



**XXII Conferenza Nazionale ASITA
27-29 novembre 2018, Bolzano**

**Preparazione di modelli di capitolato
per le varie tipologie di rilevamento**



www.cisis.it



E' frequente l'esigenza, per la varie Amministrazioni, di **appaltare operazioni di rilevamento** per svariati scopi: impianto di Database Geotopografici (DBGT), aggiornamento di basi dati esistenti, produzione di ortofoto o di modelli digitali del terreno ecc.

Per ognuna delle attività di rilevamento richieste, oltre alla documentazione amministrativa, la gestione dell'appalto prevede la presenza di un **capitolato tecnico**, che riporti:

- le prescrizioni operative (modalità di produzione)
- le caratteristiche dei prodotti attesi



Tali capitolati devono tradurre

le esigenze alla base della necessità dei rilevamenti

in

specifiche tecniche di realizzazione

tenendo conto degli strumenti resi disponibili dalla tecnologia
(in continua evoluzione)



Un altro aspetto rilevante è quello della
attestazione di qualità dei dati prodotti

Tenendo nella dovuta considerazione la distinzione fra *controllo dei processi* e *controllo dei prodotti*, i documenti tecnici devono esprimersi anche su:

- le modalità di verifica della qualità
- i criteri statistici di accettabilità

Sia per gli aspetti di **conformità intrinseca**
sia per quelli di **conformità reale**

(curando che le diverse caratteristiche in termini di complessità o di costo dei due tipi di verifica non inducano disequilibri).



Proposta di contributo

Redarre una serie di "modelli" a cui far riferimento per la stesura dei capitolati tecnici, che siano:

- *flessibili*
- *dinamici*
- *modulari*
- *aperti*

flessibili

espressione di alcuni elementi chiave in **forma parametrica** (ad esempio i valori di accuratezza posizionale o i valori di riferimento per i criteri statistici che definiscono le soglie di accettabilità)

Accuratezza delle geometrie

Le coordinate dei vertici delle geometrie, siano esse punto, linea o p al livello di confidenza del 97%, le accuratezze di seguito indicate, e eventualmente offerte.

- per la scala 1:2000:

Accuratezza planimetrica = m

Accuratezza altimetrica = m

Per le curve di livello la tolleranza altimetrica in terreno scoperto è \pm

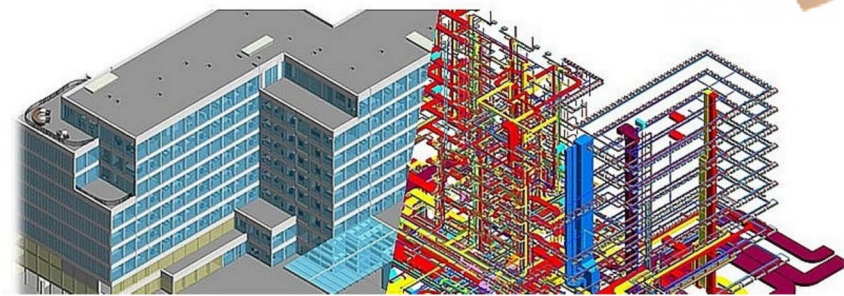
- per la scala 1:5000:

Accuratezza planimetrica = m

...ed eventualmente alcune tabelle di riferimento con gli intervalli di valori considerati tipici per le varie scale e/o esempi di scelte fatte per altri lavori già eseguiti

dinamici

capacità di recepire via via nuove indicazioni sulla base delle esperienze applicative e dell'**evoluzione della tecnologia**

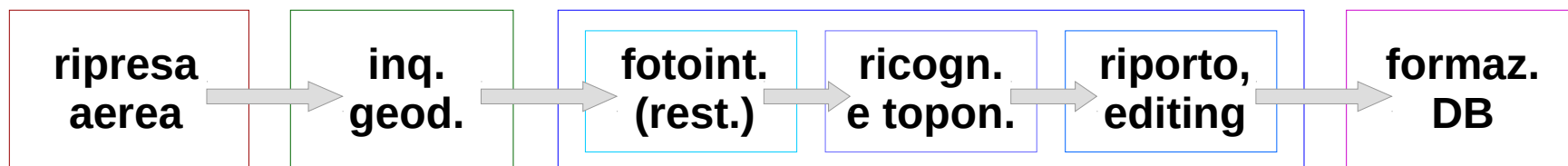


thebimhub.com

modulari

articolazione, per quanto possibile, in **parti indipendenti ed autonome**, relative ai vari argomenti affrontati all'interno del tema generale

utilizzare tutto il documento o **solo alcune parti di esso** in base alle esigenze specifiche di applicazione, senza che l'esclusione di un argomento comprometta l'integrità del resto





aperti

la prima fase "di impianto" nasce dai contributo di diverse professionalità, armonizzando due aspetti essenziali:

