

## **SIT** (*Sistema Informativo Territoriale*)

**GIS** (*Geographic Information System*)

**LIS** (*Land Information System*)

### **Che cos'è ?**

E' un **Sistema**, composto da Hardware, Software ed **Informazioni**, utilizzato per la conoscenza e la gestione del **territorio** e dell'ambiente.

Che cosa significa ?

Facciamo un esempio:

Per un deprecabile disagio burocratico, lo Stato regala al Signor Mario Rossi una licenza per la vendita di tabacchi, quale premio per l'eccellente organizzazione di una efficace campagna pubblicitaria contro il vizio del fumo. Cose che capitano !

La lettera che accompagna il documento, autorizza l'apertura della nuova tabaccheria in un qualsiasi punto della città in cui vive il beneficiario.

Il Signor Rossi che non fuma ed è un ottimo organizzatore, intende valorizzare al massimo la licenza concessa e, ritenendo giustamente che la fortuna dell'esercizio dipenderà in buona parte dalla scelta della zona in cui ubicarlo, si mette subito al lavoro.

Dal diario del Signor Mario Rossi:

*“Stamani sono andato dal mio giornalista ed ho acquistato una bella pianta della città a scala 1: 5.000. Sono andato anche alla Camera di Commercio dove mi hanno stampato un tabulato con gli indirizzi di tutte le rivendite di generi di Monopolio.*

*Con dei pallini, disegnati con un pennarello rosso, ho ubicato tutti i punti vendita della concorrenza. A questo punto non mi rimane altro che trovare il baricentro delle aree prive di tabaccherie”*

Il calcolo dei baricentri ha creato sicuramente qualche difficoltà anche se il diario non ne parla.

*Pianta della città con pallini rossi e cerchi neri*

*“Ho un problema ! Ho individuato diversi baricentri che ho riportato sulla carta con dei cerchietti neri, ma purtroppo in corrispondenza di quei punti non ci sono negozi liberi”*

E il nostro Signor Mario Rossi trova la soluzione; ritorna alla locale Camera di Commercio e ne esce con un altro tabulato con gli indirizzi di tutte le Agenzie Immobiliari. Dopo tre giorni di ricerche è in grado di riportare sulla mappa dei pallini verdi, corrispondenti ai negozi in vendita o affittabili.



*Pianta della città con pallini rossi, cerchietti neri e pallini verdi*

*“Sono sfortunato! Il pallino verde che avevo scelto, perché vicino ad un cerchietto nero e sufficientemente distante da quelli rossi, cade in una vasta zona industriale, scarsamente abitata”*

Il nostro eroe non si scoraggia per così poco. Con soddisfazione scopre che l'Ufficio Anagrafe ha elaborato delle carte della densità demografica del Comune a scala 1 : 4.000. Il pallino verde deve cadere in una zona colorata di blu, corrispondente ad uno dei quartieri più popolati.



*Mappa comunale. Le diverse colorazioni indicano differenti densità di abitanti.*

*“Ho un problema: il disegno della mappa del Comune non combacia con quello della pianta cittadina. Debbo trovare una soluzione”*

La soluzione la trova l'amico fotografo. La pianta, ormai un po' sciupata, della città viene riprodotta e stampata ingrandita su materiale trasparente. La sovrapposizione dei due documenti consente l'analisi delle zone oggetto di studio.

*Sovrapposizione delle due carte*

*“Quanti problemi ! Ho trovato un negozio libero, lontano da altre tabaccherie, in una bella zona, densamente abitata ma .....da cittadini ultra settantenni, tutti fumatori pentiti. In quel quartiere ci sono infatti tre case di riposo per anziani”*

Il Signor Rossi non desiste, scopre che nel 2001 l'ISTAT ha censito tutti i cittadini italiani ed è in grado di fornire dati sull'età media degli abitanti di una Sezione di Censimento, corrispondente ad un quartiere cittadino. A questo punto non rimane altro che individuare un punto verde, distante dai punti rossi, in una zona blu, abitata prevalentemente da cittadini di età compresa tra venti e trent'anni. L'informazione sull'età dei fumatori gli è stata fornita dall'Azienda Sanitaria Locale ed i dati sul sesso dei tabagisti e quelli sul numero delle sigarette fumate vengono volutamente trascurati, per non complicare le cose. I problemi tuttavia non finiscono qui. Il Signor Rossi non vuole lasciare nulla al caso e

*“Sono nei guai ! Ho analizzato il comportamento di alcuni amici fumatori ed ho scoperto che:*

