

**BANDO ACQUISIZIONI**  
**Servizi Informatici**

**ALLEGATO 6**  
**Capitolato tecnico**

# INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OGGETTO DELLA FORNITURA .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>SCENARIO DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>LOTTO 1: REALIZZAZIONE DEI DATA BASE TOPOGRAFICI .....</b>	<b>11</b>
4.1	OGGETTO DELLA FORNITURA.....	11
4.2	SPECIFICHE TECNICHE DELLA FORNITURA.....	11
4.2.1	<i>Rete di INQUADRAMENTO, raffittimento E di Dettaglio.....</i>	<i>11</i>
4.2.2	<i>Volo aereo.....</i>	<i>14</i>
4.2.3	<i>Carta Tecnica Regionale numerica alla scala 1:5.000.....</i>	<i>16</i>
4.2.4	<i>Aggiornamento della carta tecnica in scala 1:5.000 esistente.....</i>	<i>17</i>
4.2.5	<i>Modello Digitale del Terreno (DTM) (3° livello, 8 m).....</i>	<i>18</i>
4.2.6	<i>Database Topografici di interesse generale.....</i>	<i>20</i>
4.3	MATERIALE FORNITO DALL'ENTE APPALTANTE.....	41
4.4	TEMPI DI ESECUZIONE.....	41
4.5	COLLAUDO .....	41
4.5.1	<i>CRITERI GENERALI .....</i>	<i>41</i>
4.5.2	<i>Collaudo delle riprese aerofotogrammetriche.....</i>	<i>43</i>
4.5.3	<i>Collaudo della rete di inquadramento e di raffittimento .....</i>	<i>44</i>
4.5.4	<i>Collaudo della carta tecnica 1:5.000.....</i>	<i>44</i>
4.5.5	<i>Collaudo DTM .....</i>	<i>47</i>
4.5.6	<i>Collaudo Data Base di interesse generale .....</i>	<i>47</i>
4.5.7	<i>Analisi dei ritardi.....</i>	<i>47</i>
4.5.8	<i>Verbale di collaudo finale .....</i>	<i>48</i>
4.6	CRITERI DI VALUTAZIONE.....	49
<b>5</b>	<b>LOTTO 2: REALIZZAZIONE DELLA RETE DI STAZIONI PERMANENTI GPS.....</b>	<b>50</b>
5.1	OGGETTO DELLA FORNITURA.....	50
5.2	COMPONENTI DELLA FORNITURA.....	51
5.3	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA FORNITURA.....	52
5.3.1	<i>Caratteristiche per ricevitori e antenne .....</i>	<i>52</i>
5.3.2	<i>Caratteristiche del Software per il CCED.....</i>	<i>54</i>
5.3.3	<i>Software per il Controllo generale della rete (SWCR).....</i>	<i>54</i>
5.3.4	<i>Software per il Post-processamento dei dati (SWDB).....</i>	<i>55</i>
5.3.5	<i>Software per il Posizionamento in tempo reale (SWRT).....</i>	<i>56</i>
5.4	MODALITÀ DI ESECUZIONE.....	56
5.4.1	<i>Installazione delle SP .....</i>	<i>56</i>
5.4.2	<i>Allestimento del CCED.....</i>	<i>58</i>
5.4.3	<i>Connessioni dati delle SP con il CCED.....</i>	<i>59</i>
5.5	SERVIZI CONNESSI ALLA FORNITURA.....	59
5.5.1	<i>Attivazione della rete.....</i>	<i>59</i>
5.5.2	<i>Assistenza alla gestione e al mantenimento in efficienza della fornitura .....</i>	<i>59</i>
5.6	TEMPI DI ESECUZIONE.....	60
5.7	COLLAUDO .....	61

5.7.1	<i>Collaudo in corso d'opera</i> .....	61
5.7.2	<i>Collaudo finale</i> .....	61
5.8	<b>CRITERI DI VALUTAZIONE</b> .....	63
5.9	<b>GLOSSARIO</b> .....	64
<b>6</b>	<b>APPENDICI - LOTTO 1</b> .....	<b>65</b>

## 1 INTRODUZIONE

Il presente Capitolato Tecnico disciplina gli aspetti tecnici della fornitura a Tecnopolis CSATA S.c.r.l. di servizi e strumenti utili alla realizzazione del Sistema Informativo Territoriale Regionale (SIT).

La Regione Puglia, infatti, ha avviato la realizzazione del SIT regionale, attuata nell'ambito della Mis. 6.3 del POR 2000 – 2006 e dell'Accordo di Programma Quadro (APQ) in materia di e-gov e Società dell'Informazione.

Al raggiungimento dell'obiettivo della realizzazione del SIT Regionale contribuisce l'Azione SJ 005 "Estensione dei servizi informativi integrati per la gestione del territorio (SIT)" del "Programma per lo sviluppo dei servizi a banda larga nelle Regioni del Mezzogiorno" (in attuazione della delibera n.17/2003 (del 9 maggio), contenuta nell'Accordo di Programma per lo sviluppo della Società dell'Informazione, sottoscritto dalla Regione Puglia e dal Ministero dell'Innovazione e delle Tecnologie, che comprende, tra le sue finalità strategiche, la realizzazione per tutto il Mezzogiorno di una infrastruttura di dati territoriali omogenea, conforme ai principi dettati dal progetto europeo INSPIRE, correlata a servizi territoriali, integrata a tutti i procedimenti amministrativi che la utilizzano.

Elemento centrale del SIT è la Banca Dati Territoriale Integrata (DBTI): una base conoscitiva che include l'informazione geografica di base (topografica, amministrativa, ...), informazioni settoriali di interesse generale (es: informazioni socio-economiche, dati sulla mobilità,...), gli strumenti di piano esistenti (territoriali e settoriali). Il DBTI deve rappresentare la base di conoscenza del territorio regionale: una base unica, aggiornata, affidabile, adeguata alle esigenze, condivisa e che possa essere utilizzata come riferimento ufficiale da tutti gli organismi che si occupano di pianificazione, gestione, promozione e tutela del territorio.

A tal fine risulta essenziale la valorizzazione del patrimonio informativo esistente, nato dalla collaborazione tra la Regione e gli Enti Locali, pur con l'esigenza di evitare il rischio di generare un patrimonio informativo frammentato e basato su regole tecniche e organizzative non condivise.

Il SIT regionale pugliese intende offrire alla comunità degli utenti di dati territoriali una pluralità di servizi: di base, applicativi e anche servizi di carattere specialistico. Tra questi è prevista la realizzazione di un servizio di posizionamento in tempo reale che permetta la correzione differenziale dei dati acquisiti da ricevitori GPS. Attraverso tale servizio il SIT intende supportare applicazioni che richiedono un elevato livello di precisione topografica (tipicamente applicazioni catastali, protezione civile,...) e, nello stesso tempo, contribuisce a garantire un elevato livello qualitativo della stessa banca dati.

Nell'attuazione di questi obiettivi generali, il SIT deve risultare coerente con le strategie regionali di sviluppo dell'e-government e della Società della Informazione, valorizzando gli investimenti per la RUPAR regionale ed i relativi servizi di cooperazione e sostenendo gli EE.LL. nella innovazione della gestione dei dati territoriali.

## 2 OGGETTO DELLA FORNITURA

E' richiesta la fornitura, divisa in n. 2 lotti, di Data Base e servizi connessi all'informazione topografica, come di seguito specificato:

- Lotto 1 Realizzazione del Data Base Topografico di interesse generale (DBT) relativo all'intero territorio regionale, coerente con le indicazioni dei Gruppi di lavoro IntesaGIS. Rispetto a tale prodotto finale, il lotto prevede anche la fornitura dei seguenti prodotti:
- Rete di inquadramento, di raffittimento e di dettaglio
  - Ripresa aerea compatibile con la scala 1:5.000
  - Carta Tecnica Regionale numerica alla scala 1:5.000
  - Modello Digitale del Terreno (DTM) (3° livello, 8 m)
- Lotto 2 Realizzazione di una rete di 10 stazioni permanenti GPS distribuite sul territorio della Regione Puglia e del relativo centro di controllo per l'acquisizione e la distribuzione dei dati.

Il Capitolato riporta i punti essenziali, le strategie e le necessità operative connesse alla realizzazione dei suddetti prodotti. In particolare, il documento è organizzato con la descrizione di due lotti indipendenti relativi alle due linee di fornitura sopra descritte.

## 3 SCENARIO DI RIFERIMENTO

La Regione Puglia ha un'estensione territoriale di 1.934.518 ha.

La copertura attuale del territorio in termini di carte tecniche realizzate secondo le specifiche tecniche fornite:

- nel Capitolato Speciale di Appalto per l'esecuzione della carta tecnica in forma numerica alla scala 1:5.000
  - nel Capitolato Speciale di Appalto per l'esecuzione della carta tecnica in forma numerica alla scala 1:2.000, 1:1.000 e 1:500
- emanati dalla Regione Puglia con Delibera di G. R. n° 588/99 e disponibili in Appendice 1 e Appendice 2

è fornita sinteticamente nella tabella che segue e rappresentata cartograficamente nella successiva figura.

Per i territori per cui esiste copertura cartografica sono anche disponibili le monografie dei punti delle reti locali realizzate in fase di produzione dell'aerofotogrammetria. Le cartografie disponibili sono consultabili sul sito [www.cartografico.puglia.it](http://www.cartografico.puglia.it).

Le note alla tabella evidenziano le coperture cartografiche in via di realizzazione.

## Sistema Informativo Territoriale

	Estensione territoriale (ha)	Cartografia esistente			Descrizione area cartografata
		Superficie con copertura a scala 1:5.000 (ha)	Superficie con disponibilità di DTM (3° livello, 8 m) [ha]	Superficie (urbana) con copertura a scala 1:2.000 (ha)	
Provincia Lecce	275.939	11.990 (*)	11.990 (*)	1.160 (*)	(*) Comuni di - Taurisano - Copertino - Ruffano (disponibile anche il 500 sui centri storici)
Provincia di Bari	512.923	46.478 (*)	106.847(**)	9.411 (***)	(*) La copertura al 5000 include: - intero territorio di Alberobello, Sannicandro, Bari - area urbana di Altamura, Gravina, Santeramo in Colle  (**) DTM relativo ai comuni di Altamura, Gravina, Santeramo in Colle, Bari (NOTA 1)  (***) La copertura al 2000 include le aree urbane di tutti i precedenti Comuni (NOTA 1)
Provincia di Foggia	718.222	459.067 (*)	459.067 (*)	4.441 (*)	(*) Include i territori di: - Comunità Montana dei Monti Dauni Meridionali - Parco del Gargano - Comunità Montana dei Monti Dauni Settentrionali (NOTA 2) (solo per i comuni delle Comunità Montane è disponibile anche carta tecnica vettoriale in scala 1:500 dei centri storici.)
Provincia di Brindisi	183.757	183.757	183.757	2.819 (*)	(*) La copertura al 2.000 è disponibile per i Comuni di : - Brindisi Carovigno - Cisternino Ostuni - San Michele San Pancrazio - San Vito dei Normanni Torchiarolo - Torre S. Susanna Francavilla Fontana Per 7 dei precedenti Comuni è anche disponibile il 500 sui centri storici
Provincia	243.677	243.677	243.677	660	Per il comune di Statte è disponibile la carta tecnica vettoriale

di Taranto					in scala 1:2.000 dell'area urbana e il 500 del centro storico.
Totale	1.934.518	944.969	1.005.338	18.491	

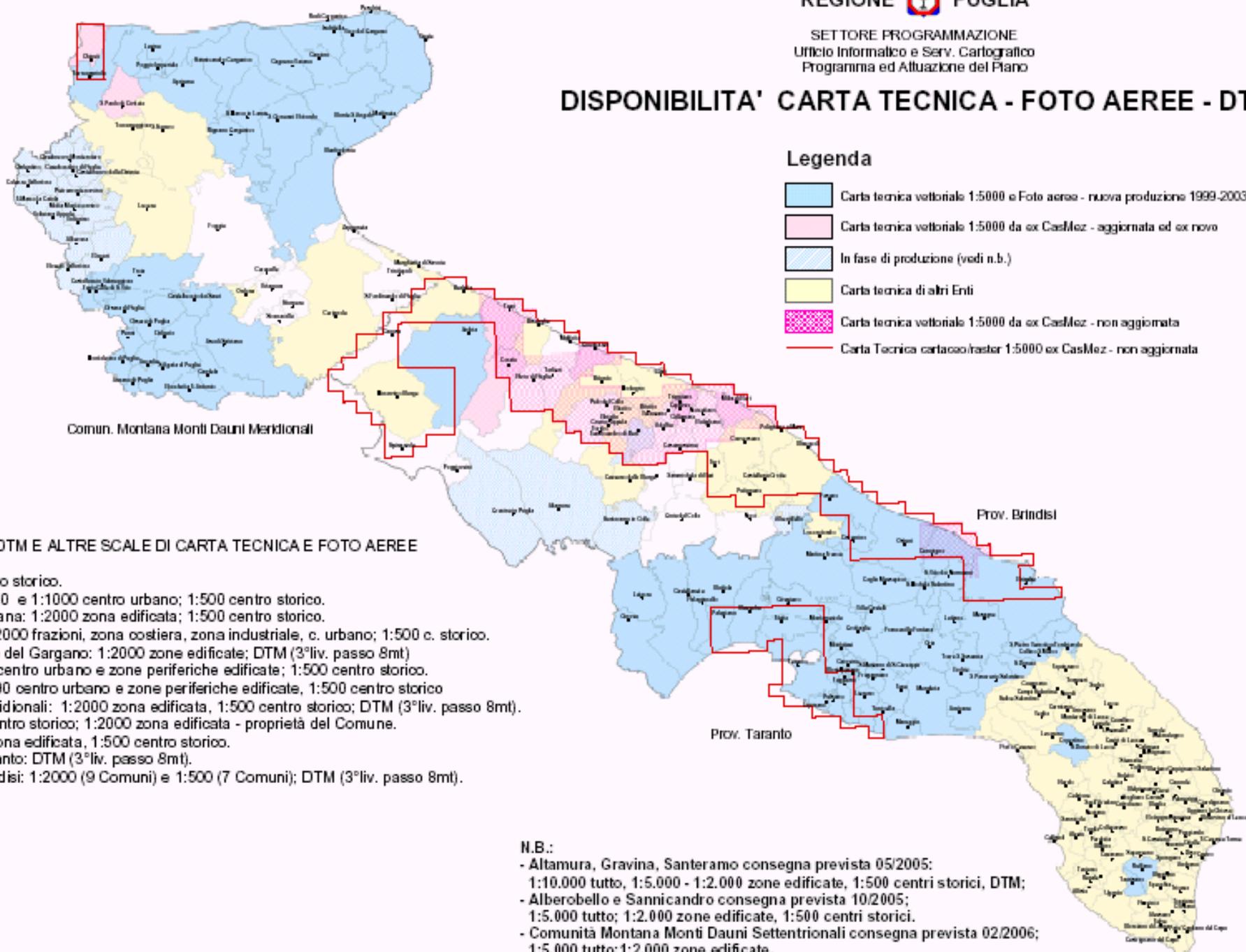
Nota 1 : La realizzazione della cartografia e del DTM per Bari è in corso di attuazione con il solo intervento dell'Amministrazione comunale. La Regione Puglia si pone l'obiettivo di concordare con il Comune la possibilità di utilizzare tali archivi all'interno del SIT Regionale.

Nota 2 : Per la Comunità Montana dei Monti Dauni Settentrionali la cartografia e il DTM sono in fase di realizzazione.

