "extra moenia", che ha visto una notevole riduzione negli ultimi anni.

Quest'area è stata oggetto di numerosi progetti strategici di trasformazione, tra cui quello elaborato dall'Unione Industriali di Napoli e dall'Associazione dei Costruttori Edili di Napoli, "Ridare vita a Pompei: un progetto di sviluppo" (Russo, 2012). Inoltre l'enorme interesse per l'area è stato mostrato anche a livello nazionale ed internazionale, con l'individuazione di finanziamenti europei destinati all'area.

Il Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, la Regione Campania e i sindaci dell'area vesuviana hanno insediato nel gennaio 2015 il Comitato di gestione, previsto dal decreto istitutivo del Grande Progetto Pompei n° 91/2013, che dovrà approvare il piano strategico per il rilancio della buffer zone afferente ai siti Unesco, Pompei, Ercolano e Torre Annunziata.

I comuni coinvolti sono oltre a quelli dei siti Unesco Pompei, Ercolano e Torre Annunziata, anche quelli di Torre del greco, Trecase, Boscoreale, Boscotrecase, Castellammare di Stabia, Portici.

Le aree selezionate per l'applicazione del modello sono state individuate a partire dal cuneo evidenziato all'interno del progetto di sviluppo "Ridare vita a Pompei". In particolare focalizza l'attenzione sulle aree che dall'antica *Pompeii* arrivano al mare, e precisamente, localizzate amministrativamente a cavallo tra i comuni di Pompei e Torre Annunziata. L'area a livello comprensoriale fa parte dell'Area Vesuviana costiera (comuni di Boscoreale, Boscotrecase, Castellammare di Stabia, Cercola, Ercolano, Massa di Somma, Ottaviano, Pollena Trocchia, Pompei, Portici, S. Giorgio a Cremano, S. Sebastiano al Vesuvio, Sant'Anastasia, Somma Vesuviana, Terzino, Torre Annunziata, Torre del Greco, Trecase) definita dalla Proposta di PTCP della Provincia di Napoli (Deliberazione della Giunta Provinciale n. 483 del 19 luglio 2013).

Dal Piano Strategico per lo sviluppo delle aree comprese nel Piano di gestione del sito UNESCO "Aree archeologiche di Pompei, Ercolano e Torre Annunziata" è stato possibile reperire le seguenti informazioni di contesto. Il territorio è tra i più urbanizzati e densamente popolati a livello nazionale (media di 3.212 ab/kmq). L'andamento demografico negli ultimi 12 anni ha evidenziato una contrazione della popolazione residente nell'area. Complessivamente i residenti si sono ridotti del 5%, passando da 395.313 a 376.121; nel medesimo periodo la popolazione della provincia di Napoli si è ridotta solo dell'1% e quella della Regione è invece cresciuta dell'1%. La struttura demografica dell'area al 2013 evidenzia, nel complesso, un'incidenza della popolazione in età da lavoro inferiore sia al valore medio regionale, sia a quello registrato nella provincia di Napoli. La popolazione ultrasessantacinquenne nell'area supera il 17% del totale dei residenti e quella al di sotto dei 15 anni è pari al 16,76%. Analizzando la ripartizione della forza lavoro in occupati e non occupati si segnala come la Buffer Zone nel suo complesso presenti una composizione in linea con la provincia di Napoli, ma meno positiva rispetto alla composizione evidenziata dalla regione Campania, ove il 77% della forza lavoro è occupata, contro il 74% della Provincia di Napoli e della Buffer Zone. (fonte: Piano Strategico per lo sviluppo delle aree comprese nel Piano di gestione del sito UNESCO "Aree archeologiche di Pompei, Ercolano e Torre Annunziata").

