

Pianificare l'emergenza: il GIS come strumento di progettazione del territorio di Bacoli a cura di Giovanni Bello

CONTACTS

Dottorando presso DiARC dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Mail: giovanni.bello@effepiu.com – futuriprogettiurbani@gmail.com

Web: www.effepiu.com

Introduzione

Con l'istituzione della Legge n. 100 del 2012 all'interno del quadro normativo nazionale, che modifica e integra la Legge n. 225 del 1992 "Istituzione del Servizio nazionale della protezione civile", sono state emanate le nuove linee guida per la redazione dei "Piani comunali di emergenza" riguardanti le attività di prevenzione, tutela e applicazione delle strategie da attuare in caso di calamità.

L'Italia è da sempre soggetta a una grande varietà di rischi (sismici, vulcani, idraulici, etc.) e per questo motivo è fondamentale, oltre che necessario, un "sistema di attività", da quella politica a quella tecnica, in grado di assicurare per ogni area la presenza di risorse umane, mezzi e capacità operative per intervenire in caso di emergenza.

La pianificazione a livello comunale è chiamata in quest'ambito disciplinare specifico a prevenire e prevedere, per quanto possibile, eventuali disastri. Ancor prima che a livello nazionale o regionale la prima risposta all'emergenza, qualunque sia la natura e l'estensione dell'evento, deve essere garantita a livello locale così come previsto dalla modificazione dell'art. V della Costituzione Italiana nel rispetto del principio di sussidiarietà.

Il Sindaco, in qualità di "autorità comunale di protezione civile", assume la direzione e il coordinamento dei servizi di soccorso e assistenza alle popolazioni colpite.

Qualsiasi dibattito di Analisi Territoriale e Ambientale il cui intento è di poter essere recepito all'interno dell'ambito politico, sociale ed economico, deve essere supportato da un database di informazioni utili allo scopo. In questo articolo si illustreranno tutte le potenzialità e le possibilità che un software GIS può dare alla pianificazione e alla progettualità a scala urbana per la messa in sicurezza dei territori. Attraverso i software GIS è possibile acquisire, elaborare, aggiornare e restituire cartograficamente i dati spazialmente georiferiti alla superficie terrestre. Va sottolineata la questione che il GIS non è puramente uno strumento informatico, un semplice applicativo software bensì è un sistema complesso di hardware, software e soprattutto di persone capaci di sviluppare analisi territoriali tanto sul piano scientifico quanto sul piano logico/concettuale.

Le funzioni presenti all'interno delle tecnologie GIS, descritte nei paragrafi che seguono, hanno permesso la costruzione di un database geografico che potrà essere consultato, ma allo stesso tempo aggiornato e usato in modo da fornire un valido supporto per la valutazione, la revisione e il monitoraggio dei programmi e degli interventi che si attueranno sul territorio.

Il caso studio preso in esame riguarda la redazione del Piano di emergenza del comune di Bacoli (Na) che il Dipartimento di Architettura dell'Università di Napoli "Federico II" ha avviato, in collaborazione con l'ente comunale, utilizzando il software Esri ArcGIS per le fasi di analisi del territorio, per le strategie da attuare e per gli interventi progettuali da realizzare affinché il territorio comunale possa essere messo in sicurezza e rispondere alle direttive presenti nella normativa.

Il caso studio: Bacoli e il Piano di emergenza comunale

Un piano di emergenza può definirsi come una sorta di programma di tutte le attività coordinate e delle procedure da adottare per fronteggiare un evento calamitoso atteso in un determinato territorio, in modo da garantire l'effettivo ed immediato impiego delle risorse necessarie al superamento dell'emergenza. Scopo concreto del piano è la conoscenza delle vulnerabilità territoriali e antropiche e l'organizzazione di una catena operativa finalizzata al superamento dell'evento critico.

Il Piano di Protezione Civile Comunale è, per un territorio fragile e particolarmente esposto a rischi ambientali come il territorio di Bacoli, uno strumento fondamentale per le future scelte di pianificazione.

L'uso del GIS - Geographic Information System - per lo studio e la rappresentazione delle Analisi Territoriali, finalizzato alla redazione di strumenti di pianificazione moderni e propositivi volti al monitoraggio e alla messa in sicurezza dei territori, ha un carattere fortemente innovativo.

I dati geografici per lo sviluppo metodologico e procedurale delle Analisi Territoriali svolte nel comune di Bacoli sono stati gestiti utilizzando il software Esri ArcGis (ver.9.3) che ha permesso la raccolta dei dati, la loro elaborazione e successiva rappresentazione sulle carte tematiche prodotte.