- **l'esperienza operativa** di chi ha lavorato a lungo nel settore
- **le competenze teoriche** che garantiscano il necessario rigore scientifico

ma è importante che nella successiva fase "a regime" i documenti **rimangano in grado di recepire tutte le** integrazioni, correzioni e **migliorie** che potranno essere suggerite e giudicate opportune



Azioni da eseguire

- individuazione della serie complessiva dei settori applicativi
- analisi delle esigenze attuali delle Amministrazioni potenzialmente appaltanti
- stesura di una prima versione di specifiche tecniche, raccogliendo i contributi degli esperti per ognuno dei settori individuati
- gestione di tali modelli nel periodo successivo, per raccogliere le indicazioni che potranno derivare dalle esperienze applicative, seguire le evoluzioni tecnologiche e adattare conseguentemente la documentazione ogni qualvolta si renda opportuno



Possibili settori applicativi

- rilevamento aerofotogrammetrico (prendendo in considerazione anche riprese oblique, uso dei droni ecc.)
- rilevamento lidar
- produzione di ortofoto e di modelli digitali
- carte tematiche da dati satellitari
- BIM
- ...

Esempio (in corso): aerofotogrammetrico

Materiale di partenza, da scomporre e parametrizzare

PROGETTO PER LA FORMAZIONE DELLA CTRN E LA STRUTTURAZIONE DEL DB T

☐ CAPITOLO 1. OGGETTO DELL'APPALTO E NORME GENERALI

- ... 1.1. Oggetto dell'appalto
- ... 1.2. Materiale da reperire da parte della Ditta appaltatrice
- ... 1.3. Materiale messo a disposizione dalla Stazione Appaltante
- ... 1.4. Normativa di riferimento

☐ CAPITOLO 2. CARATTERISTICHE DEL DATABASE TOPOGRAFICO

- ... 2.1. Contenuto
- ... 2.2. Datum e sistema di rappresentazione
- ... 2.3. Accuratezza delle geometrie
- ... 2.4. Accuratezza della classificazione e degli attributi
- ... 2.5. Acquisizione delle unità volumetriche
- ... 2.6. Orografia

☐ CAPITOLO 3. FASI DEL PROCESSO

- ... 3.1. Articolazione in fasi del processo
- ... 3.2. Calendario dei lavori e cronoprogramma

☐ CAPITOLO 4. RIPRESE AEROFOTOGRAMMETRICHE

- ... 4.1. Oggetto dell'attività di ripresa aerofotogrammetrica
- ... 4.2. Caratteristiche della ripresa
- ... 4.3. Progetto del piano di volo
- ... 4.4. Sistema integrato GNSS/IMU
- ... 4.5. Autorizzazioni
- ... 4.6. Materiale da consegnare al termine della ripresa

☐ CAPITOLO 5. RETE DI RAFFITTIMENTO PLANOALTIMETRICO

- ... 5.1. Caratteristiche della rete

☐ CAPITOLO 6. TRIANGOLAZIONE AEREA

- ... 6.1. Dati utilizzati per la triangolazione aerea
- ... 6.2. Modalità di esecuzione della T.A.
- ... 6.3. Caratteristiche dei punti di appoggio a terra
- ... 6.4. Monografie dei punti di appoggio a terra
- ... 6.5. Punti di verifica per la T.A.
- ... 6.6. Risultati del calcolo di T.A.
- ... 6.7. Elaborati da consegnare al termine della T.A.

☐ CAPITOLO 7. RESTITUZIONE FOTOGRAMMETRICA

- ... 7.1. Modalità di esecuzione della restituzione
- ... 7.2. File di restituzione
- ... 7.3. Risultati della fase di restituzione

☐ CAPITOLO 8. RICOGNIZIONE E INTEGRAZIONE DELLA RESTITUZIONE

- ... 8.1. Oggetto delle attività di ricognizione e integrazione
- ... 8.2. Toponomastica
- ... 8.3. Riporto delle informazioni
- ... 8.4. Congruenze geometriche
- ... 8.5. Vincoli topologici

☐ CAPITOLO 9. CONSEGNA DEGLI ELABORATI

- ... 9.1. Elaborati da consegnare

☐ CAPITOLO 10. DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO E IL MC

- ... 10.1. Normativa di riferimento
- ... 10.2. Direzione Esecuzione e Commissione di Collaudo

☐ CAPITOLO 11. ESECUZIONE DEI COLLAUDI

- ... 11.1. Criteri adottati per il collaudo
- ... 11.2. Modalità di esecuzione dei collaudi

☐ CAPITOLO 12. COLLAUDI PRELIMINARI

- ... 12.1. Verifiche preliminari di conformità

☐ CAPITOLO 13. COLLAUDO DELLE RIPRESE AEROFOTOGRAMMETRICHE

- ... 13.1. Oggetto del collaudo delle riprese

☐ CAPITOLO 14. COLLAUDO DELLE OPERAZIONI DI TRIANGOLAZIONE AEREA

- ... 14.1. Collaudo della determinazione dei P.A.