La crisi economica e finanziaria degli ultimi 8 anni ha inciso in maniera particolarmente evidente sui tassi di disoccupazione che hanno raggiunto livelli elevati, ed in particolare per Torre Annunziata (26,5%) rispetto alla media provinciale (22,6). Il comune di Pompei invece ha un valore inferiore rispetto alla media (20,3) (Fonte: URBISTAT 2014). Secondo le rilevazioni del Censimento delle industrie e dei servizi 2015, l'area della Buffer Zone ospita 18.825 imprese in 19.196 unità attive per un totale di 48.030 addetti (ISTAT, luglio 2013). Le unità localizzate nell'area rappresentano poco più del 10% delle unità di tutta la provincia di Napoli, poco più del 5% di quelle della Campania. La dimensione media delle unità dell'area supera i 2,5 addetti/unità; le unità mediamente di maggiori dimensioni sono localizzate nel territorio di Torre Annunziata (3,1 addetti/unità) e Pompei (2,9 addetti/unità). A tali dati però vanno aggiunte la mortalità imprenditoriale degli ultimi anni e i numeri di fallimenti che vedono la provincia di Napoli attestarsi ai primi posti a livello nazionale (Fonte: SVIMEZ Rapporto Annuale 2014). Un altro fattore importante è legato alla storia industriale della cantieristica navale. Le competenze tecniche degli imprenditori locali sono state agglomerate attorno all'esperienza del Polo Nautico di Torre Annunziata che nasce nel 2002 con il contributo della TESS e che ha visto insediarsi, in un'area di circa 150.000 m², con 100 posti barca, ditte come Apremare, Gagliotta, Air Naval Yacht, Arcadia Yacht e Nisida Yachting. La crisi economica di questi anni non ha risparmiato il comparto e il polo nautico di Torre Annunziata che ha visto il licenziamento di 75 dipendenti da parte di Apremare nel 2012. (fonte: Piano Strategico per lo sviluppo delle aree comprese nel Piano di gestione del sito UNESCO "Aree archeologiche di Pompei, Ercolano e Torre Annunziata").

Lo studio ha approfondito l'analisi sull'area che dalla *Pompeii* antica arrivano al mare, ed in totale, sono state individuate sedici macro aree in base a caratteristiche tecnico-funzionali assimilabili. Le sedici aree (fig. 4) sono state numerate ed identificate.

Figura 4 - Aree oggetto di studio



Fonte: nostre elaborazioni su base Google Earth

Tabella 5 - Variabili di input ed output. Anno 2000

<i>n°</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Comune</i>
01	Aree di rispetto archeologico	Pompei
02	Area mista agricola, produttiva e residenziale	Pompei
03	Area agricola	Pompei
04	Residenziale/produttiva 1	Torre Annunziata
05	Residenziale/produttiva 2	Torre Annunziata
06	Area Ex Tecnotubi	Torre Annunziata
07	Area Produttiva	Torre Annunziata
08	Fasci binari dismessi	Torre Annunziata
09	ASI 1	Torre Annunziata
10	ASI Consorzio Nautico (ex Deriver)	Torre Annunziata
11	Residenziale/produttiva Centro	Torre Annunziata
12	Residenziale/produttiva 3	Torre Annunziata
13	ASI dismessa	Torre Annunziata
14	Area Produttiva Foce del Sarno (ex Officine Torresi)	Torre Annunziata
15	Area demaniale – spiaggia sud	Torre Annunziata

Fonte: nostre elaborazioni

Per ogni area è stata predisposta una scheda di rilievo delle caratteristiche principali che contiene i seguenti dati generali, denominazione, comune e localizzazione, una breve descrizione, i dati dimensionali, la destinazione d'uso prevalente, il grado di urbanizzazione e una descrizione degli elementi caratteristici presenti.

4.1 Il quadro di vulnerabilità

Raccolti i dati generali e di contesto delle aree si è passato al calcolo della vulnerabilità multidimensionale delle aree. Ogni macro indicatore (che è il risultato mediato, “average”, dei criteri che lo compongono) fornisce un indice di vulnerabilità e, a sua volta, viene combinato con gli altri macro indicatori dell'ambito di riferimento. Il risultato è un indice pesato costruito sulla stessa scala, tra 0 e 1 (0 = vulnerabilità minima; 1 = vulnerabilità massima), per tutti i macro indicatori e di conseguenza per i tre ambiti principali: vulnerabilità sociale, economica e fisico/ambientale. Ai tre si aggiunge la vulnerabilità di intervento.

Nell'applicazione al caso studio, il modello ha restituito gli indici di vulnerabilità rappresentati nella seguente tabella (tab. 6):

Tabella 6 - Indice di vulnerabilità multidimensionale

Indice di vulnerabilità multidimensionale					
n°	Denominazione	Fisico ambientale	Sociale	Economica	Interventi
01	Aree di rispetto archeologico	0,263	0,430	0,386	0,401
02	Area mista agricola, produttiva e residenziale	0,413	0,430	0,386	0,374
03	Area agricola	0,386	0,430	0,386	0,484
04	Residenziale/produttiva 1	0,501	0,708	0,629	0,354
05	Residenziale/produttiva 2	0,565	0,708	0,629	0,387
06	Area Ex Tecnotubi	0,638	0,708	0,713	0,651
07	Area Produttiva	0,643	0,708	0,708	0,695
08	Fasci binari dismessi	0,685	0,708	0,738	0,813
09	ASI 1	0,773	0,708	0,690	0,779
10	ASI Consorzio Nautico (ex Deriver)	0,725	0,708	0,690	0,815
11	Residenziale/produttiva Centro	0,540	0,708	0,664	0,438
12	Residenziale/produttiva 3	0,584	0,708	0,629	0,417
13	ASI dismessa	0,831	0,708	0,738	0,866
14	Area Produttiva Foce del Sarno (ex Officine Torresi)	0,689	0,708	0,650	0,535
15	Area demaniale – spiaggia sud	0,762	0,708	0,750	0,821
16	Area demaniale – spiaggia nord	0,784	0,708	0,750	0,805