L'utilizzo del software GIS è stato fondamentale in quanto, partendo dalla fase di analisi del territorio, dei sistemi che lo compongono (sistema infrastrutturale, sistema insediativo, sistema ambientale) e degli strumenti di pianificazione vigenti, ha permesso la gestione, la raccolta e l'elaborazione di dati di natura assai diversa tra loro riguardanti anche diverse discipline. Il successo di un'analisi di questo tipo è legata alla migliore integrazione, elaborazione e interpretazione di dati ed informazioni.

I passaggi fondamentali della redazione del Piano di emergenza comunale del Comune di Bacoli possono essere riassunti in quattro fasi:

1. Implementazione delle informazioni dei dati geografici di base;
2. Elaborazione dei dati attraverso gli strumenti di Geoprocessing;
3. Individuazione delle attrezzature pubbliche da utilizzare come centrali di controllo;
4. Progetti urbani prioritari.

La prima fase della redazione del piano è stata la raccolta dei dati territoriali di base e la loro cartografizzazione.

I dati geografici esistenti, reperibili nel Geoportale - Sistema Informativo Territoriale della Regione Campania e in altri portali open source come Open Street Map, sono stati molto utili ma

insufficienti a creare un geodatabase completo che consentisse di passare dalla prima fase di analisi ad una seconda fase di tipo progettuale.

Per l'implementazione dei dati nel sistema si è quindi proceduto con l'inserimento dei dati Istat relativi alla popolazione divisa per sezioni censuarie, al flusso di pendolari, alle informazioni presenti nel Piano urbano del traffico, ai dati presenti nel Psai redatto dall'Autorità di Bacino e dei dati forniti dall'ufficio tecnico comunale relativi al patrimonio edilizio e alle attrezzature pubbliche presenti sul territorio.

Le diverse tipologie dei dati acquisiti (mappe cartacee, tabelle, grafici, immagini e strati informativi territoriali digitali) sia per problemi legati alla fonte del dato sia per la loro natura, sono stati informatizzati, trasformati, georeferenziati e resi omogenei e compatibili tra loro. Solo dopo questo passaggio fondamentale si è potuto procedere alla fase di studio e alla redazione dei primi elaborati.