Parco Nazionale del Gargano

## DISPONIBILITA' CARTA TECNICA - FOTO AEREE - DTM

Comun. Montana Monti Dauni Settentrionali



### Legenda

-  Carta tecnica vettoriale 1:5000 e Foto aeree - nuova produzione 1999-2003
-  Carta tecnica vettoriale 1:5000 da ex CasMez - aggiornata ed ex novo
-  In fase di produzione (vedi n.b.)
-  Carta tecnica di altri Enti
-  Carta tecnica vettoriale 1:5000 da ex CasMez - non aggiornata
-  Carta Tecnica cartocor/raster 1:5000 ex CasMez - non aggiornata

### DISPONIBILITA' DTM E ALTRE SCALE DI CARTA TECNICA E FOTO AEREE

- Bari: 1.500 centro storico.
- Copertino: 1:2000 e 1:1000 centro urbano; 1:500 centro storico.
- Francavilla Fontana: 1:2000 zona edificata; 1:500 centro storico.
- Manfredonia: 1:2000 frazioni, zona costiera, zona industriale, c. urbano; 1:500 c. storico.
- Parco Nazionale del Gargano: 1:2000 zone edificate; DTM (3°liv. passo 8mt)
- Ruffano: 1:2000 centro urbano e zone periferiche edificate; 1:500 centro storico.
- Taurisano: 1:2000 centro urbano e zone periferiche edificate, 1:500 centro storico
- Monti Dauni Meridionali: 1:2000 zona edificata, 1:500 centro storico; DTM (3°liv. passo 8mt).
- Andria: 1:500 centro storico; 1:2000 zona edificata - proprietà del Comune.
- Stante: 1:2000 zona edificata, 1:500 centro storico.
- Provincia di Taranto: DTM (3°liv. passo 8mt).
- Provincia di Brindisi: 1:2000 (9 Comuni) e 1:500 (7 Comuni); DTM (3°liv. passo 8mt).

### N.B.:

- Altamura, Gravina, Santeramo consegna prevista 05/2005:  
1:10.000 tutto, 1:5.000 - 1:2.000 zone edificate, 1:500 centri storici, DTM;
- Alberobello e Sannicandro consegna prevista 10/2005:  
1:5.000 tutto; 1:2.000 zone edificate, 1:500 centri storici.
- Comunità Montana Monti Dauni Settentrionali consegna prevista 02/2006:  
1:5.000 tutto; 1:2.000 zone edificate.
- Provincia di Lecce: progetto in fase di definizione (1:5.000).

## In sintesi

- 944.969 ha sono coperti da cartografia tecnica numerica in scala 1:5.000
- 18.491 ha sono coperti da cartografia tecnica numerica in scala 1:2.000
- 1.005.338 ha sono coperti da DTM (3° livello, 8 m)

Ad oggi, quindi, rispetto alla esigenza di disporre di carte tecniche 1:5.000 aggiornate e del relativo DTM sussiste la seguente situazione:

	Estensione territoriale (ha)	Cartografia da produrre ex novo (ha)		Cartografia 1:5.000 da aggiornare
		cartografia scala 1:5.000	DTM (3° livello, 8 m)	
Provincia Lecce	275.939	263.949	263.949	11.990
Provincia di Bari	512.923	466.445	406.076	46.478
Provincia di Foggia	718.222	259.155	259.155	459.067
Provincia di Brindisi	183.757	0	0	183.757
Provincia di Taranto	243.677	0	0	243.677
Totale	1.934.518	989.549	929.180	944.969

## 4 LOTTO 1: REALIZZAZIONE DEI DATA BASE TOPOGRAFICI

### 4.1 OGGETTO DELLA FORNITURA

Il presente Lotto ha per oggetto la realizzazione dei Data Base Topografici di interesse generale relativamente all'intero territorio regionale, utilizzabili ai fini della integrazione nel SIT. Tali Data Base dovranno essere prodotti secondo lo standard tecnico ritenuto di interesse per il livello regionale e descritto nel seguito.

La Regione Puglia ha già realizzato, attraverso il Servizio Cartografico e in collaborazione con province e comuni, la cartografia tecnica per una parte del territorio di competenza. Tale carta tecnica diventa il punto di partenza per la realizzazione della base di conoscenza del SIT Regionale. Tra le cartografie già disponibili, quelle di interesse per il presente appalto sono le carte tecniche numeriche in scala 1:5.000, in scala 1:2.000 (aree urbane), in scala 1:500 (centri storici) di recente acquisizione e i DTM: da questi archivi, opportunamente integrati ed omogeneizzati, si intende derivare la base di conoscenza del SIT Regionale.

L'appalto ha per oggetto:

- la realizzazione delle reti dei punti di inquadramento, di raffittimento e di dettaglio a scala regionale, a partire dalle reti già realizzate localmente in occasione della produzione della cartografia tecnica
- la ripresa aerea a colori dell'intero territorio regionale compatibile con la scala 1:5.000
- l'aggiornamento delle carte tecniche in scala 1:5.000 già esistenti (attraverso le foto aeree)
- la produzione ex-novo della carta tecnica in scala 1:5.000 e del DTM (3° livello, 8 m) a completamento, sull'intero territorio regionale, della copertura già esistente
- la realizzazione dei Data base Topografici di interesse generale sull'intero territorio regionale a partire dagli archivi:
  - delle reti planoaltimetriche di inquadramento, di raffittimento e di dettaglio e catastale (quest'ultima dove già esistente)
  - della carta tecnica in scala 1:5.000 su tutto il territorio,
  - della carta tecnica in scala 1:2.000, dove già esistente, da integrarsi con rilievi a terra per il completamento della toponomastica e della numerazione civica
  - della carta tecnica in scala 1:500 dei centri storici, dove già esistente
  - del DTM su tutto il territorio
  - dei data base Prior 10K

### 4.2 SPECIFICHE TECNICHE DELLA FORNITURA

#### 4.2.1 RETE DI INQUADRAMENTO, RAFFITTIMENTO E DI DETTAGLIO

Scopo delle reti planimetriche ed altimetriche d'inquadramento, di raffittimento e di dettaglio è quello di istituire, con densità prefissata, sul territorio da rilevare (intero territorio regionale) e sulle zone limitrofe, vertici planimetrici, capisaldi altimetrici e/o vertici tridimensionali di coordinate conosciute Est, Nord (planimetriche) e Quota (ortometrica).

Le coordinate devono essere inserite nel sistema nazionale cartografico per quanto concerne la planimetria; per quanto riguarda le quote esse debbono intendersi come quote riferite al mareografo di Genova e quindi essere collegate alla rete di livellazione geometrica di alta precisione istituita dall'IGM sul territorio nazionale o riferite ai vertici GPS della rete IGM95 che abbiano attendibilità anche altimetrica.

Le coordinate dei punti delle reti devono essere acquisite sia nel sistema di proiezione UTM-WGS 84 (ETRS 89) che nel sistema Gauss.

Le prescrizioni di precisione e metodologiche per la realizzazione delle reti regionali sono state definite dal gruppo di lavoro sulle reti planoaltimetriche di IntesaGis e sono contenute nel documento "*Specifiche Tecniche – Raffittimento della Rete Fondamentale IGM95*" disponibile sul sito [www.intesagis.it](http://www.intesagis.it).

In particolare, per la realizzazione del presente appalto si richiede:

- che la Ditta Aggiudicataria elabori e consegni alla Direzione Lavori (D. L.), *preventivamente ai rilievi*, una relazione nella quale siano illustrati dettagliatamente:
  - il progetto delle reti di inquadramento, di raffittimento e di dettaglio che si intendono realizzare, riportato su grafico a scala opportuna; nel grafico dovranno essere riportati con idonea simbologia i vertici della rete di inquadramento e quelli di raffittimento già esistenti (ricavati dalle monografie rese disponibili) e quelli di nuova acquisizione, nonché i punti di dettaglio. Inoltre, dovranno essere indicate le linee di base che la Ditta Aggiudicataria intende realizzare sia per la rete di raffittimento che per i punti di dettaglio;
  - l'esistenza e l'integrità dei vertici delle reti d'inquadramento IGM95, di raffittimento e di dettaglio scelti, verificata mediante sopralluoghi a cura della Ditta Aggiudicataria. Dovranno essere verificate anche le condizioni di ricezione del segnale GPS. Nel caso di perdita della materializzazione, di danneggiamento o di difficoltà di acquisizione dei dati satellitari, dovranno essere redatte apposite schede che saranno consegnate alla Direzione Lavori;
  - la strumentazione che intende impiegare e l'organizzazione dei rilievi; il software che intende adottare per il calcolo delle basi, la compensazione e l'elaborazione dei dati; la codifica dei punti che intende utilizzare nel rilievo e nei calcoli.
  - Nella rete di raffittimento dovranno essere inseriti tutti i punti IGM95 ricadenti nella zona d'intervento ed i punti già realizzati in precedenza secondo le norme definite da IntesaGis. La rete di raffittimento dovrà costituire nel complesso una struttura autonoma, intrinsecamente determinata da un numero sovrabbondante di misure. I vertici di raffittimento dovranno essere realizzati allo scopo di mettere a disposizione dei tecnici che operano sul territorio punti stabili di riferimento, ben individuabili sul terreno e facilmente accessibili. Pertanto dovranno essere posti in corrispondenza: o

di particolari topografici ben definiti, stabili e stazionabili con strumentazione topografica, o di vertici di reti precedentemente realizzate (come la nuova rete GPS del catasto) oppure essere appositamente materializzati secondo i requisiti definiti da IntesaGis.

- Per la determinazione delle reti d'inquadramento, di raffittimento e d'appoggio dovranno essere impiegate metodologie GPS, sia per la planimetria che per l'altimetria. La scelta dovrà comunque garantire il raggiungimento della precisione prevista.
- Per quanto riguarda i punti di stazione GPS, la loro posizione sarà scelta in:
  - assenza di ostacoli stabili, che impediscano la ricezione dei segnali satellitari, aventi un'elevazione superiore a  $15^\circ \div 20^\circ$  sul piano dell'orizzonte dell'antenna considerata posta ad altezza normale sopra un treppiede.
  - assenza di disturbi elettromagnetici tali da rendere impossibile o difficoltosa la ricezione dei segnali satellitari; in fase ricognitiva dovrà essere verificato che il valore del rapporto segnale/rumore risulti sensibilmente superiore ai valori minimi dichiarati dal costruttore dello strumento utilizzato.
- **Monografie dei punti delle reti d'inquadramento e raffittimento.** Ognuno dei punti appartenenti a qualunque titolo alle reti descritte dovrà essere corredato di una monografia descrittiva che ne permetta il riconoscimento e ne faciliti l'accesso. Tali monografie dovranno essere realizzate in formato A4 e dovranno contenere:
  - nome e numero del vertice;
  - codice del punto (secondo criteri propri della Ditta Aggiudicataria a meno di specifiche richieste della D.L.);
  - mese ed anno del rilievo;
  - schizzo monografico della materializzazione e della zona circostante con tutte le possibili misure di distanza fra il vertice ed i particolari limitrofi rilevanti e facilmente individuabili;
  - descrizione dell'accesso, del sito e della materializzazione;
  - fotografia ravvicinata del particolare che materializza il punto;
  - fotografia d'insieme del punto e del suo immediato circondario;
  - descrizione del punto e del suo immediato circondario;
  - distanze del particolare da almeno tre elementi circostanti che ne garantiscano la conservazione ed il ritrovamento;
  - planimetria della posizione alla scala di riferimento (1:5.000)
  - coordinate planimetriche Gauss-Boaga (E, N) e quota Q del punto;
  - coordinate geografiche nel sistema ROMA40 e WGS84(ETRF89);
  - coordinate piane nel sistema UTM-WGS84;
  - quota ellissoidica;
  - quota s.l.m.;
  - indicazione del caposaldo da cui è stato fatto il riattacco altimetrico, e dislivello misurato (tali spazi verranno lasciati in bianco per i punti non riattaccati con livellazione geometrica);
  - eventuale grafico degli ostacoli alla ricezione satellitare;
  - eventuali difficoltà riscontrate (accesso, disturbi, ecc.).

- Tutte le informazioni monografiche saranno rese numeriche, e l'intera monografia sarà memorizzata in un file in formato leggibile da software di larga diffusione
- La rete realizzata dovrà essere riportata su grafico a scala opportuna; nel grafico dovranno essere riportati con idonea simbologia i vertici della rete di inquadramento, quelli di raffittimento e quelli di dettaglio. Inoltre, dovranno essere indicate le linee di base che la Ditta Aggiudicataria ha realizzato sia per la rete di raffittimento che per i punti di dettaglio.

### *Prodotti*

Dovranno essere forniti i seguenti prodotti:

- Monografie (formato digitale) dei punti di inquadramento, di raffittimento e di dettaglio;
- Il file, in formato shape, del grafico della rete geodetica realizzata sul territorio regionale.

Si rinvia alle già citate *Specifiche Tecniche per il Raffittimento della rete fondamentale IGM95* (IntesaGis) per quant'altro non esplicitamente riportato nel presente capitolato.

#### **4.2.2 VOLO AEREO**

L'esecuzione del lavoro consiste nella ripresa aerea con emulsione a colori dell'intero territorio regionale.

La ripresa dovrà essere eseguita nel rispetto di tutti i requisiti richiesti dalla tecnica più aggiornata per l'esecuzione dei rilievi aerofotogrammetrici.

Le riprese fotogrammetriche serviranno:

- per la realizzazione ex-novo della cartografia in scala 1:5.000 delle aree del territorio regionale che ne sono prive e per l'aggiornamento della cartografia già esistente
- per la realizzazione del DTM.

La Ditta Aggiudicataria è tenuta a presentare copia del progetto delle riprese alla D. L., per la sua preventiva approvazione.

Il progetto dovrà essere corredato da una relazione dettagliata nella quale vengono riportate le scelte operative effettuate.

Il piano di volo dovrà essere preparato sia su carta alla scala 1:25.000 o 1: 50.000 che su supporto informatico in formato da concordare con la D.L. e dovrà riportare le posizioni progettate dei centri di presa.

Le riprese dovranno essere eseguite con camere da presa grandangolari, con focale di 150 mm circa e formato utile dell'immagine pari a 23 cm x 23 cm.

Dal certificato di taratura della camera, redatto in data non anteriore a due anni, dovrà risultare che la distorsione radiale media dell'obiettivo, determinata come media sulle due diagonali, sia inferiore a 0,01 mm.

La focale, le coordinate del punto principale rispetto al riferimento definito dalle marche fiduciali e le distanze fra queste ultime dovranno risultare determinate con e.q.m. non superiore a 0,01 mm.

La risoluzione media del sistema ottico dovrà risultare di almeno 80 righe/mm.

Il materiale fotografico da utilizzarsi dovrà avere le migliori qualità disponibili sul mercato al momento della stipulazione del contratto.

Il supporto dovrà avere la massima indeformabilità e le qualità di sensibilità e finezza della grana dovranno essere ottimali per le riprese aerofotogrammetriche.

Dovrà essere dimostrato che, al momento della sua utilizzazione, il periodo di validità del film non è ancora scaduto, che esso è stato conservato nelle prescritte condizioni ambientali, che è stato sviluppato ed asciugato secondo le norme tecniche suggerite dalla casa costruttrice e dalle più recenti ricerche scientifiche. Con la medesima cura dovranno essere compiute le operazioni di riproduzione su supporto poliestere. Particolari accorgimenti dovranno essere posti in atto per la conservazione delle pellicole negative e delle positive su poliestere, lo spessore del quale non dovrà essere inferiore a 0,18 mm.