Fonte: nostre elaborazioni

Invece per i macro indicatori aggregati il modello ha espresso i seguenti valori (per semplificazione di rappresentazione è stato riportato il numero progressivo univoco dell'area) (tab. 7):

Tabella 7 - Indice di vulnerabilità criteri

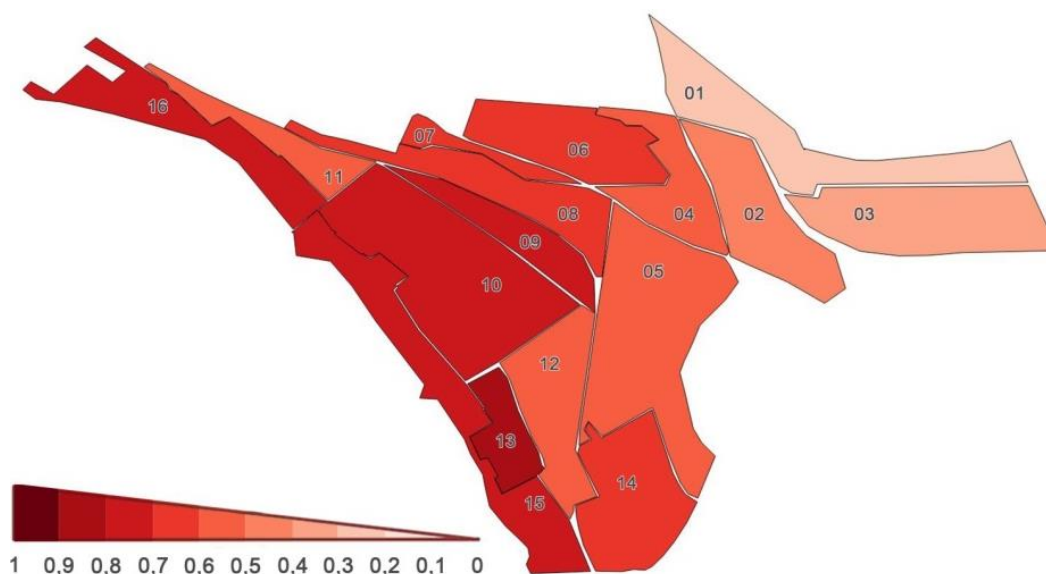
Indice di vulnerabilità dei criteri									
n°	Cont.	Inquin.	Servizi	Degrado	Luoghi	Tecn.	Costi	Tempi	Vincoli
01	0,125	0,300	0,210	0,286	0,394	0,448	0,286	0,300	0,571

02	0,395	0,300	0,370	0,500	0,500	0,375	0,250	0,300	0,571
03	0,345	0,133	0,615	0,386	0,450	0,524	0,417	0,425	0,571
04	0,620	0,300	0,395	0,571	0,618	0,369	0,367	0,250	0,429
05	0,630	0,633	0,405	0,529	0,627	0,378	0,367	0,375	0,429
06	0,580	0,533	0,460	0,843	0,773	0,560	0,883	0,875	0,286
07	0,715	0,367	0,490	0,757	0,886	0,719	0,900	0,875	0,286
08	0,515	0,700	0,500	0,857	0,855	0,841	0,983	1,000	0,429
09	0,685	0,767	0,530	0,986	0,900	0,787	0,900	1,000	0,429
10	0,835	0,767	0,550	0,671	0,800	0,787	0,900	1,000	0,571
11	0,640	0,300	0,355	0,671	0,732	0,405	0,400	0,375	0,571
12	0,485	0,633	0,505	0,671	0,627	0,415	0,450	0,375	0,429
13	0,870	0,667	0,720	0,986	0,914	0,909	0,983	1,000	0,571
14	0,720	0,733	0,650	0,600	0,741	0,453	0,617	0,500	0,571
15	0,480	0,833	0,790	1,000	0,705	0,674	0,880	0,875	0,857
16	0,600	0,833	0,760	1,000	0,727	0,750	0,880	0,875	0,714

Fonte: nostre elaborazioni

I valori dei criteri “economici” e “sociali” non sono stati riportati perché non sono stati disaggregati e risultano essere uguali a quelli indicati nella precedente tabella. Le elaborazioni in GIS hanno restituito una mappa di vulnerabilità multidimensionale per ogni criterio.