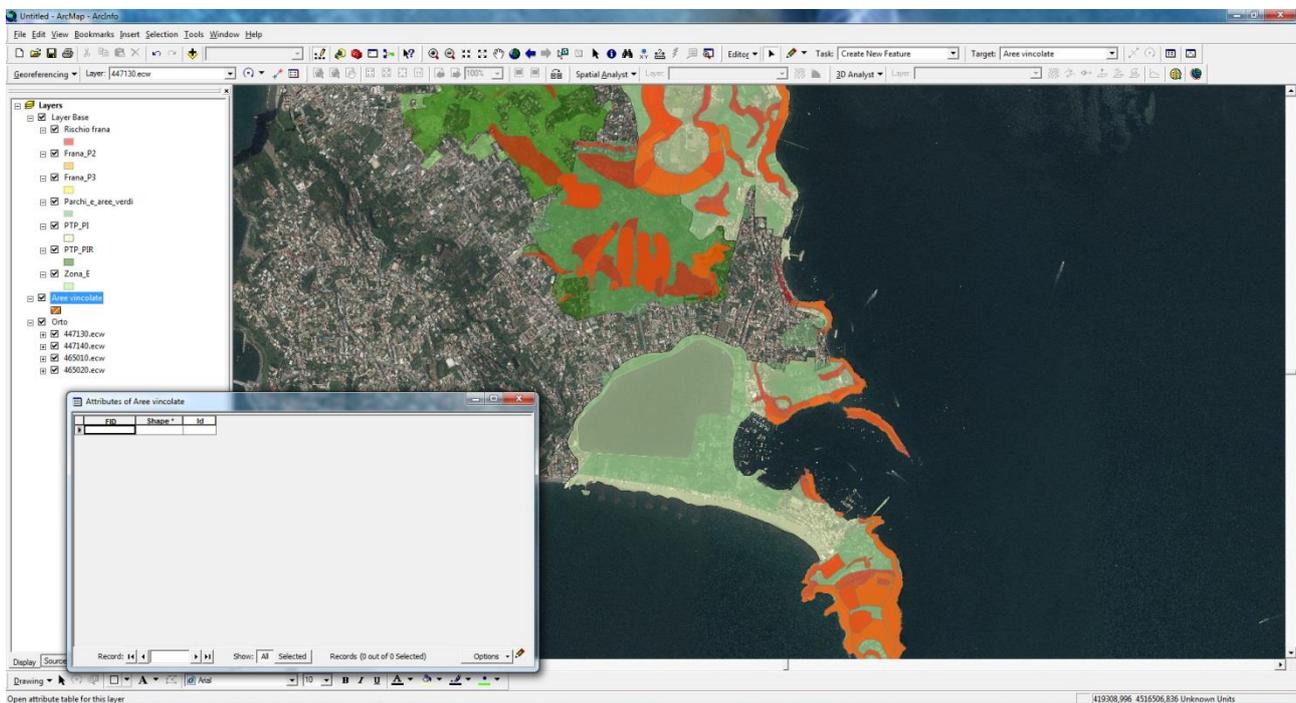


Immagine 1 – Dati di base e relativa tabella di riferimento

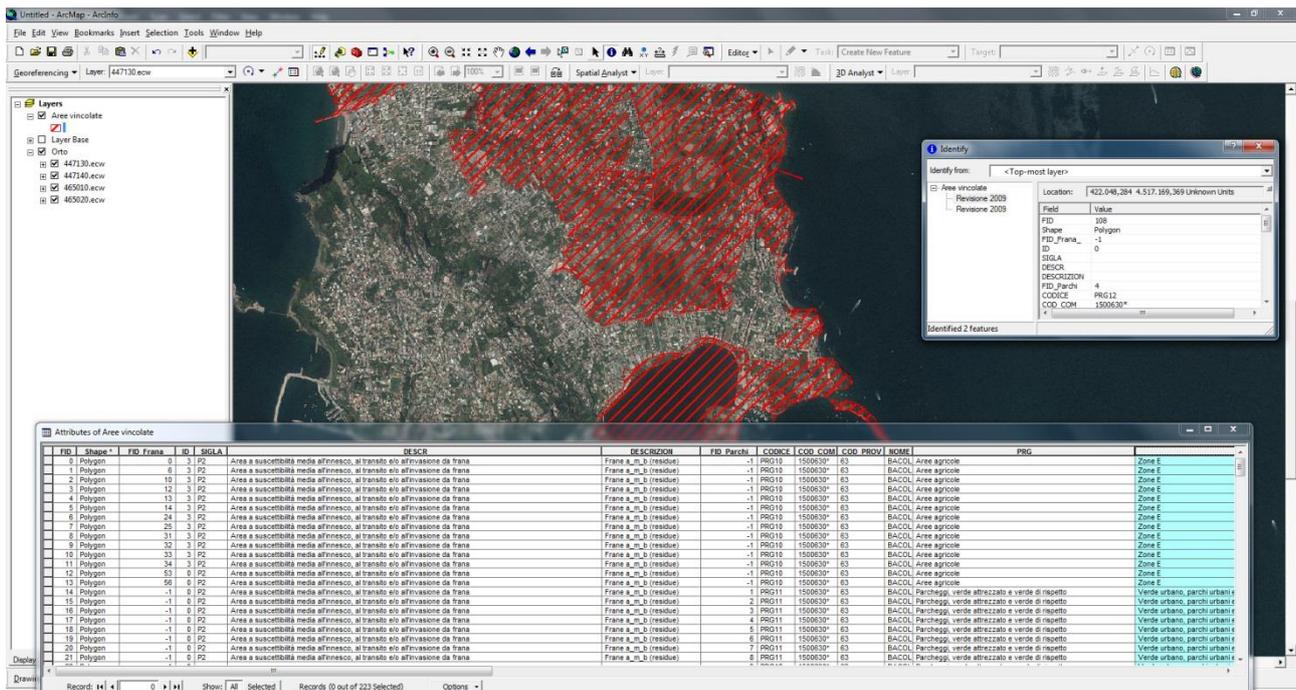


Immagine 2 – Implementazione dei dati di base

Il comune di Bacoli ha inoltre fornito una cartografia aggiornata all’anno 2012 del territorio comunale in scala 1:2000, la relativa ortofotocarta di riferimento, il Piano territoriale paesaggistico dei Campi Flegrei, il Piano regolatore generale e i progetti in fase di attuazione. Questa documentazione, unita ai dati forniti da Regione e Provincia, ha permesso la creazione di un database analitico completo che ha portato alla definizione dei seguenti elaborati cartografici:

- **Tav. A.2 - Aree di rischio – Rischio Sismico e Bradisismico**
- **Tav. A.3 - Aree di rischio – Rischio Idrogeologico e da Frana**
- **Tav. A.4 - Aree di rischio – Rischio Incendi**
- **Tav. A.5 - Aree di rischio – Rischio Industriale (incidenti rilevanti)**
- **Tav. A.6 - Analisi del Territorio – Individuazione Beni Culturali e Vincoli Paesistici**
- **Tav. A.7 - Analisi del Territorio – Sistema Infrastrutturale - rappresentazione gerarchica delle strade carrabili: autostrade, strade statali, strade provinciali, principali strade comunali di collegamento, rete ferroviaria, porti.**

Il GIS che si sta sviluppando è composto da una serie di “strati informativi” o, ancora meglio, “strati tematici”. Questo significa che, dovendo rappresentare un insieme di “temi” sulla stessa area geografica, è possibile creare un “layer”, uno “strato”, per ogni tema inserito nel database e sovrapporli tra loro per ottenere le informazioni desiderate.

