



CONTRIBUTO DEI REFERENTI SCIENTIFICI

- Prof. Luigi Di Prinzio

- **Prof. Luigi Di Prinzi**

Referente scientifico per i sistemi informatici territoriali

Questa nota fa seguito ad alcuni incontri e discussioni avute con esponenti di CAIRE in varie occasioni, e al seminario di Ancona. I temi che credo sia utile sinteticamente riprendere sono in sostanza due: il primo fa riferimento al contributo che i dati provenienti dai sistemi di osservazione della terra possono dare ad una migliore conoscenza del territorio e dell'ambiente, andando ad integrare peraltro i prodotti cartografici di carattere istituzionale come le carte tecniche numeriche regionali, alle grandi scale 5.000/10.000.

Il secondo tema fa riferimento ai temi del governo del paesaggio e dell'ambiente rispetto al quale due grandi azioni mi appaiono strategiche: da un lato quella rivolta alla salvaguardia e alla protezione sulla base di specifico quadro di conoscenza analitica e dall'altro quello della valorizzazione basato su un sistema di politiche, piani e progetti. I due temi ritengo siano fortemente integrati se si fa riferimento al paradigma "conoscere per agire".

Il contributo dei sistemi di osservazione della terra

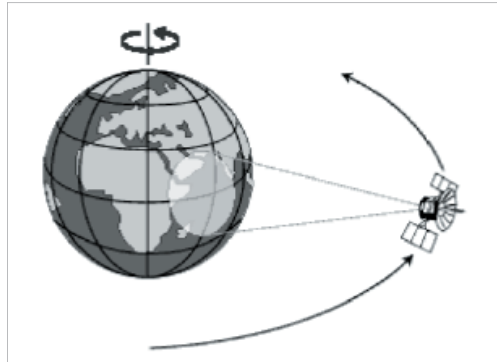
Dai primi anni settanta, con il lancio della prima missione Landsat, la terra è osservata da una moltitudine di satelliti che montano a bordo una straordinaria varietà di sensori, destinati al telerilevamento del territorio e dell'ambiente.

Per telerilevamento si intende il rilievo e lo studio di oggetti e fenomeni attraverso l'uso di strumenti distanti (non in diretto contatto) dall'elemento osservato, in grado di misurarne in particolare l'energia elettromagnetica emessa o riflessa.

In base all'applicazione per cui sono nati si possono distinguere numerose tipologie di sensori. La prima distinzione riguarda la diversa posizione nello spazio da cui un sensore registra l'energia emessa o riflessa: i sensori *geostazionari* in orbita ad una altezza di 36.000 chilometri dall'Equatore vedono la stessa porzione di terra per tutto il tempo muovendosi ad una velocità confrontabile con la rotazione della terra così da sembrare "stazionari" rispetto alla stessa, caratteristica che permette a questi satelliti di osservare e collezionare informazioni in continuo su specifiche aree. Satelliti meteorologici e di telecomunicazioni, utilizzano questo tipo di orbita, che consente quindi di rilevare

grandi porzioni della superficie terrestre, a scapito di una risoluzione spaziale (ovvero la misura della porzione di superficie riconosciuta/rilevata dal sensore) molto bassa.

Orbita geostazionaria ►



Molte piattaforme di telerilevamento invece sono progettate per seguire un'orbita che, insieme alla rotazione della terra consente di coprire la maggior parte della superficie della terra in un determinato periodo di tempo. Mentre il satellite esegue rivoluzioni intorno alla propria orbita, la Terra ruota sul proprio asse.

Queste orbite sono definite *quasi-polari*, per l'inclinazione dell'orbita relativa ad una linea congiungente i poli. Ogni volta che il satellite compie una rotazione completa, viene effettuata una scansione di una nuova porzione della superficie terrestre.

I satelliti che utilizzano l'orbita quasi-polare sono i più utilizzati per il monitoraggio del territorio e dell'ambiente perché consentono di ottenere buone risoluzioni spaziali, temporali (ovvero il tempo che intercorre tra la registrazione di una scena e una nuova ripresa della stessa, vista con la stessa angolatura).