Figura 5 – Mappa vulnerabilità Fisico ambientale



Fonte: nostre elaborazioni

4.2 L'analisi statistica dei dati

Alla fase di mappatura è seguita quella di analisi statistica attraverso la correlazione e la regressione dei dati sia per la vulnerabilità multidimensionale che per quella dei singoli criteri. In entrambi i casi, per la vulnerabilità economica, sono stati considerati solo i criteri legati al valore immobiliare, quindi lo stesso valore si ripete sia in relazione alla vulnerabilità multidimensionale che in relazione con la vulnerabilità dei criteri.

La matrice di correlazione evidenzia lo stretto rapporto tra la dimensione sociale e quella fisico ambientale con quella economica (tab. 8). La vulnerabilità legata agli interventi necessari per il recupero delle aree ha un impatto più basso sulla vulnerabilità economica ma comunque significativa.

Tabella 8 - Correlazione vulnerabilità multidimensionale

	Vulnerabilità economica	Vulnerabilità sociale	Vulnerabilità fisico ambientale	Vulnerabilità interventi
Vulnerabilità economica	1			
Vulnerabilità sociale	0,946834	1		
Vulnerabilità fisico/amb.	0,896766	0,797359	1	
Vulnerabilità interventi	0,695108	0,463751	0,830764	1

Fonte: nostre elaborazioni

Per scendere di dettaglio è necessario mettere in correlazione i valori dei criteri (tab. 9). La correlazione tra i criteri approfondisce il livello di dettaglio dell'analisi e permette di evidenziare i fattori che più determinano criticità all'interno dei sistemi considerati. Infatti si sottolineano le correlazioni robuste tra la vulnerabilità economica dell'area legata ai valori immobiliari con gli aspetti sociali, già evidenti nella precedente tabella, e con il degrado ambientale diffuso e lo stato dei luoghi. La matrice di correlazione indica anche un'altra forte dipendenza tra la vulnerabilità dei costi minimi di recupero con la vulnerabilità dei tempi. A differenza di quanto ipotizzabile, la presenza di vincoli non presenta correlazioni significative con gli altri fattori.

Tabella 9 - Matrice di correlazione dei criteri

	econ	soc	cont	inquin	serv	degr	luo	tecn	cost	tempi	vinc
econ	1,000										
soc	0,947	1,000									
cont	0,729	0,766	1,000								
inquin	0,728	0,658	0,479	1,000							
serv	0,525	0,378	0,420	0,622	1,000						
degr	0,857	0,698	0,557	0,719	0,664	1,000					
luo	0,872	0,799	0,824	0,595	0,434	0,814	1,000				
tecn	0,587	0,361	0,462	0,559	0,582	0,732	0,733	1,000			
cost	0,789	0,595	0,570	0,674	0,636	0,847	0,851	0,916	1,000		
tempi	0,711	0,501	0,528	0,656	0,582	0,815	0,814	0,944	0,981	1,000	
vinc	-0,053	-0,182	-0,174	0,273	0,500	0,124	-0,243	0,093	-0,016	0,005	1,000

Fonte: nostre elaborazioni

La regressione lineare si è stimata con il metodo dei minimi quadrati lineari (Ordinary Least Squares, OLS) con errori standard robusti all'eteroschedasticità. Tra i punti deboli del modello stimato vi è una scarsa numerosità campionaria. Per entrambi le matrici la vulnerabilità economica è stata definita come variabile dipendente Y. Di seguito è illustrato il processo di regressione per la vulnerabilità multidimensionale (tab.10):

Tabella 10 - Regressione Lineare multipla vulnerabilità mutidimensionale

VARIABLES	(1)	(2)
	mod_1 economica	mod_2 economica
Fisico ambientale	-0.0728 (0.0868)	

Sociale	0.949*** (0.0789)	0.896*** (0.0303)
Interventi minimi	0.255*** (0.0524)	0.220*** (0.0264)
Constant	-0.0988*** (0.0311)	-0.0868*** (0.0194)
Observations	16	16
R-squared	0.981	0.980
Robust standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		

Fonte: nostre elaborazioni

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Fisico	16	.61	.1598749	.26	.83
sociale	16	.6575	.1128716	.43	.71
Economica	16	.634375	.1282689	.39	.75
Interventi	16	.60125	.1945893	.35	.87

Model 1
Number of obs = 16
F(3, 12) = 337.50
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.9807
Root MSE = .01992

	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
fisicoambientale	-.0727861	.0868174	-0.84	0.418	-.2619449 .1163727
sociale	.9490851	.0789118	12.03	0.000	.7771512 1.121019
interventi	.2553856	.0523586	4.88	0.000	.1413061 .3694651
_cons	-.0987995	.031077	-3.18	0.008	-.1665106 -.0310885

