

L'ANALISI ARCHEOLOGICA NEI PROCESSI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE. PROPOSTA METODOLOGICA IN AMBIENTE GIS

Questo contributo si pone come obiettivo la sperimentazione di un sistema informatico su base GIS per verificare l'applicabilità di un dispositivo "numerico" per le valutazioni di impatto archeologico. Viene testata l'opportunità di utilizzare uno schema predefinito (un database collegato a visualizzazioni GIS) per attribuire dei valori quanto più univoci e obiettivi possibile (e dunque non soggettivi) legati a differenti parametri di valutazione archeologica. L'idea di una valutazione di tipo "numerico" e, dunque, quantitativa e non solo qualitativa, è stata mutuata dal confronto con analoghe procedure che si attuano per le valutazioni di impatto ambientale.

Il contributo non ha la pretesa di essere risolutivo, ma mira piuttosto ad evidenziare i tratti salienti emersi in una fase di sperimentazione di strumenti informatici che traducono in cifre il sistema teorico di valutazione e, nel medesimo tempo, ne testano la qualità. Lo scopo perseguito è dunque di verificare se è possibile disporre di uno strumento per determinare il rischio archeologico in maniera quanto più equanime possibile.

1. TUTELA, VALUTAZIONE E RISCHIO

Gli obiettivi della gestione e della tutela della risorsa archeologica, per citare DARVILL (2006, 420-421), sono: considerare la ricca diversità dei resti archeologici, vale a dire l'ambiente storico; facilitare il patrimonio archeologico nel soddisfare le domande poste dalla società nella sua interezza; trovare un compromesso nell'uso del territorio che contiene il patrimonio archeologico.

Il punto di partenza sta nel fatto che tutti i siti archeologici e i depositi archeologici sono in decadenza e sono destinati a consumarsi nel tempo. A questo proposito negli ultimi 30 anni si è affermato il principio espresso nell'acronimo PARIS (Preserving Archaeological Remains In Situ), seguito da READING (Research and Excavate Archaeology Destroyed in Necessary Ground Works). L'archeologia, infatti, si confronta con resti non rinnovabili, per cui bisogna adattare il consumo a livelli accettabili in relazione al supporto conosciuto ed estrarre solo quello che si decide di consumare (RICCI 1996), secondo i principi fondamentali della sostenibilità, precauzione, mitigazione (PIZZINATO 2009-2010, cap. 2).

In questa logica, seppur mossa da esigenze diverse, si inserisce la valutazione del rischio o valutazione di impatto archeologico, che viene preceduta e include la valutazione di sensibilità, termine mutuato dal campo ambientale che nel nostro caso sta per livello di importanza, di unicità di un sito o depo-

sito archeologico: in definitiva quello che noi riconosciamo come “valore”. Il valore si determina sulla base dei dati storici e archeologici raccolti e sarà strettamente correlato al territorio oggetto di studio. Il tentativo è soprattutto quello di valutare il “non conosciuto”, che riveste più importanza del conosciuto: quel che non si conosce, ma che potrebbe esserci, ha più valore in ambito valutativo di ciò che è noto, in quanto il valore è definito come capacità di un sito di fornire nuove informazioni e quindi l’operazione di valutazione sarà predittiva.

Il concetto di archeologia preventiva in Italia nasce attorno al 1930, in contemporanea con le ricostruzioni post-belliche e l’intensa attività edilizia promossa dal regime fascista (PIZZINATO 2009-2010, capp. 1 e 3). Si assiste, infatti, a veri e propri sventramenti delle “città vecchie” per lasciar spazio al nuovo. Inizialmente il problema della valutazione del “potenziale archeologico” riguarda solo le aree urbane, soggette a ristrutturazione e, successivamente, ad espansione edilizia (VANNINI 1988; GELICHI 1992; BLAKE 1995; BROGIOLO 2000; GUARNIERI 2001). Solo gradualmente, in un secondo momento, si affaccia l’esigenza di tutelare anche le aree rurali (GUERMANDI 1998, 2001; AMENDOLEA 1999).

Nel panorama delle logiche urbanistiche contemporanee, dunque, si fa strada progressivamente il concetto di “trasformazione urbana” e, in questo contesto, il concetto della tutela archeologica. Bisogna comunque attendere gli anni ’70-’80 del Novecento per vedere apparire le prime carte archeologiche che progressivamente acquisiscono degli attributi che le avvicinano alle odierne carte di rischio archeologico (SOMMELLA, AZZENA, TASCIO 1990; AZZENA 2001 con bibliografia precedente). Nel 1981 l’intervento di P. Hudson a Pavia rappresenta il primo progetto in cui vengono valutati i depositi archeologici noti, attraverso la loro topografia e il loro spessore, utilizzando un sistema predittivo per individuare aree archeologiche sepolte (HUDSON 1981).

Con l’applicazione dei nuovi sistemi di tutela è emersa, in alcuni contesti, la necessità di operare fin dalla fase progettuale degli interventi edilizi o di infrastrutture, in quanto la tutela non è altrettanto efficace se praticata ad evento avvenuto, vale a dire una volta approvato il progetto, e quindi è opportuno esercitarla “preventivamente”. Si prende coscienza, così, dell’opportunità di creare un sistema virtuoso che renda compatibili la realizzazione di un’opera e la tutela/ricerca del bene archeologico. Validi strumenti di tutela, soprattutto grazie alla gran mole di dati registrati, sono le carte archeologiche della Lombardia e del Veneto (*Archeologia urbana in Lombardia* 1984; *Carta archeologica Veneto I* 1988; *Carta archeologica Lombardia I* 1991), che per una valutazione predittiva sulla presenza di depositi archeologici sepolti ed eventualmente a rischio non sono, però, sufficienti. Si tratta, infatti, di carte impostate su ampia scala, che considerano le presenze archeologiche come “punti nel territorio” e non come “aree”, senza contesti deposizionali e/o

stratigrafici e con una limitazione cronologica all'età tardo antica. Un ulteriore esempio, limitato però al territorio di una singola provincia, si ha per Siena (VALENTI 1995). Altre carte archeologiche legate ai piani regolatori della città sono state realizzate per Firenze, Roma, Novara, Napoli.

L'esperienza inaugurata a Modena negli anni '90 cambia decisamente indirizzo (CARDARELLI *et al.* 2001), in quanto vengono inseriti i dati in un GIS e vengono valutati all'interno di un sistema che considera la potenzialità i vuoti archeologici e di conseguenza il "rischio" effettivo di rinvenimenti in una determinata area (CARVER 1983; GELICHI, MALNATI 1989; GUARNIERI 2000; CARVER 2003). Il percorso si può considerare in qualche modo concluso con l'esperienza di Cesena: in questo caso la carta prodotta (prima urbana e poi territoriale) non è più archeologica, ma è carta di "rischio" e di "potenziale". Il valore aggiunto sta nel fatto che tutto il progetto è finalizzato a fornire ai funzionari che gestiscono il piano regolatore della città uno strumento agile per compiere scelte (positive o negative) sulla gestione dello sviluppo dell'edilizia e delle infrastrutture cittadine (GELICHI, ALBERTI, LIBRENTI 1999; GELICHI 2001; GELICHI, NEGRELLI 2009).

2. LE VALUTAZIONI DI IMPATTO ARCHEOLOGICO

Attualmente l'apparato statale dispone di uno strumento legislativo, la Legge 109/2005 poi Codice dei Contratti e degli Appalti Pubblici (D.Lgs. 163/2006, artt. 95-96 e Decreto 60/2009: "Regolamento concernente i criteri per la tutela ..."). Tale strumento è stato elaborato allo scopo di fornire, in fase progettuale, indicazioni relative al "rischio" di intercettare strutture o reperti di interesse archeologico nel corso della realizzazione di un'opera pubblica o di un intervento di notevoli dimensioni. Committente e progettista sono tenuti ad incaricare un archeologo esperto nel redigere una valutazione di impatto archeologico che fornisca loro indicazioni sulla fattibilità, sul rischio di impatto ed eventualmente sui costi da sostenere per la realizzazione dell'opera (MARCHI 2000; MALNATI 2005). Lo stimolo all'emanazione di tale legge è venuto dalle necessità del Ministero delle Infrastrutture di dotarsi di uno strumento predittivo che gli consentisse di elaborare una stima di spesa per la realizzazione di determinate opere, esigenza ben recepita dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MiBAC) che, attraverso un tale strumento, ha modo di procedere allo studio del territorio avvicinandosi ad un moderno sistema di "fare" archeologia.

L'analisi archeologica condotta in ambito valutativo, infatti, comporta un dettagliato censimento dei beni, finalizzato ad un esercizio di ricomposizione scientifica dei dati per giungere ad una ricostruzione territoriale nelle diverse epoche sulla base della quale poter fare le relative previsioni di sussistenza. È ovvio che per produrre buone valutazioni di impatto archeologico è necessario

studiare i contesti in maniera multidisciplinare (non solo archeologico, ma anche morfologico, geologico, idrografico, paesaggistico, architettonico) per ottenere un sufficiente livello di predittività dell'esistenza di un bene, anche se implicitamente la legge che regola le attività di archeologia preventiva prevede la necessità di procedere ad uno "scarto" che segua la selezione da operare nell'ambito dei beni o delle aree archeologiche da conservare. L'abbondanza di persistenze archeologiche e la necessità di trasformare e adattare il territorio alle dinamiche della modernità costringono, infatti, a praticare una selezione dei siti/contesti/giacimenti da proteggere. Alcuni siti/beni saranno preservati come tali, altri saranno musealizzati, altri ancora si potranno scavare e lo stesso scavo stratigrafico esaurirà le esigenze di tutela (Art. 96 D.Lgs. 193/2006).

Al di là dell'indubbia monumentalità di alcune pre-esistenze archeologiche (si presume, ad esempio, che nessun funzionario autorizzi l'abbattimento di una basilica paleocristiana per la costruzione di un parcheggio), il problema che emerge riguarda le modalità con cui vanno effettuate le "scelte", che devono avvenire al di fuori delle logiche personali o di quelle legate a specifiche sensibilità cronologiche. Le procedure per lo "scarto" sono molto complicate, poiché scegliere cosa tutelare è operazione complessa che normalmente dovrebbe risultare da una sommatoria di più istanze: l'istanza archeologica (di ricerca), l'istanza di tutela, l'istanza di trasformazione urbana, legata alle progettualità delle comunità che vivono nel territorio. A ciò vanno aggiunte la sensibilità generale dell'epoca in cui si effettua la scelta e, non da ultimo, le disponibilità economiche e finanziarie. Tutto questo è molto complesso, ma nello sforzo di semplificare il processo possiamo tentare di indicare all'archeologo (incaricato della redazione della valutazione di impatto archeologico utile tra l'altro ad orientare la comunità verso una selezione) una metodica per attribuire dei valori ai beni/siti e compiere un primo passo verso l'azione dello "scarto" (RICCI 1996; GELICHI 2002, 68 ss.).

