

Gli strumenti per l'acquisizione e la gestione dei dati riguardanti il territorio a cura di **George Mu'ammam, GIS Manager, Fabaris srl.**

La relativa presentazione grafica può essere scaricata dal sito www.fabaris.it/convegno

1	Slide di apertura alla presentazione
2	<p>L'obbiettivo:</p> <p>In questa presentazione vedremo quali sono gli strumenti disponibili oggi per una corretta e moderna gestione del territorio, con particolare attenzione alle questioni di protezione dell'ambientale, dell'agricoltura, della salute e della protezione civile.</p> <p>Dunque vedremo i diversi metodi di acquisizione dati, dalla rete di sensori di analisi dell'aria, delle acque e del suolo, alle foto di telerilevamento sia satellitari che di riprese aeree, e con quali strumenti questi dati si possono integrare con altri dati standard provenienti da archivi esistenti, sia cartografici che alfanumerici, usando anche la tecnologia legata al posizionamento satellitare.</p> <p>Vedremo anche come questa diversità di dati può essere gestita in un unico sistema informativo territoriale, per compiere le necessarie analisi e simulazioni del caso per approfondire sulle dinamiche che causano, o che contribuiscono, a fenomeni di dissesto ambientale ed alle emergenze etc per ottenere quindi risultati utili a supporto delle decisioni.</p> <p>Il primo obbiettivo di un sistema di prevenzione e di monitoraggio è quello di identificare zone a rischio, per esempio:</p> <ul style="list-style-type: none">•Rischio di alluvione•Rischio di inquinamento Elettromagnetico•Rischio di propagazione d'Incendio•Rischio di inquinamento delle acque di superficie e delle falde acquifere•Rischio idrogeologico (frane)•Rischio diffusione epidemie•Rischio di diffusione di inquinamento chimico <p>Il sistema di monitoraggio dovrà:</p> <ol style="list-style-type: none">1. individuare la posizione sul territorio degli oggetti a rischio, che siano le falde acquifere, le zone boschive o la popolazione residente2. Monitorare le variabili che ci aiutano a modellare la propagazione di un fenomeno a rischio, es: la pluviometria, la portata delle acque superficiali, la direzione e la velocità del vento per gli incendi o per la dispersione di un'agente inquinante.3. Gestire un modello matematico che permette di interpretare questi dati in maniera da poter simulare o prevedere dei possibili scenari in una situazione di emergenza <p>Vediamo come.....</p>

3	<p>Gli strumenti che vengono comunemente utilizzati per il prelievo dei dati necessari alla analisi per la prevenzione e per la simulazione di fenomeni ambientali, sono i sensori.</p> <p>Questi sensori possono essere utilizzati direttamente da personale in campo per il rilievo di dati statici, oppure risiedere in apposite centraline, ubicate in punti strategici del territorio, quando occorre un prelievo continuo di dati.</p> <p>Le centraline, di norma, vengono alimentate da pannelli solari e sono dotati di scheda GSM per l'interrogazione da postazione remota.</p> <p>Questi sensori sono specifici per i diversi usi, in particolare per la meteorologia, forniscono i dati relativi a:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Pioggia •Temperatura Aria •Umidità Relativa Aria •Pressione Atmosferica •Radiazione Solare •Velocità del Vento •Direzione del Vento <p>per la agrometeorologia forniscono i dati relativi a:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Bagnatura Foglia •Evaporazione •Temperatura Suolo •Temperatura Sottosuolo •Flusso Termico •Piogge Acide <p>per l'Inquinamento dell'aria:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Ossidi di Azoto (NO NO₂ NO_x) •Ozono (O₃) •Ossigeno (O₂) •Monossido di Carbonio (CO) •Biossido di Carbonio (CO₂) •Idrocarburi Metanici e non Metanici (CH₄ CH_x) •Polveri •Acido Cloridrico (HCL) •Acido Solfidrico (H₂S) •Biosensori <p>e dell'inquinamento elettromagnetico:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Elettromagnetico •Radiofrequenza
---	--