Le immagini telerilevate sono un efficace strumento di analisi e monitoraggio continuo e sistematico almeno di quattro grandi temi riferiti alla cornice di Anconapaco:

- a) analisi e classificazione dell'ambiente, in particolare riferito allo stato della vegetazione:



▲ Orbita polare

- Discriminazione delle classi vegetazionali
- Valutazione dello stato fitosanitario
- Monitoraggio del grado di deforestazione a scala locale
- Monitoraggio dell'estensione e dei cambiamenti nelle classi di vegetazione
- Stima delle biomassa vegetali
- Studi sullo stress e sullo sviluppo della vegetazione
- Valutazione dell'evapotraspirazione
- Valutazione delle condizioni idriche della vegetazione

b) analisi e classificazione dell'urbanizzato:

In ambito urbano è possibile rappresentare l'espansione dell'urbanizzato, ma anche le forme di degrado, come aree abbandonate, le discariche e cave abusive soprattutto se è possibile utilizzare immagini multispettrali, in grado di discriminare le diverse risposte spettrali e degli oggetti, con immagini ad alta risoluzione spaziale e radiometrica e archivi di dati (tra loro confrontabili), per la costruzione di indagini multitemporali.

E' inoltre possibile utilizzare immagini radar, soprattutto la tecnica interferometrica è sempre più utilizzata a supporto del monitoraggio di edifici e infrastrutture degradate, consentendo la misura molto accurata degli spostamenti e cedimenti delle strutture.

c) analisi e classificazione dei cambiamenti strutturali dell'uso del suolo:

Uno dei primi progetti più significativi di utilizzo delle immagini da satellite per l'analisi d'uso del suolo sia in aree urbanizzate che naturali è stata la costruzione del Corine Land Cover nel 1990, con immagini Landsat, e la versione successiva dell'anno 2000 (sempre con Landsat) che ha consentito la realizzazione di mappa dei cambiamenti d'uso e dell'espansione urbana.

d) analisi e classificazione dei rischi antropici (incendi...) e naturali (frane, esondazioni...)

- Monitoraggio di frane
- Monitoraggio di incendi a scala locale
- Stima dei danni da fenomeni alluvionali
- Stima dei danni da fenomeni di dissesto idro-geomorfologico
- Stima dei danni dopo il fuoco

La tabella che segue mostra le relazione tra satelliti/sensori e applicazioni a scala locale e può costituire un utile riferimento su cui basare un progetto di utilizzo di immagini da satellite per l'analisi e la classificazione dell'ambiente e del paesaggio da integrare con i dati anche cartografici e socio-economici (db CAIRE) a disposizione.

applicazione	Alta e Medio alta risoluzione				Media risoluzione				Bassa risoluzione				Regioni	
	Satellite	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
Vegetazione naturale	IKONOS-OSA	QUICKBIRD	ORBVVIEW-3	EROS AT	LANDSAT 5 TM					NOAA-AVHRR-3	TERRA MODIS	SPOT-5 Vegetation	ENVISAT AATSR	Ultravioletto Visibile Infrarosso microonde
							ENVISAT ASAR	ERS 2 AMI SAR						
Vegetazione coltivata	IKONOS-OSA	QUICKBIRD	ORBVVIEW-3	EROS AT	LANDSAT 5 TM					NOAA-AVHRR-3	TERRA MODIS	SPOT-5 Vegetation		Ultravioletto Visibile Infrarosso microonde
							ENVISAT ASAR	ERS 2 AMI SAR						
Uso del suolo	IKONOS-OSA	QUICKBIRD	ORBVVIEW-3	EROS AT	LANDSAT 5 TM	ED-1 HYPERION		SPOT- HRS		TERRA MODIS				Ultravioletto Visibile Infrarosso microonde
Catastrofi	IKONOS-OSA	QUICKBIRD	ORBVVIEW-3	EROS AT						NOAA-AVHRR-3	TERRA MODIS			Ultravioletto Visibile Infrarosso microonde
							ENVISAT ASAR	ERS 2 AMI SAR						
Inquinamento														Ultravioletto Visibile Infrarosso microonde
							RADARSAT SAR	ERS 2 AMI SAR						
Cartografia	IKONOS-OSA	QUICKBIRD	ORBVVIEW-3	EROS AT										Ultravioletto Visibile Infrarosso microonde

