

# SINFO: sistemi satellitari per la gestione degli incendi boschivi

di Vincenzo Barbieri, Domenico Ragno e Luigi Fusco

## Il problema degli incendi boschivi

SINFO, Sistema INformativo Forestale, nasce dalla collaborazione tra la Planetek Italia, l'Agencia Spaziale Europea e il Dipartimento delle Foreste della Regione Puglia nella messa a punto di un sistema di archiviazione e gestione degli incendi e di supporto alle attività di pianificazione delle attività antincendio boschivo. La collaborazione si è espressa nello sviluppo di due progetti, Vampire I (Value Added Multilayer Products Integration in Real Environment) e Vampire II di cui SINFO rappresenta il risultato finale.

Gli incendi boschivi nella Regione Puglia raggiungono nel periodo estivo livelli di pericolosa incidenza: circa 547 incendi nel 2000, quasi 6 al giorno, che hanno distrutto oltre 15mila ettari di bosco e quasi 8mila ettari di superficie non coperta da boschi.

Sono proprio questi i numeri che hanno portato la Puglia al terzo posto (per numero di incendi) nella classifica delle zone più colpite; centinaia di incendi che hanno distrutto gran parte della vegetazione che ricopre solo l'8% del territorio regionale, l'indice più basso a livello nazionale (fonte CFS).

SINFO, ideato per fronteggiare tale emergenza, serve a quantificare e localizzare la superficie boschiva andata distrutta e aiuta gli organi competenti ad intraprendere le procedure migliori per la gestione del rischio incendi, attraverso l'integrazione di dati satellitari e dati raccolti direttamente a terra.

## La soluzione: SINFO

L'idea di base che è stata perseguita nei progetti Vampire I e II è la messa a punto di procedure automatizzate per l'integrazione, in ambiente GIS, di dati acquisiti con fonti informative differenti come dati satellitari, dati aerei, dati di campagna e dati storici derivanti da cartografia tradizionale, al fine di sviluppare un data base unico e normalizzato sulla base delle



specifiche esigenze espresse dall'utente, la Regione Puglia, per poter acquisire un livello di conoscenze il più ampio possibile e per poter definire le migliori azioni per contrastare il fenomeno degli incendi boschivi.

Nei progetti sono state avviate inoltre attività di ricerca per valutare la possibilità di utilizzare sistemi di osservazione della terra per organizzare un servizio di individuazione degli incendi in real time ed è stata messa a punto una metodologia di stima del rischio di incendio basata sulle caratteristiche climatiche e sullo stato della vegetazione.

La componente hardware/software del sistema SINFO si compone di una stazione fissa, definita Sinfo Station, che si basa su tecnologia GIS sviluppata in ambiente Arcview, e terminali mobili detti SinfoPad, realizzati con l'integrazione su PDA (computer palmari "commerciali" di piccole dimensioni) di un terminale GPS e di un GIS basato su tecnologia ArcPAD.

La banca dati ha al suo interno componenti differenti come dati telerilevati da satellite e mappe tematiche derivate, ortofoto, cartografia tematica derivata da cartografia tradizionale e informazioni tematiche ottenute con rilievi diretti attraverso SinfoPad.

## La banca dati

I dati di base inseriti nel sistema SINFO comprendono sia dati cartografici tradizionali di base che fonti informative "innovative" come i dati telerilevati da satellite e le ortofoto aeree. Le ortofoto di tutta la Regione sono state mosaicate, compresse nel formato ECW e fuse per produrre una unica immagine di tutto il territorio regionale.

La Cartografia Tematica è stata ottenuta dall'elaborazione dei dati di base integrata con dati acquisiti dalle centraline agro-meteorologiche e da sensori satellitari. In particolare i dati Landsat e le ortofoto aeree sono state utilizzate per la produzione delle carte di uso del suolo e delle foreste, mentre la copertura Ikonos del Gargano ha permesso di sperimentare con successo le opportunità offerte dai dati telerilevati da satellite ad alta risoluzione nella produzione di Carte delle Foreste e nella individuazione delle aree percorse da incendio.

Una attività sperimentale ha previsto la produzione di mappe di hot spot basata su dati forniti dall'Agenzia Spaziale Europea. Questo servizio consente di individuare incendi che riguardano aree di superficie superiore ad un ettaro, utilizzando immagini del sensore ATSR montato sul satellite ERS2. Questo tipo di prodotto è concepito per essere disponibile ogni tre giorni. La metodologia si è dimostrata valida anche se con il limite della disponibilità periodica del dato.

### Dati di base

- ✓ Cartografia IGM 1:50.000 raster
- ✓ Immagini Landsat 5 e 7 (copertura completa della Puglia)
- ✓ ERS2 SAR
- ✓ Ikonos multispettrale (Gargano)
- ✓ Ortofoto AIMA scala 1:10.000 b/n (650 sezioni per complessivi 35GB)
- ✓ Rilievi diretti fatti con GPS (Sinfo PAD)

### Cartografia tematica prodotta da SINFO

- ✓ Carta di uso del suolo
- ✓ Carta delle foreste
- ✓ Mappe giornaliere di rischio di incendio
- ✓ Carta delle aree percorse da incendio
- ✓ Carta degli Hot spot

L'elaborazione dei dati satellitari e delle ortofoto è stata realizzata con ER Mapper.

La carta d'uso del suolo contiene un'accurata classificazione delle foreste al fine di distinguere le differenti tipologie e condurre una più attenta analisi dei danni a seguito degli incendi. Per produrre la carta di uso del suolo sono state impiegate immagini Landsat acquisite nel periodo compreso tra Luglio e Dicembre del 2000.

