

# Geomatica e telerilevamento per le fasce tampone di vegetazione lungo i corsi d'acqua

di D. Biscontini, G. Monaldi, L. Rossi e P. Tosi

**La salvaguardia del territorio europeo è uno degli obiettivi della cosiddetta 'Condizionalità Agro-ambientale' che mira a diffondere l'uso corretto e illuminato di buone pratiche agricole che, nell'ottica dei nuovi requisiti, sono indirizzate alla protezione dei corsi d'acqua attraverso tecniche geomatiche.**

Le Buone Condizioni Agronomiche e Ambientali (GAEC – Good Agricultural Environmental Conditions), sono ormai un requisito stabile richiesto dalla Commissione Europea per poter erogare in modo completo e corretto gli aiuti agli agricoltori europei. Infatti, la cosiddetta 'Condizionalità Agro-ambientale' mira alla salvaguardia del territorio europeo attraverso l'uso corretto e illuminato di buone pratiche agricole, ai fini della protezione del suolo, delle acque e della biodiversità. Uno dei nuovi requisiti, che sarà operativo dal 2012, è indirizzato alla protezione dei corsi d'acqua dal ruscellamento e dal conseguente inquinamento da attività agricole (fertilizzanti, anti parassitari), attraverso la creazione di un *buffer* di protezione vegetale che fiancheggi gli impluvi considerati (GAEC – standard 5.2).

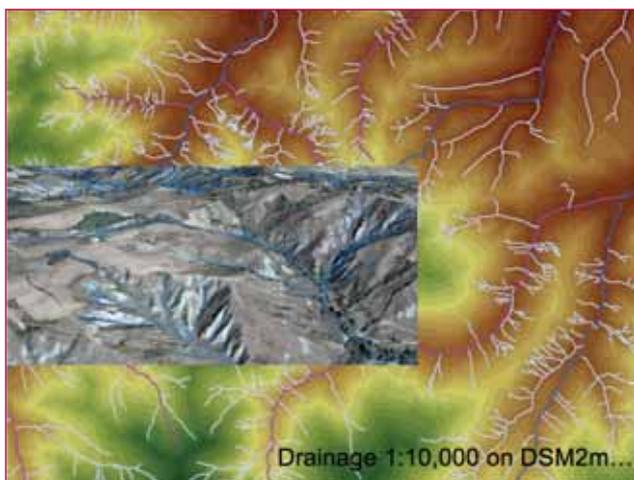


Figura 1 - Morfologia ad alta accuratezza attraverso il Modello Digitale di Superficie (DSM) a 2m in sovrapposizione alla rete idrografica gerarchica CISIS e all'ortofoto 0,5m AGEA.

L'AGEA, agenzia italiana per i pagamenti dei contributi agricoli europei, assistita da SIN, una società pubblico-privata costituita con bando internazionale, utilizza i dati telerilevati e la geomatica per la gestione del sistema agronomico nazionale per i controlli richiesti dalla Commissione finalizzati

ai pagamenti dei sussidi alle aziende agricole PAC (Politiche Agricole Comunitarie). L'attività sperimentale in oggetto ha lo scopo di contribuire alla definizione del suddetto vincolo ed alla sua possibile applicazione sul territorio nazionale.

I regolamenti EU in genere stabiliscono il contesto dei vincoli e li descrivono genericamente, ma ogni stato membro ha la possibilità di definire con più precisione la natura del requisito, la sua distribuzione e gli elementi qualificanti, in base alle caratteristiche ed alle esigenze territoriali.

L'obiettivo da conseguire, con l'applicazione di questa norma protettiva è quello di limitare l'inquinamento diretto da deflusso laminare e da percolazione diretta (fitofarmaci e fertilizzanti) verso l'acqua libera superficiale, con il conseguente accumulo in fiumi, laghi, mari.

E' stata quindi sviluppata una metodologia operativa in grado di identificare le aree dei sottobacini idrici e dei relativi corsi d'acqua (fino ai canali) con una classificazione gerarchica di rischio e con conseguente definizione delle possibili classi di larghezza e tipologia dei buffer vegetali da dover applicare, sulla base degli elementi territoriali esistenti, gestiti attraverso un sistema GIS omogeneo. L'opportunità di eseguire test al riguardo è stata segnalata dai servizi della Commissione Europea JRC (*Joint Research Centre*), in seguito ad alcune elaborazioni eseguite da SIN-AGEA, in modo analogo a quanto già richiesto in altri contesti di sperimentazione.