I negativi originali delle riprese saranno sottoposti a scansione.

Per la suddetta operazione la Ditta Aggiudicataria utilizzerà esclusivamente scanner di tipo fotogrammetrico (precisione geometrica  $\leq 2\mu\text{m}$ ), calibrati geometricamente e radiometricamente.

La scansione deve essere effettuata con dimensione del pixel  $< 15 \mu\text{m}$ .

Le immagini saranno successivamente registrate su appositi CD-Rom riportanti le indicazioni definite dalla D.L. in formato da concordare con la D.L. stessa.

Ogni immagine sarà individuata da un numero identificativo concordato con la D.L., che codifichi comunque il blocco di appartenenza, la strisciata e il numero progressivo all'interno di essa.

La Ditta Aggiudicataria sarà tenuta ad adempiere, a proprie spese, a tutti gli obblighi di legge circa le autorizzazioni da richiedersi alle Autorità civili e militari.

### *Prodotti*

Al termine dei lavori di ripresa aerofotogrammetrica dovranno essere prodotti i seguenti elaborati, indispensabili ai fini delle operazioni di collaudo:

- copia del certificato di taratura delle camere da presa redatto in data non anteriore a due anni dall'esecuzione delle riprese;
- documenti comprovanti la qualità dei materiali fotografici utilizzati e le date di scadenza degli stessi;
- una copia positiva, realizzata a contatto su carta, di tutti i fotogrammi;
- una copia positiva, atta alla restituzione, realizzata a contatto su supporto in poliestere indeformabile e di spessore minimo non inferiore a 0,18 mm;
- grafico alla scala 1:50.000, su supporto cartaceo e su supporto informatico in formato selezionato tra quelli di maggiore diffusione e concordato con la D.L., delle strisciate eseguite con tracciamento dei contorni dei fotogrammi alterni proiettati al suolo; la Ditta Aggiudicataria provvederà inoltre ad approntare un grafico sintetico delle strisciate eseguite, su un quadro d'unione del territorio regionale (da concordare con la D.L.) che evidenzia i confini comunali e la suddivisione in elementi della C.T.R.;
- sul bordo di tutti i fotogrammi dovranno apparire in maniera ben leggibile i seguenti elementi:
  - data e ora del volo;
  - numero della strisciata;
  - numero del fotogramma;
  - indicazioni dello stato della livella e della quota di volo;
- una copia digitale di tutti i fotogrammi su CD-Rom;

- documenti comprovanti le procedure di calibrazione geometrica e radiometrica adottate per lo scanner nella digitalizzazione dei fotogrammi;
- certificato di calibrazione geometrica dello scanner, effettuata immediatamente prima dell'inizio delle operazioni di scansione, eventualmente ripetuta in caso di interruzione della stessa con variazione dei parametri di settaggio.

La Ditta Aggiudicataria dovrà consegnare alla D. L. tutti gli atti ed i documenti relativi ai lavori di ripresa aerofotogrammetrica.

Si rinvia al Capitolato speciale d'appalto per l'esecuzione della carta tecnica in forma numerica in scala 1:5.000 della Regione Puglia (APPENDICE 1) per quant'altro non esplicitamente riportato nel presente capitolato.

#### **4.2.3 CARTA TECNICA REGIONALE NUMERICA ALLA SCALA 1:5.000**

La produzione della Cartografia Tecnica Numerica dovrà fornire una rappresentazione particolareggiata ed aggiornata del terreno e delle opere dell'uomo su di esso esistenti.

La cartografia dovrà essere realizzata con metodologie tradizionali di aerofotogrammetria con voli a bassa quota eseguiti "ad hoc" con restituzione numerica diretta.

La cartografia in oggetto sarà composta dall'archivio di dati numerici che descrivono plano-altimetricamente la geometria dei particolari naturali ed artificiali del terreno, mediante entità formate da codici e coordinate tridimensionali strutturate secondo le indicazioni riportate di seguito.

Nella produzione di tale archivio verranno utilizzati i seguenti elementi geodetici:

- Ellissoide WGS84
- Datum ETRS89
- Proiezione conforme di Gauss nel sistema UTM-WGS84

Come prodotto di tale archivio numerico sarà predisposto anche il disegno su supporto indeformabile ottenuto mediante plottaggio a partire dai dati dell'archivio stesso. La Ditta Aggiudicataria dovrà curare particolarmente la densità, la scelta e la distribuzione dei particolari cartografici e delle scritte da riportare, ai fini di non pregiudicare la chiarezza della trama cartografica su riscontro cartaceo.

I punti d'appoggio (PA), da impiegare per l'appoggio dei modelli stereoscopici o per l'orientamento della triangolazione aerea, devono essere pensati come possibili punti fiduciali per l'utilizzo catastale, quando ne abbiano le caratteristiche. Anche per i PA dovrà essere redatta apposita monografia.

La fornitura dovrà prevedere:

- realizzazione dell'inquadramento geodetico utilizzando i risultati descritti nell'attività relativa alla realizzazione della rete di raffittimento e di dettaglio;

- triangolazione aerea per la determinazione dei punti d'appoggio dei modelli stereoscopici;
- restituzione fotogrammetrica numerica diretta delle informazioni topografiche contenute nei modelli stereoscopici;
- ricognizione a terra atta alla raccolta della toponomastica e al completamento dei particolari non rilevabili nei fotogrammi, alla rettifica delle posizioni restituite non perfettamente interpretate, nonché al rilevamento e al controllo delle tematiche proprie della cartografia in scala 1:5000;
- integrazione delle informazioni raccolte sul territorio;
- editing della cartografia numerica (grafico ed alfanumerico) per l'eliminazione delle incongruenze geometriche e delle omissioni e strutturazione dei dati secondo i formati e le codifiche indicate;
- approntamento degli elaborati finali;

Sono anche richiesti plottaggi provvisori per eseguire la ricognizione sul terreno e per riferire le fasi di collaudo metrico finale sul terreno. Tali plottaggi sono da eseguirsi secondo la tradizionale simbologia cartografica in modo da risultare leggibili e comprensibili soprattutto per le operazioni da eseguire sul terreno.

Per quanto attiene le prescrizioni di precisione si rinvia al Capitolato Speciale d'Appalto della Regione Puglia (APPENDICE 1).

E' assolutamente vietato acquisire in forma numerica, mediante digitalizzazione, cartografia già esistente.

I limiti amministrativi dovranno essere derivati dai fogli catastali.

#### *Prodotti*

Si prevede la fornitura dei seguenti prodotti:

- File vettoriali di tutti gli elementi cartografici in formato dxf, nella versione 3D e nella versione 2D per il solo plottaggio
- Originale di disegno
- File ASCII contenute le coordinate dei vertici di ciascun foglio (formato da concordare), sia in Gauss che in UTM (coordinate originali)
- Monografie dei punti di appoggio
- Grafico delle reti.

Si rinvia al *Capitolato speciale d'appalto per l'esecuzione della carta tecnica in forma numerica in scala 1:5.000 della Regione Puglia* (APPENDICE 1) per quant'altro non esplicitamente riportato nel presente capitolato.

#### **4.2.4 AGGIORNAMENTO DELLA CARTA TECNICA IN SCALA 1:5.000 ESISTENTE**

I particolari cartografici che dovranno essere presi in considerazione ai fini dei lavori di aggiornamento della Carta Tecnica Regionale Numerica già esistente sono quelli tipici della

carta tecnica in scala 1:5.000, indicati nel già richiamato "Capitolato Speciale d'appalto per l'esecuzione della carta tecnica in forma numerica alla scala 1:5000 - Schede degli elementi". Si precisa che le carte tecniche da aggiornare sono di recente acquisizione (alcune appena collaudate o in fase di realizzazione).

Il lavoro di acquisizione dei nuovi particolari o di variazione di quelli già acquisiti in fase di formazione della carta dovrà essere condotto mediante l'attenta e completa esplorazione del modello stereoscopico ed il suo contemporaneo confronto con i dati vettoriali, relativi alla medesima area, a suo tempo acquisiti per la realizzazione della Carta Tecnica.

Il confronto dovrà condurre all'individuazione e quindi alla restituzione, accompagnata da un'accurata fotointerpretazione, di:

- tutti i nuovi particolari visibili nei modelli stereoscopici e mancanti nei corrispondenti file (fabbricati isolati, incrementi edilizi alla periferia dei centri abitati, impianti industriali, capannoni, elettrodotti, vie di comunicazione principali e secondarie, aree boschive, colture intensive e tutte le variazioni significative, alla scala nominale della carta, dell'andamento planimetrico di particolari acquisiti in fase di primo impianto della carta);
- variazioni orografiche significative, cioè superiori alle tolleranze altimetriche (soprattutto in corrispondenza di rilevanti particolari di nuovo inserimento);
- tutte le tracce fotografiche lineari che, per continuità di sviluppo, possono essere verosimilmente riferite a tracciati di acquedotti, metanodotti o altro.

Si dovrà inoltre provvedere all'identificazione di eventuali particolari non più riscontrabili sul modello stereoscopico ed alla loro codifica come particolari cancellati (codifica da concordare con la D.L.).

Di tutti i particolari variati o di nuova acquisizione si dovrà curare il raccordo con quelli esistenti in modo da garantire il rispetto delle congruenze e una chiara rappresentazione grafica.

I particolari di nuovo inserimento dovranno essere opportunamente quotati (case isolate, ponti, curve e incroci stradali, aree di discordanza morfologica ecc.) secondo quanto prescritto nei criteri di memorizzazione delle altimetrie; al contempo dovranno essere codificate come cancellate tutte le eventuali quote ed i relativi punti grafici riferiti a particolari non più esistenti.

La restituzione sarà completata con il riporto nei file di lavoro di tutte le informazioni raccolte in fase di ricognizione.

#### Prodotti

Si prevede la fornitura dei seguenti prodotti:

- File vettoriali di tutti gli elementi cartografici in formato dxf, nella versione 3D e nella versione 2D per il solo plottaggio
- File ASCII contenente le coordinate dei vertici di ciascun foglio (formato da concordare), sia in Gauss che in UTM (coordinate originali)

#### **4.2.5 MODELLO DIGITALE DEL TERRENO (DTM) (3° LIVELLO, 8 M)**

Per la produzione del DTM deve essere utilizzato lo stesso volo e inquadramento della restituzione fotogrammetrica.

I punti quotati da inserire sugli elementi cartografici devono essere restituiti singolarmente e non derivati, mediante interpolazione, da altri dati.

Il DTM da produrre deve essere di tipo "level 3" e realizzato secondo lo standard definito nel documento "*Prescrizioni tecniche per la produzione di Modelli Digitali del Terreno*", prodotto dall'apposito gruppo di lavoro dell'Intesa Stato - Regioni Enti Locali, per la cartografia a scala 1:5.000 ([www.intesagis.it](http://www.intesagis.it)).

L'accuratezza in quota dovrà essere pari ad 1m. Le accuratezze altimetriche fissate sono relative a zone di terreno scoperto, prive di vegetazione e quanto altro impedisca una chiara collimazione per la valutazione della quota.

Le quote del DTM devono essere riferite al terreno, tranne in caso di presenza di bacini idrografici.

Nelle zone con vegetazione fitta (copertura >70%) o ad alto fusto l'accuratezza decresce di un ulteriore valore pari a 1/4 dell'altezza media degli alberi. Per i bacini idrografici la quota è quella

relativa al livello dell'acqua al momento del rilievo. Per i centri urbanizzati le quote sono riferite al piano della viabilità (piazze, giardini, ecc) e mai alla sommità degli edifici.

Tutte le informazioni altimetriche acquisite, di tipo puntuale (punti quotati) o lineare (profili altimetrici), contribuiscono a formare un TIN (Triangular Irregular Network), dove tutti i profili sono considerati come break-line. Il TIN deve essere generato utilizzando i più comuni programmi commerciali di cui deve essere fornita documentazione.

Dai dati sotto forma di un TIN dovranno essere poi ricavati: il DTM in forma grid (grigliato Regolare, con passo di griglia di 8 metri), le curve di livello (per il prodotto grafico finale) e le linee delle eventuali scarpate da inserire sulla cartografia.

Il DTM dovrà essere fornito sia in Proiezione Gauss Boaga che in proiezione UTM-WGS 84 (coordinate originali).

#### *Prodotti*

Si prevede la fornitura dei seguenti prodotti:

File dei DTM in coordinate Gauss

File dei DTM in coordinate UTM-WGS 84

File vettoriale dei TIN

#### **4.2.6 DATABASE TOPOGRAFICI DI INTERESSE GENERALE**

I livelli informativi costituenti la cartografia tecnica numerica, sia quella già esistente che quella da realizzarsi ex-novo, dovranno essere isolati singolarmente in modo da costituire tanti strati informativi autoconsistenti, tali da poter essere elaborati in maniera autonoma separatamente dagli altri strati. Nello stesso tempo, in considerazione delle possibili integrazioni con altri temi, devono essere previste informazioni topologiche aggiuntive ai fini della integrazione medesima.

Ad esempio, il tema delle curve altimetriche deve prevedere, anche nei tratti di attraversamento degli edificati, una continuità delle linee per dare un senso di completamento all'informazione altimetrica vista come singolo tema. Tale continuità sarà invece interrotta laddove, sovrapponendo il tema degli edifici, ci siano attraversamenti di manufatti, ottenendo così una visualizzazione corretta dell'integrazione del tema altimetria con quello dell'edificato. Affinché ciò possa essere possibile, sarà necessario associare all'informazione grafica dell'altimetria una opportuna informazione topologica.

Inoltre, in caso di utilizzo integrato con altri strati, deve essere garantita la perfetta sovrapposizione dei temi che hanno logicamente in comune le stesse polilinee. Ciò servirà ad evitare incongruenze con lo stato reale dei fatti.

L'informazione topologica sarà derivata:

- dalla base aerofotogrammetrica numerica in scala 1:5.000
- per le aree urbane, dalla base aerofotogrammetrica numerica in scala 1:2.000 e 1:500 (solo dove disponibili, integrate con rilievi a terra per la verifica/completamento delle toponomastica e della numerazione civica)
- dalle foto aeree
- dal DTM
- in caso di necessità, da opportuni rilievi a terra.

Gli attributi degli oggetti potranno comunque essere derivati da tutte le cartografie messe a disposizione dalla Stazione Appaltante.

Preventivamente alla realizzazione del DBT a livello regionale, la Ditta Aggiudicataria dovrà realizzare un prototipo di DBT, secondo le specifiche di conversione delle carte tecniche regionali che saranno fornite dalla D.L. a valle della stipula del contratto, relativamente all'area corrispondente ad almeno due tavole in scala 1:5.000, scelte dalla D.L., da sottoporre a verifica da parte della stessa D.L..

Il data base topografico di interesse generale dovrà essere fornito sia nel sistema di proiezione Gauss Boaga che nel sistema UTM-WGS84 (coordinate originali).

Il formato di trasferimento dei dati è lo shape file.

Circa la classificazione e la struttura logica dei contenuti richiesti nel DBT nell'ambito del presente appalto, si fornisce di seguito:

- una descrizione sintetica dei principali strati richiesti
- una tabella contenente la struttura (in termini di strato / tema / classe / attributi) richiesta per il database.

Per la descrizione di dettaglio di tali livelli si rimanda alle *Specifiche per la realizzazione dei Data Base Topografici di interesse generale. Specifiche di contenuto – Gli strati, i temi, le classi* – IntesaGis ([www.intesagis.it](http://www.intesagis.it)).