4	<p>Per il controllo delle acque di superficie e di falda, e per il monitoraggio della qualità del suolo, i sensori specifici per l'idrologia forniscono dati relativi a:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Pioggia •Livello Idrico di Superficie (corsi di acqua) •Portata •Livello Idrico di Falda (Pozzi) <p>quelli per la qualità delle acque forniscono dati di:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Temperatura Acqua •Conducibilità •Ph •Potenziale Redox •Ossigeno Disciolto •Torbidità •Elementi e Molecole <p>quelle per la qualità del suolo forniscono dati relativi:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Temperatura Acqua •Conducibilità •Ph •Potenziale Redox •Elementi e Molecole <p>e per la franosità, oltre all'uso di strumenti topografici classici, vengono sempre piu utilizzati gli inclinometri.</p>
5	<p>Un sistema di monitoraggio e' costituito dalle seguenti componenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le centraline, ubicate in punti strategici, e collegati attraverso la comune telefonia mobile ad un computer centrale. 2. La sezione di controllo, attraverso il computer centrale munito di un comune modem, riceve regolarmente i dati provenienti dalle centraline, e si occupa dell'archiviazione e elaborazione e della pubblicazione dei dati in internet. 3. La rete: I dati, reperibili online sulla rete internet, possono poi essere analizzati ed integrati con ulteriori informazioni, per analisi geografiche e storiche, con tecnologia GIS, ovvero i sistemi informativi geografici.
6	<p>Così come abbiamo parlato del prelievo di dati tematici, occorre accennare a come questi dati possono essere posizionati attraverso coordinate geografiche in modo da poter essere integrati con altri dati cartografici o di telerilevamento.</p> <p>Il sistema piu' moderno, e quello basato sulla tecnologia satellitare.</p> <p>La sezione spaziale del sistema è costituita da 24 satelliti della costellazione GPS, che orbitano intorno alla terra a circa 20,000 km, in maniera di garantire una copertura tale da avere almeno 4 satelliti visibili in ogni punto del globo.</p> <p>La sezione a terra del sistema, è costituita da ricevitori che calcolano la loro posizione in base ai segnali radio ricevuti da almeno 4 satelliti.</p> <p>Questo sistema, nato per scopi militari, oggi e' disponibile anche per scopi civili.</p>
7	<p>Il ricevitore singolo GPS calcola la sua posizione rapidamente ma con una precisione non molto spinta, che però ci permette in pochi attimi di riportare sulle mappe la posizione attuale di oggetti da posizionare su una mappa.</p>