I due obiettivi principali sono di tipo:

- istituzionale, volti alla definizione del vincolo ed alla sua introduzione nella normativa nazionale di settore a partire dal 2012;
- di supporto, volti a favorire la definizione e graduazione del vincolo a livello locale e la comunicazione agli agricoltori; stabilire la distribuzione del rischio di inquinamento e guidare i controlli dell'applicazione della norma.

Il prodotto che si intende raggiungere è un GIS tematico sull'applicabilità del requisito e sulle caratteristiche di rischio che definiscono lo standard. Le motivazioni delle scelte e gli strumenti di comunicazione più idonei per gli agricoltori sono anch'esse un obiettivo importante.

Strumenti PAC	Attuale programmazione				Futuro		
	Agricoltura	Ambiente	Paesaggio	Protezione territoriale	Climate change	CO2	Multi funzionalità
Primo pilastro							
Secondo pilastro							

 Zona di intersezione/ sovrapposizione

Tabella 1

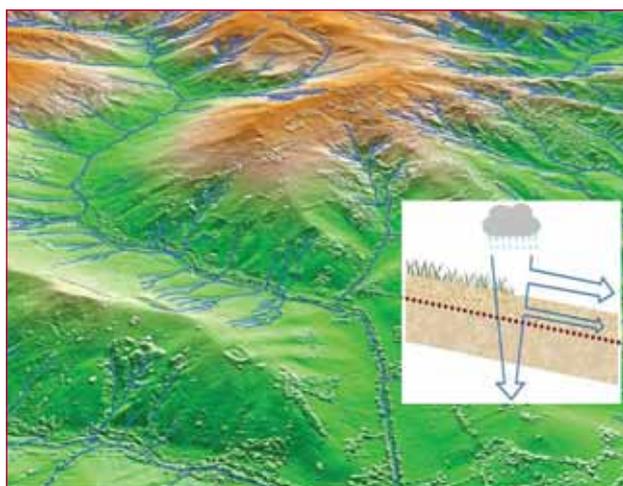


Figura 2 – Reticolo idrografico a grande accuratezza su pendenze/ esposizioni estratte da DSM a 2m; si notino gli elementi naturali quali alberi isolati e in gruppo, filari, ecc.

Le attuali politiche agricole PAC suddividono gli aiuti agli agricoltori europei in due pilastri di finanziamento: il primo con un contributo al reddito e al mantenimento dell'occupazione nelle zone rurali, il secondo con misure di sviluppo economico dell'agro-ambiente in modo sostenibile. In questo senso, l'introduzione delle *buffer strip* nell'attuale programmazione vede i suoi effetti ripartiti tra il primo e secondo pilastro come evidenziato all'interno della tabella 1. Come è evidente, esiste un'area di intersezione tra quelli che sono gli elementi di un vincolo applicabile al sostegno delle aziende agricole (I pilastro) e le azioni migliorative finanziabili attraverso, ad esempio, le politiche di Sviluppo Rurale (II pilastro).



Figura 3 - DSM 2m ad alta accuratezza per l'analisi territoriale reale e la valutazione preventiva dei rischi di inquinamento e della necessità di creare un buffer vegetazionale.

Quello che sarà il reale contributo dell'applicazione di questa norma per la salvaguardia delle acque superficiali, non è ancora prevedibile con precisione, ma è plausibile che possa avere un ruolo molto importante all'interno delle prossime politiche PAC (2013-2020), dove la 'componente verde' e di protezione dei suoli e delle acque risulterà fondamentale.

### Metodologia operativa

Data la complessità del problema, l'attività iniziale ha riguardato uno studio per definire le principali caratteristiche del processo (ad esempio criteri di classificazione e segmentazione dei corsi d'acqua, individuazione dei dati ausiliari e loro incidenza, analisi combinata corso d'acqua-natura agro-ambientale del territorio attraversato, analisi di rischio, ecc.). Tale attività, in un contesto GIS, è stata testata su diverse aree campione in Regione Emilia-Romagna per diversi scenari agro-morfologici, in pianura e sulle fasce collinari.