L'analisi archeologica si pone come obiettivo di determinare il valore del bene (sito, contesto), valore che viene comunque stabilito da una scelta umana (quindi per definizione non imparziale), che avviene nell'*hinc et nunc*. Attualmente la pratica archeologica è propensa alla tutela di tutti i beni con valore storico archeologico che abbiano almeno 100 anni (ma per l'archeologia industriale il termine è più basso) e che siano utili alla ricostruzione storica di un determinato territorio e delle sue tradizioni. Va, però, considerato che «i resti archeologici non diventano una risorsa fino a quando non sono definiti tali dagli studiosi. L'archeologia non è dunque un insieme di azioni che arricchiscono il *corpus* dei tesori di stato, ma l'esplorazione di un archivio sepolto che viene ridefinito da ogni generazione di archeologi» (CARVER, in BROGIOLO 2002, 310). In conclusione risulta evidente che nell'elaborazione delle carte di potenziale/rischio archeologico è necessario considerare molti aspetti. Pur tuttavia ci sembra fondamentale ricordare che:

- non è possibile ingessare il paese e impedire qualsivoglia processo di trasformazione;
- non è possibile rischiare di perdere dati archeologici fondamentali per la ricostruzione storica del paese (AYERS 2002);
- non è possibile pretendere di ottenere finanziamenti privati senza garantire o preventivare la possibilità di procedere alla realizzazione del progetto e completare la ricerca con la pubblicazione;
- è necessario coinvolgere gli stakeholder (committenti/finanziatori/sostenitori) nelle decisioni e renderli responsabili del loro ruolo dal punto di vista culturale, non solo come soggetto economico involontariamente finanziatore (STAPP, LONGENECKER 2009);
- è necessario dare un senso alle scelte, motivandole e soppesandole, sforzandosi di dare un valore ponderale e una giustificazione apertamente condivisa;
- è auspicabile favorire un “decentramento” di potere, non solo economico, ma anche decisionale, verso le “comunità” in cui si opera.

Lo studio qui proposto mira fundamentalmente ad inserire le valutazioni di rischio archeologico in un ambito più generale di discussione valutativa, utilizzando indicatori e ponderalità compatibili con quelle delle altre discipline. Attraverso un dispositivo valutativo di questo tipo sarà possibile proporre un sistema di sintesi che consenta al funzionario responsabile della tutela di avere un chiaro parametro di riflessione e al progettista, di conseguenza, un’indicazione del peso della componente archeologica nell’ambito del progetto. In sostanza, dato un progetto o un piano, sarà possibile stabilire come l’archeologia partecipa alla definizione della conoscenza ambientale in un’ottica integrativa.

3. LE VALUTAZIONI DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA E VAS) E LE VALUTAZIONI DI IMPATTO ARCHEOLOGICO

Un valido contesto nel quale si possono ricercare termini di confronto per applicativi e soluzioni che aiutano il processo decisionale in ambito di archeologia preventiva può essere quello della VIA (Valutazione di Impatto Ambientale) e della VAS (Valutazione Ambientale Strategica), in cui sono coinvolti i rappresentanti della comunità e degli apparati decisionali (enti locali e territoriali) (CAMPEOL 1996, 2003 e bibliografia in PIZZINATO 2009-2010). La VIA è una procedura amministrativa di supporto per l’autorità decisionale finalizzata a individuare, descrivere e valutare gli impatti ambientali prodotti dall’attuazione di un determinato progetto. Nella VIA la valutazione sulla compatibilità ambientale di un determinato progetto è svolta dalla pubblica amministrazione, che si basa sia sulle informazioni fornite dal proponente del progetto, sia sulla consulenza data da altre strutture della pubblica amministrazione, sia sulla partecipazione della gente e dei gruppi sociali (D.Lgs. 190/2002).

La VAS è un processo finalizzato a integrare considerazioni di natura ambientale nei piani e nei programmi, per migliorare la qualità decisionale complessiva. In particolare l'obiettivo principale della VAS è valutare gli effetti ambientali dei piani o dei programmi, prima della loro approvazione (*ex-ante*), durante e al termine del loro periodo di validità (*in-itinere, ex-post*). Ciò serve soprattutto a sopperire alle mancanze di altre procedure parziali, introducendo l'esame degli aspetti ambientali già nella fase strategica. Altri obiettivi della VAS riguardano sia il miglioramento dell'informazione sia la promozione della partecipazione pubblica nei processi di pianificazione-programmazione.

Le valutazioni di impatto ambientale nascono in ambito europeo attorno agli anni '80 sulla spinta di studi e monitoraggi curati soprattutto in area statunitense e realizzati per misurare i danni che l'uomo e le sue opere apportano all'ambiente. All'inizio del 2000, sempre in ambito europeo, la necessità ormai evidente di prevedere gli effetti collaterali delle opere in fase di piano, quindi a monte del progetto stesso, si risolve nella determinazione della VAS, dispositivo più snello e applicabile ad un più vasto ambito territoriale, in grado di valutare la rispondenza di piani e programmi con gli obiettivi dello sviluppo sostenibile.

L'Italia recepisce entrambi gli strumenti, VIA¹ e VAS², e si dota di norme e regolamenti che includono e contemplano solo marginalmente la componente archeologica (PIZZINATO 2009-2010, cap. 2). Allo scopo di colmare questo vuoto il presente studio propone di inserire anche l'analisi archeologica tra le discipline che compongono il rapporto ambientale prima delle VAS e poi delle VIA. In ambito VAS la procedura per la definizione della componente archeologia potrebbe essere indicata con l'acronimo PAP (Procedura di Archeologia Preventiva), mentre all'interno della VIA la componente archeologia potrebbe essere indicata come VIARCH (Valutazione di Impatto Archeologico), definizione già entrata in uso negli ultimi anni. La PAP dovrebbe basarsi su indagini non invasive (così come previsto nell'art. 95 della L. 163/2006), mentre la VIARCH comprenderebbe anche indagini invasive (così come previsto nell'art. 96 della L. 163/2006).

Per poter dialogare con le altre discipline è necessario però trovare un lessico comune e il fine di questo studio è tentare di utilizzare i "numeri" come linguaggio. Si tratta di una semplificazione, certo, tuttavia anche di un modo chiaro di interpretare il valore. A questo scopo è stata creata una tabella nella

¹ Le norme che disciplinano la procedura VIA in Italia comprendono: direttiva 85/337/CEE del 27 giugno 1985; d.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377 e s.m.; d.P.C.M. 27 dicembre 1988 e s.m.; l. 22 febbraio 1994, n. 146; direttiva 96/61/CE del 24 settembre 1996; direttiva 97/11/CE del 3 marzo 1996; l. 15 marzo 1997, n. 59; d.lgs. 31 marzo 1998, n. 112; d.P.R. 2 settembre 1999, n. 348; direttiva 2003/35/CE del 26 maggio 2003; d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 (Testo Unico sull'ambiente o Codice dell'ambiente); d.P.C.M. 7 marzo 2007; d.lgs. 16 gennaio 2008, n. 4, decreto di modifica e integrazione del Codice dell'ambiente (d.lgs. n. 152/2006).

² In Italia la Direttiva VAS è stata recepita con il d.lgs. del 3 aprile 2006, n. 152, ed è entrata in vigore solo il 31 luglio 2007.

quale sono stati inseriti gli indicatori (di valore, di potenziale, di rischio) per valutare l'impatto archeologico. A questi valori vengono associati i relativi livelli (alto, medio, basso, etc.) e valori numerici. Un semplice calcolo dovrebbe consentire di ottenere un punteggio totale (definito qui come $rtc = \text{rischio totale cumulativo}$) al quale corrisponderanno diversi livelli di attenzione.

La sintesi di questi elementi può fornire una previsione di tipo zonale, di assenze/presenze, con una gradazione di rischio evidenziata per mezzo di mappe tematiche. Le mappe tematiche (prodotti GIS) sono il corollario fondamentale della valutazione, un'illustrazione visivamente recepibile e facilmente consultabile, in cui vengono chiaramente tracciati i confini del rischio. Quindi, la VIARCH dovrà presentare sia le tabelle in cui viene quantificato il rischio e vengono delineate le azioni da compiere, sia la cartografia, georeferenziata, dove vengono evidenziate le diverse zone di rischio o potenzialità, in base alle diverse tematiche affrontate, riguardanti quel territorio. Il sistema proposto implica sicuramente delle debolezze: esprimere numericamente dei pareri non è sempre risolutivo e soprattutto esaustivo. Sarà quindi opportuno conservare sempre il parere sintetico che fungerà da complemento alla cartografia o mappatura tematica, in modo da poter velocemente risalire alla fonte del giudizio numerico. In particolare la difficoltà starà nel definire la potenzialità di ciascun sito o area in quanto le aree meno note sono paradossalmente quelle che presentano maggior rischio di rinvenimento, proprio perché non esistono dati disponibili al riguardo.

Vi è altresì la difficoltà di esprimere numericamente i gradi di potenziale rischio relativi a beni collocati a profondità tali da essere o non essere intaccati dalle attività progettuali. Nella scheda elaborata è prevista la possibilità di determinare se l'opera costruenda intaccherà totalmente o parzialmente il bacino archeologico, con una sorta di semplificazione che non tiene conto dei metri di profondità effettivi del bacino. Un discrimine di questo tipo ci sembrava infatti troppo vincolante e di troppo difficile definizione, soprattutto per bacini archeologici individuati "in potenza". Dobbiamo considerare, inoltre, il caso di un'opera che non intacca direttamente il bacino archeologico, ma può comprometterne l'accessibilità per la sola ragione che vi si colloca sopra.

4. I CRITERI DI VALUTAZIONE

Una volta utilizzate le differenti tecniche per il riconoscimento di un sito o di un deposito, dopo avere impiegato tutti gli strumenti per la raccolta dei dati, si è chiamati – come archeologi valutatori – a procedere ad una sintesi che si esemplifica, come detto, nella creazione di mappe tematiche, secondo quanto è previsto dal "Format per la redazione del documento di valutazione archeologica preventiva da redigere da parte degli operatori abilitati", pubblicato dal MiBAC (<https://www.archeologiapreventiva.beniculturali.it/>). Le mappe tematiche sono essenziali per determinare il livello di probabilità di

intercettare un deposito archeologico e il rischio di impatto che il piano o progetto andrà a ingenerare, vale a dire, dal punto di vista archeologico, quanto dannoso o positivo potrà essere il piano o progetto nell'ambito in esame.

Un tentativo era già stato avanzato nel contributo pubblicato su «Archeologia e Calcolatori» del 2007 (CAMPEOL, PIZZINATO 2007) nel quale si è cercato di applicare alla valutazione archeologica un valore numerico basato su una gerarchia qualitativa mutuata da quella utilizzata nella valutazione di impatto ambientale. In quel caso era stata proposta una tabella per la definizione della sensibilità e una per la definizione del rischio. Dal punto di vista teorico-metodologico nelle valutazioni di impatto ambientale il valore definito con il termine di *sensibilità* (*s*) di un sito è il frutto del prodotto tra la *fragilità* (*f*), intrinseca nella natura del sito, e la sua *vulnerabilità* (*v*):

$$s = f \cdot v$$

Quindi, in questa accezione, l'indicatore "sensibilità" è legato alle condizioni fisiche in cui versa il sito, al rischio che venga vulnerato e alla sua capacità di reggere l'impatto con l'opera moderna, in sostanza un parametro strettamente connesso con le sue caratteristiche strutturali. Se vogliamo applicare questo concetto all'ambito archeologico, dobbiamo considerare che il valore della sensibilità di un bene/sito archeologico non è comparabile *tout court* con la sensibilità di un'area o porzione di territorio relativamente ai temi ambientali (quali acqua, aria, terra, etc.). Nel primo tentativo di applicare una formula matematica per definire la "sensibilità" o meglio il "valore" di un contesto archeologico (CAMPEOL, PIZZINATO 2007) si prevedeva una serie di parametri quali: unicità, rarità, antichità, stato di conservazione e pregio artistico. Nel presente contributo, partendo dalle riflessioni sviluppate recentemente (PIZZINATO 2009-2010), quei parametri vengono ridiscussi e meglio calibrati.