## **DESCRIZIONE SINTETICA DEI PRINCIPALI STRATI RICHIESTI**

### **Viabilità, Mobilità e Trasporti**

#### **Strade**

Per viabilità s'intende l'insieme delle aree territoriali ad uso pubblico destinate alla circolazione dei veicoli e/o dei pedoni.

Tali aree sono classificabili sulla base delle caratteristiche di mobilità.

Indipendentemente dalle modalità di rappresentazione della viabilità, deve essere assicurata la continuità anche in corrispondenza d'intersezioni in proiezione planimetrica con altre aree di circolazione, edifici, manufatti (ponti, cavalcavia, gallerie), garantendo la consistenza tra le proprietà attribuite all'area stradale e la presenza di tali opere.

La rappresentazione della viabilità, sia urbana che extraurbana, dovrà essere realizzata con due modalità:

- in modalità areale, cioè utilizzando elementi poligonali per descrivere in modo analitico la zona di circolazione nell'area della sede stradale, prevedendo la presenza di mezzerie, aiuole spartitraffico e così via, laddove esistenti.
- In modalità lineare, ovvero con una rappresentazione grafica sintetica dell'andamento della viabilità, utilizzando la mezzeria dell'area di circolazione, per poterla utilizzare nelle applicazioni modellistiche quali ad esempio: analisi di traffico, gestione della mobilità e così via.

Le due modalità di rappresentazione dovranno essere correlate tra loro e congruenti, per consentire il passaggio rapido da una rappresentazione dello strato tematico di dettaglio (modalità areale) ad una vista sommaria (modalità lineare) e viceversa.

Nella rappresentazione areale della viabilità verranno individuate le aree di circolazione veicolare e pedonali utilizzando la cartografia in scala 1:5.000 per l'intero territorio e, dove disponibile, la cartografia in scala 1:2.000 delle aree urbane.

Per aree di circolazione s'intendono tutte le superfici dedite alla transitabilità, evidenziando gli elementi non transitabili come le isole spartitraffico, aiuole e rotonde. Questi ultimi elementi dovranno essere comunque correlati alla corrispondente area di circolazione di appartenenza, per ottenere l'area stradale complessiva.

Nella rappresentazione lineare della viabilità, dovranno essere individuati tutti gli elementi stradali e le giunzioni stradali che descrivono in modo dettagliato i flussi del traffico, considerando anche la presenza di rotatorie, aiuole e piazze. A questa modalità di rappresentazione lineare deve essere possibile produrre un grafo sintetico dei flussi di

circolazione, eliminando rotatorie, attraversamenti di piazze, per consentire successive elaborazioni di tipo modellistico, quali analisi di traffico e così via.

Agli elementi stradali verranno associati gli attributi tematici della viabilità quali: denominazione, tipologia, manto stradale, larghezza, sede e livello.

Per impiego in applicazioni di simulazione del traffico, la viabilità dovrà anche essere rappresentata con un grafo di rete multimodale a livello regionale, rappresentativo dell'insieme delle risorse infrastrutturali primarie esistenti (autostrade, strade statali e provinciali ad elevata densità di traffico veicolare) e con le interconnessioni ai nodi aeroportuali e portuali e alla rete ferroviaria. In questo modo nel SIT saranno registrati tutti gli elementi relativi ad ogni singolo arco e nodo della rete, riguardanti le caratteristiche geometriche e funzionali delle infrastrutture costituenti il sistema d'offerta.

### **Ferrovie**

Questo strato tematico descrive la rete di trasporto su binari, in genere rappresentato da una polilinea collocata nella mezzeria della sede ferroviaria. Nel caso specifico sono richieste le seguenti modalità di rappresentazione del dato:

- modalità areale, in cui è riportata l'area della massicciata, comprese le aree di pertinenza relative al trasporto in corrispondenza di aree di scambio e di manufatti (ponti, pensiline).
- modalità lineare, con cui viene riportata la mezzeria del binario.

Deve essere garantita la continuità dei propri elementi e la congruità con altri strati tematici che possono contenere informazioni di completamento, quali edifici, aree di stazioni, aree di scambio, gallerie.

Gli attributi tematici associati devono almeno contenere informazioni circa la "proprietà", la tipologia, lo stato, la sede ed il livello delle singole tratte.

## **Immobili e Antropizzazioni**

### **Edificato**

In questo strato tematico dovranno essere inglobati tutti gli immobili e le antropizzazioni presenti sul territorio, ad eccezione di quelli di competenza ferroviaria rientranti nel tema precedente. Vi appartengono i seguenti elementi:

- edifici, per l'utilizzo abitativo, terziario e industriale, cui saranno associati attributi quali: quota al piede e di gronda, la tipologia edilizia e la tipologia di utilizzo;
- manufatti, intesi come opere che non hanno un carattere di utilizzo stabilito, ad esempio, porticati aggiunti a edifici, elementi divisorii, muri di sostegno. Gli attributi associati saranno costituiti dalla tipologia e dalla categoria di appartenenza del manufatto;
- opere per il trasporto, quali: ponti, cavalcavia, viadotti;
- opere idrauliche quali dighe, argini, opere portuali.

Gli elementi anzidetti hanno una diversa complessità descrittiva. Gli attributi tematici da associare ad essi sono riportati nella tabella riassuntiva.

Per gli edificati saranno create le relazioni opportune con il livello informativo della "numerazione civica", per consentire l'identificazione dell'edificio dal punto di vista amministrativo.

In aggiunta verrà acquisita la topologia relativa agli isolati, da identificare in maniera univoca sull'intero territorio regionale.

## **Gestione Viabilità e indirizzi**

### ***Toponomastica***

E' lo strato tematico in cui è organizzata l'informazione relativa ai toponimi delle località, dell'orografia, dell'idrografia, delle opere dell'uomo e della viabilità'.

L'informazione deve articolarsi nella Banca Dati in due aspetti ben distinti:

- il toponimo, ovvero il contenuto informativo da associare ad una specifica località' esplicitato tramite l'attributo "nome";
- l'aspetto grafico, nella rappresentazione cartografica e/o visualizzazione su terminale.

Le informazioni grafiche conterranno tutti gli elementi per la sua rappresentazione in funzione anche della scala di rappresentazione.

Relativamente alla infrastruttura della viabilità', verranno acquisite, e quindi opportunamente strutturate, informazioni dal punto di vista toponomastico e dal punto di vista amministrativo.

In particolare la toponomastica è intesa come l'identificativo di aree, assegnato dal Comune, per l'accesso agli immobili prospicienti l'area medesima. In generale un toponimo stradale individua un'area del territorio comunale dove, oltre all'area di circolazione di veicoli e/o pedoni, possono trovarsi altre zone di suolo pubblico, per esempio aree a parcheggio o a verde pubblico.

Dal punto di vista amministrativo, è necessario inglobare il concetto di "Estesa amministrativa" con cui modellare la parte gestionale delle strade, rendendo il modello compatibile con il Catasto delle Strade, secondo le specifiche dettate dal Ministero dei Lavori Pubblici; a questo livello informativo è strettamente correlato il tema della numerazione civica. E' necessario, associare ad ogni toponimo stradale i numeri civici ad esso prospicienti (per le aree urbane interessate da cartografia in scala 1:2.000 o in scala 1:500), con l'indicazione del lato stradale, una volta definito il verso di percorrenza dell'elemento stradale di appartenenza.

Per "Estesa amministrativa" si intende un'aggregazione ordinata di elementi stradali con uno stesso nome, caratterizzata da una stessa patrimonialità'. Di conseguenza ogni strada dovrà essere classificata secondo le categorie di autostrada, strada statale, provinciale, comunale, forestale e vicinale.

### ***Numerazione civica***

Questo livello informativo consentirà in modo univoco la localizzazione di ogni sito di qualunque natura esso sia (edificio, unità sanitaria, unità di pronto intervento, ...) sul territorio.

Sarà graficamente rappresentato da un punto e sarà associato:

- all'elemento stradale su cui si affaccia, specificando il lato di appartenenza;
- ad un toponimo per completare l'indirizzo univoco di un immobile, insieme al nominativo del Comune, con l'eventuale località;
- agli oggetti del tema "edificato", con cui sarà in corrispondenza uno a molti o viceversa, a seconda che il civico rappresenti un gruppo di edifici (residence, villaggio,...) o un edificio contenga più civici ;

Questo livello informativo previsto nel DBT dovrà essere realizzato per le aree interessate da carta tecnica in scala 1:2.000 e in scala 1:500 (da integrarsi con rilievi a terra per la verifica e il completamento).

## **Orografia**

### ***Altimetria***

Dall'aerofotogrammetria dovrà essere costituito lo strato informativo dell'altimetria, rappresentato dalle curve di livello e da punti quotati. La topologia ad essa associata consentirà di gestire tale livello informativo con altri strati. Dovrà essere assicurata la continuità delle isolinee, indipendentemente dall'attraversamento di manufatti, per assicurare l'autoconsistenza del tema; nello stesso tempo dovranno essere previste informazioni topologiche che consentano una visualizzazione corretta del tema integrato con altri, quali viabilità ed edifici.

Il tema dell'altimetria dovrà, inoltre, contenere le informazioni sulle "breaklines", in altre parole su tutti quei particolari morfologici utili alla corretta definizione della morfologia, quali crinali, selle, conoidi,...

Per le aree marine a ridosso della costa, dovranno essere utilizzate le batimetriche dell'Istituto Idrografico per strutturare il tema batimetria, costruito da linee e punti con associate le quote di profondità.

## **Idrografia**

Questo strato raccoglie i temi inerenti alla descrizione dei corpi idrici e delle acque marine. I relativi contenuti possono ripartirsi secondo i seguenti temi:

- Superfici idrografiche
- Acque marine
- Reticolo idrografico.

Tra questi temi dovrà essere salvaguardata la consistenza che può esistere tra i loro oggetti; ad esempio l'elemento idrico, oggetto del reticolo idrografico, costituente un torrente deve essere sempre contenuto nel corrispondente oggetto "area bagnata" del tema superfici idrografiche.

Vi sono congruenze con altri strati tematici che dovranno essere salvaguardate. Ad esempio con gli oggetti "alveo inciso" della morfologia, con cui l'elemento idrico ha una stretta correlazione; oppure la delimitazione della superficie di un lago artificiale, che deve avere in comune con il manufatto "dighe" il tratto che divide fisicamente i due oggetti.

## **Reti tecnologiche**

Questo strato tematico conterrà sostanzialmente temi quali la rete idrica principale, la rete elettrica principale e quella di distribuzione del gas. Gli oggetti di questi temi saranno costituiti dagli elementi che sono visibili a scala 1:5.000 (1:2.000 per le aree urbane, dove disponibile).

## **Informazioni geodetiche**

Tutte le informazioni collegate ai punti di riferimento delle reti d'inquadramento, di raffittimento e di dettaglio utilizzati nella produzione della cartografia tecnica numerica, compreso DTM, dovranno essere raccolte in uno strato informativo.

Graficamente tale strato sarà costituito da punti e linee, mentre le informazioni associate conterranno, tra l'altro, la classificazione del livello di appartenenza di ogni punto, oltre alle caratteristiche descrittive dei medesimi rilevate dalle rispettive monografie.

Ogni punto dovrà essere inoltre completato da foto e da quant'altro occorre per la sua identificazione visiva con lo stato reale dei luoghi.

## **Ambiti Amministrativi**

Questo strato tematico dovrà prevedere i seguenti livelli tematici:

- confine regionale
- confini provinciali
- confini comunale
- delimitazione delle zone di censimento (anno 2001)

Alle informazioni grafiche saranno associati dati d'identificazione dei singoli oggetti e di descrizione e d'interesse generale.

**STRUTTURA DEL DATA BASE**

<b>STRATO</b>	<b>TEMA</b>	<b>CLASSE</b>	<b>ATTRIBUTI</b>
<b>INFORMAZIONI GEODETICHE, FOTOGRAMMETRICHE E METAINFORMAZIONE</b>	<b>INFORMAZIONI GEODETICHE</b>	<b>VERTICE DI RETE</b>	<b>Qualificatore</b> <b>IGM95</b> <b>IGM o IIM</b> <b>Catastale</b> <b>Raffittimento</b> <b>regionale/provinciale</b> <b>Raffittimento di altri Enti</b> <b>Dettaglio</b> <b>Ente realizzatore</b> <b>Identificatore</b> <b>Quota ortometrica</b> <b>Quota ellissoidica</b> <b>Anno istituzione/verifica</b>
		<b>CAPOSALDO</b>	<b>Qualificatore</b> <b>IGM o IIM</b> <b>Catastale</b> <b>Raffittimento</b> <b>regionale/provinciale</b> <b>Raffittimento di altri Enti</b> <b>Dettaglio</b> <b>Ente realizzatore</b> <b>Identificatore</b> <b>Quota ortometrica</b> <b>Quota ellissoidica</b> <b>Anno istituzione/verifica</b>
		<b>PUNTO DI APPOGGIO FOTOGRAMMETRICO</b>	<b>Ente realizzatore</b> <b>Identificatore</b> <b>Quota ortometrica</b> <b>Quota ellissoidica</b> <b>Anno istituzione/verifica</b>
		<b>PUNTO DI LEGAME IN TRIANGOLAZIONE AEREA</b>	<b>Ente realizzatore</b> <b>Identificatore</b> <b>Quota ortometrica</b> <b>Quota ellissoidica</b> <b>Anno</b> <b>istituzione/verifica</b>
		<b>PUNTO FIDUCIALE CATASTALE</b>	<b>Verifica</b> <b>Ente realizzatore</b> <b>Identificatore</b> <b>Quota ortometrica</b> <b>Quota ellissoidica</b> <b>Attendibilità</b> <b>Anno</b> <b>istituzione/verifica</b>
	<b>INFORMAZIONI CARTOGRAFICHE</b>	<b>PORZIONE DI TERRITORIO RESTITUITO</b>	<b>Scala nominale</b> <b>1k</b> <b>2k</b> <b>5k</b> <b>10k</b> <b>Ente realizzatore</b> <b>Identificatore ripresa</b> <b>aerea</b> <b>Ditta esecutrice</b> <b>Collaudo</b> <b>Matadati</b>

	<b>INFORMAZIONI FOTOGRAMMETRICHE</b>	<b>ASSI DI VOLO</b>	Ente realizzatore Ditta esecutrice Identificatore ripresa aerea Codice strisciata Data ripresa Quota volo Codice camera fotogrammetrica Distanza principale Numero fotogramma iniziale Numero fotogramma finale
		<b>CENTRI DI PRESA</b>	Identificatore ripresa aerea Codice strisciata Numero fotogramma Quota ortometrica Quota ellissoidica Omega Phi Kappa
		<b>ABBRACCIAMENTO AL SUOLO DEL FOTOGRAMMA</b>	Identificatore ripresa aerea Codice strisciata Numero fotogramma
<b>VIABILITÀ, MOBILITÀ E TRASPORTI</b>	<b>STRADE</b>	<b>AREA DI CIRCOLAZIONE VEICOLARE</b>	<b>Zona</b> tronco carreggiata area a traffico strutturato area a traffico non strutturato fascia di sosta laterale piazzola di sosta golfo di fermata banchina isole di traffico a raso <b>Fondo</b> pavimentato non pavimentato <b>Sede</b> a raso su ponte/viadotto/cavalcavia in galleria altro <b>Livello</b> in sottopasso non in sottopasso
		<b>AREA DI CIRCOLAZIONE PEDONALE</b>	<b>Posizione</b> non in sede stradale su sede stradale <b>Zona</b> su marciapiede su salvagente area a porticato galleria pedonale percorsi a gradinate vialetto vicolo aree solo pedonali (sagrato, piazza) passaggio pedonale