La seconda fase della sperimentazione, più operativa, ha riguardato sempre la progettazione e la realizzazione di un GIS a grande accuratezza, basato su dati telerilevati e ausiliari già disponibili o creati ex-novo quali: ortofoto digitali AGEA, banca dati LPIS (*Land Parcel Identification System*) Italia, DSM (*Digital Surface Model*) a 20m e a 2m di accuratezza, carte tematiche (litologia, pedologia, AWC – *Available Water Content*), dati meteo storici nazionali (30 anni), vincoli protettivi esistenti (parchi e riserve, SIC-ZPS).

Dato che per questa norma non è applicabile il criterio di limite amministrativo per l'identificazione della base territoriale su cui costruire un modello, è stata eseguita una classificazione semi-automatica per la vettorializzazione di bacini e sotto-bacini idrici, utile per la prima localizzazione delle unità geografiche di interesse. Il GIS, così costituito, ha lo scopo principale di identificare:

- dove applicare la norma e su quali aree agro-ambientali (ad esempio pascoli o diverse tipologie agricole, per valutare l'intensità dell'impatto);
- i livelli gerarchici di rischio delle aree precedentemente individuate (sottobacini a diversa morfologia-morfometria, permeabilità, indice di precipitazione, ecc.);
- la larghezza e la tipologia di buffer di vegetazione da applicare; dati, informazioni e indicatori per l'affinamento della metodologia e del successivo *tuning* del buffer o di altri accorgimenti da applicare (scoline o fasce inerbite a monte).

Il progetto è partito quindi con la selezione delle aree test in Emilia-Romagna e Marche (queste ultime in accordo con il JRC e la Regione Marche, Osservatorio regionale dei suoli) sulle quali sono stati selezionati ed acquisiti i dati telerilevati ottici sia satellitari che aerei (ortofoto e coppie stereo dai voli regionali AGEA).

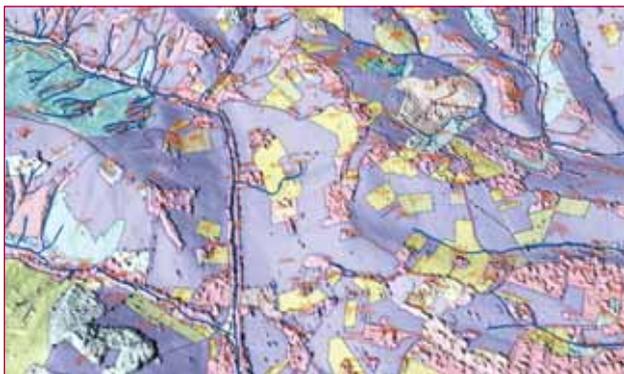


Figura 4 – Il DSM e l'idrografia gerarchica in sovrapposizione al database Land Parcel Identification System nazionale SIN-AGEA (scala 1:10.000) per la caratterizzazione agro-forestale degli appezzamenti agricoli.

I DSM a 20m AGEA sono stati come previsto migliorati creando ex-novo modelli con accuratezza 2m in asse X e Y e 2-3m in asse Z, sia su alcuni comuni in Emilia Romagna che su tutto il bacino idrografico del fiume Chienti in provincia di Macerata (1.300kmq circa), con conseguente produzione dei layer di pendenza ed esposizione a scala tematica maggiore di 1:10.000. Tale attività si basa su un accurato processamento attraverso software commerciali delle stereo coppie originali dei fotogrammi AGEA.

In seguito sono stati acquisiti e validati i dati ancillari necessari alla caratterizzazione dei bacini idrografici identificati in precedenza (litologia, pedologia, rete idrografica DB-Prior dal Centro Cartografico Regionale CISIS, banca dati SIAN, LPIS AGEA, punti del progetto Agrit del Mipaaf, DB meteo trentennale SIAN, aree SIC, ZPS e rischio Nitrati). Tutti i dati, sia quelli di base che quelli ancillari hanno subito quindi un'elaborazione differenziata con omogeneizzazione dei formati e dei sistemi di proiezione per la sovrapposizione GIS, gli opportuni incroci agronomici e lito-morfo-pedologici, la definizione degli *score* e la fotointerpretazione di controllo.