Le immagini riportate di seguito sono stralci degli elaborati cartografici prodotti fino a questo momento per il Piano di emergenza e danno un’idea efficace di quella che sarà la rappresentazione dei risultati ottenuti dalle elaborazioni dei dati in un GIS su una mappa: il “Data Viewing”.

Osservando le immagini è possibile comprendere come l'utente può visualizzare ogni tema che si vuol rappresentare a seconda dei differenti aspetti del problema in studio.

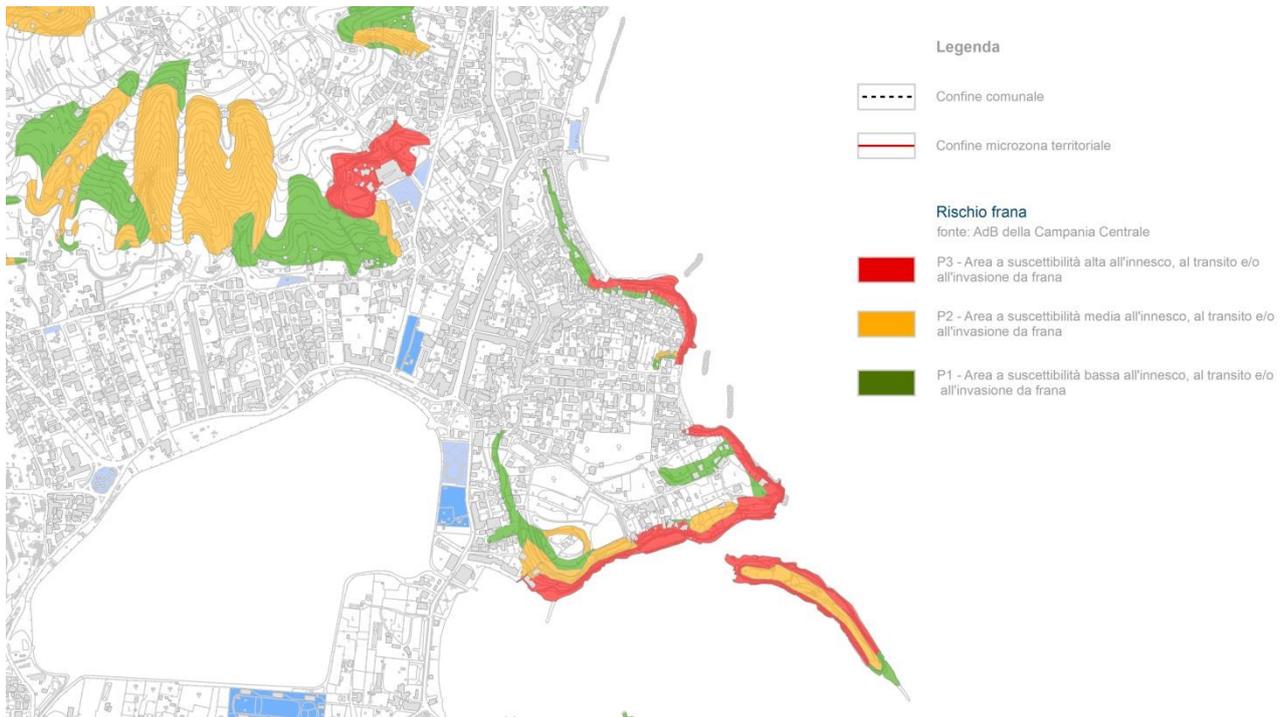


Immagine 3 – Tav. A.3 Rischio idrogeologico e da frana

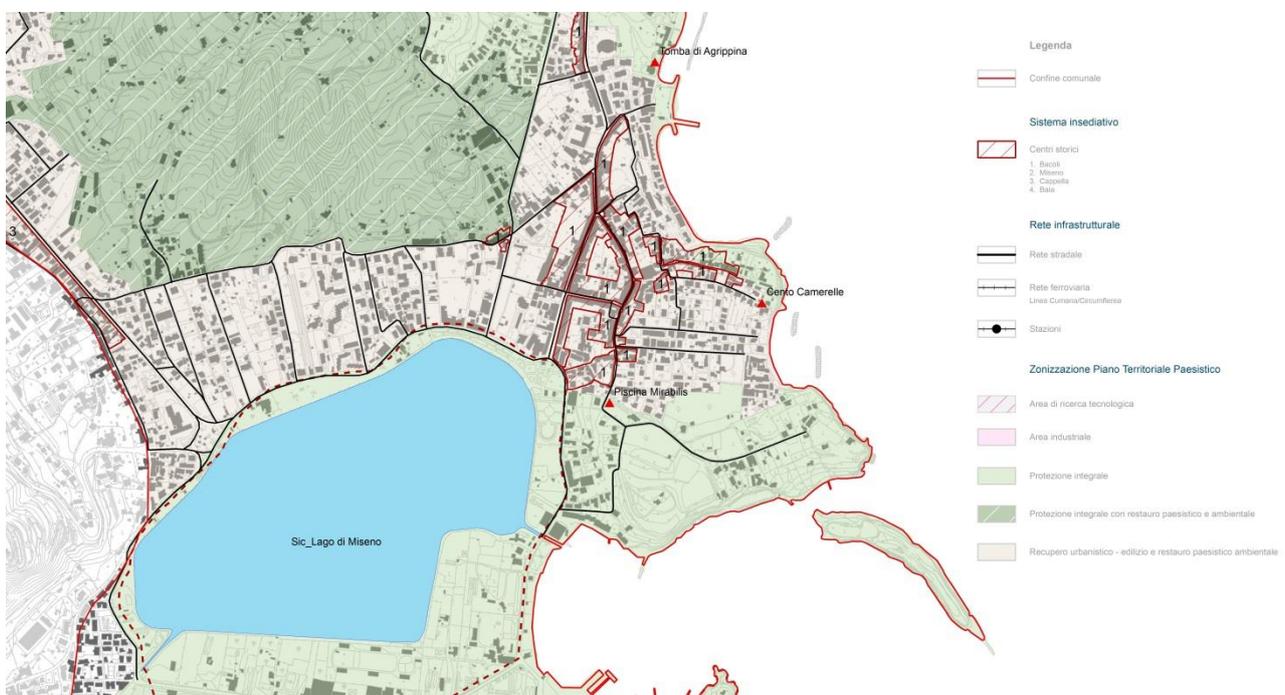


Immagine 4 – Tav. A.6 Individuazione Beni culturali e vincoli paesistici

Un'ulteriore funzione della tecnologia GIS è la possibilità di “agganciare” file di testo, foto, ortofoto, ecc. direttamente alla tabella attributi del tema in esame.



Immagine 5 – Ortofotocarta del territorio comunale di Bacoli (anno 2012)

Implementati i dati nelle tabelle degli shapefile si è passati alla seconda fase relativa alla loro rielaborazione: mediante gli strumenti di Geoprocessing e attraverso il comando Intersect presente nell’ArcTool Box, sono stati incrociati i dati relativi alla densità abitativa (provenienza Istat) e i dati relativi al sistema infrastrutturale (cartografati e georeferiti nuovamente e