			<p>Fondo pavimentato non pavimentato</p> <p>Sede su ponte/passerella pedonale in galleria/sottopassa ggio pedonale altro</p> <p>Livello in sottopasso non in sottopasso</p>
		AREA DI CIRCOLAZIONE CICLABILE	<p>Posizione isolata su sede stradale</p> <p>Fondo pavimentato non pavimentato</p> <p>Sede su ponte in galleria/ sottopassaggio/sott erraneo altro</p> <p>Livello in sottopasso non in sottopasso</p>
		AREA STRADALE	<p>Classifica funzionale autostrada extraurbana principale extraurbana secondaria urbana di scorrimento urbana di quartiere strada locale/vicinale</p> <p>Stato in esercizio in costruzione in disuso</p> <p>Ente gestore</p> <p>Sede su ponte/viadotto/caval cavia in galleria/sotterranea altro</p> <p>Livello in sottopasso non in sottopasso</p>
		VIABILITA' MISTA SECONDARIA	<p>Tipo carrareccia, carreggiabile, carrozzabile mulattiera campestre sentiero ferrata tratturo</p>

			camminamento militare
		ELEMENTO STRADALE	<p>Tipo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>di tronco</li> <li>carreggiata</li> <li>di area a traffico</li> <li>strutturato</li> <li>area a traffico non</li> <li>strutturato</li> <li>pedonale</li> </ul> <p>Classifica funzionale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>autostrada</li> <li>extraurbana</li> <li>principale</li> <li>extraurbana</li> <li>secondaria</li> <li>urbana di</li> <li>scorrimento</li> <li>urbana di quartiere</li> </ul> <p>Stato</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>in esercizio</li> <li>in costruzione</li> <li>in disuso</li> </ul> <p>Fondo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pavimentato</li> <li>non pavimentato</li> </ul> <p>Classe di larghezza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>larghezza minore di</li> <li>3.5 m</li> <li>larghezza compresa tra 3.5</li> <li>m e 7.0 m</li> <li>larghezza maggiore di 7.0 m</li> </ul> <p>Sede</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a raso</li> <li>su</li> <li>ponte/viadotto/caval</li> <li>cavia</li> <li>in galleria</li> <li>altro</li> </ul> <p>Livello</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>in sottopasso</li> <li>non in sottopasso</li> </ul>
		GIUNZIONE STRADALE	<p>Tipo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>intersezione a raso o</li> <li>biforcazione</li> <li>casello/barriera</li> <li>autostradale</li> <li>minirotatoria ( r</li> <li>minore di 10 m )</li> <li>inizio/fine elemento</li> <li>cambio</li> <li>toponimo/patrimoniali</li> <li>tà</li> <li>variazione della</li> <li>classifica</li> <li>funzionale</li> <li>di area a traffico</li> <li>non strutturato</li> <li>interruzione loop</li> </ul>
		TRATTO STRADALE	<p>Tipo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tratto di strada</li> <li>tratto pedonale</li> <li>di raccordo</li> </ul>

			<p>intermodale</p> <p>Classifica funzionale</p> <p>autostrada</p> <p>extraurbana</p> <p>principale</p> <p>extraurbana</p> <p>secondaria</p> <p>urbana di scorrimento</p> <p>urbana di quartiere</p> <p>Stato</p> <p>in esercizio</p> <p>in costruzione</p> <p>in disuso</p> <p>Classe di larghezza</p> <p>larghezza minore di 3.5 m</p> <p>larghezza compresa tra 3.5 m e 7.0 m</p> <p>larghezza maggiore di 7.0 m</p> <p>Sede</p> <p>a raso</p> <p>su ponte/su viadotto/su cavalcavia</p> <p>in galleria</p> <p>altro</p> <p>Livello</p> <p>in sottopasso</p> <p>non in sottopasso</p>
		INTERSEZIONE STRADALE	<p>Tipo</p> <p>a raso/biforcazione</p> <p>a livelli sfalsati</p> <p>con svincoli</p> <p>casello/barriera autostradale</p> <p>rotatoria</p> <p>inizio/fine tratto stradale</p> <p>cambio</p> <p>toponimo/patrimonialità</p> <p>variazione della classifica funzionale di area a traffico non strutturato</p> <p>interruzione loop</p>
		ELEMENTO CICLABILE	<p>Posizione</p> <p>isolata</p> <p>su sede stradale</p> <p>Fondo</p> <p>pavimentato</p> <p>non pavimentato</p> <p>Sede</p> <p>a raso</p> <p>su ponte/su viadotto/su cavalcavia</p> <p>in galleria</p> <p>altro</p> <p>Livello</p> <p>in sottopasso</p> <p>non in sottopasso</p>
		GIUNZIONE CICLABILE	<p>Tipo</p> <p>inizio/fine elemento</p> <p>incrocio/biforcazione</p>

		ELEMENTO VIABILITA' MISTA SECONDARIA	Tipo di carrareccia, carreggiabile di mulattiera di campestre di sentiero di ferrata di tratturo di camminamento militare
		GIUNZIONE DI VIABILITA' MISTA SECONDARIA	Tipo confluenza/biforcazione cambio tipo di viabilità mista secondaria
	<b>FERROVIE</b>	SEDE DI TRASPORTO SU FERRO	Tipo di trasporto su ferro ferrovia tranvia metropolitana funicolare Fondo pavimentato non pavimentato Sede a raso su ponte/viadotto/cavalcavia in galleria altro Livello in sottopasso non in sottopasso
		ELEMENTO FERROVIARIO	Posizione in sede propria passaggio a livello Stato in esercizio in costruzione in disuso Alta velocità alta velocità ordinaria condivisa Tipo_trazione aderenza naturale cremagliera Elettrificazione linea elettrificata linea non elettrificata Scartamento ridotto standard monorotaia Sede a raso su ponte/viadotto/cavalcavia in galleria

			<p>altro</p> <p>Livello</p> <p>in sottopasso</p> <p>non in sottopasso</p> <p>N° _binari</p>
		<p>GIUNZIONE FERROVIARIA</p>	<p>Tipo</p> <p>passaggio a livello</p> <p>terminale</p> <p>diramazione/confluenza</p> <p>stazione/fermata/casello</p>
		<p>ELEMENTO DI METROPOLITANA</p>	<p>Stato</p> <p>in esercizio</p> <p>in costruzione</p> <p>in disuso</p> <p>Sede</p> <p>su</p> <p>ponte/viadotto/cavalcavia</p> <p>in</p> <p>galleria/sotterraneo</p> <p>Livello</p> <p>in sottopasso</p> <p>non in sottopasso</p>
		<p>GIUNZIONE DI METROPOLITANA</p>	<p>Tipo</p> <p>terminale</p> <p>diramazione/confluenza</p> <p>stazione/fermata</p>
<p><b>IMMOBILI ED ANTROPIZZAZIONI</b></p>	<p><b>EDIFICATO</b></p>	<p><b>EDIFICIO</b></p>	<p>Tipologia edilizia</p> <p>generica</p> <p>palazzo a torre,</p> <p>grattacielo</p> <p>edificio monumentale</p> <p>villa</p> <p>villetta a schiera</p> <p>battistero</p> <p>campanile</p> <p>capannone</p> <p>edificio rurale</p> <p>castello</p> <p>chiesa, basilica</p> <p>anfiteatro</p> <p>faro</p> <p>hangar</p> <p>minareto, moschea</p> <p>tempio</p> <p>mulino</p> <p>osservatorio</p> <p>palazzetto dello sport</p> <p>rifugio montano</p> <p>stadio</p> <p>Categoria uso</p> <p>residenziale</p> <p>amministrativo</p> <p>Servizio pubblico</p> <p>militare</p> <p>luogo di culto</p> <p>servizi di trasporto commerciale</p>

			industriale agricolturale ricreativo Sotterraneo non sotterraneo sotterraneo Stato in costruzione in disuso/diruto in esercizio Porzione_estensione ingombro al suolo aggetto portico sottopassaggi
	<b>MANUFATTI</b>	MANUFATTO EDILIZIO	Categoria categoria manufatti edilizi e particolari architettonici categoria manufatti impianti sportivi/ricreativi categoria manufatti industriali categoria manufatti del trasporto
		SOSTEGNO A TRALICCIO	Tipo antenna, ripetitore traliccio torre metallica sostegno non qualificato Impianto di cabinovia di seggiovia di funivia di teleferica di linea elettrica di linea telefonica di impianto di telecomunicazione
		PALO	Tipo palo cavalletto altro Impianto di elettrificazione ferrovia di seggiovia di funivia di skilift di teleferica di linea elettrica di linea telefonica di illuminazione pubblica impianto non qualificato
		ELEMENTO DIVISORIO	Tipo cancellata elemento divisorio non qualificabili filo spinato muro

			rete metallica recinzione staccionata
		MURO O DIVISIONE IN SPESSORE	Tipo bastione muro divisori non qualificati mura di cinta di città
		CONDUTTURA	Tipo acquedotto condotta forzata oleodotto gasdotto vaporodotto metanodotto conduttura non qualificata Sede in superficie interrato sopraelevato
		GALLERIA	Uso autostradale stradale ferroviario pedonale ciclabile
	OPERE DI SOSTEGNO E RITENUTA DEL TERRENO	MURO DI SOSTEGNO E RITENUTA DEL TERRENO	Tipo scarpata artificiale terrapieno gabbionata di sostegno muri di sostegno terrazzamento agricolo muri d'ala
	OPERE IDRAULICHE, DI DIFESA E DI REGIMAZIONE IDRAULICA	DIGA	Materiale muratura cemento armato terra
		OPERE PORTUALI E DI DIFESA DELLE COSTE	Tipo diga foranea barriera frangiflutti pennello molo banchina/pontile
GESTIONE VIABILITA' E INDIRIZZI	TOPONIMI E NUMERI CIVICI	TOPONIMO STRADALE	Codice Nome Tipo_toponimo di infrastruttura stradale in esercizio di area indirizzi di altra infrastruttura di accesso via

			d'acqua di infrastruttura stradale dismissa Località
		NUMERO CIVICO	Lato strada lato sinistro lato destro Numero Subalterno Tipologia di accesso accesso pedonale ad edificio passo carrabile altra tipologia
	AMMINISTRAZIONE VIABILITÀ	ESTESA AMMINISTRATIVA	Proprietario Stato Regione Provincia Comune Privato Classifica amministrativa SS SR SP SC SM PR Codice utente Estensione codice Nome Ente_gestore
IDROGRAFIA	SUPERFICI IDROGRAFICHE	AREA BAGNATA DI CORSO D'ACQUA	Sede in sede normale in sede pensile in sede sotterranea Livello non in sottopasso in sottopasso Tipo_sponda naturale artificiale fittizia Natura cascata
		SPECCHIO D'ACQUA	Tipo di specchio d'acqua lago stagno palude laguna valle Nome Quota amministrativa Tipo_sponda naturale artificiale fittizia
		INVASO ARTIFICIALE	Codice identificativo utente Nome Tipo di vaso artificiale

			lago artificiale per produzione di energia elettrica lago artificiale per alimentazione di impianti irrigui lago artificiale per approvvigionamento di acqua cava in falda salina vasca di laminazione altro Tipo_sponda naturale artificiale fittizia
		EMERGENZA NATURALE DELL'ACQUA	Tipo di emergenza sorgente risorgiva fontanile area a manifestazione sorgentizia diffusa Captazione sorgente- fontanile Nome Sorgente termale
	ACQUE MARINE	LINEA DI COSTA MARINA	Categoria di costa naturale artificiale fittizia Tipo di costa naturale alta e scoscesa bassa Nome della costa
		AREA DI MARE	Categoria dell'area di mare di dato nome baia golfo capo non qualificato Nome
	RETICOLO IDROGRAFICO	ELEMENTO IDRICO	Tipo di elemento idrico mezzeria virtuale fittizio
		CONDOTTA	Categoria di condotta forzata acquedottistica non ulteriormente qualificata in pressione Sede in superficie sopraelevata interrata

		<b>NODO IDRICO</b>	Tipo di nodo idrico inizio/fine confluenza/diramazione interruzione/ripresa intersezione con limite di costa o limite di specchio d'acqua
		<b>CORSO D'ACQUA NATURALE</b>	Codice identificativo Apposizione Nome principale Ordine
		<b>CANALE</b>	Codice identificativo Apposizione Nome
<b>OROGRAFIA</b>	<b>ALTIMETRIA</b>	<b>CURVE DI LIVELLO</b>	Determinazione restituzione fotogrammetrica diretta interpolazione dal TIN interpolazione dal DTM Tipo direttrice ordinaria intermedia ausiliaria Quota Attendibilità_certa certa incerta
		<b>PUNTI QUOTATI</b>	Sede su terreno su vetta su acqua su manufatto / edificio
		<b>BREAKLINE</b>	Solo tracciato
	<b>BATIMETRIA</b>	<b>CURVE BATIMETRICHE</b>	Determinazione Interpolazione da campagna batimetrica Acquisizione da batimetria IIM Acquisizione da batimetria non IIM Quota
	<b>FORME DEL TERRENO</b>	<b>SCARPATA</b>	Contorno scarpate naturali piede testa
		<b>AREA DI SCAVO O DISCARICA</b>	Tipo_area discarica scavo non qualificato
		<b>AREA IN TRASFORMAZIONE O</b>	Tipo_area cantiere

		NON SFRUTTATA	non strutturata
		ALVEO	Tipo_limite limite certo condiviso non condiviso limite incerto
	<b>MODELLO DIGITALE DEL TERRENO (DTM)</b>	TIN	Scala nominale 1k 2k 5k 10k Multiprecisione Tipo Altimetrico Batimetrico Misto
		DEM	Scala nominale Livello Livello 0 Livello 1 Livello2 Livello 3 Livello 4 multiprecisione Tipo Altimetrico Batimetrico Misto
<b>VETEGAZIONE</b>	<b>AREE AGRO-FORESTALI</b>	BOSCO	
		COLTURE AGRICOLE	
	<b>VERDE URBANO</b>	AREE VERDI	Tipo alberi siepe
		FILARE ALBERI	Tipo alberi siepi non qualificato
		ALBERO ISOLATO	
<b>RETI TECNOLOGICHE</b>	<b>RETE ELETTRICA</b>	TRATTO DI ELETTRDOTTO	
	<b>RETE DEL GAS</b>	TRATTO DI METANODOTTO	
<b>LOCALITA' SIGNIFICATIVE E SCRITTE CARTOGRAFICHE</b>	<b>LOCALITA' SIGNIFICATIVE</b>	LOCALITA' SIGNIFICATIVE	Tipo Località significativa Area geografica Altro luogo Toponimo
	<b>SCRITTE CARTOGRAFICHE</b>	SCRITTA CARTOGRAFICA	Testo Denominatore scala Codice caratterizzazione carattere
<b>AMBITI AMMINISTRATIVI</b>	<b>AMBITI AMMINISTRATIVI ENTI LOCALI</b>	COMUNE	Codice Istat Comune Nome Comune Codice Istat Provincia

	<b>ENTI LOCALI</b>		Tipo confine
		PROVINCIA	Codice Istat Provincia Nome Provincia Codice Istat Regione
		REGIONE	Codice Istat Regione Nome Regione
		ACQUA TERRITORIALE	
		STATO	Nome Stato Stato confinante
<b>AREE DI PERTINENZA</b>	<b>SERVIZI DI SUPPORTO</b>	AREA A SERVIZIO STRADALE	Nome Tipo area a servizio autostradale area di sosta stazione di rifornimento carburante area a traffico non strutturato area parcheggio parcheggio multipiano aree deposito/magazzini area di pertinenza dello svincolo
		AREA A SERVIZIO DEL TRASPORTO SU FERRO	Nome Tipo infrastruttura su ferro ferrovia tranvia metropolitana funicolare Funzione stazione altri impianti di servizio
		AREA A SERVIZIO PORTUALE	Nome Porto marittimo fluviale lacuale altro Uso pubblico/civile commerciale industriale turistico militare privato generico
		AREA A SERVIZIO AEROPORTUALE	Nome Uso pubblico/civile commerciale turistico militare privato non qualificato

			Tipo aeroporto idroscalo eliporto
		ALTRE AREE A SERVIZIO PER IL TRASPORTO	Nome Tipo stazione autolinee aree di intercambio stazione di servizio di altro trasporto
	<b>PERTINENZE</b>	AREE RICREATIVE E SERVIZI	Tipo giardino pubblico ortobotanico parco giochi giardino privato campo da golf impianto sportivo struttura scolastica struttura ospedaliera area cimiteriale campeggio struttura ludico ricreativa area di insediamenti archeologici nome
	<b>AREE INDUSTRIALI</b>	AREE DI IMPIANTI INDUSTRIALI	Tipo depuratore centrale/stazione/ sottostazione elettrica stazione per telecomunicazioni superficie di raccolta ecologica impianto di piscicoltura impianto di maricoltura stazione di pompaggio di oleodotto Nome
		AREE ESTRATTIVE E DISCARICHE	Tipo cava miniera area estrattiva non qualificata discarica

### 4.3 MATERIALE FORNITO DALL'ENTE APPALTANTE

Per la realizzazione della fornitura la Stazione Appaltante metterà a disposizione della Ditta Aggiudicataria:

- I files delle carte tecniche numeriche in scala 1:5.000 già disponibili
- I files delle carte tecniche numeriche in scala 1:2.000 delle aree urbane già disponibili
- I files delle carte tecniche numeriche in scala 1:500 dei centri storici già disponibili
- I files DTM (3° livello, 8 m) già disponibili
- le monografie dei punti delle reti già realizzate
- I files del Data Base Prior 10k

La Ditta Aggiudicataria si impegna ad utilizzare tali materiali esclusivamente per realizzare la fornitura del presente appalto e di non fornire gli stessi a terzi ad alcun titolo.