Una volta sovrapposti e incrociati i dati, sono state applicate delle formule di idrologiche finalizzate alla caratterizzazione idrografica dei singoli bacini e sottobacini definiti dal DSM a 2m; tali formule semplificate semplificano il calcolo del potenziale deflusso inquinante.

Il primo obiettivo da ottenere è la messa a punto, per il sistema italiano, della modellistica utile alla definizione ed alla classificazione dei bacini e della rete idrica superficiale a partire dai dataset territoriali già definiti e selezionati, per poter geograficamente identificare le zone ad alta vulnerabilità intrinseca a cui associare i necessari criteri di pericolo di inquinamento della rete idrica, oltre all'erosione del suolo come impatto spesso non secondario.



Figura 5 – Esempio di estrazione dei sottobacini idrici attraverso il DSM a 2m, con caratterizzazione e classificazione morfometrica.

Il successivo target è la messa a punto e l'identificazione dei coefficienti specifici per la valutazione del *rischio potenziale* e *reale* dei corsi idrici lungo le aree agricole, utilizzando anche *fattori di controllo* che consentano una quantificazione oggettiva per ogni contesto agronomico identificato dall'utente locale come, ad esempio, le diverse tecniche agronomiche adottate per ogni zona pedo-climatica, gli avvicendamenti colturali, le sistemazioni idrauliche preesistenti, i fertilizzanti minerali o organici impiegati, sia su base storica che da disponibilità locali. Si riescono così a definire non solo gli strati informativi, ma anche un modello di calcolo realmente applicabile al territorio. Importante è anche l'utilizzo dei dati climatici, individuando indici di pericolosità di maggiore deflusso di inquinanti, in particolare per le aree generalmente a più alta piovosità, come quelle montane.

I risultati dei due obiettivi si possono riassumere con:

- La definizione delle aree a diversa vulnerabilità e rischio, a livello di sotto-bacino idrico nazionale e le possibili classi di buffer di vegetazione filtrante da applicare.
- Un'analisi dei costi/benefici per l'estensione del modello metodologico a livello locale/nazionale e l'impatto economico e di conduzione agronomica a carico degli agricoltori.
- L'identificazione di indicatori per il monitoraggio dell'efficacia della norma per le tipologie territoriali individuate.

Ulteriori approfondimenti saranno indirizzati anche alla verifica delle modalità del flusso idrico, per la stima di accumulo di flusso superficiale (ad esempio attribuzione dei tempi di flusso vitale in un bacino).

#### Output forniti

I principali prodotti progettuali, oltre ai dati di base e da *processing* intermedio come telerilevamento, cartografie tematiche di sintesi, banche dati e loro elaborazioni, sono:

- un report tecnico e presentazioni esemplificative sulla metodologia con i risultati raggiunti ad uso delle Amministrazioni competenti;
- indicatori di efficacia della norma e delle contromisure da applicare con la loro dinamica spazio-temporale;
- uno scenario operativo sull'analisi di rischio a partire dalle zone vulnerabili con possibilità di monitoraggio e controllo a partire dal 2012;
- un GIS con layer informativi con software di visualizzazione e prima elaborazione per la consultazione veloce da parte dell'Amministrazione;

#### Sviluppi futuri

Così come detto all'inizio, i risultati dello studio in corso saranno un'utile base per la definizione degli elementi di vincolo per le nuove normative di protezione agro-ambientale definite dalla nuova PAC, unitamente alle conseguenti azioni migliorative presenti nei Piani di Sviluppo Rurale regionali dal 2013.

In via sperimentale, una volta verificata la disponibilità del sistema, è inoltre previsto un volo con il radar-SAR interferometrico aviotrasportato del sistema AGEA *Telaer* per la realizzazione di un DSM ad altissima risoluzione, da confrontare con il DSM a 2m da dati ottici utilizzato per questa attività. L'introduzione di nuovi vincoli territoriali PAC e la progressiva integrazione tra gli stessi, obbligherà a continui procedimenti geomatici di interazione e confronto utili alla valutazione degli effetti sull'ambiente e sul sistema economico delle aziende agricole europee.