prelevati dal PUT). Questa prima elaborazione di Geoprocessing è di fondamentale importanza per la redazione del piano in quanto fin da subito ha mostrato chiaramente i punti di “conflitto”, ovvero quelle criticità su cui intervenire affinché l’intero sistema rispondesse alle esigenze richieste dal piano e alla sua reale attuazione.

La rete infrastrutturale è, per questi strumenti di pianificazione legati alla sicurezza e alla messa in sicurezza della popolazione, il perno centrale per le scelte progettuali. Un sistema infrastrutturale realmente messo a “rete” con gli altri sistemi, efficiente e funzionante, rappresenta l’impalcatura di base per predisporre ed individuare le aree destinate ad accogliere le strutture dedicate all’emergenza come i centri di raccolta e le aree di ammassamento di soccorritori e risorse.

Una cartografia di particolare importanza è la tavola “**A.8 - Analisi del Territorio** – Carta di Sintesi dei Vincoli”. Questo elaborato rappresenta in maniera sintetica tutte le aree presenti sul territorio comunale sottoposte ai vincoli più importanti. Attraverso il comando “Interroga”, così come si può vedere nell’immagine seguente, vengono mostrate tutte le informazioni relative all’area individuata utili ai fini dell’indagine per stabilire le priorità di intervento.