La carta delle foreste rappresenta lo stato della vegetazione all'inizio della stagione estiva. La disponibilità di dati relativi alla stagione estiva e a quella autunnale, consente di effettuare un confronto e di rifinire la classificazione in aree in cui particolari condizioni della vegetazione possono creare confusione nelle differenti classi di uso del suolo.

La carta di uso del suolo è stata prodotta con sette differenti classi:

- Mare (CORINE 5.2)
- Corpi d'acqua (Corine 5.1)
- Conifere (CORINE 3.1.2)
- Latifoglie (CORINE 3.1.1)
- Macchia Mediterranea (CORINE 3.2)
- Superfici Artificiali (CORINE 1)
- Aree agricole (CORINE 2.1, 2.2, 2.4)
- Suoli nudi (CORINE 3.3.3, 2.3.1)

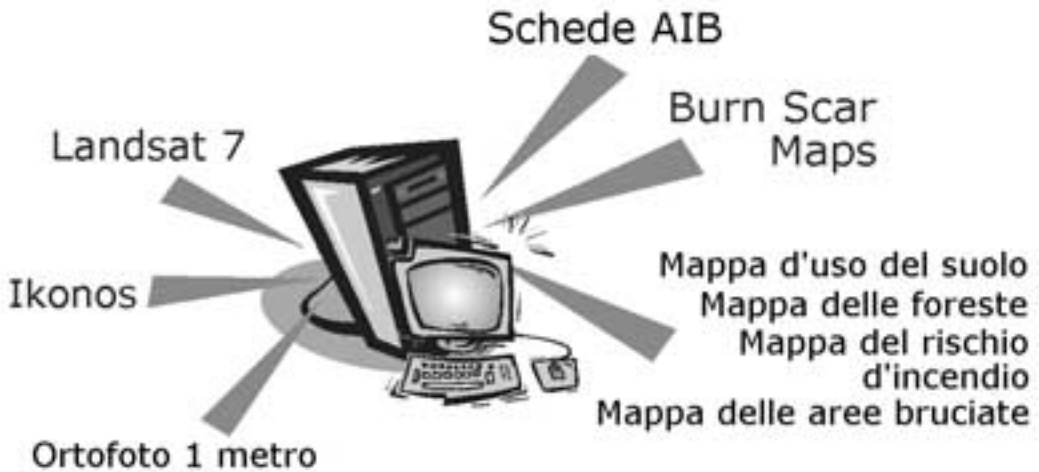
Giornalmente durante l'estate 1999, sono state generate mappe di rischio di incendio dell'intera provincia di Taranto, utilizzando il modello Portoghese che si è dimostrato essere il più idoneo per il clima della Puglia. Il modello utilizza come dati di ingresso i dati meteorologici acquisiti da alcune centraline meteorologiche dislocate all'interno dell'area di studio e l'NDVI, indice di vegetazione normalizzata, acquisito dal sensore AVHRR del satellite NOAA. Le mappe vettoriali in formato shp sono state prodotte giornalmente e rese disponibili agli operatori della Regione Puglia via internet sul sito ftp della Planetek Italia.

La mappa delle aree percorse da incendio è stata prodotta alla fine del periodo critico in cui si verificano gli incendi. Sono state utilizzate le immagini Landsat e i dati relativi alle schede AIB (Anti Incendio Boschivo). Le mappe sono state testate e validate con verifiche in campo.

Al fine di automatizzare, velocizzare e acquisire con precisione certa i dati relativi ai singoli incendi si è provveduto a sviluppare nel terminale SinfoPAD una utility per la compilazione delle schede AIB attraverso una interfaccia grafica e la compilazione automatica dei campi relativi alle coordinate relative all'area incendiata utilizzando i dati acquisiti direttamente dal GPS, consentendo sia la definizione del punto di innesco che la perimetrazione dell'area percorsa da incendio.

### **SinfoPAD e Sinfo Station**

SINFO Pad è costituito da un computer palmare con GPS integrato che permette l'acquisizione dei dati direttamente sul campo e, quindi, la perimetrazione diretta delle aree boschive. Il sistema SINFO consente di selezionare l'area di studio sulla stazione fissa, creare il database



parziale, e trasferire i dati geografici e gli attributi a SINFO Pad. Il terminale mobile supporta tutti gli strati disponibili in SINFO in modo da rendere i dati di osservazione della Terra disponibili sul computer palmare anche durante le attività sul campo. Il sistema è basato su un PDA (Personal Digital Assistant) standard.

E' disponibile l'opzione per la connessione remota a SINFO Station, per la consultazione di banche dati geografiche raster e vettoriali, attraverso un collegamento via GSM.

La stazione fissa, invece, serve a gestire l'intero database geografico e i dati di osservazione della Terra. SINFO Station permette di effettuare analisi GIS su tutti i dati geografici del sistema. Tale modulo consente all'utente di analizzare i dati geografici, inserire nuovi dati, comparare dati geografici con dati di osservazione della Terra, analizzare i risultati, gestire tutte le informazioni relative agli incendi delle foreste.

Dopo l'acquisizione dei dati sul campo con SINFO Pad, l'utente trasferisce i dati raccolti a SINFO Station tramite una connessione di rete. Durante il trasferimento il sistema verifica i dati e procede all'aggiornamento degli stessi.

Questo modulo consente inoltre di confrontare le informazioni relative all'estensione delle aree percorse da incendio rilevate sul campo con il GPS, con quanto invece desunto dai dati satellitari.

**Vincenzo Barbieri**, Planetek Italia S.r.l.  
S.P. per Casamassima, km.3  
70010 Valenzano BA  
tel. +39 080 4670611  
fax +39 080 4670610  
www.planetek.it

**Domenico Ragno**, Regione Puglia  
**Luigi Fusco**, Agenzia Spaziale Europea