Questa caratteristica è propria delle buffer strip le quali, pur essendo introdotte per la tutela della risorsa acqua, hanno anche influenza multifunzionale su:

- la stabilità dei versanti;
- la tutela degli elementi caratteristici del paesaggio;
- la biodiversità per il mantenimento degli habitat e della fauna selvatica;
- la mitigazione dei cambiamenti climatici;
- le funzioni naturali per l'assorbimento de carbonio atmosferico.

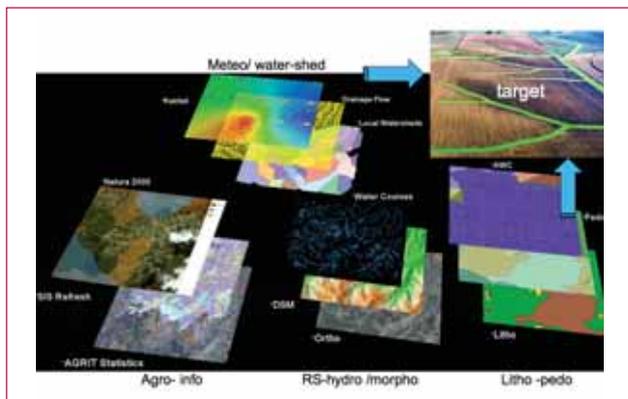


Figura 6 - Esempio di tutti i layer tematici generati ed utilizzati per la definizione delle aree di rischio di inquinamento dei corsi idrici in aree agricole. Il riuso e la valorizzazione dei data base esistenti è stato uno degli obiettivi del progetto, consentendo una più immediata validazione e un migliore rapporto benefici/costi.

#### Parole chiave

DSM, INQUINAMENTO IDRICO, RISCHIO.

#### Riferimenti

- REG. EC 73/2009 POLITICHE DI CROSS-COMPLIANCE (CONDIZIONALITÀ AGRO-AMBIENTALE) NELLA PAC I PILASTRO.
- B. GUMIERO E B. BOZ, *LA RIDUZIONE DEI CARICHI INQUINANTI PER MEZZO DELLA RIQUALIFICA DELLA FASCE FLUVIALI*, UNIVERSITÀ DI BOLOGNA (CIRF) CENTRO ITALIANO DI RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE.
- S. REICHENBERGER, M. BACH, A. SKITSCHAK, H.G. FREDE, *MITIGATION STRATEGIES TO REDUCE PESTICIDE INPUTS INTO GROUND AND SURFACE WATER AND THEIR EFFECTIVENESS: A REVIEW*.
- M. BORINA,, M. VIANELLO, F. MORARIA, G. ZANINB, *EFFECTIVENESS OF BUFFER STRIPS IN REMOVING POLLUTANTS IN RUN-OFF FROM A CULTIVATED FIELD IN NORTH-EAST ITALY*.

#### Abstract

**Geomatics and remote sensing for watershed characterization**  
This paper faces criteria definition for water streams identification, application areas, different risk zones, buffer width, efficiency indicators, through: existing data, new Remote Sensing products and Geomatic tools for watersheds characterization. The project target is a shared information, both for methodology and homogeneous farmer commitments at national/EU level, using validated layers/data, at contained costs.

#### Autori

DANIELE BISCONTINI  
DANIELE.BISCONTINI@E-GEOS.IT

GIULIO MONALDI  
GIULIO.MONALDI@SIN.IT

LIVIO ROSSI  
LIVIO.ROSSI@SIN.IT

PAOLO TOSI  
PAOLO.TOSI@SIN.IT

SIN (SISTEMA INFORMATIVO NAZIONALE PER L'AGRICOLTURA)  
VIA SALANDRA 13 - 00187 ROMA

# GEOGRA

Scansioni 3D (laser scanner) •

Stereofotogrammetria •

Fotogrammetria •

Topografia •

Batimetria •

Rilievi tradizionali •

Elaborazioni informatiche •

via Indipendenza, 106  
46028 Sermide, Mantova  
tel. +39 0386.62628  
fax +39 0386.960248

info@geogra.it • www.geogra.it