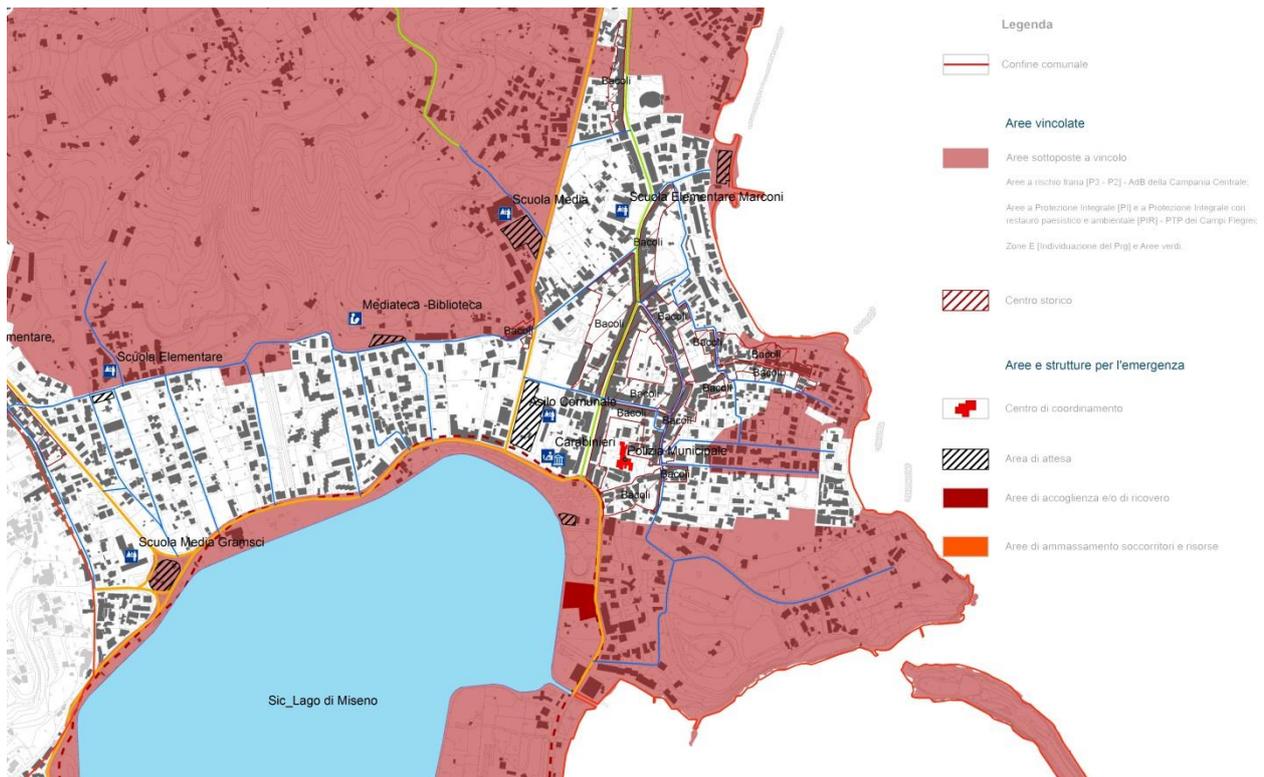


Immagine 6 – Tav. A.8 Carta di sintesi dei vincoli

La terza fase d'indagine ha riguardato l'individuazione delle strutture pubbliche da destinare al coordinamento per la gestione dell'emergenza.

Le strutture presenti, per le quali attraverso i dati forniti dall'ufficio tecnico comunale è stato creato un file dedicato, sono state individuate anche in questo caso attraverso gli strumenti del Geoprocessing. Con l'utilizzo del comando "Near" è stato possibile individuare quelle strutture con determinate caratteristiche fisiche che ricadono nelle aree in cui la rete infrastrutturale, il sistema ambientale e quello insediativo non presentano problematiche: non a caso il software ha individuato come struttura pienamente compatibile che soddisfa tutti i requisiti la base navale della Guardia di Finanza.

