

Ortofoto Digitali

alla scala nominale 1:10.000

PRESCRIZIONI PER L'IMPIEGO DEL MODELLO DIGITALE DEL TERRENO DI LIVELLO 1

Comitato tecnico nazionale per il coordinamento informatico dei dati territoriali-
Gruppo di lavoro Ortofoto e DEM, costituito da:

IGM	Istituto Geografico Militare
AGEA	Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura
MATT	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio
CICDIT	Centro Interregionale di Coordinamento e Documentazione per le Informazioni Territoriali

Titolo Documento	Prescrizioni per l'impiego del modello digitale del terreno di livello 1
Autore	Gruppo di lavoro "Ortofoto e DEM", del Comitato tecnico nazionale per il coordinamento informatico dei dati territoriali, costituito da: AGEA (Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura), IGM (Istituto Geografico Militare), CICDIT (Centro Interregionale di Coordinamento e Documentazione per le Informazioni Territoriali) e MATT (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio)
Data	Prima emissione Marzo 2006
Soggetto	Prescrizione tecnica di dettaglio inerente l'impiego di DEM di Livello 1, secondo le specifiche IntesaGis, per la produzione di ortofoto digitali in scala 1:10.000
Editore	AGEA/ IGM/CICDIT/MATT
Tipo	Testo
Descrizione	Il documento delinea le caratteristiche di riferimento per l'impiego DEM di Livello 1 al fine di produrre ortofoto digitali in scala nominale 1:10.000.
Contributi	Gruppo di Lavoro AGEA- IGM -CICDIT-MATT
Formato	MS Word (.doc)
Riferimento	Nessuno
Identificatore	ORTOFOTO DIGITALI 10K - Prescrizioni impiego DTM Livello1- v31032006
Lingua	Italiano
Relazioni	<p>"Ortofoto Digitali alla scala nominale 1:10.000: Standard di Riferimento" - Versione 310306 del 31 Marzo 2006 – Documento del Gruppo di Lavoro "Ortofoto e DEM" (AGEA- IGM-CICDIT-MATT) del Comitato tecnico nazionale per il coordinamento informatico dei dati territoriali</p> <p>Prescrizioni Tecniche per la produzione di Modelli Digitali del Terreno - Versione 16I del 29 Aprile 2001 – Documento finale del Gruppo di Lavoro "Intesa GIS" (DEM16I_Spec_Apr01_it)</p> <p>Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali - Linee guida per l'applicazione dello Standard ISO 19115 <i>Geographic Information – Metadata</i> (LineeGuida_v.1)</p>
Estensione temporale	Durata del progetto
Estensione spaziale	Italia

INDICE

PREFAZIONE	4
INTRODUZIONE	5
CARATTERISTICHE	5

PREFAZIONE

Il presente documento si inserisce nell'ambito più generale delle attività del "Comitato tecnico nazionale per il coordinamento informatico dei dati territoriali", istituito con Decreto del Ministro per l'Innovazione e le Tecnologie, e nello specifico si applica all'attività "Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali" previsto dall'art. 59 del Codice dell'Amministrazione Digitale.

Nell'ambito del progetto di "Coordinamento dei Dati Territoriali" è nato il gruppo di lavoro, costituito da IGM ed AGEA, che ha come obiettivo la definizione delle specifiche tecniche per la produzione di DEM e Ortofoto da ripresa aerea, a scala nominale 1:5.000 e 1:10.000, che costituirà, presso il CNIPA, parte della documentazione di riferimento del "Repertorio nazionale ufficiale dei dati territoriali" detenuti dalle pubbliche amministrazioni.

In tale contesto si colloca il presente documento che traccia le Specifiche Tecniche per il DEM Livello1 tenendo conto di quanto definito nel documento: "Prescrizioni Tecniche per la produzione di Modelli Digitali del Terreno - Versione 16l del 29 Aprile 2001 – Documento finale del Gruppo di Lavoro "Intesa GIS" (DEM16l_Spec_Apr01_it)"

Il Gruppo di Lavoro è costituito da AGEA (Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura), IGM (Istituto Geografico Militare), CICDIT (Centro Interregionale di Coordinamento e Documentazione per le Informazioni Territoriali) e MATT (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio), ed è rappresentato da:

- ✓ Boccardo Piero (Consulente CICDIT);
- ✓ Colella Carlo (IGM);
- ✓ Dello Buono Dimitri (MATT);
- ✓ Diofebi Riccardo (AGEA);
- ✓ Di Rita Alessandro (IGM);
- ✓ Frezzotti Maurizio (AGEA);
- ✓ Gavaruzzi Roberto (CICDIT);
- ✓ Gebbia Antonio (IGM);
- ✓ Longhi Domenico (CICDIT);
- ✓ Martini Stefano (MATT);
- ✓ Monaldi Giulio (AGEA);
- ✓ Pacella Umberto (IGM);
- ✓ Pecci Massimo (IGM);
- ✓ Perugi Carlo (IGM);
- ✓ Sperti Maurizio (IGM);
- ✓ Surace Luciano (Consulente AGEA);
- ✓ Terranova Carlo (MATT);

INTRODUZIONE

La monografia in questione, riferendosi alle caratteristiche generali del documento: “Ortofoto Digitali alla scala nominale 1:10.000: standard di riferimento”, ne approfondisce gli elementi relativi all'impiego del DEM di Livello 1 per il processo di produzione.

Il suddetto standard definisce l'insieme minimo di regole cui attenersi per la realizzazione del prodotto finale e dei prodotti intermedi a prescindere dagli strumenti e processi adottati. Scopo delle prescrizioni di riferimento, come la presente monografia, è quello di identificare i dettagli di ogni singolo elemento delineato nello standard.

Le principali sorgenti di dati, secondo quanto indicato nel Doc.: “Intesa GIS” (DEM16I_Spec_Apr01_it) al fine della costituzione del DEM sono: “dati DEM dalle Regioni, DEM di precisione dell' I.G.M., dati AIMA ed it2000, DEM derivato da cartografia tecnica 1:10.000 numerizzata o di qualità inferiore alle CTR 1:10.000 standard”. Per la possibilità e modalità di impiego di tali sorgenti di dati, si rinvia a quanto descritto nel citato documento di Intesa GIS.

CARATTERISTICHE

Il DEM (Digital Terrain Model), le cui quote sono riferite al terreno, deve essere generato in forma di grigliato regolare con passo minore o uguale a 40 m mediante interpolazione di un TIN (Triangular Irregular Network) ottenuto da oggetti tridimensionali quali: punti quotati, punti ottenuti per correlazione d'immagine, profili altimetrici, particolari topografici restituiti e break-line.

L'accuratezza del modello altimetrico deve essere pari, in valore assoluto, a 5 m con un errore sistematico in quota (BIAS), se presente, non superiore a 2,5 m. I valori sono ricavati confrontando le quote sul modello altimetrico generato con le corrispondenti misurate sul terreno con metodologie tali da assicurare una accuratezza dell'ordine del decimetro.

L'accuratezza sopra indicata è relativa alle sole zone di terreno scoperto non accidentato

ovvero a terreno privo di:

- vegetazione e quanto altro impedisca una chiara collimazione per la valutazione della quota;
- zone rocciose con un andamento morfologico accidentato;
- terrazzamenti intervallati a distanze confrontabili con il passo del DEM.

Nelle zone con:

- vegetazione estesa ed in presenza di alberi ad alto fusto, ove risulta impossibile la collimazione sul terreno, il valore dell'accuratezza è incrementato, in valore assoluto, di due volte;

- invasi (laghi, dighe, ecc.), la quota è riferita al livello dell'acqua al momento del rilievo;

l'area relativa agli invasi naturali od artificiali deve avere la medesima quota;

- centri urbanizzati, le quote sono riferite al piano della viabilità (strade, piazze, giardini,

ecc) ed il modello altimetrico sull'urbanizzato è derivato mediante interpolazione di tali

quote;

mare (linea di costa), la quota deve essere posta per convenzione a zero.

L'accuratezza planimetrica ammissibile è fissata dagli analoghi valori dei punti quotati e degli elementi lineari (2,5 m). Occorre osservare che l'accuratezza planimetrica, in zone di forte pendenza contribuisce ad incrementare di Δh il valore dell'accuratezza altimetrica. Indicato con α l'angolo di inclinazione del terreno e con Δx l'accuratezza planimetrica, l'incremento Δh è pari a $\Delta h = \Delta x \operatorname{tg} \alpha$. Di tale valore sarà tenuto conto in fase di verifica finale.

Il DEM finale deve principalmente descrivere l'andamento morfologico generale del terreno evidenziandone gli aspetti salienti con una densità di punti variabile in funzione della morfologia del terreno. Oltre alle quote il DEM sarà comprensivo della delimitazione di alcune zone con caratteristiche morfologiche particolari (centri abitati, invasi, ecc.) allo scopo di fornire indicazioni ulteriori indirette sulla accuratezza altimetrica reale.