- *Spesso le sigarette vengono acquistate nella tabaccheria più vicina alla fermata dell'autobus, per avere la possibilità di accenderne una, non tanto per ingannare l'attesa ma per ridurla. L'autobus arriva immancabilmente qualche secondo dopo l'accensione. La regola è verificabile misurando la lunghezza dei mozziconi sul marciapiede.*
- *I fumatori acquistano le sigarette nella tabaccheria posta sul lato opposto della strada solo se esiste un passaggio pedonale. Fumare è già pericoloso, meglio evitare anche quello costituito da un investimento.*
- *Molti si accorgono di essere rimasti senza sigarette, dopo aver sorbito un caffè, specialmente se ristretto”*

A questo punto il Signor Rossi decide di andare a fondo della questione. Va all'Azienda dei Trasporti Urbani e ritira la Carta dei percorsi auto-ferro-filo-tranviari con relative fermate, all'Ufficio Viabilità del Comune gli viene consegnata la mappa della segnaletica orizzontale ed alla Camera di Commercio, un impiegato, incuriosito dalle strane richieste di quell'individuo, gli rifila il tabulato contenente gli indirizzi di tutte le mescite di caffè della città. Chi la dura, la vince !!

*Varie mappe e tabulati dei temi citati*

*“Che fatica ! Sono le due di notte. Sono sommerso da carte, mappe, piante con diverse scale, tabulati, dati di ogni genere. La mia bella pianta della città, appesantita dalla sovrapposizione di pallini ed aree di vari colori, si legge appena”*

Deciso a tutto Mario non molla.

*“Albeggia ! Eureka ! Ho trovato quello che cercavo: un negozio libero, lontano da altre tabaccherie, in una zona abitata prevalentemente da giovani, vicino alla fermata dell’autobus, di fronte ad un bar accessibilissimo per la presenza di un passaggio pedonale zebrato e segnalato anche da un vistoso cartello”*

Dopo pochi giorni il Signor Rossi acquista il negozio e dopo un mese apre finalmente la tabaccheria. Un fallimento. Molti clienti acquistano caramelle, valori bollati, “gratta e vinci”, pochi, le sigarette. Con il passare del tempo, le cose non migliorano. Una sera abbassando con tanta tristezza la serranda, osserva l’enorme, variopinto cartellone pubblicitario posto proprio di fronte alla sua tabaccheria; lo riconosce subito, perché l’ha ideato lui stesso. Il messaggio è chiaro, efficace e persuasivo: IL FUMO UCCIDE.

*Vignetta del Signor Rossi sepolto da documenti cartacei*

Lo studio e la gestione del territorio e delle attività umane legate al territorio, impongono spesso, come per il Signor Mario Rossi, la consultazione, l’analisi e l’integrazione di diverse informazioni, provenienti da varie fonti. I dati che esprimono l’informazione spesso non sono omogenei: carte a diverse scale e riferite a differenti sistemi geodetici, analisi statistiche relative a zone con limiti non sovrapponibili, tabulati ordinati in modo diverso, istogrammi elaborati con diversi criteri.

La quantità di dati a disposizione potrebbe, in alcuni casi, costituire un ostacolo anziché un aiuto alla soluzione di un problema tecnico o amministrativo, se l’approccio fosse solo manuale. Un SIT, se ben architettato e bene impiegato può risolvere rapidamente ed obiettivamente diversi problemi, oltre quello dello sfortunato Signor Rossi.

Un piano di intervento della Protezione Civile, dopo un evento calamitoso, prevede normalmente una valutazione dei danni ai patrimoni umano, industriale, commerciale, zootecnico, artistico; una scelta delle linee di comunicazione idonee al flusso dei soccorritori ed al deflusso dei sinistrati; luoghi di raccolta per persone, animali, materiali, inclusi quelli radioattivi o inquinanti eventualmente presenti nelle zone colpite. Il piano sarà stabilito rapidamente e sarà efficace se esiste un Sistema dotato di programmi idonei e dati aggiornati e precisi. Il tabellone “ IL FUMO UCCIDE “ può sempre capitare ma anche quello costituirà un’informazione utile nei casi successivi.

Un altro problema, meno drammatico, potrebbe essere quello della posa dei cassonetti per la raccolta dei rifiuti da parte del Comune. Le informazioni necessarie in questo caso sono minori ma comunque indispensabili: densità demografica, presenza di attività commerciali o artigianali, presenza di orti o giardini, dati sulla circolazione, dimensioni della strada, abitudini alimentari.....ecc.

Com'è fatto un SIT ?

Un SIT o GIS che dir si voglia è composto da:

- Hardware, l'insieme delle strutture di un elaboratore elettronico,
- Software, l'insieme dei programmi che ne consentono il funzionamento,
- Database, l'insieme delle informazioni archiviate.

I costi ed i tempi di acquisizione dei tre componenti possono essere espressi dai rapporti 1 : 10 : 100 dove L'Hardware vale 1, il Software 10 ed i dati 100. Non a caso qualcuno ha proposto di modificare l'acronimo GIS in gIs. La I maiuscola indica l'importanza della componente "dati" del sistema.