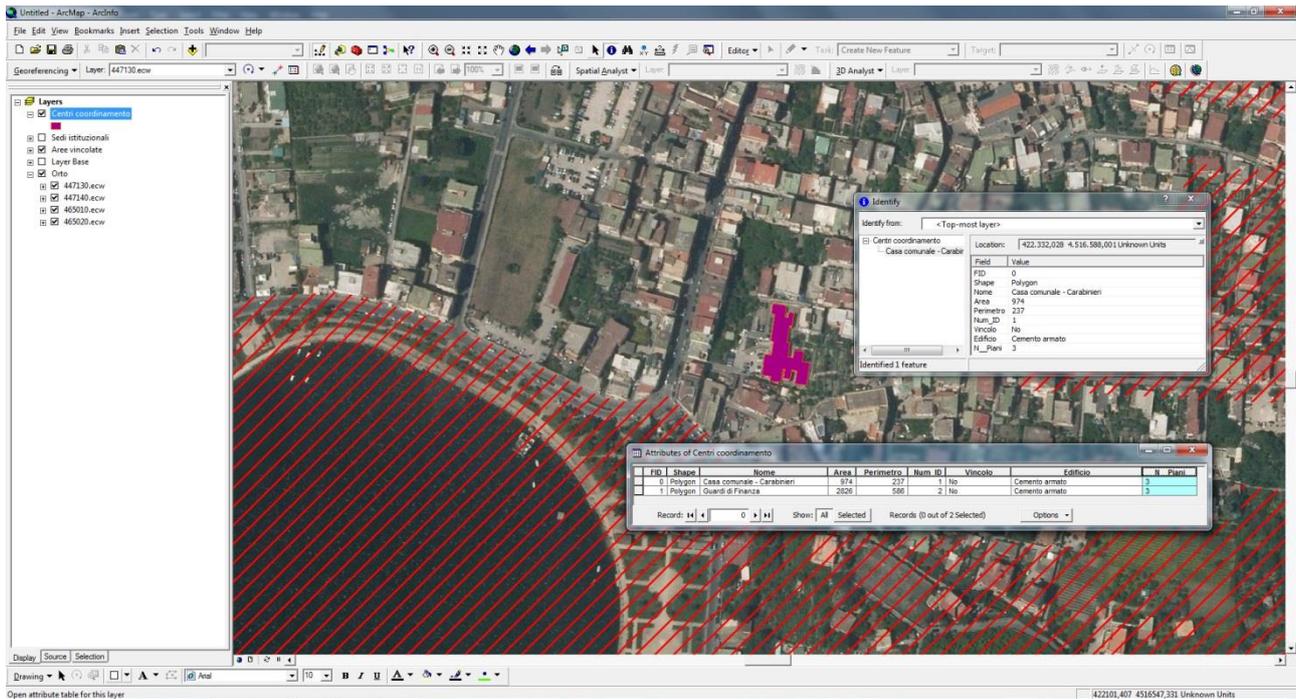


Immagine 7 – Individuazione dei “Centri di coordinamento”

La quarta ed ultima fase, che ha avuto lo scopo di ottenere informazioni e nuovi dati utilizzabili, è stata quella di inserire all'interno del database tutti gli elementi relativi al rischio sismico e vulcanico forniti dall'Osservatorio vesuviano.

Questi ulteriori elementi hanno permesso, oltre ad una definitiva identificazione delle aree idonee da attrezzare al soccorso, di individuare gli ambiti prioritari sui quali intervenire ovvero quegli elementi presenti in tutti e tre i sistemi (insediativo, infrastrutturale, ambientale) dove, adottando le strategie più adatte per poter agire, intensificare le ipotesi progettuali da attuare per la messa in sicurezza del territorio. Interventi prioritari che diventeranno dei veri e propri progetti urbani, elementi centrali e non “autocentranti” da inserire anche nelle strategie del Piano urbanistico comunale.

Questa quarta ed ultima fase progettuale è attualmente in corso di ultimazione con la redazione delle ultime tre cartografie di riferimento (P.1 - Microzone Territoriali; P.2 - Principali strutture di aggregazione e di accoglienza; P.3 - Aree e strutture destinante all'emergenza) e la creazione di un TIN (Triangulated Irregular Network) da utilizzare come ulteriore base cartografica.



Legenda

----- Confine comunale

Microzone territoriali
 [La Microzona territoriale rappresenta una porzione del territorio comunale che presenta omogeneità nei caratteri posizionali, urbanistici, storico-culturali, ambientali, socio-economici, nonché nella dotazione di servizi e infrastrutture urbane]

Microzona territoriale 1
 Mizano - Milisola - Punta Pennata - Case Vecchie - Centro Storico - Marina Grande

Microzona territoriale 2
 Cappella - Forni Bala - Fusaro - Torregaveta - Punta Epaffio - Castello

Microzona territoriale 3
 Zone industriale di Bala - Bala - Centro storico di Bala - Parco archeologico