Infatti, tra gli indicatori di valore archeologico, i parametri di "rarità" e "unicità" sono stati unificati in un unico indicatore chiamato "rarità in relazione all'area e al periodo storico"; inoltre è stato completamente eliminato il parametro "pregio artistico" in quanto ininfluenza ai fini di una valutazione di potenziale archeologico di un sito, né quindi nell'ottica di stabilire il rischio di impatto che un dato progetto produrrebbe su quel sito. Il "pregio artistico", infatti, è un indicatore delle maggiori e migliori espressioni del genio umano, in sintesi degli oggetti unanimemente riconosciuti come opere d'arte. In tal senso, esso ha sollevato molti dubbi e perplessità, tanto che si è deciso di escluderlo dai parametri valutativi. Le più recenti tendenze dell'archeologia teorica sostengono che per procedere alla ricostruzione della storia di un territorio e dei suoi abitanti, fine ultimo e vero della disciplina archeologica, sono necessari sia gli oggetti comuni che quelli preziosi, sia le dimore del popolo che le ville, sia le imbarcazioni da lavoro che quelle da guerra. La presenza del valore artistico, delle forme d'arte, quindi, pur rappresentando un valore aggiunto non dovrà

fungere da discriminare nel calcolo dei valori che nel loro insieme compongono la storia di un contesto. Allo stesso modo l'“antichità” è risultato un indicatore da non considerare, alla luce della moderna pratica archeologica che si occupa di tutte le epoche, dalla nascita dell'uomo all'età contemporanea.

I parametri che considereremo in questo lavoro sono riportati nella seguente tabella:

criteri di definizione del valore	criteri di definizione del potenziale	criteri di definizione del rischio/probabilità
rarietà/unicità	dati storici	vulnerabilità
stato di conservazione	densità di reperti	posizione
	valore associativo	dimensioni del sito/deposito; monumentalità
	attendibilità di lettura	

Il valore rappresenta l'insieme degli indicatori utili a definire l'importanza di un sito; il potenziale definisce gli indicatori che ci possono aiutare nello stabilire quali e quanto elevate siano le probabilità di rinvenire in un dato luogo un sito o deposito archeologico. Il rischio, infine, ci indica quanto il progetto o piano in questione può impattare con il non visibile (e quindi presunto) sito archeologico. L'indicatore di valore archeologico prevede un campo che valuta la “rarietà in relazione all'area e al periodo storico”, sia considerando l'unicità o meno del sito/bene relativo all'epoca storica in cui si data, sia sulla base della storia degli studi.

Il valore archeologico, inoltre, è determinato anche dall'indicatore “stato di conservazione”. Si tratta di un indicatore particolarmente importante nei processi valutativi, non solo perché soppesa la fragilità e precarietà dell'oggetto o del contesto, la frammentarietà o interezza o ancora ricostruibilità, ma anche perché è un valore che dovrà essere continuamente aggiornato in quanto i siti archeologici, ivi compresi i parchi, si usurano e perdono di valore con il passare del tempo e la loro decadenza deve essere soggetta anch'essa a valutazione (RICCI 2006: «un vincolo non garantisce di per sé la conservazione: ciò che si ritiene conservato in quanto sottratto, nell'immediato, alla trasformazione, è esposto nel tempo a perdite continue, certamente più silenziose e diluite nel tempo, ma ugualmente definitive»).

Il valore viene espresso mediante la definizione di quanta parte del sito è ancora presumibilmente presente nel sottosuolo, considerando il concetto che più un sito è stato scavato minore è il suo potenziale, fino ad arrivare al caso estremo di un sito completamente indagato e bonificato (anche con uno scavo archeologico), che si traduce in un vuoto archeologico.

Il potenziale viene considerato come la probabilità di intercettare strutture, desumibile e calcolabile sulla base di:

– Dati storici disponibili, attraverso la collazione di dati inediti (documenti d'archivio) ed editi (bibliografia relativa alla zona).

- Densità dei reperti individuati nel corso di indagini precedenti, che può essere indicativa della presenza di un sito o deposito più o meno consistente ed esteso. In questo caso si tratta di un indicatore di potenziale in senso tridimensionale, vale a dire che maggiore sarà la densità, quindi il numero di reperti, in superficie e profondità, più ampia ci si aspetterà essere la frequentazione di quel sito. Si tratta, in sintesi, della differenza tra un mercato cittadino e un mercato transitorio. Il secondo potrebbe essere considerato fors'anche più importante del primo, dal punto di vista storico archeologico, ma la densità dei reperti ci aiuterà a capire se si tratta del mercato di un centro urbano o di un mercato mobile.
- Valore associativo, ossia la distanza del sito indagato da altri siti noti.
- Attendibilità della lettura, vale a dire se è stato possibile utilizzare tutte o molte tecniche di indagine e quale livello di attendibilità dei dati si è raggiunto.

Nella definizione del rischio si tiene conto di come il progetto o il piano di intervento possono interferire con il sito o deposito esistente (o presumibilmente esistente). Si utilizzerà il criterio della vulnerabilità, vale a dire se il sito verrà intaccato, considerando la profondità alla quale si trova e quella prevista dal progetto. Si cercherà di stabilire, in definitiva, se ci sarà un *vulnus* o meno. Ulteriore criterio è rappresentato dalla posizione del sito rispetto all'area di progetto/piano, vale a dire si considera la distanza tra l'area di progetto e il sito. Se il progetto non invade direttamente l'area archeologica si valuta a che distanza si colloca e se è possibile ottenere una fascia di rispetto. Infine, quali dimensioni ha il sito o deposito archeologico: se si tratta di un piccolo ambito, asportabile (come ad esempio un relitto) o se invece è un sito inamovibile sia per dimensioni (in senso tridimensionale) che per valenza (monumentalità). Gli ambiti vengono poi sviluppati nei seguenti parametri e relativi punteggi.

criteri di definizione del valore di un contesto archeologico				
rarietà in relazione all'area e al periodo storico	unico 4	raro 3	conosciuto 2	comune 1
stato di conservazione	ottimo 4	buono 3	discreto 2	pessimo 1
criteri di definizione del potenziale				
dati storici	alta 4	media 3	bassa 2	molto bassa 1
densità di reperti	alta 4	media 3	bassa 2	molto bassa 1
valore associativo	alto 4	medio 3	basso 2	molto basso 1
attendibilità di lettura	alta 4	media 3	bassa 2	molto bassa 1
criteri di definizione del rischio/probabilità				
vulnerabilità	alta 4	media 3	bassa 2	molto bassa 1
posizione	coincidente 4	contigua (100 m) 3	limitrofa (1 km) 2	lontana (2 km) 1
dimensioni del sito/deposito; monumentalità	molto esteso/ non amovibile 4	esteso/ non amovibile 3	contenuto/ amovibile 2	molto contenuto/ amovibile 1

Una volta ottenuti o accreditati i punteggi relativi alle diverse voci (incluendo le sottovoci, come specificato nei prossimi paragrafi) si procede al calcolo, ossia alla somma dei punteggi dei primi 2 gruppi (valore + potenziale)

moltiplicato la somma degli indicatori di rischio. Nella precedente proposta (CAMPEOL, PIZZINATO 2007) si erano individuati 4 diversi gruppi di azioni possibili, differenziati in base al punteggio corrispondente al rischio totale ottenuto per ciascun sito:

1. Scavo archeologico preventivo: rtc alto;
2. Indagini archeologiche preventive: rtc medio;
3. Assistenza archeologica ai lavori di scavo: rtc basso;
4. Nessuna attività archeologica: rtc nullo.

Nella tabella seguente si propone il calcolo definito con i nuovi parametri. La valutazione avviene attraverso l'utilizzo di una matrice che consente di calcolare il rischio totale cumulativo che il PUA (Piano Urbanistico Attuativo) potrebbe avere sulla componente ambientale archeologia. Per ogni area o sito il rischio totale cumulativo rtc è il prodotto tra la somma di valore e potenziale (v+p) e il rischio (r):

$$rtc = v + p \cdot r$$

Ne consegue che il rischio totale cumulativo rtc, in base al prodotto dei fattori numerici che possono assumere il valore + il potenziale e il rischio, è caratterizzato da un range da 0÷288. Detto range può essere suddiviso in quattro livelli aggregati di rischio totale cumulativo, ovvero:

- 288÷192 = rischio totale cumulativo alto;
- 192÷96 = rischio totale cumulativo medio;
- 96÷1 = rischio totale cumulativo basso;
- 0 = rischio totale cumulativo nullo.

Per ogni livello di rischio totale cumulativo si possono, pertanto, definire le azioni che devono essere attivate in campo archeologico, in relazione alla realizzazione del PUA. Nel dettaglio le azioni sono indicate nella tabella sottostante:

livello aggregato di rischio totale cumulativo	indagini archeologiche
rischio alto	scavo archeologico preventivo
rischio medio	indagini archeologiche preventive (survey, carotaggi, saggi di scavo, georadar, prospezioni geofisiche e geochimiche)
rischio basso	assistenza archeologica ai lavori di scavo
rischio nullo	nessuna attività archeologica

5. LA SCHEDA PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO NELLE VIARCH: LA SPERIMENTAZIONE

Per poter disporre di uno strumento operativo che traduca in carte di valutazione archeologica le riflessioni fatte fin qui, si è pensato di costruire una semplice scheda che accompagni l'archeologo chiamato a dare giudizi di valore in una VIARCH: la scheda è immaginata come un semplice strumento

per attribuire i valori numerici alle singole aree archeologiche e ai singoli siti valutati nel medesimo studio di impatto.

Siamo partiti da un'ipotesi di lavoro molto semplice, ovvero che le valutazioni di impatto archeologico, che ipoteticamente si è chiamati a fare, sono ricerche molto diverse fra di loro, ma prevedono comunque un prodotto finale unico. Abbiamo immaginato che i nostri colleghi archeologi, chiamati come noi a rispondere alle problematiche delle valutazioni di impatto, costruiscano i loro processi di ricerca di volta in volta privilegiando differenti serie di dati, in relazione a differenti aree territoriali, differenti range cronologici e differenti tipologie di siti archeologici. Diverse valutazioni di impatto archeologico, dunque, caratterizzate da diversi progetti di sviluppo: tutto ciò produce una serie di studi molto diversi l'uno dall'altro. In alcuni casi si potranno avere analisi eminentemente archeologiche, con dati di scavo editi e non, integrati con nuove campagne di carotaggio, shovel-test o saggi specifici di scavo; in altri casi le valutazioni di impatto potranno soprattutto raccogliere dati provenienti da analisi storico-archeologiche o, ancora, dati elaborati da analisi storico-documentarie (cartografia antica, documenti notarili, etc.); alcuni studi saranno caratterizzati soprattutto da elementi geopedologici o dalle analisi dei suoli, con attenzione ai meccanismi deposizionali e di alluvionamento; infine alcune schede di valutazione di impatto archeologico saranno ricche di indicazioni relative alle modificazioni recenti del territorio urbano, legate alla costruzione dei sotterranei o a imponenti opere di sterro, segnalando diversi vuoti archeologici.