Alta risoluzione= 0,5 cm- 4 m	Classi di risoluzione	Risoluzione in metri	Definizione di risoluzione
Medio- alta risoluzione= 4 m- 12 m	1	0,1-0,5	Altissima
Media risoluzione= 13-50 m	2	0,5- 1	Molto alta
Bassa risoluzione= 51- 250 m	3	1-4	Alta
Bassissima risoluzione= > 251	4	4-12	Media
	5	12-50	Medio- bassa
	6	50-250	Bassa
	7	250-1000	Molto bassa
	8	> 1000	Bassissima

▲ Satelliti/sensori e applicazioni a scala locale

Processo e Registrazione EMAS II come strumento di analisi e gestione dell'ambiente e del paesaggio

Da anni elementi di cultura della Qualità, maturati in ambiente industriale e manifatturiero, sono migrati in contesti di servizi, formativi e di pubblica amministrazione, anche con riferimento alla gestione del territorio.

Sono universalmente note una serie di esperienze importanti, prime tra tutte quella di Varese Ligure, raccolte anche in ambito di associazione tra territori certificati. EMAS II ha radici profonde in ISO 14.000 che a sua volta rappresenta la coniugazione ambientale delle ISO 9.000, ed è fortemente caratterizzata rispetto alle ISO dalla dimensione sociale e di comunicazione.

Questa non è l'occasione per sviluppare in dettaglio la struttura e la logica di EMAS, ma si può sintetizzare drasticamente il processo in queste tappe essenziali:

- Analisi del contesto territoriale e ambientale di riferimento
- Stesura del documento di Politica Ambientale (sistema dei valori e delle opzioni)
- Articolazione degli obiettivi da raggiungere progressivamente
- Definizione dei processi e delle procedure
- Stesura del Manuale della Qualità
- Sistema dei controlli sulle criticità

Ritengo cruciale il ruolo della "parte terza" per la verifica del Sistema Qualità e della sua adesione al Manuale e alle procedure. Di fatto il soggetto promotore di un processo EMAS si impegna ad analizzare l'area o il territorio di riferimento anche in una dimensione multi-attoriale, individuando i valori condivisi da parte della comunità di riferimento e definendo un documento di Politica della Qualità sulla base del quale si articolano coerentemente un sistema di attività proceduralizzate per il raggiungimento degli obiettivi definiti.

Il soggetto stesso si impegna a rendere trasparenti e controllabili (parte terza indipendente) il sistema delle azioni scelte per la gestione in qualità del proprio territorio, sia dal punto di vista del monitoraggio che della pianificazione.

Di particolare rilievo è la dimensione partecipativa e di comunicazione che caratterizza il processo EMAS, che prevede specificamente il coinvolgimento di tutti gli attori che hanno ruoli e responsabilità nella gestione dell'ambiente/paesaggio e che impone una continua attività di comunicazione e condivisione del sistema di azioni destinate al miglioramento continuo.

In sintesi ritengo particolarmente utile un tentativo di integrare un'attività sia di analisi che di pianificazione nella logica e nelle procedure EMAS, peraltro seguendo esperienze consolidate che hanno ampiamente dimostrato la grande valenza culturale e strumentale della gestione in Qualità di un territorio nell'ambito del quadro normativo e strumentale di EMAS.

Regione Marche

Regione Durazzo - Albania

Iniziativa Comunitaria INTERREG IIIA

PROGETTO ANCONAPACO