Nel primo modello l'R² è alto e ci sono pochi coefficienti statisticamente significativi, questo è sintomo di collinearità tra i regressori. Per questo motivo si esclude un regressore. Si esclude “Fisico ambientale” perchè correlata con “Interventi”

Model 2
Number of obs = 16
F(2, 13) = 606.66
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.9800
Root MSE = .0195

	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
sociale	.8958921	.0302624	29.60	0.000	.8305143 .96127
interventi	.2197358	.0264252	8.32	0.000	.1626477 .2768239
_cons	-.0867902	.0193653	-4.48	0.001	-.1286264 -.0449541

Nel secondo modello invece i coefficienti sono tutti statisticamente significativi all'1% e il modello presenta un R2 molto alto (98%). Nel modello 1 il coefficiente “Fisico ambientale” è non significativo, eliminando la variabile fortemente correlata con vulnerabilità interventi si ottiene un miglioramento del modello.

La regressione lineare multipla è stata applicata anche sulla matrice della vulnerabilità dei criteri, considerando sempre la variabile economica come dipendente Y. Anche in questo caso la regressione è stata costruita a partire dal quadro generale, per poi ridurre il numero delle variabili indipendenti influenzate dalle altre variabili (tab. 11):

Tabella 11 - Regressione lineare multipla della vulnerabilità dei criteri

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	mod_1 economica	mod_2 economica	mod_3 economica	mod_4 economica	mod_5 economica	mod_6 economica
sociale	0.878*** (0.122)	0.878*** (0.122)	0.913*** (0.0888)	0.914*** (0.0855)	0.856*** (0.0627)	0.982*** (0.0828)
contesto	-0.00317 (0.0711)	-0.00317 (0.0711)	-0.0454 (0.0330)	-0.0459 (0.0297)		-0.0592 (0.0461)
inquinamento	-0.0422 (0.0283)	-0.0422 (0.0283)	-0.0509 (0.0338)	-0.0509 (0.0321)	-0.0449 (0.0298)	-0.0525 (0.0294)
servizi	-0.0850 (0.0630)	-0.0850 (0.0630)	-0.0462 (0.0373)	-0.0457 (0.0333)	-0.0611* (0.0297)	-0.0332 (0.0511)
degrado	0.109 (0.0561)	0.109 (0.0561)	0.0794 (0.0520)	0.0791 (0.0499)	0.0893 (0.0544)	
luoghi	-0.0842 (0.149)	-0.0842 (0.149)				
tecnica	0.0193 (0.0540)	0.0193 (0.0540)	-0.00246 (0.0502)			
costi	0.251 (0.199)	0.251 (0.199)	0.155** (0.0560)	0.153*** (0.0310)	0.145*** (0.0332)	0.193*** (0.0228)
tempi	-0.0824 (0.149)	-0.0824 (0.149)				
vincoli	0.103* (0.0457)	0.103* (0.0457)	0.108** (0.0444)	0.108** (0.0365)	0.114** (0.0396)	0.125*** (0.0325)
Constant	-0.0672 (0.0442)	-0.0672 (0.0442)	-0.0998** (0.0396)	-0.101** (0.0385)	-0.0893** (0.0336)	-0.122** (0.0406)
Observations	16	16	16	16	16	16
R-squared	0.994	0.994	0.993	0.993	0.991	0.989

Robust standard errors in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
economica	16	.634375	.1282689	.39	.75
sociale	16	.6575	.1128716	.43	.71
contestoet-a	16	.58	.1862973	.13	.87
inquinamento	16	.549375	.2302019	.13	.83
servizi	16	.520625	.1579227	.21	.79
degrado	16	.708125	.2248916	.29	1
statodeilu~i	16	.7025	.1582614	.39	.91
tecnica	16	.5875	.1897542	.37	.91
costi	16	.654375	.2788541	.25	.98
tempi	16	.6525	.3050792	.25	1
vincoli	16	.518125	.1450158	.29	.86

Model 1

Linear regression

Number of obs = 16
F(10, 5) = 261.98
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.9936
Root MSE = .01776

	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
economica					
sociale	.8779032	.1219823	7.20	0.001	.5643377 1.191469
contestoetutela	-.0031698	.0711499	-0.04	0.966	-.1860664 .1797268
inquinamento	-.0422024	.0282674	-1.49	0.196	-.114866 .0304612

servizi	-.0849722	.0629572	-1.35	0.235	-.246809	.0768645
degrado	.1092663	.0561475	1.95	0.109	-.0350655	.253598
statodeiluoghi	-.0841567	.1485965	-0.57	0.596	-.4661363	.2978228
tecnica	.0192847	.0539586	0.36	0.735	-.1194202	.1579895
costi	.2513364	.1989187	1.26	0.262	-.2600003	.7626732
tempi	-.0824362	.1488474	-0.55	0.604	-.4650605	.3001881
vincoli	.1030468	.0457428	2.25	0.074	-.0145387	.2206323
_cons	-.0672378	.044208	-1.52	0.189	-.1808781	.0464024