La grande varietà di dati (derivanti da differenti tipi di fonti) sembrerebbe un limite al loro utilizzo in un sistema unico di schedatura e di georeferenziazione in ambito GIS. In realtà, se è difficile arrivare ad un modello univoco per la raccolta dati, sappiamo che il "prodotto finale" dello studio (anche per quanto previsto dal regolamento applicativo della legge), dovrebbe essere piuttosto omogeneo. Il prodotto finale, di fatto, dovrebbe consistere in una carta archeologica dove sono segnate aree o punti con particolari attributi archeologici, ai quali sono assegnati criteri di definizione del rischio. Ma quali sono questi criteri?

Proponiamo qui una scheda (che elabora quelle edite in CAMPEOL, PIZZINATO 2007; PIZZINATO 2009-2010) che serva a dare un risultato finale alla ricerca quanto più obiettivo possibile e, soprattutto, chiaro per chi poi dovrà utilizzare operativamente i dati. La scheda richiede, infatti, all'archeologo di procedere alla valutazione attribuendo valori numerici ai diversi parametri. Automaticamente questi valori si traducono in una valutazione complessiva di rischio che può essere trasformata in "azioni" di tutela. La scheda è molto semplice ed è supportata da un database. Il compilatore è invitato ad attribuire valori numerici in base ad una serie di domande relative al contesto, allo stato di conservazione, al grado di documentazione e al grado di impatto previsto dal progetto. Il rischio è calcolato tramite la risposta "diretta" a 13 domande

piuttosto circostanziate. I valori ricavati dalla compilazione di questa scheda sono poi tradotti in “attributi” per altrettante “aree” (poligoni per usare un termine legato all’ambiente GIS) o “punti”. Se il sito o il rinvenimento è definito tramite un punto (ovvero non è stato possibile determinare l’ampiezza esatta dell’area archeologica in oggetto), la scheda correda il dato con un valore di “buffer”, ovvero di areale in cui presumibilmente il dato considerato ha valore. Aree e punti sono poi rappresentati in una carta georeferenziata per esprimere il risultato visivo conclusivo.

Abbiamo pensato di sottoporre alla sperimentazione della scheda alcuni colleghi archeologi, chiedendo loro di applicarla a progetti che avevano già seguito nell’immediato passato. L’obiettivo di questa prima sperimentazione è verificare se in progetti con nature diverse, sia dal punto di vista archeologico, che geografico o cronologico, la scheda possa avere una “validità”. Ci si è poi preoccupati di inserire i dati all’interno di soluzioni GIS dedicate. I nostri sperimentatori hanno compilato la scheda, numerando progressivamente siti e contesti da loro analizzati, consegnandoci unitamente alla scheda una carta riportante tali siti numerati. La carta non doveva avere particolari caratteristiche, si era richiesto solo che i confini delle aree archeologiche valutate fossero sufficientemente chiari e, dunque, georeferenziabili.

Va chiarito che non è stata effettuata nessuna selezione di tipo statistico sui progetti selezionati per condurre la sperimentazione, ovvero non abbiamo preteso un certo numero di progetti relativi ad una certa cronologia o tipologia o areale geografico. L’idea era piuttosto quella di disporre velocemente dei primi risultati: questo per vagliare rapidamente l’attività e la funzionalità della scheda, per poter subito intervenire in eventuali e opportuni correttivi.

6. LE CONDIZIONI PER LA COMPILAZIONE DELLA SCHEDA

Le condizioni minime per la compilazione della scheda sono le seguenti:

- 1) I valori di rischio attribuiti sono determinati da un piano (di gestione territoriale o urbana, piani paesaggistici) o da un preciso progetto (di edilizia, di infrastrutture, etc.) che ha prodotto la necessità di compilare una VIARCH, ovvero non si tratta di valutazioni “generali” del rischio archeologico dei siti “in assoluto”.
- 2) I valori e il sistema proposto presuppongono l’analisi e la gestione di un’area sufficientemente ampia, ovvero non fanno riferimento alle problematiche interne di un singolo sito. Idealmente la scheda è progettata per definire i valori di rischio e di impatto per una zona territoriale vasta e complessa, che di volta in volta può essere un quartiere urbano, un’area di campagna, una “buffer zone” relativa ad un singolo progetto infrastrutturale, etc.
- 3) Si presume che l’archeologo che compila la scheda conosca già le problematiche archeologiche dell’area e abbia già compiuto le necessarie ricerche per definire i caratteri storico/tipologici dei singoli siti: la compilazione della scheda deve

essere l'ultima parte della valutazione. L'archeologo incaricato della compilazione deve essere obiettivo e aver compiuto esauritive ricerche preliminari.

7. UNITÀ ARCHEOLOGICA

Nella scheda si usa il termine di unità archeologica: si è immaginato il sistema complesso delle "presenze" archeologiche in un territorio (monumenti, scavi, aree di affioramento di materiali, aree archeologiche, unità di paesaggio, etc.) come unità contenute in un preciso contorno geografico, vale a dire "aree disegnabili" in una carta geografica. Si tratta di elementi anche estremamente diversi tra loro (ad es. una villa romana completamente scavata, un palazzo storico cittadino, un insieme di carotaggi in un campo aperto, etc.), che esprimono però un valore di importanza archeologica (e quindi eventualmente anche di rischio) applicabile ad uno specifico areale. Tale areale sarà definito – nella fase preliminare della VIARCH – in maniera indipendente dall'archeologo stesso. È ovvio che nella definizione di tali aree si terrà conto sia della complessità archeologica dei siti, sia della morfologia del territorio e della parcellizzazione urbana attuale: le aree dovranno "contenere" le zone archeologiche valutate, senza estenderle arbitrariamente (in mancanza di dati areali) e, nel contempo, senza ridurle ai singoli elementi strutturali (muri, tombe, etc.) che compongono il paesaggio archeologico.

Nel caso di siti con molte fasi di frequentazione, una sovrapposta all'altra, è possibile ripetere differenti unità archeologiche, coincidenti o semicoincidenti, con il fine di valutare la complessità di aree specifiche. Relativamente al contesto un'unità archeologica potrà essere:

- 1) un sito archeologico noto e segnalato;
- 2) un'area territoriale ampia, contraddistinta da un'unità di interesse relativamente ad una specifica problematica insediativo/archeologica;
- 3) il lotto che ospita un determinato sito o struttura archeologica (al di fuori di esso si presume che il sito non si estenda);
- 4) un singolo edificio nell'ambito di uno studio di contesto urbano;
- 5) un raggruppamento di materiali ascrivibili ad una precisa collocazione territoriale;
- 6) nel caso in cui non fosse possibile individuare un'area come unità archeologica, come ad esempio nel caso della notizia di un singolo rinvenimento, al punto dovrà essere attribuito un valore di "buffer zone", espresso in metri.

7.1 Criteri di definizione del valore di un contesto archeologico, del potenziale e del rischio

Il database che gestisce l'immissione dei dati relativi ad altrettanti elementi grafici (punti e aree) del GIS prevede le seguenti voci per la sezione di "data entry":

valore del contesto (punteggio max 8): valore_rarità + valore_conservazione			
1	<i>rarietà in relazione all'area e al periodo storico</i>		
(valore rarità) (punteggio max 4) = (rar1+rar2+rar3)/3	1 a rar 1	quanto è rara l'unità archeologica rispetto all'epoca che meglio la rappresenta (ovvero in assoluto, rispetto al noto archeologico del mondo relativo a quella tipologia archeologica)?	valori possibili: unico 4, raro 3, conosciuto 2, comune 1
	1 b rar 2	quanto la tipologia delle strutture o dei reperti dell'unità archeologica si qualifica "rara" rispetto alla regione, o la microregione che si sta considerando?	valori possibili: unico 4, raro 3, conosciuto 2, comune 1
	1 c rar 3	quanto la tipologia delle strutture e/o dei reperti dell'unità archeologica si qualifica rara nel contesto degli studi scientifici di quell'epoca per quell'area?	valori possibili: unico 4, raro 3, conosciuto 2, comune 1
2	<i>stato di conservazione</i>		
(valore_conservaz.) (punteggio max 4) = (cons1+cons2)/2	2 a cons 1	l'unità archeologica è integra (100% o quasi = ottimo), piuttosto integra (tra il 70% e il 50% = medio), poco integra (dal 50% al 25%= discreto), o bassa (meno del 25% = pessima)?	valori possibili: ottimo 4, medio 3, discreto 2, pessimo 1
	2 b cons 2	l'unità archeologica è già stata indagata in passato? (stato di conservazione determinato dal fattore "indagine archeologica" o "sterro": è stata indagata completamente e non rimangono più strati archeologici (area completamente scavata, conservazione livello 1, pessimo); è stata scavata in gran parte (conservazione = 2, discreto); è stata indagata parzialmente (conservazione = 3, medio); non è mai stata indagata ma è noto che esiste da piccoli saggi, dalla presenza di materiali in superficie, da analisi predittive (georadar, gpr, indagini geoelettriche, etc.) (conservazione = 4)	valori possibili: ottimo 4, medio 3, discreto 2, pessimo 1

definizione del potenziale (punteggio max 16): potenziale_dati_storici + potenziale_densità_complessità + potenziale_valore_associativo + potenziale_attendibilità			
1	<i>dati storici e dati archeologici editi</i>		
(potenziale_dati_storici) (punteggio max 4) = (ds1+ ds2)/2	1 a ds 1	quale è la qualità dell'unità archeologica desunta dall'edito storico o archeologico?	valori possibili: alta 4, media 3, bassa 2, molto bassa 1
	1 b ds 2	per elementi noti in epoca storica, o per elementi noti da letteratura archeologica: il dato edito o d'archivio permette un'alta ubicabilità dell'unità archeologica nel territorio? E permette di riconoscerne la tipologia?	valori possibili: alta 4, media 3, bassa 2, molto bassa 1
2	<i>densità e complessità degli elementi archeologici</i>		
(potenziale_densità_complessità) (punteggio max 4) = (dec 1+ dec 2)/2	2 a dec 1	all'interno dell'unità archeologica quale è in generale la densità, la qualità e la complessità degli elementi archeologici che la caratterizzano? Se si tratta di un reperto isolato, ma in contesto, il valore è molto basso; se il contesto interno all'unità archeologica è via via più complesso, il valore varia fino al livello alto.	valori possibili: alta 4, media 3, bassa 2, molto bassa 1
	2 b dec 2	quale è presumibilmente la possibilità che il "noto" relativo all'unità archeologica sia riferito ad una piccola parte del sito e dunque ve ne sia una parte ancora non indagata o non nota?	valori possibili: alta 4, media 3, bassa 2, molto bassa 1
3	<i>valore associativo</i>		
(potenziale_valore_associativo) (punteggio max 4) = (vs 1+vs 2)/2	3 a vs 1	quale è la distanza dell'unità archeologica da altre unità nel territorio, ovvero l'unità in esame esprime un valore di importanza se relazionata ad altre entità vicine?	valori possibili: alta 4, media 3, bassa 2, molto bassa 1
	3 b vs 2	l'unità archeologica si trova all'interno di un contesto archeologico/storico/culturale per cui il singolo oggetto che si sta valutando può esprimere informazioni desumibili solo tutelando l'insieme di questo contesto?	valori possibili: alta 4, media 3, bassa 2, molto bassa 1
4	<i>attendibilità di lettura del dato</i>		
(potenziale_attendibilità) (punteggio max 4) = (al1+al2)/2	4 a al 1	è attendibile l'interpretazione finale data all'unità archeologica?	valori possibili: alta 4, media 3, bassa 2, molto bassa 1
	4 b al 2	sono state presumibilmente usate tutte le tecniche di predittività per definire i caratteri dell'unità archeologica?	valori possibili: alta 4, media 3, bassa 2, molto bassa 1