8.	<p>Il GPS differenziale è una soluzione al problema della bassa precisione riscontrabile nell'uso del singolo ricevitore. Consiste nell'impiego simultaneo di 2 ricevitori, uno dei quali è posizionata di norma su un punto noto, e serve ad affinare la precisione delle coordinate dell'altro ricevitore utilizzato per il rilievo dei punti.</p> <p>Le precisioni ottenibili dipendono dalla distanza tra i 2 ricevitori, dal tempo di acquisizione dati su ogni punto, e dalla qualità della tecnologia dei ricevitori.</p>
9.	<p>Anche se il costo di immagini satellitare ed ortofoto sono paragonabili, in effetti le applicazioni sono molto diverse. Le immagini satellitari possono essere ottenute a richiesta in pochi giorni. Per le ortofoto invece, bisogna prenotare il volo ed aspettare la disponibilità dell'aereo. Inoltre dopo il volo c'è un lungo lavoro di ortorettificazione dell'immagine in base ad un modello digitale del terreno, di cui le immagini satellitari non hanno bisogno. Il costo delle ortofoto per km quadrato scende rapidamente più è grande la superficie da rilevare, mentre per le immagini satellitari il costo per km quadrato è costante.</p>
10	<p>Monitoraggio Cave:</p> <p>E visibile la nascita di una cava di breccia in una zona accanto al Grande Raccordo Anulare di Roma. L'aerofotogramma a sinistra, prima della nascita della cava, nel 1977 A destra invece, del 1998</p> <p>Essendo questi delle foto aeree così come riprese dall'aereo, è facilmente visibile che le foto sono prese da angolazioni diverse e dunque non facilmente sovrapponibili.</p> <p>Per questo tipo di applicazione sarà da oggi sempre più diffuso l'uso di immagini satellitari in quanto non hanno bisogno di una ortorettificazione data l'altezza dalla quale viene ripresa (riprese aeree vengono fatte a circa 500 – 2000m di altezza, paragonabile con le altimetrie naturali della morfologia del terreno, mentre le immagini satellitari da 500 a 1000 km di altezza, e dunque non subiscono distorsioni della morfologia)</p> <p>-risoluzione paragonabile - partnership eurimage e telespazio</p>
11	<p>immagini LANDSAT a 15 anni di distanza, sul confine Brasile / Bolivia I colori sono falsi compositi, il verde rappresenta la foresta, e il rosa la roccia o il terreno disboscato.</p> <p>Nel progetto FRA90 della FAO il telerilevamento è stato usato analizzando oltre 130 coppie di immagini Landsat a diverse date per la stima globale delle risorse forestali tropicali mondiali (FAO 1990, 1995)</p> <p>Le immagini landsat, di circa 180 km di lato, coprono una superficie di circa 35,000 km² A sinistra una immagine MSS - Landsat II e a destra una TM – Landsat V</p> <p>Le foto venivano stampate in formato di circa un metro (a scala 1:250 000) e venivano coperte da un foglio milar trasparente con quadrati da 8mm. L'interpretazione avveniva codificando ogni quadrato con n codice relativo al rilevamento dominante nel quadrato.</p> <p>Se si potesse sovrapporre alle immagini la cartografia tradizionale si noterebbe il confine tra il Brasile e la Bolivia (il fiume nella parte inferiore della immagine 1990)</p> <p>La deforestazione visibile è nello stato della Rondonia (Brasile) La zona non deforestata a sud del confine è terreno Boliviano.</p>

12	Il GIS è una tecnologia a supporto delle decisioni.
13	Nasce nel Nord America, per scopi militari. Oggi, per fortuna, questa tecnologia, come già menzionato per il GPS, viene utilizzata per scopi civili.
14	I tre tipi di dati, necessari alla rappresentazione del territorio (cartografia, foto aeree o satellitari e database relativi ad oggetti o zone geografiche), hanno richiesto programmi particolari, ma che rapidamente si sono fusi in un'unica soluzione: il GIS.
15	
16	Le 4 slide successive rappresentano esempi dei 3 tipi di dati, che oggi confluiscono nel GIS.
17	<p>La Fabaris, su richiesta e in collaborazione con il Comune di Poggio Mirteto, ha sviluppato, il sistema informativo territoriale per i comuni – Q-Explorer.</p> <p>Tale sistema fornisce risposte efficaci alle esigenze dei comuni, per la gestione e del controllo del territorio, soprattutto nel settore urbanistico e nel settore dei tributi.</p> <p>I punti qualificanti del prodotto sono:</p> <p>Semplicità d'uso</p> <p>Costi accessibili anche a comuni di modeste dimensioni demografiche, in quanto proporzionali alla grandezza del comune.</p> <p>Tecnologia GIS a basso costo</p> <p>Richiede un normalissimo computer commerciale</p> <p>Utilizza solo dati standard e immediatamente reperibili e praticamente gratuiti</p> <p>E dunque, tempi di fornitura estremamente rapidi.</p> <p>Informazione più dettagliate potete trovarle nel depliant distribuito nella cartellina della Fabaris, e comunque sul sito web www.fabaris.it o www.q-explorer.it</p>
18	<p>Per aggiungere ulteriori informazioni al sistema informativo Q-Explorer, che ho appena illustrato, è stato costituito un laboratorio tra la Fabaris, il comune di Poggio Mirteto, la Leica Geosystems, società leader nel settore dei strumenti di rilievo, tra cui il GPS, e la società D.G. Service di Rieti, che gestisce una stazione permanente per l'uso di GPS differenziale.</p> <p>Lo scopo di questo laboratorio è quello di individuare una soluzione economica, ma sufficientemente precisa, per il rilievo di ulteriori dati da riportare nel sistema informativo con l'impiego di ricevitori GPS.</p> <p>La sperimentazione è stata eseguita con l'impiego di singoli e doppi ricevitori GPS.</p> <p>La prossima sperimentazione sarà eseguita per la validazione di un GIS portatile, su computer palmare, per l'aggiornamento in campo dei dati.</p> <p>Più avanti vedremo un esempio di applicazione di questi rilievi.</p>