R^2 è alto e pochi regressori sono significativi, c'è collinearità tra i regressori. Adottando la strategia del general to simple, si passa ad un modello più semplice che spiega meglio i dati. Si elimina “Tempi” perché è molto correlato.

Model 2

Linear regression

Number of obs = 16
F(10, 5) = 261.98
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.9936
Root MSE = .01776

		Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
economica							
sociale		.8779032	.1219823	7.20	0.001	.5643377	1.191469
contestoetutela		-.0031698	.0711499	-0.04	0.966	-.1860664	.1797268
inquinamento		-.0422024	.0282674	-1.49	0.196	-.114866	.0304612
servizi		-.0849722	.0629572	-1.35	0.235	-.246809	.0768645
degrado		.1092663	.0561475	1.95	0.109	-.0350655	.253598
statodeiluoghi		-.0841567	.1485965	-0.57	0.596	-.4661363	.2978228
tecnica		.0192847	.0539586	0.36	0.735	-.1194202	.1579895
costi		.2513364	.1989187	1.26	0.262	-.2600003	.7626732
tempi		-.0824362	.1488474	-0.55	0.604	-.4650605	.3001881
vincoli		.1030468	.0457428	2.25	0.074	-.0145387	.2206323
_cons		-.0672378	.044208	-1.52	0.189	-.1808781	.0464024

Si elimina “stato dei luoghi”.

Model 3

Linear regression

Number of obs = 16
F(8, 7) = 422.26
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.9929
Root MSE = .01577

		Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
economica							
sociale		.9126011	.0888137	10.28	0.000	.70259	1.122612
contestoetutela		-.0453578	.0329765	-1.38	0.211	-.1233348	.0326192
inquinamento		-.0508914	.0338001	-1.51	0.176	-.1308158	.029033
servizi		-.0462117	.0373454	-1.24	0.256	-.1345195	.0420961
degrado		.0793566	.0520432	1.52	0.171	-.0437061	.2024193
tecnica		-.0024613	.0501903	-0.05	0.962	-.1211425	.1162198
costi		.1551808	.0559518	2.77	0.028	.0228758	.2874858
vincoli		.1083555	.0443641	2.44	0.045	.0034511	.2132598
_cons		-.0997718	.0396271	-2.52	0.040	-.1934749	-.0060686

Si elimina “Tecnica” che ha la significatività più bassa.

Model 4

Linear regression

Number of obs = 16
F(7, 8) = 388.39
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.9929
Root MSE = .01475

		Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
economica							
sociale		.914428	.0855471	10.69	0.000	.7171562	1.1117
contestoetutela		-.0459462	.0296843	-1.55	0.160	-.1143984	.022506

```

inquinamento | -.0509433 .0321071 -1.59 0.151 -.1249824 .0230958
servizi | -.0456762 .0333189 -1.37 0.208 -.1225096 .0311573
degrado | .0791428 .0499495 1.58 0.152 -.036041 .1943267
costi | .1534169 .0309741 4.95 0.001 .0819905 .2248432
vincoli | .1079117 .0364766 2.96 0.018 .0237964 .1920269
_cons | -.1007924 .0385225 -2.62 0.031 -.1896255 -.0119593
-----

```

```
. estimates store mod_4
```

Si elimina “contesto”.

Model 5

Linear regression

```

Number of obs =      16
F( 6, 9) =      871.45
Prob > F      =      0.0000
R-squared     =      0.9914
Root MSE     =      .01536

```

```

-----
               |               Robust
economica |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    sociale |   .8560687   .0627482    13.64  0.000   .7141224   .9980151
inquinamento | -.0448899   .0298495    -1.50  0.167  -.1124142   .0226345
servizi | -.0611012   .0297496    -2.05  0.070  -.1283995   .0061972
degrado |   .0893494   .0543577     1.64  0.135  -.0336163   .2123151
costi |   .1450922   .0332368     4.37  0.002   .0699054   .220279
vincoli |   .1140008   .0396103     2.88  0.018   .0243961   .2036056
_cons |   -.0893     .033634     -2.66  0.026  -.1653854  -.0132146
-----

```

Si elimina “degrado” che era fortemente correlato con altri regressori e vengono reinseriti “contesto e tutela”.