definizione del rischio (rischio/probabilità di intaccare siti archeologici in relazione al progetto che sottende la viarch) valore del rischio (punteggio max 12): rischio_vulnerabilità + rischio_posizione + rischio_dimensione			
1	<i>vulnerabilità</i>		
(rischio_vulnerabilità) (rischio determinato dalla vulnerabilità, profondità del progetto valutato) (punteggio max 4)	1 vul	quale è la vulnerabilità dell'unità archeologica in relazione alla profondità di scavo prevista nel progetto? alta (4) = il progetto prevede l'asportazione di totali o consistenti parti della stratigrafia; media (3) = il progetto prevede la parziale asportazione di porzioni della stratigrafia; bassa (2) = il progetto non intacca gli strati, ma si colloca subito al di sopra dei bacini archeologici; molto bassa (1) = quando il progetto non intacca il giacimento, ma riguarda un livello molto vicino; nullo (0) = quando il progetto prevede uno scavo al di fuori dell'unità archeologica.	valori possibili: alta 4, media 3, bassa 2, molto bassa 1, nullo 0
2	<i>posizione</i>		
(rischio_posizione) (rischio determinato dalla posizione rispetto al progetto valutato) (punteggio max 4)	2 pos	quanto le attività di progetto, anche in assenza di contatto con la stratigrafia, si collocano in prossimità dell'unità archeologica? valori di prossimità: alta = coincidente, 4; media = semi-coincidente (fino a 100 m), 3; bassa = limitrofa (fino a 1km), 2; molto bassa = più di 1km, 1.	valori possibili: alta 4, media 3, bassa 2, molto bassa 1
3	<i>dimensioni del sito e monumentalità del sito</i>		
(rischio_dimensione) (rischio determinato dall'impatto sulla dimensione e/o monumentalità dell'unità archeologica) (punteggio max 4)	4 dim	sulla base delle dimensioni dell'unità archeologica e della qualità dei materiali di cui è costituita, quale è il grado di impatto del progetto sull'unità? Considerando pure la possibilità di scavare stratigraficamente per fare posto al progetto, quale è la proporzione costi/benefici (benefici di tipo storico/scientifico ed economico)? valori possibili: dimensioni molto estese non amovibili (4); esteso non amovibile (3); contenuto amovibile (2), molto contenuto non amovibile (1)	valori possibili: molto esteso 4, esteso 3, contenuto 2, molto contenuto 1

8. ISTRUZIONI PER LA COMPILAZIONE

Per compilare la scheda sono state fornite queste indicazioni:

1) Definire con precisione l'area di studio, tracciandone i confini su una carta (meglio se georeferenziata), su supporto informatico o cartaceo. Le dimensioni e la scala sono in stretta relazione con il progetto per il quale è stata richiesta la VIARCH.

2) Definire la natura del progetto tenendo bene presenti le caratteristiche fondamentali, ovvero estensione, profondità, tipo di opera (considerare gli effetti a lungo termine sul sito o struttura archeologica, che possono essere non solo dettati da opere di demolizione, ma anche ad un lento deterioramento dovuto ad agenti inquinanti o altre variabili).

3) Una volta tracciati sulla carta i confini delle singole unità archeologiche, le stesse devono essere numerate in sequenza (non occorre seguire alcun ordine crono-tipologico).

4) È possibile che alcune aree si sovrappongano, come ad esempio può accadere in occasione di siti pluristratificati. In questo caso si dovranno segnalare le sovrapposizioni sulla carta in modo visibile.

5) È necessario cercare di compilare tutti i campi anche nel caso in cui non ci sia l'assoluta certezza della risposta, facendo uno sforzo di predittività.

6) I dati forniti verranno trasformati in carte GIS nelle quali le aree indicate saranno evidenziate attraverso 3 diversi parametri: valore del contesto archeologico, definizione del potenziale e definizione del rischio di impatto. Un'ultima carta rappresenterà il rischio totale cumulativo dato dal calcolo dei 3 differenti parametri.

9. I RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE

Il primo test di sperimentazione è stato applicato alla valutazione di impatto archeologico effettuata nel contesto del progetto MAPVE (Interventi Coordinati nelle Aree Lagunari tra Venezia e Porto Marghera). Si tratta di un progetto per il risanamento dello specchio lagunare che prevede il dragaggio differenziato sulla base del livello di inquinamento dei fanghi del fondale, con uno scavo che varia da -0,25m a -1,00m di profondità. Il progetto (STUDIO ARCHEO.TE.MA 2010) riguarda un'area subacquea molto estesa, situata nell'interfaccia che separa la città di Venezia dalla gronda lagunare.

Nella valutazione sono state censite 139 unità archeologiche di natura e dimensioni differenti, comunque rappresentate sotto forma di punti, data l'estensione della mappa da produrre. Nella Fig. 1 viene espresso il "valore del contesto", stabilito sulla base dei dati editi, ma soprattutto su dati d'archivio e di scavo. È evidente come tutta la fascia della gronda presenti un alto valore, maggiore nella porzione meridionale. Tale concentrazione di unità archeologiche ad alto valore è determinata da un buon numero di scavi che hanno fornito elementi archeologici piuttosto rari rispetto allo stato degli studi. Nella Fig. 2 il "potenziale" delle aree interessate dal progetto è correlato alla quantità di dati storici disponibili, che nel caso della gronda e della città di Venezia è molto elevato, e al valore associativo molto alto, soprattutto nella porzione meridionale. Infatti qui si concentra il valore potenziale più alto.

Nella Fig. 3 viene rappresentato il "rischio" che è strettamente correlato alle aree direttamente interessate dal progetto. Il rischio maggiore si concentra, infatti, negli specchi d'acqua, mentre minore è sulla gronda e man mano che ci si addentra in città. È evidente qui come alcuni punti di scarso valore sia di contesto che di potenziale diventano in questa carta a rischio di impatto. Nella Fig. 4, infine, presentiamo la traduzione dei valori degli indicatori in "rischio totale cumulativo". La mappa rappresenta le unità archeologiche disegnate con cerchi il cui raggio è proporzionale al valore di buffer zone indicata dall'archeologo. Tale valore è stato interpolato con il valore del rischio totale cumulativo di ogni punto per creare aree quadrangolari di "predittività" del rischio. In questo modo i punti valutati assumono valenza territoriale. Le buffer zone sono state rese con una diversa colorazione sulla

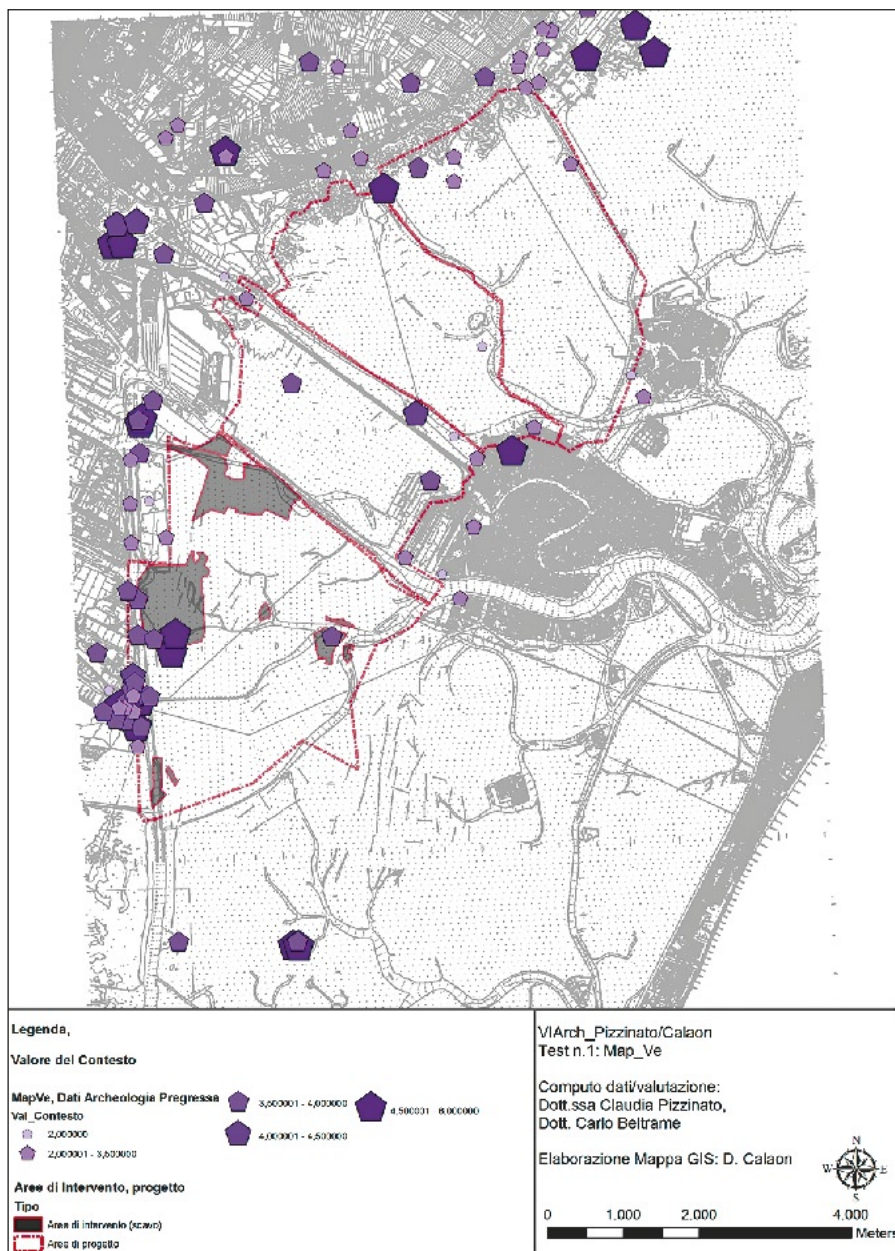


Fig. 1 – Le caratteristiche del “contesto” archeologico, in Map_Ve. Studio di valutazione di impatto archeologico nel progetto di “Risanamento delle aree lagunari tra Venezia e Porto Marghera, 2010”.