Microzona territoriale 5
 Cuma - Sallardrone

Immagine 8 – Tav. P.1 Microzone Territoriali

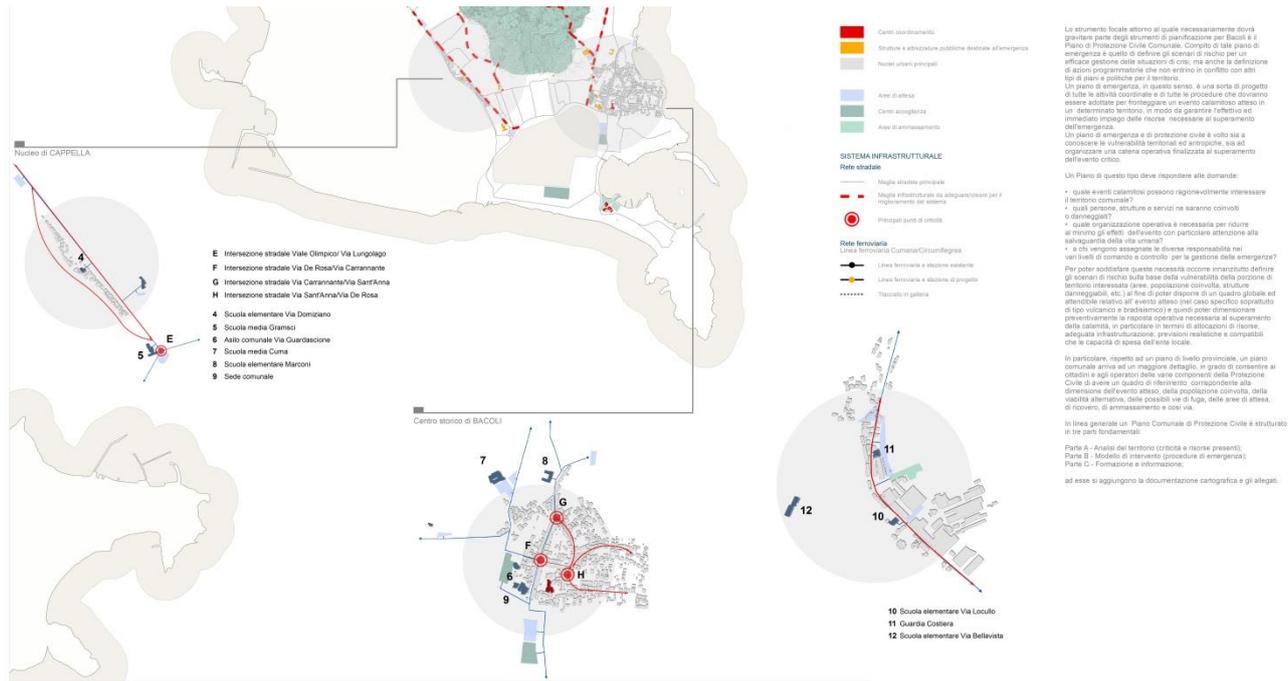


Immagine 9 – Tav. P.3 Aree e strutture destinante all'emergenza

Conclusioni

Le analisi svolte durante la redazione del Piano sono state possibili grazie all'uso dell'Informazione Geografica e delle tecnologie Gis. Questi strumenti hanno consentito la rappresentazione del territorio tramite mappe e la gestione di una grande quantità di dati riferiti al territorio, messi in relazione gli uni con gli altri in una rappresentazione dinamico-geografica, in modo tale da evidenziare fenomeni che non sarebbero stati visibili in una forma di rappresentazione statica.

I Geographic Information Systems (GISs), per la loro versatilità nel trattamento e nella gestione di dati di natura diversa, costituiscono attualmente uno strumento indispensabile per lo studio degli aspetti ambientali e socio-economici del territorio e per la pianificazione, la gestione e il monitoraggio degli interventi. Se correttamente utilizzati e aggiornati, come abbiamo visto nella redazione del Piano comunale di emergenza del Comune di Bacoli, sono strumenti dalle potenzialità uniche capaci di gestire le problematiche territoriali, di graficizzarle e di renderle disponibili e comprensibili a tutti in modo che, così come stabilito anche dalla protezione civile, la popolazione sia costantemente informata.

E' chiaro quindi come questi strumenti siano insostituibili per conoscere, descrivere, controllare, visualizzare vari aspetti del territorio, nella nostra analisi particolare, ma del mondo che ci circonda in generale.

Bibliografia di riferimento

- Laurini, R. - *Information Systems for Urban Planning: A Hypermedia Co-operative Approach* - Taylor and Francis, London (2001)
- Graci, G., Pileri, P. e Sedazzari, M. - *Gis e ambiente. Guida all'uso di ArcGis per l'analisi del territorio e la valutazione ambientale* – Dario Flaccovio Editore, Palermo (2008)
- Cetraro, F. - *GIS e WebGIS a confronto. Cartografia applicata ai sistemi informativi territoriali - EPC* (collana Territorio. Quaderni per la progettazione), Roma (2011)
- Serravalli, A. - *Gis. Teorie e applicazioni* - La Mandragora Editrice (collana Saggistica), Imola (2011)
- Di Martino, F. e Giordano, M. - *I sistemi informativi territoriali. Teoria e metodi* – Aracne, Ariccia (2005)
- Migani, M. e Salerno, G. – *Manuale ArcGis: guida pratica all'utilizzo con esercizi svolti* – Dario Flaccovio Editore, Palermo (2008)
- Michael, M., Michelle, S. e Wrightsell, J. – *Using Arcmap* – Esri Press, Redlands (2008)
- Agricola, B. e Venditti, A. – *Sistema cartografico di riferimento. L'informazione ambientale e territoriale, in "Esri Italia News", n. 15, anno VII, Roma (2002)*
- Murgante, B. - *L'informazione geografica a supporto della pianificazione territoriale* – Franco Angeli, Milano (2008)
- Burrough P. e McDonnell, R. - *Principles of geographical information systems* - Oxford University Press, Oxford (1998)

Siti web consultati

<http://www.esriitalia.it>

<http://www.esri.com>

http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/piano_emergenza.wp

<http://sit.regione.campania.it/portal>

<http://www.openstreetmap.org/>

<http://www.laboratorivirtuali.enea.it/it/prime-pagine/gis-1>