Model 6

Linear regression

```

Number of obs =      16
F( 6, 9) =      101.85
Prob > F      =      0.0000
R-squared     =      0.9895
Root MSE     =      .01697

```

```

-----
               |               Robust
economica |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    sociale |   .9820256   .0827547    11.87  0.000   .7948215   1.16923
inquinamento | -.0525405   .0294053    -1.79  0.108  -.1190598   .0139789
servizi | -.0331844   .0511312    -0.65  0.533  -.1488512   .0824823
contestoetutela | -.059183   .0460842    -1.28  0.231  -.1634328   .0450667
costi |   .1928402   .0228472     8.44  0.000   .1411563   .244524
vincoli |   .1246933   .0324854     3.84  0.004   .0512062   .1981804
_cons |   -.1216361   .0406216    -2.99  0.015  -.2135285  -.0297437
-----

```

Nel modello 6 le stime peggiorano, il migliore modello è il 5.

5. Conclusioni

La metodologia di analisi proposta ha combinato un insieme di strumenti già esistenti adattandoli alle esigenze riscontrate, e attivato su sistema informativo, ha compreso criteri di rilievo contenuti le informazioni necessarie ad avere un quadro di vulnerabilità multidimensionale sulle aree interessate, come ad esempio informazioni tecniche (area, volume costruito, tipologia, destinazione d’uso, ecc...), la presenza di vincoli e tipologia, autorizzazioni necessarie, iter procedurale, tempi di realizzazione, stima dei costi di trasformazione, impatto ambientale e sociale/economico. La natura dello strumento è di tipo aperto con la possibilità di aggiungere implementazioni successive ed applicabile in una logica multiscalare. L’applicazione del modello sull’area di studio ha restituito l’attuale situazione, e quindi il livello di vulnerabilità degli interventi.

Attraverso la conoscenza delle preesistenze e la comprensione dei valori culturali si può risolvere il conflitto tra istanze di conservazione e istanze di trasformazione preservando l'identità del costruito determinando spesso anche il successo economico dell'intervento (Pinto, De Medici, 2012).

Ma spostare l'interesse del settore privato dai benefici a breve termine ad un orizzonte a lungo termine è una sfida tuttora aperta che necessita di ulteriori approfondimenti. Il quadro informativo proposto in questo lavoro cerca un punto di incontro per allineare le esigenze del settore privato con quelle della tutela. Il concetto di vulnerabilità come espressione di un sistema a non resistere ad impatti esterni ha aiutato a trasferire agli imprenditori una visione multidimensionale, sempre legata al valore economico, ma non per forza in termini di monetizzazione.

Non meno importante, dall'altro lato, è la definizione di un modello operativo in linea con le raccomandazioni HUL dell'UNESCO. Infatti in questa logica, la proposta di un quadro informativo per la trasformazione attraverso la conoscenza del paesaggio diventa elemento fondamentale per lo sviluppo e per la valorizzazione delle potenzialità esistenti in termini di capitale naturale, economico, culturale, umano e sociale.

Riconoscimenti

Il presente lavoro è stato svolto come attività del dottorato di ricerca in “Metodi di Valutazione per la Conservazione Integrata, Recupero, Manutenzione e Gestione del Patrimonio Architettonico, Urbano ed Ambientale” Coordinato dal Prof. L. Fusco Girard, all'interno del Curriculum di Recupero Edilizio ed Ambientale, Manutenzione e Gestione, per rispondere ad una reale richiesta delle imprese edili campane per innovare i processi e superare l'attuale crisi economica. Per questo motivo si ringraziano la Prof.ssa M.R. Pinto e la Prof.ssa S. Viola per i suggerimenti e le attività di supporto alla ricerca. Inoltre si ringrazia la Dott. A. Ferrara per alcuni suggerimenti sull'interpretazione dei dati.

6. Bibliografia

- Barca, F., (2009), *An Agenda for A Reformed Cohesion Policy: A Place-Based Approach to Meeting European Union Challenges and Expectations, Independent Report Prepared at the Request of the European Commissioner for Regional Policy, Danuta Hübner*, European Commission, Brussels
- Biancamano P. F., Gravagnuolo A., Angrisano M., Cancelliere A., (2015), Assessment of waterfront attractiveness in port cities - Facebook 4 Urban Facelifts, *Journal: Int. J. of Global Environmental Issues*, Vol.14, No.1/2, pp.56 – 88
- Calafati, A. G., (2009), *Economie in cerca di città*, Donzelli editore, Roma
- Caterina, G. (2012), “Prefazione”, in Viola, S., *Nuove sfide per città antiche, proprietà, Innovazione tecnologica e bellezza*, Liguori Editore, Napoli.
- Clement G., (2005), *Manifesto del Terzo paesaggio*, Quodlibet, Macerata
- Cutter S.L., Finch C. (2007), *Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards*, Proceedings of the National Academy of Sciences 105 (7): 2301 - 2306
- Ferrara A.R., Nisticò R. (2013) *Well-being indicators and convergence across Italian regions*. Applied Research in Quality of Life, 8(1), 15–44.
- Fujita K., Viola S., (2014), *Built heritage vulnerability: synergies between the Universities of Naples and Tokyo*, Techné n. 07