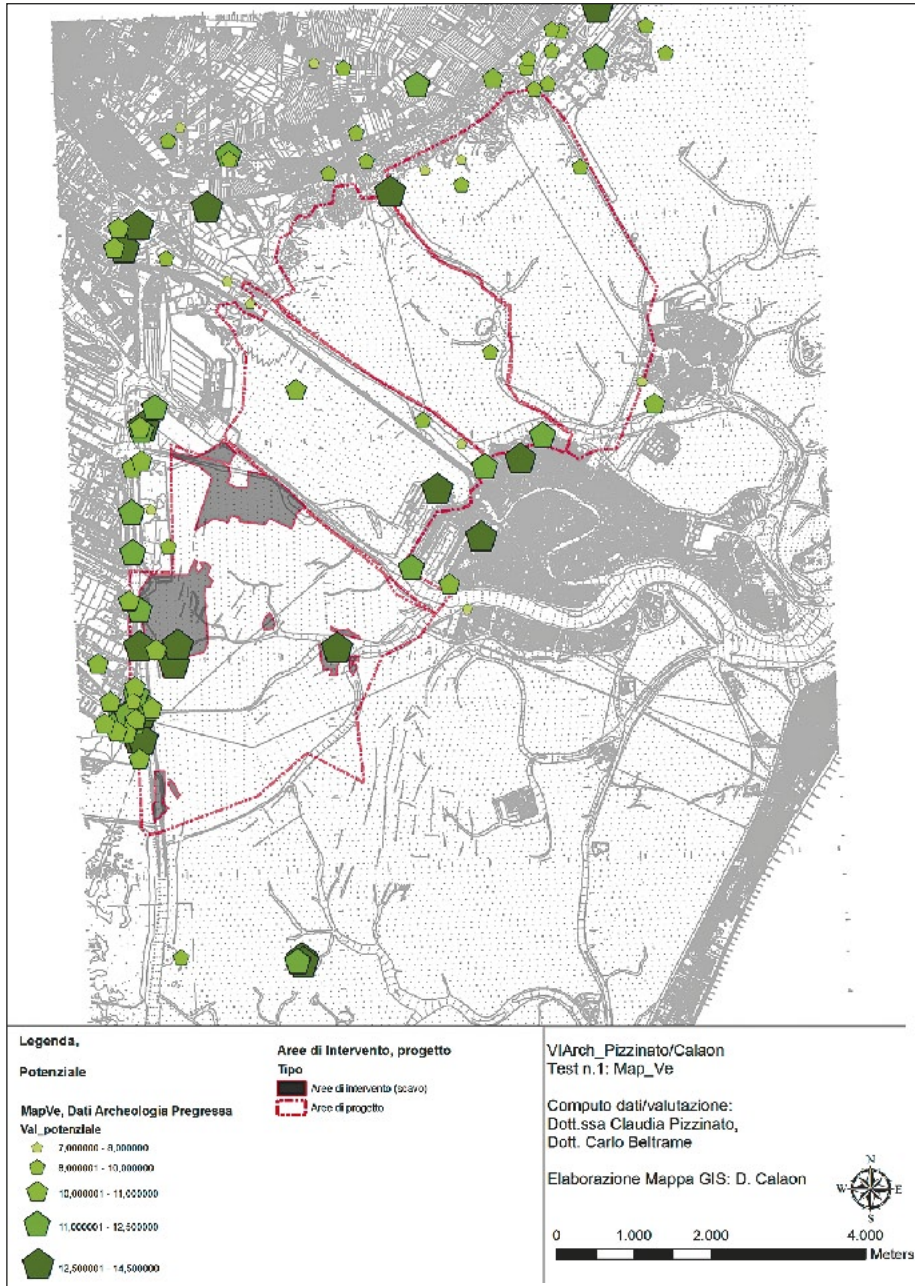


Fig. 2 – Le caratteristiche del “potenziale” archeologico in Map_Ve.

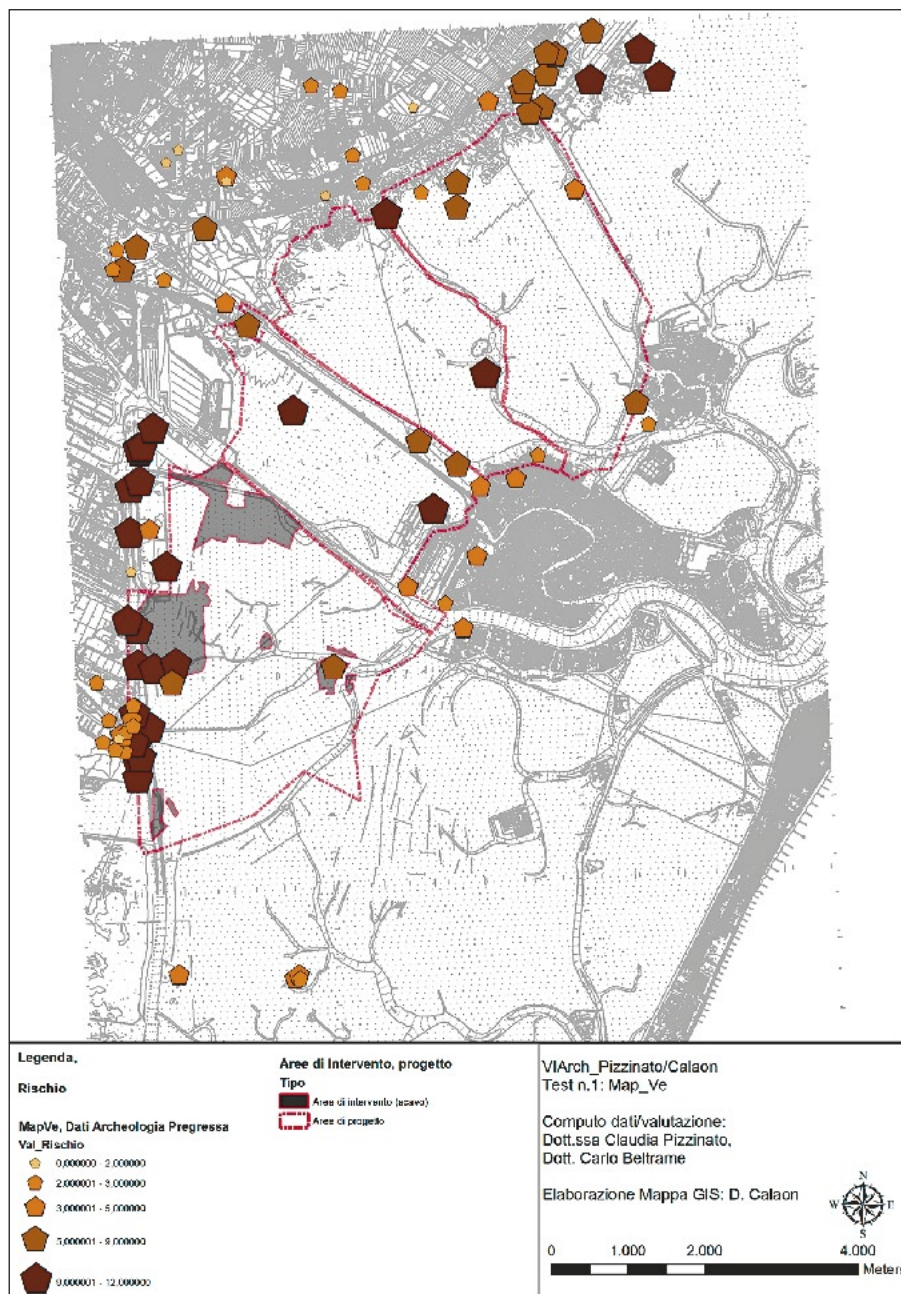


Fig. 3 – Carta dei valori del “rischio” archeologico in Map_Ve.

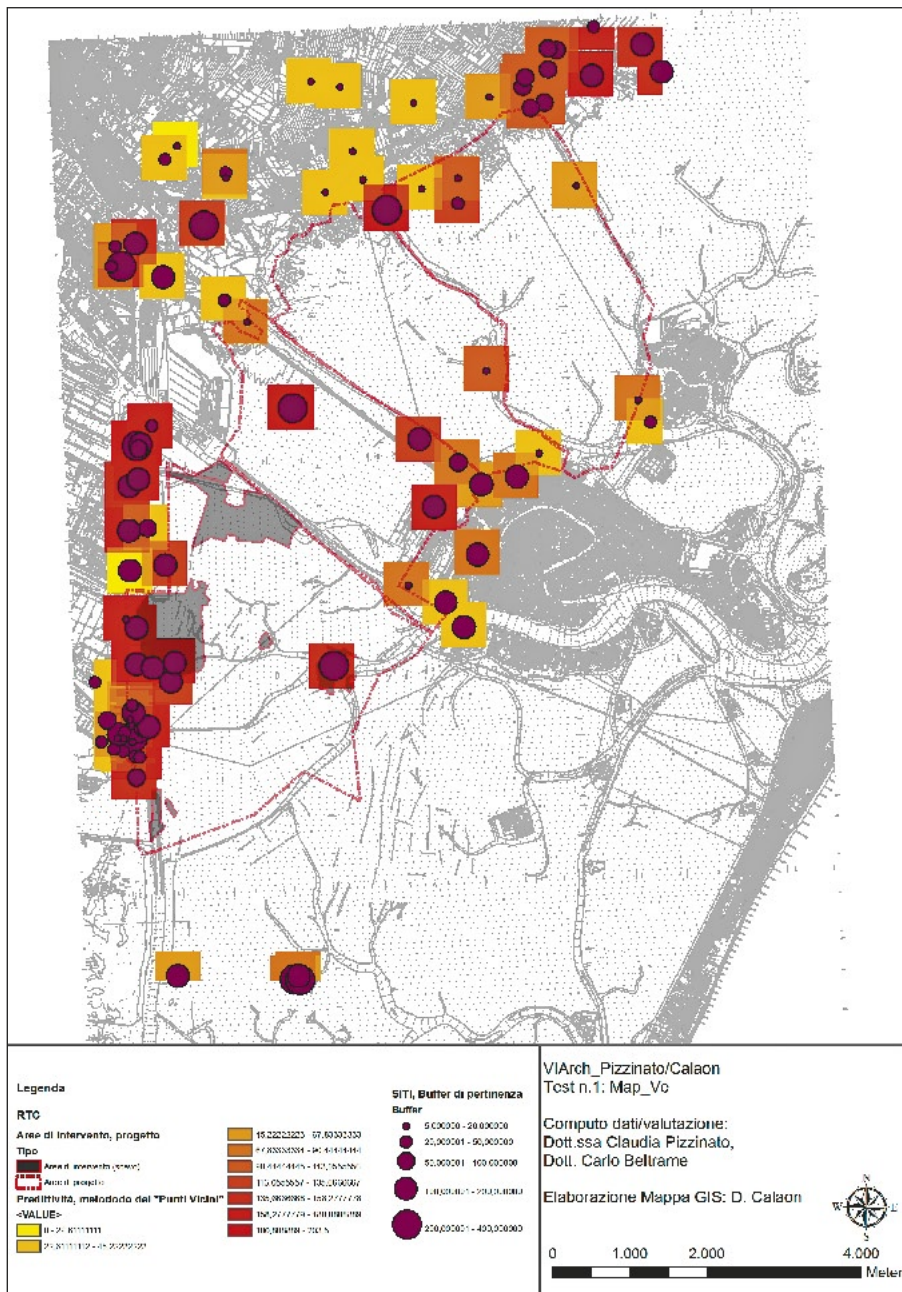


Fig. 4 – Carta del rischio archeologico, ovvero “rischio totale cumulativo”, in Map_Vc.