### 4.4 TEMPI DI ESECUZIONE

Il tempo massimo previsto per la consegna dell'intera fornitura è di 20 (venti) mesi, a partire dalla data di stipula del contratto. La consegna dei prodotti previsti avverrà entro i tempi di seguito specificati, salvo proposte migliorative fatte dalla Ditta Aggiudicataria nell'offerta tecnica.

<b>Prodotto</b>	<b>Tempo di consegna (mesi)</b>
Riprese aerofotogrammetriche	6 (sei)
Carta tecnica in scala 1:5.000 (ex-novo)	16 (sedici)
Reti di raffittimento e dettaglio	16 (sedici)
DTM	18 (diciotto)
Aggiornamento carta tecnica in scala 1:5.000	18 (diciotto)
Data Base topografici	20 (venti)

### 4.5 COLLAUDO

#### 4.5.1 CRITERI GENERALI

Ogni singolo prodotto, inclusi i prodotti aggiuntivi offerti dalla Ditta Aggiudicataria, sarà sottoposto a collaudo. Per il collaudo di ciascun prodotto si farà riferimento alle specifiche

riportate nei relativi documenti di riferimento (IntesaGis o Regione Puglia), salvo quanto di seguito specificato.

Nessuna operazione relativa alle singole fasi di realizzazione di un prodotto può essere iniziata se non a seguito di benestare scritto della Direzione Lavori, sentita la Commissione di Collaudo (nel seguito abbreviata in C.d.C.), in base ai controlli preliminari e alle risultanze positive del collaudo della fase precedente. E' facoltà della D.L., sentita la C.d.C., concedere detto benestare anche per singole porzioni di territorio ("lotti").

Tale benestare deve giungere alla Ditta Aggiudicataria entro e non oltre 20 gg. dalla sua esplicita richiesta e dall'invio della documentazione completa relativa alla fase precedente oggetto di collaudo, subordinatamente al risultato positivo del collaudo stesso.

Entro il mese successivo la C.d.C. deve inviare alla D.L., che ne trasmette copia alla Ditta Aggiudicataria, una relazione dettagliata delle risultanze, positive o negative, delle verifiche.

Entro un mese dalla consegna definitiva di tutti gli elaborati, deve essere redatto il verbale di collaudo finale, nelle forme prescritte dalla legge.

#### **4.5.1.1 COMPITI DELLA COMMISSIONE DI COLLAUDO**

Oltre a quanto previsto dalla vigente legislazione in materia di opere pubbliche, saranno compiti specifici della Commissione di Collaudo:

- stendere il certificato finale di collaudo, o respingere motivatamente gli elaborati del lavoro eseguito;
- esprimere parere sulle eventuali riserve avanzate dall'Appaltatore e dal Direttore Lavori e in merito alla penalità, qualora ve ne fossero gli estremi;

Alla fine dei lavori, la C.d.C. dovrà trasmettere all'Ente Appaltante tutto il materiale presentato a collaudo, in modo da poter strutturare in modo organico una serie di metadati relativi all'informazione cartografica.

#### **4.5.1.2 MODALITÀ DI COLLAUDO**

Il collaudo ha esito favorevole quando non più del 5% degli elementi esaminati risulta errato o fuori tolleranza.

Per quei collaudi per i quali non si può stabilire un rapporto percentuale, il giudizio motivato della Commissione di Collaudo (C.d.C.) è vincolante.

Qualora la percentuale degli elementi errati o fuori tolleranza risulti, per il campione esaminato, compresa fra il 5% e il 10%, a giudizio della C.d.C. si può estendere il collaudo ad un successivo campione. Se anche l'esame del secondo campione dà risultato sfavorevole, la fase oggetto del collaudo viene rifiutata.

Se invece il complesso dei due campioni rientra nei limiti del 5% di errori o fuori tolleranza, gli elaborati vengono accettati e, a tutti gli effetti, il risultato del collaudo viene considerato favorevole.

E' facoltà della D.L., d'intesa con la C.d.C., suggerire, motivandola, una eventuale prassi operativa atta a rimuovere gli inconvenienti riscontrati.

In caso di collaudo negativo, alla Ditta Aggiudicataria vengono imputati, oltre agli oneri relativi ad una totale verifica e rettifica degli elaborati difettosi, anche i ritardi dovuti al periodo compreso fra la data del rifiuto e quella della riconsegna degli elaborati stessi e le conseguenti eventuali penali.

Vengono inoltre addebitate le eventuali spese connesse alla ripetizione delle operazioni di collaudo.

#### **4.5.1.3 OBBLIGHI DELLA DITTA AGGIUDICATARIA**

Per ogni fase di verifica la Ditta Aggiudicataria metterà a disposizione della C.d.C., senza pretesa di compensi aggiuntivi, il personale tecnico, gli strumenti, i locali e i mezzi impiegati dalla Ditta stessa per l'esecuzione del lavoro.

Essa consentirà inoltre, a semplice richiesta della D.L., l'accesso del Collaudatore ai locali di produzione e metterà a disposizione, in qualsiasi momento, tutti i documenti relativi alle operazioni in corso.

#### **4.5.2 COLLAUDO DELLE RIPRESE AEROFOTOGRAMMETRICHE**

##### **4.5.2.1 COLLAUDO DEL VOLO**

In seguito alla consegna del materiale oggetto del volo, vengono eseguite le seguenti operazioni di collaudo:

- controllo della consistenza e della validità del certificato di taratura della camera da presa e dei documenti relativi al materiale fotografico utilizzato
- verifica della corrispondenza fra strisciate eseguite, piano di volo e quadro d'unione delle strisciate. In particolare si constata se esiste la continuità nella copertura stereoscopica del territorio
- controllo della scala media e minima dei fotogrammi, delle condizioni angolari di presa, dei ricoprimenti longitudinali e trasversali, della deriva. Tale controllo viene eseguito su fotogrammi scelti dalla C.d.C., in numero pari ad almeno il 5% del totale.
- che la metodologia operativa della Ditta Aggiudicataria corrisponda a quanto specificato nell'offerta presentata.

In caso di esito sfavorevole del collaudo, la Ditta Aggiudicataria si impegna ad eseguire una nuova ripresa delle zone rappresentate su fotogrammi non aventi i requisiti richiesti, senza poter pretendere nessun maggiore compenso. In tal caso la Ditta Aggiudicataria deve sottoporre all'approvazione della D.L., sentita la C.d.C., un piano di volo integrativo (su cartografia 1:25.000 o 1:50.000), che garantisca un corretto collegamento con le strisciate esistenti, anche ai fini delle operazioni di Triangolazione Aerea (T.A.).

##### **4.5.2.2 COLLAUDO DELL'INQUADRAMENTO PLANIMETRICO ED ALTIMETRICO, APPOGGIO E**

###### **TRIANGOLAZIONE AEREA**

Il collaudo della determinazione dei punti d'appoggio comporterà le seguenti verifiche:

- la corretta densità e disposizione dei punti d'appoggio planimetrici e altimetrici;
- che siano state effettuate misure in numero sufficiente da rendere statisticamente significativi i controlli interni e le compensazioni. Il Collaudatore potrà imporre alla Ditta Aggiudicataria di eseguire ulteriori misure dirette sul terreno per controllare le coordinate dei punti d'appoggio, qualora egli nutra dei dubbi sull'adeguatezza della rete;

- la corretta predisposizione delle monografie dei punti d'appoggio.

Il collaudo della T.A.. comporterà la verifica del seguente materiale:

- le caratteristiche del programma di calcolo utilizzato;
- i risultati ottenuti dall'elaborazione, in particolare gli sqm sui punti di legame e gli scarti sui punti d'appoggio;
- la corretta disposizione dei punti di legame.

#### **4.5.3 COLLAUDO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO E DI RAFFITTIMENTO**

Prima dell'inizio delle operazioni di misura sul terreno, la Ditta Aggiudicataria deve sottoporre ad approvazione i grafici delle reti di inquadramento planimetrico ed altimetrico.

Durante e/o a conclusione delle operazioni di misura e di calcolo, la C.d.C. esegue le seguenti verifiche:

- esame dei documenti relativi alle misure. Da tale esame deve risultare:
  - o che gli strumenti usati sono di tipo e precisione adeguati
  - o che gli schemi operativi corrispondono ad una prassi moderna
  - o che le misure eseguite sono in numero sufficiente da permettere controlli statisticamente validi
  - o che gli s.q.m. delle misure ed eventuali controlli diretti (ad es: distanze misurate dai due estremi, chiusure angolari o miste, dislivelli in andata e ritorno, ecc.) sono contenuti entro valori tali da garantire il rispetto delle tolleranze.

In caso di risultanze dubbie o di insufficiente documentazione, la C.d.C., esaminati i libretti originali di campagna, può eseguire direttamente (o richiedere alla Ditta Aggiudicataria) misurazioni sul terreno atte a verificare le operazioni topografiche eseguite e le coordinate dei punti.

- esame del tipo e distribuzione dei vertici e dei capisaldi rilevati, degli schemi operativi eseguiti e delle monografie predisposte;
- esame degli schemi, dei tabulati e delle relazioni di calcolo.

#### **4.5.4 COLLAUDO DELLA CARTA TECNICA 1:5.000**

##### **4.5.4.1 COLLAUDO DELLA RESTITUZIONE E DELLA RICOGNIZIONE**

Il collaudo della restituzione comporterà le seguenti verifiche:

- esame dei documenti comprovanti la verifica degli strumenti di restituzione;
- ripetizione allo strumento dell'orientamento di almeno il 5% dei modelli utilizzati in restituzione e rideterminazione sugli stessi di un adeguato numero di particolari plano-altimetrici ben definiti e di altrettanti punti quotati, situati in zone diverse del modello ed in zone di sovrapposizione con i modelli contigui; le coordinate acquisite in fase di controllo e quelle memorizzate nel file di restituzione originale dovranno differire di quantità inferiori alle tolleranze di posizione di un punto, moltiplicate per 2/3.
- controllo delle modalità di restituzione delle curve di livello per ognuno dei modelli citati.

- verifica a campione della completezza del contenuto del database topografico e dell'accuratezza della fotointerpretazione secondo quanto previsto per i segni grafici;
- verifica che siano stati evidenziati, con opportune codifiche, segni grafici e note sul disegno ottenuto al plotter, tutti i particolari da completare mediante ricognizione a terra o editing grafico.

Il collaudo della ricognizione comporterà le seguenti verifiche:

- esame degli originali di ricognizione;
- ricognizione sul terreno di un adeguato numero di mappe, a scelta del Collaudatore. Il Collaudatore dovrà prendere nota scritta di tutti gli errori interpretativi, di tutte le omissioni riscontrate e della sua valutazione sulla qualità degli elementi cartografici. Dovrà inoltre eseguire un controllo qualitativo della rappresentazione morfologica del terreno; dovranno essere elencate tutte le deficienze e di conseguenza giudicata la validità di tale rappresentazione. Particolare riguardo dovrà essere posto nella verifica degli interventi di ricognizione realizzati sull'edificato.
- esame dei documenti relativi a tutte le misure integrative eseguite sul terreno.

#### **4.5.4.2 COLLAUDO DELL'EDITING , DEI FILE DI TRASFERIMENTO E DEL DISEGNO**

Il collaudatore, a campione, verificherà che le variazioni delle coordinate di punti sottoposti ad editing, rispetto a quelle originali, non abbiano superato i valori ammessi.

Il collaudo della fase di *editing* e dei *file* di trasferimento si svolge, di norma, presso i laboratori della Ditta Aggiudicataria, che mette a disposizione:

- i *file* di restituzione originali
- le strumentazioni fotogrammetriche ed informatiche utilizzate per l'esecuzione delle varie fasi
- il personale tecnico in grado di effettuare le operazioni richieste dalla C.d.C.

Quest'ultima esegue, su almeno il 5% dei fogli di mappa consegnati, i seguenti controlli di tipo visivo:

- controllo, sul disegno originale consegnato, della avvenuta ricostruzione delle congruenze grafiche
- esame comparativo fra disegno del *file* di restituzione e disegno finale di cui sopra, tendente a verificare che in *editing* non siano stati effettuati spostamenti eccessivi dei punti restituiti
- verifica del corretto inserimento delle risultanze della ricognizione, sotto l'aspetto sia metrico che qualitativo
- verifica che siano presenti tutte le entità, atte a descrivere il territorio, previste nel capitolato.

Utilizzando, a discrezione della stessa C.d.C., le strumentazioni ed il personale della Ditta Aggiudicataria, oppure di altri Enti, esegue inoltre le seguenti operazioni di verifica di tipo analitico, estese ad almeno il 5% dei fogli di mappa prodotti:

- controllo, a campione, che le variazioni delle coordinate di punti sottoposti a *editing*, rispetto a quelle originali, non abbiano superato i valori ammessi

- controllo che le codifiche degli elementi e delle entità memorizzati siano conformi, per ciascun caso esaminato, a quanto prescritto nel capitolato

Sugli elaborati di consegna della cartografia numerica è previsto poi un insieme di controlli a tappeto automatizzati, al fine di rilevare eventuali errori o manchevolezze.

Relativamente alla fase di trasferimento files, i controlli riguarderanno i codici utilizzati nella codifica degli oggetti grafici contenuti nei files.