☐ CAPITOLO 15. COLLAUDO DELLA RESTITUZIONE FOTOGRAMMETRICA, DELL

- ... 15.1. Collaudo della restituzione
- ... 15.3. Collaudo delle operazioni di "editing"

☐ CAPITOLO 16. COLLAUDO DEL DB TOPOGRAFICO

- ... 16.1. Collaudo formale dei file di consegna del DBT
- ... 16.2. Collaudo della correttezza delle geometrie

☐ CAPITOLO 17. COLLAUDO DEGLI ELABORATI GRAFICI

- ... 17.1. Modalità di controllo degli elaborati grafici e dei file raster

☐ CAPITOLO 18. COLLAUDO FINALE

- ... 18.1. Tempi per il collaudo finale

MAPPA DEL TERRITORIO COMUNALE INTERESSATO DAI LAVORI

MAPPA DEI CENTRI ABITATI INTERESSATI DAI LAVORI



Esempio (in corso): lidar

Materiale di partenza, da integrare e parametrizzare

1. OGGETTO DELL'APPALTO

- 1.1 La realizzazione tecnica
- 1.2 Le aree oggetto del rilievo
- 1.3 Documentazione tecnica preliminare

2. SPECIFICHE TECNICHE DI ACQUISIZIONE

- 2.1 Caratteristiche dei sensori
- 2.2 Relazione preliminare
- 2.3 Esecuzione del rilievo
- 2.4 Periodo e di acquisizione e condizioni del terreno

3. TRATTAMENTO E CONTROLLI DELLA QUALITA' DEI DATI

- 3.1 Operazioni di pretrattamento
- 3.2 Controlli di qualità

4. CONSEGNA DEGLI ELABORATI

- 4.1 Caratteristiche dei documenti e dei dataset di consegna

5. CONTROLLO E VERIFICA DELLE PRESTAZIONI EROGATE E TEMPI DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO

- 5.1 Tempi di esecuzione
- 5.2 Verifiche in corso d'opera e finali

6. CARATTERISTICHE ED ORGANIZZAZIONE DEL SERVIZIO

- 6.1 Entità dell'appalto
- 6.2 Normativa di riferimento
- 6.3 Responsabile del procedimento



Esempio (in corso): ortofoto

Materiale di partenza, da integrare e parametrizzare

CAPITOLO 1. OGGETTO DELL'APPALTO E NORME GENERALI

- 1.1. Oggetto dell'appalto
- 1.2. Normativa di riferimento

CAPITOLO 2. CARATTERISTICHE DELL'ORTOFOTO

- 2.1. Caratteristiche.
- 2.2. Datum e sistema di rappresentazione
- 2.3. Accuratezza posizionale metrica
- 2.4. Taglio dei fogli
- 2.5. File di consegna ortofoto
- 2.6. Metadati

CAPITOLO 3. PROCESSO DI GENERAZIONE DELL'ORTOFOTO

- 3.1 Modello altimetrico
- 3.2 Trattamento delle immagini
- 3.3 Processo di generazione dell'ortofoto

CAPITOLO 4. DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

- 4.1. Norme

CAPITOLO 5. CONSEGNA DEGLI ELABORATI

- 5.1. Elaborati da consegnare
- 5.2. Calendario dei lavori e cronoprogramma

CAPITOLO 6. ESECUZIONE DEL COLLAUDO

- 6.1. Criteri adottati per il collaudo

CAPITOLO 7. COLLAUDO DELL'ORTOFOTO

- 7.1 Collaudo formale dei file di consegna
- 7.2 Collaudo del contenuto dei file
- 7.3 Collaudo dell'accuratezza metrica mediante operazioni sul terreno
- 7.4 Collaudo della congruenza degli attacchi e dei sormonti



Criticità

- l'argomento va trattato con attenzione perché riguarda lo svolgimento degli appalti
- la "flessibilità" richiede un compromesso fra standardizzazione e personalizzazioni
- il "dinamismo" deve fare i conti con la velocità dell'evoluzione tecnologica
- occorre far dialogare in modo virtuoso le diverse professionalità



Risposte (conclusioni)

I prodotti sono il risultato di un'azione di gruppo

Sono capaci di aggiornarsi e migliorare

anche e soprattutto in conseguenza ad una continua
analisi dei **riscontri a posteriori** delle loro applicazioni