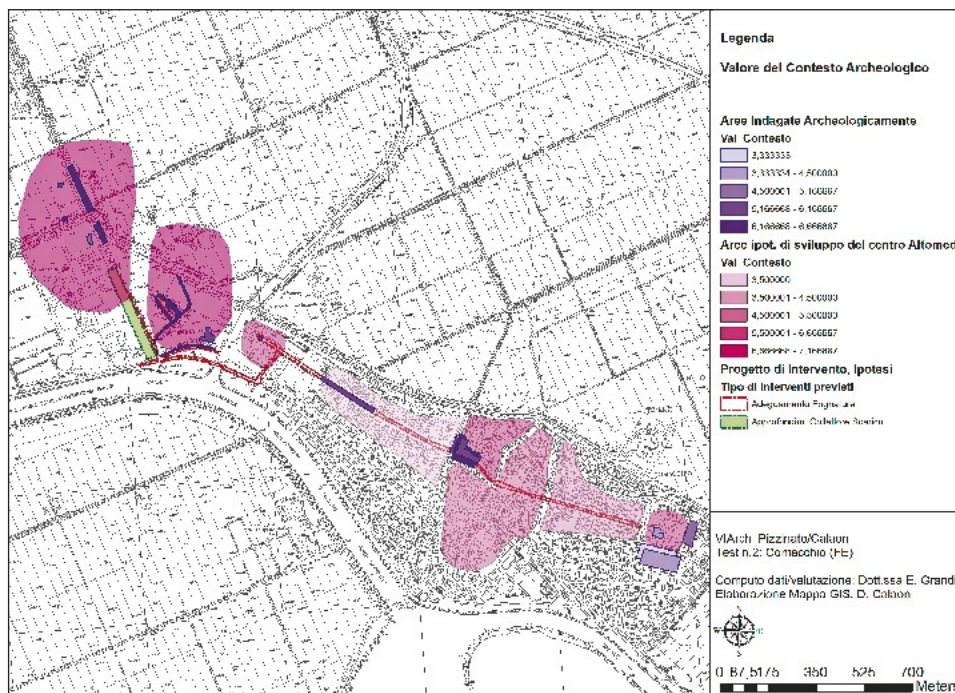


Fig. 5 – Le caratteristiche del “contesto” archeologico, in Comacchio, Centro Urbano. Studio di valutazione di impatto archeologico nell’area urbana di Comacchio (FE), a cura di E. Grandi.

base dei dati desumibili dal valore di rtc e dal calcolo probabilistico basato sulla prossimità delle unità archeologiche.

La seconda sperimentazione ha interessato il centro storico di Comacchio (FE), caratterizzato per la presenza di ampi contesti altomedievali e medievali (GELICHI 2007, 2009). In questo caso si è immaginato un progetto (si tratta solo di un’ipotesi di lavoro per testare il sistema) che prevede l’adeguamento della rete fognaria dell’asse principale della città fino all’area N di villaggio San Francesco. In questo caso si disponeva di dati puntuali di alcuni scavi condotti in città e di altri dati di tipo predittivo, basati su fonti storiche e cartografiche, che descrivono aree caratterizzate da ipotetici insediamenti e/o strutture. Nella Fig. 5 sono rappresentati i dati relativi al “valore del contesto”. È interessante notare come i valori più alti sono riportati in aree relative all’ubicazione del porto altomedievale (villaggio San Francesco) e del cuore della città, vicino all’episcopio. Valori alti sono segnalati nelle *insulae* del porto a ragione della rarità delle unità archeologiche considerate. Se si passa ad analizzare la tavola del “rischio totale cumulativo” (Fig. 6), si nota

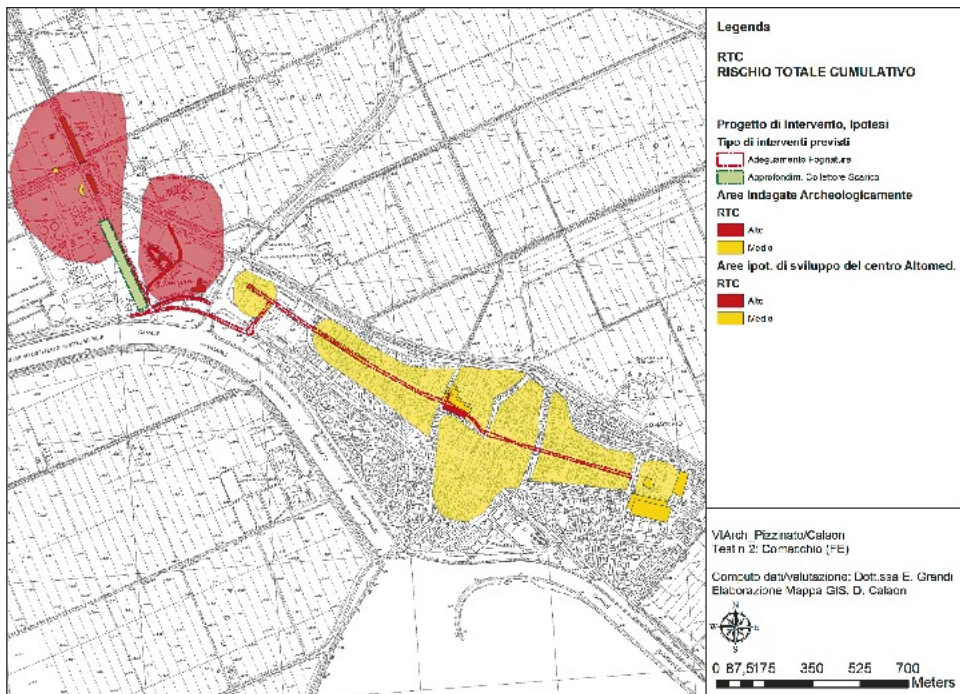


Fig. 6 – Carta del rischio archeologico, ovvero “rischio totale cumulativo”, in Comacchio, Centro Urbano.

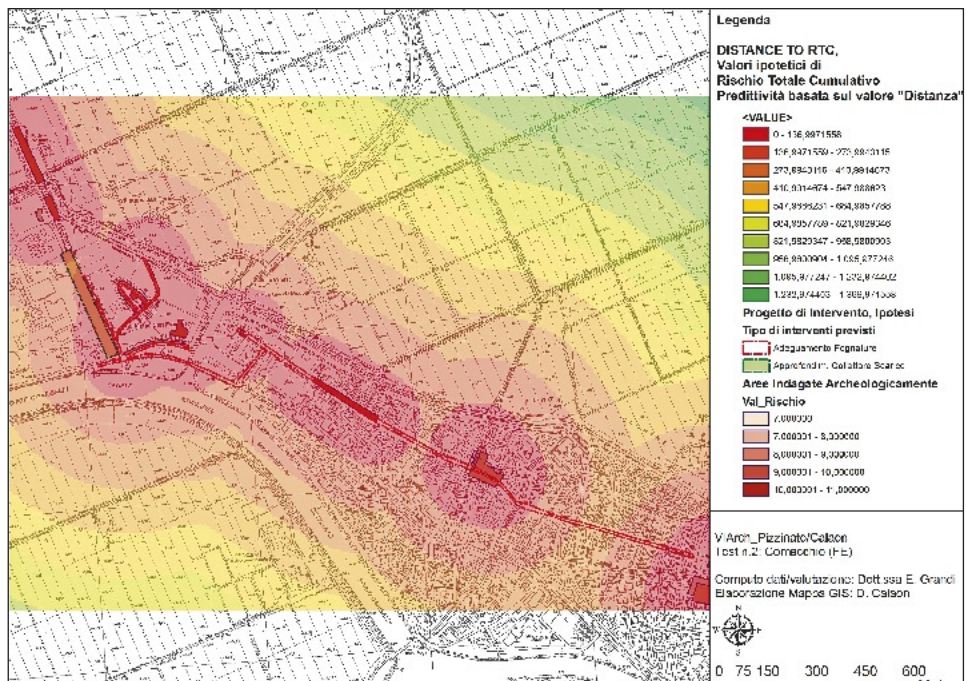


Fig. 7 – Carta predittiva del “rischio archeologico” basato sul parametro “distanza” dai punti con valore noto di “rischio totale cumulativo”, in Comacchio, Centro Urbano.

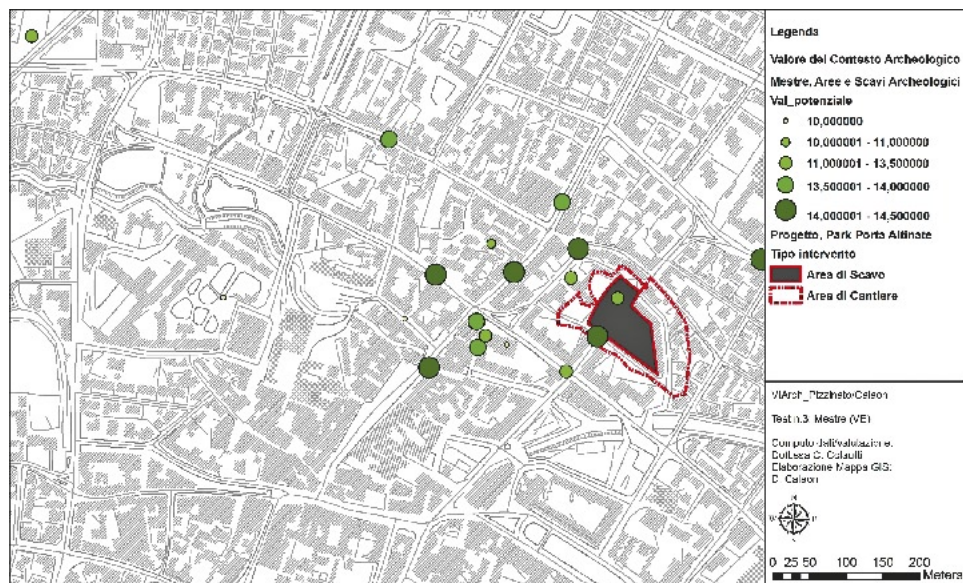


Fig. 8 – Le caratteristiche del “contesto” archeologico, in Mestre, Aree e Scavi Archeologici. Studio di valutazione di impatto archeologico nell’area urbana di Mestre (VE), a cura di C. Colautti.



Fig. 9 – Carta del rischio archeologico, ovvero “rischio totale cumulativo”, in Mestre, Aree e Scavi Archeologici.

come i valori di rischio alto sono assegnati solo all'area del porto nonostante il progetto interessi tutta la città. Tale elemento è determinato dall'estrema fragilità e amovibilità delle unità archeologiche del porto oltreché, come si è detto, dalla loro eccezionalità. Un'ulteriore immagine (Fig. 7), però, mostra come, considerando i valori del rischio totale cumulativo integrati con l'estensione delle aree di insediamento ipotizzate dagli archeologi, è possibile produrre una carta della predittività per aree di alto rischio archeologico in un'area che copre sostanzialmente l'intero tessuto urbano.