Il SIT può anche essere paragonato ad un'automobile dove la carrozzeria è l'hardware, il motore, il software e la benzina, i dati. L'auto non funziona se manca la benzina, il SIT non funziona se mancano i dati e, come il carburante deve essere quello previsto dal costruttore del motore, così i dati debbono essere compatibili con il software impiegato.

*Vignetta di un automobilista che spinge l'auto verso un distributore di dati*

Le scelte di Hardware e Software dipendono dalle necessità operative e .....dalle disponibilità economiche. Il mercato del settore offre un'ampia gamma di prodotti. L'acquisizione dei database, ossia delle Banche Dati, richiede un'attenzione particolare.

Il supporto, su cui si saranno sovrapposti ed integrati i vari database tematici, è costituito normalmente da una carta topografica numerizzata o numerica. Nel primo caso il territorio è rappresentato da una carta al tratto rasterizzata con uno scanner, nel secondo, da una carta vettoriale dove ad ogni punto, linea od area corrisponde un codice che specifica la natura e le caratteristiche dell'elemento topografico a cui è riferito. In entrambi i casi, con opportuni programmi è possibile leggere le coordinate di un punto, calcolare distanze e superfici. A volte la cartografia di base è sovrapponibile da un'ortofoto, ovviamente digitale.

La carta, per quanto dettagliata, non contiene tutte le informazioni relative al territorio rappresentato, perché:

- spesso non è aggiornata,
- alcuni elementi vengono trascurati in fase di restituzione, altri omessi in fase di disegno, per non appesantirla troppo,
- nelle carte al tratto, lo spessore dei simboli implica spesso uno spostamento degli elementi rappresentati, come nel caso delle ferrovie, autostrade e strade ordinarie che corrono affiancate o degli edifici situati sui bordi delle strade,
- la generalizzazione, effettuata con diversi criteri di selezione e rappresentazione degli elementi, altera spesso la reale situazione territoriale, come nel caso del numero, della concentrazione, dell'estensione e dell'altezza degli alberi necessari per determinare la rappresentazione di un bosco.

*Carta topografica della Liguria dove autostrada, strada e ferrovia passano vicino alla linea di costa*

*Vignetta Sofisti greci:*

*1 albero non è un bosco, 2 alberi non sono un bosco, 3 alberi non sono un bosco, 4 alberi non sono un bosco, qual'è l'albero che determinerà il bosco ?*

*( Il sofisma si riferiva ai chicchi ed al mucchio di grano )*

L'ortofoto presenta il vantaggio della completezza degli elementi presenti al momento della ripresa ma non tutti sono in grado di leggerla correttamente e, senza la visione stereoscopica, riesce difficoltoso stabilire la natura di alcuni elementi, come per le macchie di vegetazione che possono in realtà essere cespugli, arbusti o alberi.

Quando le informazioni contenute nella rappresentazione di base: carta ed eventualmente ortofoto, non sono sufficienti per la soluzione di un problema si ricorre all'acquisizione di database. Quelli più usati sono relativi a:

- copertura del suolo,
- uso del suolo,
- vegetazione,
- geologia,
- pedologia,
- litologia,
- climatologia,
- densità popolazione,
- età media,
- reddito pro capite,
- produzione industriale, artigianale, agricola,
- confini amministrativi,
- distribuzione energia elettrica,
- viabilità,
- modelli digitali del terreno.

La quantità e la qualità dei dati immessi saranno determinanti per il conseguimento dei risultati che si intendono ottenere. Un ottimo metodo per la loro valutazione è quello suggerito da Foote e Lynch dell'Università del Texas, che tiene conto di diversi parametri:

- data di archiviazione,
- data del documento da cui sono derivati,
- provenienza,
- mezzo di realizzazione,
- copertura territoriale di riferimento,
- scala della carta da cui sono derivati,
- sistemi geografico e geodetico in cui sono espressi,
- densità delle informazioni,
- precisione geometrica,
- compatibilità con le esigenze,
- formato di archiviazione,
- test effettuati,
- scopo della loro archiviazione,
- affidabilità del fornitore.

Molti programmi, offerti dalle case produttrici di software, consentono l'aggiornamento dei database, modifiche alle rappresentazioni archiviate e la creazione di nuovi grafici sovrapponibili a quelli esistenti. Le procedure per questo genere di elaborazione sono legate al programma in uso. In sostanza l'operatore, in funzione dell'analisi in corso, traccia linee rette o curve, circonda aree e registra punti, attribuendo ad ogni elemento codici identificativi e descrittivi, campiture e colori diversi.

I risultati ottenuti possono essere espressi con tabulati, istogrammi o rappresentazioni di tipo cartografico.

*Esempi di tabulati, istogrammi a barre o torte e mappe con alcuni tematismi*