Il collaudo degli elaborati grafici invece consisterà nelle seguenti operazioni:

- controllo della corrispondenza dei supporti, del taglio e del formato dei fogli alle norme di capitolato;
- controllo della corrispondenza della simbologia grafica adottata con quanto previsto in capitolato;
- controllo della corrispondenza tra quanto rappresentato mediante il tracciamento automatico al plotter e quanto riportato negli archivi numerici corrispondenti;
- controllo del corretto posizionamento delle scritte.

#### **4.5.4.3 COLLAUDO FINALE SUL TERRENO**

Il collaudo complessivo sul terreno comporta le verifiche elencate nel seguito. Esse vengono eseguite, di norma, con strumenti forniti dalla Ditta Aggiudicataria, che mette a disposizione anche il personale necessario all'esecuzione materiale delle misure.

Le operazioni di collaudo sul terreno, da effettuare a campione, dovranno stabilire le differenze tra le misure planimetriche ed altimetriche rilevate sul terreno e quelle ricavate o lette sulla carta. Tali differenze determinano la precisione e l'affidabilità della cartografia realizzata.

La ricognizione sul terreno dovrà verificare:

*Posizione di un punto:* Verrà verificata la posizione di un campione di punti isolati ben definiti, per ciascun foglio preso in esame, rispetto alla rete geodetica di inquadramento.

*Distanza tra due punti:* Verranno verificate le distanze cartografiche rispetto a quelle reali di un campione di punti ben definiti.

*Quota di un punto:* Verranno verificate le quote di un campione di punti quotati isolati per ogni foglio considerato.

*Dislivello tra due punti:* Utilizzando tali quote verranno verificati i dislivelli cartografici rispetto a quelli rilevati sul terreno tra gli stessi punti.

*Misure dirette di larghezze stradali e/o dimensioni di edifici (campione)*

*Errori interpretativi, omissioni, o errori di codifica* attraverso verifica su un campione di aree estese (10 ha) di quanto rappresentato sul foglio.

#### **4.5.5 COLLAUDO DTM**

Saranno effettuate verifiche in corso d'opera sui materiali consegnati mediante:

- visite presso i locali della Ditta Aggiudicataria per la verifica e il rifacimento di alcune fasi di pretrattamento dei dati;
- operazioni di controllo a terra con l'ausilio di strumenti ed operatori messi a disposizione dalla Ditta Aggiudicataria, per una superficie scelta a campione di quella rilevata.

Le verifiche si svolgeranno per confronto tra i punti rilevati/selezionati in fase di collaudo e quelli aventi le medesime coordinate planimetriche e quota interpolata dal DTM in corso di verifica. In corrispondenza delle zone in cui la percentuale dei punti fuori tolleranza sia maggiore del 5%, verrà effettuato un opportuno raffittimento del campione sul quale si ripeteranno i controlli. Se l'ulteriore controllo darà il medesimo esito sarà rigettata l'intera zona, che dovrà essere rielaborata senza oneri aggiuntivi per la Stazione Appaltante.

L'analisi statistica degli scarti fornirà la base sulla quale la D.L. formulerà il proprio insindacabile giudizio di adeguatezza del modello consegnato.

#### **4.5.6 COLLAUDO DATA BASE DI INTERESSE GENERALE**

Data la natura dei contenuti del Data Base Topografico, sarà individuato un insieme di controlli che consentano di valutare l'integrità, la consistenza e la completezza dei dati.

Le verifiche saranno effettuate su un campione di oggetti di una data classe, selezionato, ad esempio, sulla base di una particolare caratteristica, per verificarne la corretta e completa acquisizione (ad esempio tutti i ponti stradali su fiume, tutte le stazioni ferroviarie, etc.). Questo tipo di controllo è utile per verificare la completezza dei dati e viene effettuato sulla base di informazioni desunte anche da fonti esterne. Sarà oggetto di collaudo anche la numerazione civica e la toponomastica delle aree urbane con copertura cartografica in scala 1:2.000.

Le principali classi di controllo riguarderanno:

- i codici utilizzati;
- gli attributi alfanumerici associati ad ogni oggetto;
- il raggruppamento degli oggetti nel file, in formato shapefile;
- l'eventuale duplicazione di oggetti;
- la congruenza geometrica intesa come la sovrapposizione di oggetti;
- il rispetto delle relazioni topologiche tra gli oggetti, quali ad esempio; i grafi stradali siano contenuti nei tracciati o parchi ferroviari o i binari siano contenuti nei tracciati o parchi ferroviari.

#### **4.5.7 ANALISI DEI RITARDI**

Dietro richiesta della D.L., la C.d.C. esprime il proprio parere tecnico sulle cause di eventuali ritardi, dopo aver esaminato la documentazione prodotta, allo scopo di consentire la definizione delle relative penali.

#### **4.5.8 VERBALE DI COLLAUDO FINALE**

La C.d.C. redige il verbale finale di collaudo quando tutte le fasi operative relative all'intera fornitura sono state consegnate e collaudate con esito positivo.

## 4.6 CRITERI DI VALUTAZIONE

Nella tabella che segue è riportata l'articolazione dei punteggi per la valutazione delle offerte tecniche.

			<b>Punteggio massimo</b>
a)	Merito tecnico del proponente :		<b>20</b>
	Referenze	12	
	Ulteriori certificazioni	3	
	Aver già effettuato almeno un lavoro, positivamente collaudato, di produzione di un database topografico regionale, gestito con SDBMS	5	
b)	Offerta tecnica: valutata in relazione alle caratteristiche qualitative, metodologiche e tecniche della fornitura ricavate dalla relazione di offerta		<b>60</b>
	Metodologie utilizzate & qualità dei risultati	0 – 20	
	Prodotti offerti (aggiuntivi)	0 - 15	
	Team di progetto	0 – 6	
	Strumentazione utilizzata	0 – 5	
	Piano dei rilasci	0 - 8	
Tempo totale di realizzazione dell'appalto	2 punti per mese di anticipo sulla consegna finale, con un massimo di 6 punti		
c)	Prezzo offerto, attribuito sulla base della seguente formula  <p style="text-align: center;">punteggio = 20 * (<i>valmin</i> / <i>valofferta</i>)  dove  <i>valmin</i> è il prezzo più basso fra tutte le offerte economiche pervenute  <i>valofferta</i> è il prezzo specificato nell'offerta economica dell'impresa</p>		<b>20</b>

## **5 LOTTO 2: REALIZZAZIONE DELLA RETE DI STAZIONI PERMANENTI GPS**

### **5.1 OGGETTO DELLA FORNITURA**

Formano oggetto del presente appalto tutte le opere, forniture, prestazioni, trasporti e noli occorrenti per la realizzazione:

- di una rete di 10 Stazioni GPS Permanenti (SP) distribuite sul territorio della Regione Puglia
- del relativo Centro di Controllo e di Elaborazione Dati (CCED)

finalizzati alla realizzazione di servizi di distribuzione di dati di posizionamento in Post Processamento, tramite l'interrogazione via telematica di una Banca Dati GPS (PPDB), o in tempo reale (NRTK) all'utenza autorizzata.

Il server (o i server, nel seguito sistema hardware) per l'installazione del sistema per la configurazione da remoto delle SP e per il calcolo e la distribuzione in tempo reale di correzioni differenziali, per il calcolo e la distribuzione di servizi di PP sarà fornito dalla Stazione Appaltante.

Si sottolinea che la rete oggetto dell'appalto potrà essere successivamente integrata da altre SP, internamente o esternamente al territorio regionale, in modo da migliorare la qualità del servizio offerto.

## 5.2 COMPONENTI DELLA FORNITURA

L'appalto prevede le seguenti prestazioni:

- 1) allestimento delle Stazioni GPS:
  - a. definizione del Progetto esecutivo della monumentazione delle stazioni permanenti;
  - b. fornitura e materializzazione dei supporti a centramento forzato per l'alloggiamento delle antenne GPS;
  - c. realizzazione delle opere di protezione dei cavi di connessione tra l'antenna e il ricevitore GPS qualora la soluzione offerta preveda l'utilizzo di cavi di connessione;
  - d. fornitura e allocazione degli armadi rack, contenenti l'SRT;
  - e. eventuale adeguamento dei locali ospitanti l'SRT secondo quanto previsto nel progetto esecutivo e connessione dell'SRT alle reti elettrica e telematica presenti nella struttura ospitante;
  - f. Fornitura dei ricevitori;
  - g. Fornitura delle antenne;
  - h. Fornitura di cavi di connessione tra antenna e ricevitore qualora la soluzione offerta preveda l'utilizzo di cavi di connessione;
  - i. Fornitura di eventuali interfacce aggiuntive
  
- 2) allestimento del CCED, ovvero fornitura, installazione e configurazione di:
  - a. Software per la gestione remota, per il controllo di qualità della rete e per il trasferimento dati dalle SP al CCED (**SWCR/ SWSP**);
  - b. Software per la compensazione in tempo reale della rete e per il calcolo e la distribuzione di servizi di posizionamento in tempo reale (**SWRT**), sia attraverso connessione TCP-IP, che attraverso connessione punto-punto;
  - c. Software per il Calcolo e distribuzione di servizi per il post-processamento (**SWPP**);
  - d. Software per l'archiviazione dei dati delle SP presso il CCED (**SWDB**) e per il posizionamento tramite l'interrogazione via telematica della banca dati GPS (**PPDB**);
  - e. Software per la distribuzione di servizi di posizionamento GPS in tempo reale (**NRTK**) e per il PP.
  
- 3) Connessione delle SP con il CCED attraverso la rete dati RUPAR e configurazione per lo scambio dati.
  
- 4) Servizi:
  - a. Attivazione e verifica del funzionamento dei SRT;
  - b. Determinazione delle coordinate delle SP (primo valore approssimato utile all'avvio del SWRT);
  - c. Attivazione e verifica di funzionamento del SWDB e SWRT;
  - d. Attivazione e verifica del funzionamento del servizio di posizionamento in post-processamento (PPDB);
  - e. Attivazione e verifica del funzionamento del servizio di posizionamento GPS in tempo reale (NRTK).

- 5) Verifica di buon funzionamento dell'intera rete
- 6) Assistenza alla gestione e al mantenimento in efficienza della rete:
  - a. Addestramento del personale tecnico indicato dal committente;
  - b. Affiancamento nella gestione del sistema fornito;
  - c. Assistenza e manutenzione triennale dell'Hardware e del Software installato.

## 5.3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA FORNITURA

### 5.3.1 CARATTERISTICHE PER RICEVITORI E ANTENNE

Il Sistema di Ricezione e Trasmissione è un complesso costituito da:

- 1) Una Antenna GPS con eventuale cavo;
- 2) Un ricevitore GPS;
- 3) Un apparato di memorizzazione dati, di trasmissione e relativo software di gestione della singola SP integrato nel ricevitore;
- 4) Un gruppo di continuità necessario all'alimentazione elettrica per il funzionamento del SRT.

Ciascuno dei precedenti elementi dovrà avere caratteristiche che sono qui di seguito dettagliatamente descritte.

#### **Antenna:**

- Choke Ring con elementi Dorne & Margolin, filtrata in banda.
- Copertura Radome preferibilmente di tipo sferico e con assenza di variazioni di spessore superiore a 1 millimetro, o, se diversa, con analoghe caratteristiche certificate.
- Certificato di calibrazione assoluta dell'antenna (con e senza radome) rilasciato da idoneo Istituto di Ricerca italiano o straniero.
- Se previsto dalla soluzione offerta, il cavo di collegamento coassiale a bassa attenuazione tra antenna e ricevitore non dovrà superare la lunghezza massima di 30 m, in accordo agli standard UNAVCO. Per quei siti ove la distanza fra antenna e ricevitore risulti maggiore di 30 metri si dovranno installare cavi di sezione maggiore di quella prevista per il cavo standard da 30 m e/o prevedere opportuni amplificatori lungo il cavo stesso.

#### **Ricevitore GPS:**

- Acquisizione dei dati di fase e codice C/A e P su entrambe le frequenze (L1 e L2), sia in assenza sia in presenza di Anti Spoofing.
- Capacità di acquisizione dei dati da almeno 12 satelliti contemporaneamente.
- Acquisizione di tutti i satelliti in vista con un angolo di elevazione maggiore di 0 gradi.
- Minimo intervallo di campionamento dei dati non superiore a 1 s.
- Capacità di sincronizzazione delle epoche effettive di misura con le epoche schedulate nella scala di tempo GPS entro il millesimo di secondo;

- Riavvio automatico in seguito a caduta di corrente con la medesima configurazione presente prima dello spegnimento forzato.
- Presenza di due porte di alimentazione.

Si ipotizza che il ricevitore possa operare in connessione diretta, da remoto, con il CCED, senza la necessità di un PC connesso localmente. Qualora la Ditta Aggiudicataria abbia ritenuto necessaria nella propria proposta la presenza del pc locale, quest'ultimo, secondo le specifiche adeguate, diventa parte integrante della fornitura.

#### **Apparato di memorizzazione della SP**

- Memoria, preferibilmente rimovibile (tipo flash memory o similari) in grado di archiviare almeno 150 ore di dati acquisiti con campionamento dei dati GPS ad 1 secondo.
- Capacità di memorizzare contemporaneamente i dati nella memoria e di consentirne il trasferimento al CCED.

#### **Apparato di ricezione/trasmissione della SP**

- L'infrastruttura della SP per la ricezione-trasmissione dei dati dovrà essere di tipo scalabile. In particolare, dovrà consentire la comunicazione tra la SP e il CCED tramite LAN con l'utilizzo del protocollo IP. Dovrà essere dotato di interfacce di comunicazione seriale per I/O dati e porta di rete RJ45.

#### **Firmware di gestione della SP**

- Apposito Firmware per il controllo della SP da remoto, mediante connessione diretta, in accordo alle specifiche per il SWCR.
- Software di calcolo e distribuzione in tempo reale delle correzioni di codice (correzioni DGPS) e di fase (correzioni RTK), in formato proprietario e RTCM 2 e 3.
- Software per la segnalazione in automatico al CCED dei malfunzionamenti dell'alimentazione elettrica, del gruppo di continuità e/o ricevitore.

#### **Alimentazione**

Gruppo di continuità per l'alimentazione elettrica della SP. Il gruppo di continuità, connesso all'alimentazione elettrica, dovrà garantire la piena funzionalità dell'intera SP (ricevitore, antenna ed eventuali altri strumenti forniti). Inoltre dovrà garantire le seguenti funzionalità:

- Riavvio automatico del carico;
- Allarmi sonori;
- Batterie sostituibili a caldo;
- Gestibile via rete;
- Test automatico;
- Regolazione automatica della tensione;
- Batterie incluse;
- Gestione intelligente delle batterie;
- Mantenimento carica di almeno 2 ore in caso di blackout;
- Potenza di almeno 1500VA 220V.

Gli SRT dovranno alloggiare all'interno di un armadio rack di idonee dimensioni e dotato di impianto di controllo della temperatura. Ciascun armadio dovrà essere installato in uno dei locali individuato dalla Stazione Appaltante. La Ditta Aggiudicataria dovrà altresì prevedere la connessione degli apparati oggetto di appalto, all'impianto elettrico, telefonico e telematico.

Per ciascuna delle 10 SP, la Stazione Appaltante indicherà il sito designato. La Ditta Aggiudicataria dovrà predisporre un progetto esecutivo della monumentazione delle stesse che preveda, oltre alla sistemazione dell'SRT e la sua connessione alle reti, anche un eventuale adeguamento dei locali, la realizzazione del supporto a centramento forzato per l'alloggiamento della antenna nonché la realizzazione di opere di protezione dei cavi di connessione antenna-ricevitore GPS nel caso questi siano previsti dalla soluzione offerta.