- Fusco Girard L., Nijkamp P., (2004), *Energia, bellezza, partecipazione: la sfida della sostenibilità. Valutazioni integrate tra conservazione e sviluppo*, Franco Angeli, Milano
- Fusco Girard, L., (2011), *Il Mezzogiorno e le Politiche strutturali: quali valutazioni?*, Pubblicazioni Ce.S.E.T., Firenze University Press, Firenze
- Fusco Girard L., De Rosa F., Nocca F. (2014), *Verso il Piano Strategico di una città storica: Viterbo*, BdC n.1, Napoli
- Hansen L.J., Biringer J.L., Hoffman J.R. (a cura di), (2003), *Buying Time: A User's Manual for Building Resistance and Resilience to Climate Change in Natural Systems*, WWF International.
- McCann P., Acs Z.J., (2011), Globalization: Countries, Cities and Multinationals, *Regional Studies*, 45(1), 17-32
- Miller, F., H. Osbahr, E. Boyd, F. Thomalla, S. Bharwani, G. Ziervogel, B. Walker, J. Birkmann, S. Van der Leeuw, J. Rockström, J. Hinkel, T. Downing, C. Folke, D. Nelson, (2010), Resilience and vulnerability: complementary or conflicting concepts?. *Ecology and Society* 15(3): 11
- Naudé W., McGillivray M., Stephanié R. (2008), *Measuring the Vulnerability of Subnational Regions*, Research Paper No. 2008/54, UNU-WIDER World Development Economic Research Institute
- Nijkamp, P., (2014), Entrepreneurship, Innovation and Regional Development: An Introduction By Jay Mitra Milton Park, *Economic Geography*, UK: Routledge
- Ortega-Argilés R., (2011), *Economic Trasformation Strategies – Smart specialization case studies*, *Smart Specialization Platform*, published on <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu>
- Pinto, M.R., (2009), “Il riuso e la manutenzione per la valorizzazione del patrimonio rurale. Il sistema dei mulini del comune di Ottati”, in Gambardella C. (a cura di), *Atlante del Cilento*. Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, pp. 571-576.
- Pinto M.R., De Medici S., (2012), Public cultural heritage properties enhancement and reuse strategies, *TECHNE* 2240-7391: 140-147
- Porter, M. (1990), *The competitive advantage of nations*, HBR, Harvard
- Russo P. (a cura di) (2012), *Ridare vita a Pompei: un progetto di sviluppo sostenibile per l'area vesuviana*, Unione Industriali di Napoli, Rossi Editori, Napoli
- Sciannimanica B., (2011), *L'Italia che frana*, Graus, Napoli
- Sichenze, A. (2011), *Architettura vs. nichilismo*, Editore Mimesis, Roma
- Stock J.H., Watson M.W., 2005, *Introduzione all'econometria*, Pearson Education, Milano
- Turvey R., (2007), Vulnerability Assessment of Developing Countries: The Case of Small-island Developing States, *Development Policy Review*, 25 (2): 243-264
- Unesco (2011), *Recommendation on the Historic Urban Landscape*, <http://portal.unesco.org>
- Unesco (2013), *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention*, <http://whc.unesco.org/en/guidelines/>

ABSTRACT

The landscape is a complex system that can determine a competitive advantage between one location and another. It is also contradictions object with the simultaneous presence of elements of excellence next to areas of high physical degradation, environmental and socio-economic.

The objective of this work, which lies conceptually within the active protection of the landscape according to the UNESCO approach HUL, is to analyze critical areas and calculate their degree of vulnerability multidimensional, that is the ability of a system not resist the pressure. In this new view coming actors of the transformation processes, and through the management rethink procedures to mitigate the vulnerability (social, economic and environmental) of the landscape. The control of the vulnerability becomes condition of ability to deal with dynamic processes.

The research should contribute by building innovative tools and information panels to support and guides both the PA Competent companies that invest in the transformation of landscapes protected. The goal is to reduce the uncertainties in the choices of action considering the vulnerability factors which act on the areas.

The disputed investigation is the "Buffer Zone" of Pompeii, and in particular the peripheral areas and abandoned industrial extending to the coast.