Il terzo test riguarda un caso di archeologia urbana, Mestre (VE), con contesti di età medievale e di età protostorica. I dati (COLAUTTI, RAVAGNAN 1994; COLAUTTI, ARDIZZON 2006) fanno riferimento ad una serie di interventi di scavo, alcuni con carattere estensivo, altri con carattere di emergenza, effettuati negli ultimi 20 anni nel centro veneto. Si è ipotizzato, in questo caso, un progetto per un ampio e invasivo parcheggio localizzato in un'area aperta del centro. Nel passaggio dalla Fig. 8, che rappresenta i differenti valori delle unità archeologiche cittadine, alla Fig. 9, che rappresenta invece il rischio totale cumulativo, è evidente quali siano le unità archeologiche a cui si dovrà fare molta attenzione nella realizzazione dello specifico intervento urbanistico. Nella Fig. 8 emergono i dati relativi alla distribuzione e alla qualità di una serie di aree a cui eventualmente rivolgere il nostro interesse scientifico, in qualità di "archeologi", per lo studio della storia della città. Nella Fig. 9, invece, si traducono operativamente le precauzioni da seguire all'interno del preciso progetto per cui è stata svolta la valutazione di impatto archeologico, che indica dove indirizzare attenzioni e risorse per operare un'archeologia preventiva di tipo virtuoso.

DIEGO CALAON, CLAUDIA PIZZINATO
Centro IDEAS
Università Ca' Foscari di Venezia

BIBLIOGRAFIA

- AMENDOLEA B. (ed.) 1999, *Carta archeologica e pianificazione territoriale: un problema politico e metodologico. Primo incontro di studi (Roma 1997)*, Roma, Flli Palombi.
- Archeologia urbana in Lombardia 1984* = BROGIOLO G.P. (ed.), *Archeologia urbana in Lombardia. Valutazione dei depositi archeologici e inventario dei vincoli*, Modena, Franco Cosimo Panini.
- AZZENA G. 2001, *L'indagine topografica e la cartografia archeologica*, in *Il Mondo dell'Archeologia*, Treccani 2000, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana, 149-152.
- AYERS B. 2002, *People and places. Archaeological approaches to urban change. An English view*, in RICCI 2002, 184.
- BLAKE H. (ed.) 1995, *Archeologia urbana a Pavia*, Pavia, EMI.
- BROGIOLO G.P. 2000, *Archeologia urbana*, in R. FRANCOVICH, D. MANACORDA (eds.), *Dizionario di archeologia*, Roma, Laterza.

- BROGIOLO G.P. 2002, *Attori, autori e fruitori del "progetto di archeologia"*, in RICCI 2002, 305-318.
- CAMPEOL G. 1996, *La valutazione ambientale nella pianificazione territoriale e urbanistica*, in S. STANGHELLINI (ed.), *Valutazione e processi di piano*, Campi (FI), Alinea Editrice.
- CAMPEOL G. 2003, *Un modello applicativo di valutazione ambientale strategica per i piani urbanistici*, «Valutazione Ambientale», 3.
- CAMPEOL G., PIZZINATO C. 2007, *Metodologia per la valutazione dell'impatto archeologico*, «Archeologia e Calcolatori», 18, 273-292.
- CARDARELLI A., CATTANI M., LABATE D., PELLEGRINI S. 2001, *Il sistema MUTINA: esperienze ed evoluzione*, in GUERMANDI 2001, 200-210.
- Carta archeologica della Lombardia I 1991* = ROSSI F. (ed.), *Carta archeologica della Lombardia. La Provincia di Brescia*, Modena, Franco Cosimo Panini.
- Carta archeologica del Veneto I 1998* = CAPUIS L., LEONARDI G., PESAVENTO MATTIOLI S., ROSADA G. (eds.), *Carta archeologica del Veneto I*, Modena, Franco Cosimo Panini.
- CARVER M. 1983, *Valutazione, strategia ed analisi nei siti pluristratificati*, «Archeologia Medievale», 10, 49-71.
- CARVER M. 2003, *Archaeological Value and Evaluation*, Mantova, Società Archeologica PAD.
- COLAUTTI C., ARDIZZO V. (eds.) 2006, *Mestre archeologica, tracce di identità dal sottosuolo. Atti del Convegno (Mestre 2005)*, Trento, Publistampa Arti grafiche-Pergine Valsugana.
- COLAUTTI C., RAVAGNAN G. 1994, *Mestre. L'area del Castelnuovo. Note preliminari*, «Quaderni di Archeologia del Veneto», 10, 64-72.
- DARVILL T. 2006, *Public archaeology: A European perspective*, in J. BINTLIFF (ed.), *A Companion to Archaeology*, Oxford, Blackwell Publishing, 409-434.
- GELICHI S. 1992, *Problemi di tutela e programmazione archeologica nei centri storici*, in *Colloquio hispano-italiano de arqueología medieval (Granada 1990)*, Granada, Patronato de La Alhambra y Generalife, 95-108.
- GELICHI S. (ed.) 2001, *Dalla carta di rischio archeologico di Cesena alla tutela preventiva in Europa (Cesena 1999)*, Firenze, All'Insegna del Giglio.
- GELICHI S. 2002, *Città pluristratificate: la conoscenza e la conservazione dei bacini archeologici*, in RICCI 2002, 61-76.
- GELICHI S. 2006, *Venezia tra archeologia e storia: la costruzione di un'identità urbana*, in *Le città italiane tra la tarda antichità e l'alto medioevo. Atti del Convegno (Ravenna 2004)*, Firenze, All'Insegna del Giglio, 151-183.
- GELICHI S. (ed.) 2007, *Comacchio e il suo territorio tra la tarda antichità e l'alto medioevo*, in F. BERTI, M. BOLLINI, S. GELICHI, J. ORTALLI (eds.), *Uomini, territorio e culto dall'antichità all'alto medioevo. Genti del Delta da Spina a Comacchio*, Catalogo della Mostra, Ferrara, Corbo Editore, 365-660.
- GELICHI S. 2009 (ed.), *L'isola del vescovo. Gli scavi archeologici intorno alla cattedrale di Comacchio*, Firenze, All'Insegna del Giglio.
- GELICHI S., ALBERTI A., LIBRENTI M. 1999, *Cesena: la memoria del passato. Archeologia urbana e valutazione dei depositi*, Firenze, All'Insegna del Giglio.
- GELICHI S., MALNATI L. 1989, *Lineamenti per una carta del rischio archeologico della città di Modena*, in *Modena dalle origini all'anno Mille. Studi di archeologia e storia*, I, Modena, Panini, 413-414.
- GELICHI S., NEGRELLI C. 2009, *A misura d'uomo. Archeologia del territorio cesenate e valutazione dei depositi*, Firenze, All'Insegna del Giglio.
- GUARNIERI C. (ed.) 2000, *Progettare il passato. Faenza tra pianificazione urbana e carta archeologica*, Firenze, All'Insegna del Giglio.
- GUARNIERI C. 2001, *Pianificazione urbana e carta archeologica: il caso di Faenza*, in GUERMANDI 2001, 215-222.

- GUERMANDI M.P. (ed.) 1998, *Carta archeologica del rischio territoriale*, «IBC. Informazioni, commenti, inchieste sui Beni culturali», 6, 3, 41-72.
- GUERMANDI M.P. (ed.) 2001, *Rischio archeologico: se lo conosci lo eviti. Atti del Convegno di studi su cartografia archeologica e tutela del patrimonio (Ferrara 2000)*, Firenze, All'Insegna del Giglio.
- GUZZO P. 1993, *Antico e archeologia. Scienze e politica delle diverse antichità*, Bologna, Nuova Alfa.
- HUDSON P. 1981, *Archeologia urbana e programmazione della ricerca: l'esempio di Pavia*, Firenze, All'Insegna del Giglio.
- JOHNSON M. 1999, *Archaeological Theory. An Introduction*, Oxford, Blackwell Publishing.
- MALNATI L. 2005, *La verifica preventiva dell'interesse archeologico*, «Aedon. Rivista di arti e diritto on line», 3 (<http://www.aedon.mulino.it/archivio/2005/3/malnati.htm>).
- MARCHI G. 2000, *I beni e le attività culturali nelle scelte del legislatore regionale*, «Aedon. Rivista di arti e diritto on line», 3 (<http://www.aedon.mulino.it/archivio/2000/3/marchi.htm>).
- PIZZINATO C. 2009-2010, *L'analisi archeologica nei processi di valutazione ambientale*, Tesi di Laurea in Archeologia e Conservazione dei Beni archeologici, Università degli Studi Cà Foscari di Venezia
- RICCI A. 1996, *I mali dell'abbondanza*, Roma, Lithos Editrice.
- RICCI A. (ed.) 2002, *Archeologia e urbanistica, XII Ciclo di Lezioni sulla ricerca applicata in archeologia (Certosa di Pontignano 2001)*, Firenze, All'Insegna del Giglio.
- RICCI A. 2006, *Attorno alla nuda pietra. Archeologia e città tra identità e progetto*, Roma, Donzelli.
- RIEGL A. 1990, *Il culto moderno dei monumenti. Il suo carattere e i suoi inizi*, Bologna, Nuova Alfa.
- SOMMELLA P., AZZENA G., TASCIO M. 1990, *Informatica e topografia storica: cinque anni di esperienza su un secolo di tradizione*, «Archeologia e Calcolatori», 1, 211-236.
- STAPP D.C., LONGENECKER J.G. 2009, *Avoiding Archaeological Disaster. A Risk Management Approach*, Walnut Creek (CA), Left Coast Press.
- STUDIO ARCHEO.TE.M.A. 2010, *Studio di valutazione di impatto archeologico, marzo-ottobre 2010*, Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto-Venezia.
- VALENTI M. 1995, *Carta archeologica della provincia di Siena I, Il Chianti senese (Castellina in Chianti, Castelnuovo Berardenga, Gaiole in Chianti, Radda in Chianti)*, Siena, NIE.
- VANNINI G. 1988, *Archeologia urbana e recupero dei centri antichi: due aspetti dello stesso problema*, in *Tra storia e urbanistica. Atti del Convegno nazionale sul recupero del centro storico di Salerno (Salerno 1987)*, Salerno, Laveglia, 17-44.

ABSTRACT

This paper illustrates a research project aimed at testing a method of GIS-based evaluation which was conducted using specific criteria and an “objective point of view” during an archaeological impact assessment. The authors tested the use of a database, linked to a GIS platform, to assign fixed values in order to evaluate the “potential”, the “value of the context” and the “risk” of single archaeological sites affected by new projects of urban development. Based on the application of the same methodology and language used by the scholars involved in the environmental impact studies and coming from other scientific fields (natural sciences, economics, etc.), the assessment idea is proposed in order to stimulate archaeologists to use not only qualitative, but also quantitative values, like the procedures for the environmental impact assessment. Some case studies relative to the Venetian Lagoon, Mestre and Comacchio (FE) conclude the paper.