19	<p>Gli strumenti di analisi geografica sono molteplici, ma hanno in comune che si basano su criteri topologici e/o geometrici.</p> <p>Un GIS può analizzare</p> <ul style="list-style-type: none"> -se punti su una mappa cascano in zone definite da un'altra mappa, -Le intersezioni che derivano se gli elementi o zone definita su una mappa tagliano gli elementi o zone di un'altra mappa -Individua elementi di una mappa che rientrano in fasce di distanza da elementi di un'altra mappa -Una superficie creata da l'interpolazione di punti, per esempio dati rilevati da centraline agrometeorologiche dislocate su punti strategici
20	<p>La mappa del catasto pozzi del Kosovo, derivante da dati raccolti attraverso le agenzie (ONG) operanti sul territorio per il controllo e l'igienizzazione dei pozzi dopo il ritiro delle forze Serbe.</p> <p>I dati sono raccolti dagli stessi ONG operanti sul territorio per l'igiene dei pozzi. Questa coordinazione di raccolta dati fu possibile nell'ambito dell'Alto Commissario delle Nazioni Unite per i Rifugiati a Pristina, dove abbiamo chiesto agli operatori di riportare sulla mappa, i pozzi dove operavano.</p> <p>Attraverso una sovrapposizione delle zone urbane alla mappa dei pozzi, sono state identificate le zone urbane dove non operava nessun ONG, evidenziati con un punto rosso.</p> <p>Accanto alla mappa vi e' un'analisi demografica indicativa della necessità di altri fonti di acqua pulita. I dati di popolazione (pre-conflitto) per quelle località dove nessun ONG operava, sono state sommate, e le zone critiche evidenziati in rosso.</p>
21	<p>Esempio di Intersezioni</p> <p>Q-Explorer – compie una intersezione tra il Piano Regolatore Generale e la mappa catastale per produrre le percentuali della superficie della particella selezionata, o eventualmente più particelle selezionate ricadenti in ogni zona di PRG interessata.</p> <p>La finestra prodotta riporta che il 70% della superficie della particella 297 del foglio 10, casca in zona artigianato e piccola industria – D3, ed il 30% in zona agricola E1.</p> <p>Gli indici di edificabilità vengono riportate con la superficie catastale, diviso nelle percentuali riportate.</p> <p>Q-Explorer riproduce in pochi attimi una azione manuale che in alcuni comuni può impiegare fino a 2 mesi e costare al pubblico fino a 200.000 lire.</p>
22	<p>PROTEZIONE CIVILE</p> <p>Q-Explorer aggiunge l'indirizzo toponomastico alla cartografia catastale.</p> <p>Attraverso la sovrapposizione della mappa catastale ad un rilievo di numeri civici, Q-explorer identifica ogni immobile sulla carta catastali con l'indirizzo anagrafico.</p> <p>Questo ci permette di di legare l'elemento cartaceo (foglio e particella) alla toponomastica. Attraverso una semplice ricerca automatica nella banca dati anagrafica comunale, ad ogni particella viene estratta la lista di residenti e domiciliati, ed attraverso la data di nascita si possono evidenziare in mappa le residenze di bambini, anziani ed invalidi. Questi dati sono essenziali nella gestione di una emergenza, ma anche nella gestione quotidiana di diversi servizi.</p> <p>Oltre ai dati anagrafici comunali, l'indirizzo civico permette il collegamento ad altri dati, ad esempio dalla TELECOM, Camera di Commercio, Forze dell'Ordine, e da molte altre fonti, i dati che possono essere rappresentate sulle mappe di tutti i comuni sono molteplici.</p> <p>Questa mappa fu prodotta dalla Fabaris come esempio di rilievo dei numeri civici ed arredo urbano.</p>