Le quote del DEM, sono riferite al geoide e possono assumere anche valori negativi.

Dati da utilizzare per la realizzazione del TIN

Le principali sorgenti di dati, secondo quanto indicato nel Doc.: "Intesa GIS" (DEM16I_Spec_Apr01_it) al fine della costituzione del DEM sono: "dati DEM dalle Regioni, DEM di precisione dell' I.G.M., dati AIMA ed it2000, DEM derivato da cartografia tecnica 1:10.000 numerizzata o di qualità inferiore alle CTR 1:10.000

standard". Per la possibilità e modalità di impiego di tali sorgenti di dati, si rinvia a quanto descritto nel citato documento di Intesa GIS.

Per la generazione del TIN andranno utilizzati:

i particolari topografici relativi a:

- reti idrografiche a singolo o doppio bordo (non vengono mai utilizzati particolari le cui quote non sono riferite al terreno: quali viadotti, ponti, ecc.);
- linee di acquisizione di scarpate;
- parte della sola viabilità principale (su scarpate, rilevato, ecc.);
- punti quotati (grafici, planimetrici o trigonometrici) da inserire sulla cartografia, quale prodotto grafico finale, eliminando tutti quelli non riferiti al terreno; dati non riferiti a particolari topografici che sono acquisiti al solo scopo di creare il TIN:
- break-point (punti con quota riferita a terra a densità prefissata)
- break-line (linee sul terreno a brusca variazione in quota)
- profili altimetrici (profili 3D non associati a particolari topografici che possono essere introdotti per meglio descrivere l'andamento altimetrico del suolo).

Per brusca variazione di quota sul terreno si intende una variazione della pendenza maggiore del 100% nell'ambito di una distanza planimetrica pari al passo del grigliato del DEM e con una differenza in quota superiore al valore $3 \sigma h$ di progetto.

I profili sono linee 3D restituite sul terreno, non associate a particolari topografici o a brusche variazioni della quota, che possono essere inserite dall'operatore per meglio descrivere la morfologia del terreno ad integrazione dei punti quotati.

I punti quotati altimetrici richiesti per la generazione del modello possono essere acquisiti anche mediante strumentazione fotogrammetrica di tipo digitale con software dedicato che fa uso di autocorrelazione.

Qualora l'accuratezza altimetrica del modello non sia costante ovunque, al DEM finale viene associato un file vettoriale che riporta la delimitazione delle zone che, per la tipologia del terreno (vegetazione, urbanizzato, ecc.) gli conferiscono intrinsecamente una

accuratezza diversa da quella di progetto.

Nel calcolo della densità dei punti quotati richiesti, o di altre informazioni altimetriche, deve essere tenuto conto:

- delle zone edificate ove la densità viene calcolata esclusivamente in funzione della superficie utile sulla quale è possibile collimare i punti;

- degli invasi ove la quota della superficie è posta automaticamente coincidente alla linea di costa;
- dei “fiumi areali” dove la quota della superficie dell’acqua può essere ricavata mediante interpolazione dalla sola quota di restituzione delle sponde.

Controllo interno qualità

Un controllo interno di qualità può prevedere le seguenti operazioni:

- a. Produrre un DEM prima approssimazione che deve essere eseguito senza utilizzare i punti quotati riferiti al suolo, restituiti per essere inseriti sulla carta topografica; essi dovranno essere impiegati quali “check point” per la verifica del DEM.
- b. Verificare che nelle le zone di terreno scoperto, siano sempre presenti informazioni altimetriche (a meno di zone urbanizzate o invasi);
- c. Effettuare i riattacchi altimetrici con eventuali altri DEM, generando un prodotto senza soluzione di continuità;
- d. Verificare che in corrispondenza dei punti quotati non siano presenti punti duplicati;
- e. Evitare che le linee 3D (break-line, profili, ecc.) presentino punti quota auto-correlati ad una distanza inferiore ad un metro (per questo occorre creare un buffer di eliminazione di detti punti); inoltre, le medesime linee 3D non devono intersecarsi con valori di quota differenti, anche se i valori di quota sono in tolleranza.
- f. Inserire il valore della quota della linea di costa (mare, laghi, ecc.) rispettivamente a zero per il mare e a quello della sponda per il lago.