23	<p>La slide mostra delle immagini SPOT relativi alle inondazione del Mozambico,</p> <p>A sinistra, il fiume Zambeze, prima delle inondazioni (19 Novembre 1999) A destra, durante le inondazioni (24 Febbraio 2000), il fiume in certi tratti, diventa fino a 7km in larghezza. (nuvole bianche)</p>								
24	<p>Nel mese di Febbraio è stata approvata la LEGGE QUADRO SULLA PROTEZIONE DALLE ESPOSIZIONI A CAMPI ELETTRICI MAGNETICI ED ELETTRICITÀ, 22 FEBBRAIO N. 36</p> <p>A questa legge dovranno seguire, entro 4 mesi, dei regolamenti attuativi.</p> <p>Questa slide vuole essere un'esempio di come una analisi di Buffer puo essere utilizzata per evidenziare le fasce di zone a rischio da inquinamento elettromagnetico, prodotto da un antenna ripetitore per la telefonia mobile. L'inquinamento elettromagnetico decresce molto velocemente all'aumentare della distanza dalla sorgente. Le fasce colorate rappresentano livelli diversi di rischio.</p>								
25	<p>Un modello di rischio di incendi boschivi si baserebbe su un sistema di monitoraggio dell'umidità, bagnatura delle foglie, temperatura del suolo, evaporazione, direzione e velocità del vento, e l'integrazione con dati storici di zone incendiate la mappa delle specie arboree presenti e la loro combustibilità.</p> <p>Il modello, attraverso delle simulazione, ci permetterebbe di prevedere gli sviluppi di un incendio, ed assistere nel coordinamento dello spegnimento.</p>								
26	<p>Immagine IKONOS delle inondazione Mozambico 27 Febbraio 2000 Circa 6 x 4 km</p>								
27	<p>Un modello della dispersione di un agente inquinante nell'atmosfera, necessita di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Una carta tematica relativa alle industrie e depositi di agenti inquinanti 2. Una carta delle reti stradali 3. Una carta delle zone residenziali, scuole, uffici, ospedali etc. 4. Carta delle industrie agricole ed alimentari 5. <p>Il modello, usando queste carte insieme ai dati della velocità e direzione del vento, ottenibili attraverso i sensori di cui abbiamo già parlato, simula una dispersione dell'agente inquinante dovuta per esempio ad un incidente stradale o industriale.</p>								
28	<p>La maggior parte dei dati che abbiamo menzionato sono gratuiti per i comuni.</p> <p>Ortofoto Volo IT 2000 della società Generale Ripresearee di Parma, acquisite dalle regioni e messe a disposizione dei comuni al prezzo di 16.000 lire a sezione di CTR.</p> <p>La carta tecnica regionale al 10.000 sono gratuiti dalla regione, i dati catastali (cartografici e censuarie), il piano regolatore e i dati anagrafici sono o saranno a breve proprietà dei comuni.</p> <p>Le immagini satellitari, che generalmente sono richiesti per un uso molto specifico, sono ancora abbastanza costosi, ma sempre accessibili.</p>								
29	<p>Per questa presentazione si ringrazia:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">GPS:</td> <td>Leica Geosystems</td> </tr> <tr> <td>Ortofoto:</td> <td>Compagnia Generale Ripresearee spa</td> </tr> <tr> <td>Immagini Ikonos:</td> <td>Eurimage & Space Imaging</td> </tr> <tr> <td>Immagini Spot:</td> <td>Spotimage</td> </tr> </table>	GPS:	Leica Geosystems	Ortofoto:	Compagnia Generale Ripresearee spa	Immagini Ikonos:	Eurimage & Space Imaging	Immagini Spot:	Spotimage
GPS:	Leica Geosystems								
Ortofoto:	Compagnia Generale Ripresearee spa								
Immagini Ikonos:	Eurimage & Space Imaging								
Immagini Spot:	Spotimage								