### **5.3.2 CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE PER IL CCED.**

Il software fornito potrà essere composto da differenti moduli (anche autonomi) tramite i quali siano espressamente consentite le seguenti funzionalità:

- Permettere il controllo generale del funzionamento delle SP afferenti alla rete (SWCR);
- Fornire all'utenza autorizzata il servizio di post-processamento dei dati delle singole SP (SWDB);
- Fornire all'utenza autorizzata il servizio di posizionamento in tempo reale (SWRT).

Le caratteristiche richieste sono riportate di seguito. La Ditta Aggiudicataria dovrà presentare alla stazione appaltante una relazione esplicativa delle complete potenzialità dei software proposti e dei requisiti HW/SW della postazione presso il CCED che dovrà ospitarli.

### **5.3.3 SOFTWARE PER IL CONTROLLO GENERALE DELLA RETE (SWCR)**

#### **CONTROLLO DEL SINGOLO RICEVITORE**

Le caratteristiche principali di tale software sono nel seguito indicate.

1. controllo del corretto funzionamento delle singole SP attraverso i seguenti parametri minimi e invio in automatico di opportuni allarmi, tarabili dal personale del CCED, mediante posta elettronica e SMS:
  - stato dell'alimentazione (comunicata dal ricevitore o dal gruppo di continuità);
  - stato delle linee di comunicazione;
  - satelliti in visibilità e regolarmente acquisiti;
  - rapporto segnale/rumore dei vari satelliti in fase di acquisizione e, quindi, controllo della qualità del dato acquisito.
2. possibilità di intervento sui singoli parametri di acquisizione della SP attraverso i seguenti parametri minimi:
  - aggiornamento del SW e del firmware del ricevitore;
  - reset del ricevitore e ripristino della configurazione di default;
  - impostazione dei parametri della stazione, secondo gli standard IGS:
    - o marker name e marker number
    - o tipo e altezza antenna
  - scelta della maschera di elevazione;

- attivazione e disattivazione dell'acquisizione dei dati;
  - attivazione e disattivazione del calcolo e del trasferimento dati in tempo reale (generazione delle correzioni DGPS di codice e RTK di fase);
  - scelta del formato (proprietario o RTCM 2.3) per la generazione dei dati in tempo reale;
  - accensione e spegnimento del ricevitore.
3. possibilità di trasferimento e recupero dei dati registrati dalle SP ma non trasferiti in tempo reale. In particolare:
- scegliere dal CCED la possibilità di effettuare il trasferimento dati attraverso una delle porte seriali disponibili;
  - nell'eventualità in cui la Stazione Appaltante predisponga una linea di trasmissione secondaria di backup, la possibilità che il canale di trasferimento dei dati dal ricevitore al CCED venga scelto in automatico in funzione dello stato dei due canali di trasmissione ipotizzati.
  - trasferire in automatico gli ultimi file memorizzati nel ricevitore e non ancora trasferiti;
  - trasferire manualmente qualunque file ancora in memoria nel ricevitore;
  - scegliere in modo non esclusivo il formato (proprietario, RINEX, RINEX compresso secondo gli standard IGS, ovvero compattazione Hatanaka + compressione secondo l'algoritmo lempel-Ziv) di archiviazione dei dati GPS presso il CCED;
  - scegliere in modo non esclusivo l'intervallo di campionamento e la durata delle sessioni di osservazione per l'archiviazione dei file di dati GPS;
  - trasferire in automatico e in tempo reale le correzioni di codice (DGPS) e di fase (RTK) stimate dal ricevitore, secondo il protocollo RTCM, perlomeno versione 2.3 o in formato proprietario del ricevitore.
  - possibilità di archiviare presso il CCED le correzioni generate in tempo reale dal ricevitore.

## **CONTROLLO DELLA RETE**

L'insieme dei controlli sul singolo ricevitore dovrà essere applicabile all'insieme dei ricevitori offerti mediante un unico programma di controllo della rete. Questo software dovrà consentire la pianificazione dei controlli (di funzionamento, di trasferimento e archiviazione dei dati) e funzionare anche con ricevitori di altre marche (la Ditta Aggiudicataria dovrà, in fase di offerta, indicare quali modelli, anche di terze parti e non facenti parte della attuale fornitura, soddisfano tale requisito).

Le suddette componenti dovranno essere tra loro pienamente compatibili.

### **5.3.4 SOFTWARE PER IL POST-PROCESSAMENTO DEI DATI (SWDB)**

Il software dovrà consentire la realizzazione di un Data Base di osservazioni GPS delle singole SP. Dovrà inoltre permettere la creazione di dati per stazioni permanenti virtuali, in base ai principi adottati per il SWRT, ma a partire dai dati RINEX memorizzati nel database.

Le caratteristiche principali di tale software dovranno essere le seguenti:

1. conversione delle osservazioni dal formato proprietario a formato Rinex e Rinex compresso secondo gli standard IGS;
2. archiviazione dei dati originali acquisiti dalle SP in formato Rinex,

3. possibilità di ricampionare la frequenza del dato GPS originale (decimazione);
4. memorizzazione della soluzione di rete (coordinate delle SP, loro indeterminazione, datum, epoca di riferimento);
5. possibilità di interrogazione dall'archivio e scarico dati da parte dell'utenza autorizzata;
6. possibilità di gestione delle autorizzazioni e delle richieste di accesso da parte degli utenti;
7. I dati delle singole SP e i dati delle SP virtuali dovranno essere pubblicabili e selezionabili dall'utenza mediante interfaccia web.
8. Il software dovrà gestire un numero minimo di 15 stazioni

### 5.3.5 SOFTWARE PER IL POSIZIONAMENTO IN TEMPO REALE (SWRT)

Il software dovrà consentire la trasmissione in tempo reale dei parametri (osservazioni virtuali di fase o parametri di correzione areali) necessari al posizionamento in RTK per un numero illimitato di utenti per le connessioni via TCP-IP.

Le caratteristiche principali di tale software dovranno essere le seguenti:

- Compensazioni in continuo della rete SP;
- Analisi di qualità del dato GPS delle SP;
- Stima delle ambiguità di fase;
- Modellazione spaziale e temporale dei disturbi e degli errori presenti nelle osservazioni GPS e stima delle correzioni;
- Distribuzione in tempo reale agli utenti autorizzati delle informazioni (dati e modellazioni spaziali e temporali) necessarie al posizionamento in RTK tramite formato RTCM. La distribuzione dei dati per il posizionamento in tempo reale dovrà avvenire, in modo possibilmente contemporaneo, nei seguenti formati:
  1. formato proprietario;
  2. formato RTCM.
- Calcolo di dati e prodotti (RINEX corretti da disturbi ed errori) per il post-processamento;
- Possibilità di gestione delle autorizzazioni e delle richieste di accesso da parte degli utenti (deve essere previsto il protocollo NTRIP).
- Il software dovrà gestire un numero minimo di 15 stazioni master.

La Ditta Aggiudicataria dovrà fornire l'elenco aggiornato dei modelli di ricevitori utente pienamente compatibili con il software utilizzato.

## 5.4 MODALITÀ DI ESECUZIONE

### 5.4.1 INSTALLAZIONE DELLE SP

I siti presso cui installare le SP saranno indicati dalla Stazione Appaltante. Essi saranno preferibilmente edifici pubblici, al fine di agevolare l'accesso e garantire la tutela della strumentazione installata. Sui tutti siti indicati dalla Stazione Appaltante, la Ditta Aggiudicataria dovrà effettuare una prova di acquisizione di un'ora, in orario diurno lavorativo, che ne attesti la potenziale qualità.

A seguito di tale misurazione saranno selezionati in maniera definitiva i siti.

Su questi la Ditta Aggiudicataria dovrà effettuare la prova di acquisizione definitiva nelle seguenti modalità:

1. identificazione di un caposaldo provvisorio entro al più 5 metri dal sito definitivo;
2. installazione della strumentazione sul caposaldo mediante treppiede, ancorato ove necessario per garantire stabilità meglio del cm durante l'acquisizione;
3. misura dell'altezza d'antenna rispetto al caposaldo, ripetuta 3 volte sia all'inizio sia alla fine del rilievo;
4. 48 ore di acquisizione continua con strumentazione uguale a quella offerta per le SP;
5. intervallo di acquisizione di 5 secondi, angolo minimo di elevazione di 10°.

La Ditta Aggiudicataria consegnerà alla Stazione Appaltante:

1. i file di dati (frazionati in 4 file di 12 ore) in formato RINEX;
2. documentazione attestante:
  - le date e gli orari di inizio e fine misura;
  - la strumentazione utilizzata per la prova;
  - le altezze d'antenna misurate;
  - fotografie digitali dell'installazione prese dai 4 punti cardinali;
  - fotografie digitali dell'installazione prese in direzione dei 4 punti cardinali.

La Stazione Appaltante accetterà definitivamente il sito se le prove di acquisizione non evidenzieranno problemi significativi. In caso contrario sarà la stessa Stazione Appaltante ad indicare ulteriori possibili siti su cui la Ditta Aggiudicataria dovrà effettuare la suddetta prova di acquisizione senza oneri aggiuntivi sino all'individuazione del sito definitivo.

#### **SUPPORTI A CENTRAMENTO PER L'ALLOGGIAMENTO DELLE ANTENNE GPS.**

Per ogni SP la Ditta Aggiudicataria predisporrà il progetto di monumentazione dell'antenna in modo tale che la posizione della stessa garantisca precisione, stabilità e durata nel tempo. L'antenna dovrà essere accuratamente resa orizzontale, orientata a nord secondo l'apposita marca e non dovrà avere un gioco superiore a 0,1 mm intorno al punto di montaggio. Dovrà inoltre essere garantita la visibilità del cielo a 360°, senza ostacoli significativi al di sopra di 10° di elevazione dell'orizzonte. Eventuali deroghe saranno concordate con la Stazione Appaltante.

Tre sono le possibili soluzioni da adottare per la materializzazione del supporto antenna.

La prima è la realizzazione di un robusto pilastrino in calcestruzzo, con inserito un riferimento metallico sul quale si collega un manicotto dove viene avvitata l'antenna (passo 5/8 pollice), in maniera da consentire un "centramento forzato" e l'orientamento della stessa antenna.

La seconda prevede la realizzazione di un pilastrino metallico, di tipo inossidabile, di ridotta lunghezza e comunque non superiore a 1.5 m, di adeguata sezione e comunque non inferiore a 20 cm, sulla cui sommità sia collegato, tramite flangia imbullonata, il riferimento metallico e il manicotto provvisto di vite. Tramite una piastra metallica o una mensola, il pilastrino sarà reso solidale alla struttura, sia essa verticale (parete) che orizzontale (solaio).

Infine per porre l'antenna al di sopra di altre strutture presenti in loco potrà essere a volte necessario realizzare un "un palo" metallico, di tipo inossidabile, di dimensioni adeguate (di lunghezza non superiore a 3 m sopra al manufatto sul quale si inserisce e almeno 10 cm di diametro per non subire oscillazioni), zancato su muro portante (per una lunghezza approssimativa di ¼ di quella totale). Su detto palo dovrà essere posta una piastra di appoggio con supporto e manicotto che consenta un centramento forzato dell'antenna. Detta piastra è bene sia solidale al palo metallico con tre prigionieri a vite, per poter essere livellata con precisione.

In tutti e tre i casi, per l'alloggiamento dell'antenna si cercheranno i particolari strutturali dell'edificio con le migliori caratteristiche di solidità: travi e pilastri, vani ascensori e, in generale, strutture in cemento armato gettato in opera con fondazione propria. Sarà cura della Ditta Aggiudicataria visionare il sito, decidere il punto ottimale per l'ancoraggio, e richiedere le autorizzazioni necessarie alla realizzazione delle opere di monumentazione che dovessero rendersi necessarie (DIA, Concessioni Edilizie...).

## **REALIZZAZIONE DI OPERE DI PROTEZIONE DEI CAVI DI CONNESSIONE ANTENNA - RICEVITORE**

### **GPS**

La Ditta Aggiudicataria dovrà predisporre le opere necessarie all'alloggiamento del cavo antenna. Tali opere consisteranno in un tubo di idonee dimensioni, reso solidale alla struttura, adeguatamente protetto da infiltrazioni di umidità o quant'altro, avendo l'accortezza di seguire il minor percorso tra antenna e ricevitore, comunque scelto dopo aver sentito il parere del proprietario dell'edificio che ospita la SP. Di norma, per problemi di attenuazione del segnale, il cavo che collega l'antenna GPS al ricevitore dovrà essere di lunghezza non superiore a 30 m.

### **ALLOCAZIONE DI ARMADI RACK CONTENENTI GLI SRT**

Le attrezzature costituenti l'SRT dovranno essere contenute in un armadio metallico tipo rack con serratura, opportunamente collegato alla muratura, eventualmente rivestito di materiale più nobile secondo le richieste dell'Amministrazione ospitante.

Il progetto esecutivo di adeguamento dei locali ospitanti l'SRT, con particolare riferimento all'adeguamento delle reti elettrica, telefonica e/o telematica, dovrà essere predisposto dalla Ditta Aggiudicataria sulla base di sopralluoghi effettuati insieme alla Direzione Lavori (D.L.), prima dell'esecuzione dei lavori.

### **RETE DI CONTROLLO LOCALE**

Per il controllo topografico periodico delle deformazioni del supporto dell'antenna, dovrà essere monumentata una rete locale di 3 riferimenti plano-altimetrici che dovranno:

- permettere uno stazionamento anche prolungato, con centramento di precisione;
- preferibilmente essere in visibilità reciproca oltre che con il supporto antenna della SP;
- preferibilmente costituire uno schema regolare centrato sul supporto antenna;
- preferibilmente essere all'interno della proprietà in cui si trova la SP.

L'ubicazione dei riferimenti plano-altimetrici verrà identificata dalla Ditta Aggiudicataria dopo aver deciso il punto di ancoraggio del supporto dell'antenna. Ove possibile, ovvero per SP su tetti piani e sufficientemente ampi, la rete sarà sul medesimo tetto; in altro caso i riferimenti saranno monumentali al suolo, nelle immediate vicinanze dell'edificio o manufatto.

#### **5.4.2 ALLESTIMENTO DEL CCED**

### **ADEGUAMENTO DEL LOCALE OSPITANTE**

L'adeguamento dei locali, nel caso si rendesse necessario, sarà seguito da parte dell'Ente Appaltante.

## **INSTALLAZIONE DEI SOFTWARE**

Tutti i software per l'elaborazione e controllo dei dati e della rete saranno installati sul server, reso disponibile dalla Stazione Appaltante, allocato presso il Centro Tematico che gestisce il SIT Regionale.

### **5.4.3 CONNESSIONI DATI DELLE SP CON IL CCED**

Tutte le connessioni da ciascuna SP al CCED dovranno essere realizzate utilizzando la rete RUPAR. Gli enti selezionati ad ospitare l'infrastruttura della SP saranno dotati di:

- porta di rete RUPAR con predisposizione della rete RSR (Rete Servizi RUPAR);
- un indirizzo IP facente parte della RSR da assegnare alla SP.
- opportune politiche di sicurezza per la comunicazione tra la SP e il CCED;

Sarà a carico della Ditta Aggiudicataria la fornitura di un apparato di rete attivo per gli opportuni collegamenti e la configurazione della SP e del CCED per lo scambio bidirezionale dei dati.

Per ulteriori approfondimenti sulla RUPAR si può consultare il sito [www.rupar.puglia.it](http://www.rupar.puglia.it)

## **5.5 SERVIZI CONNESSI ALLA FORNITURA**

### **5.5.1 ATTIVAZIONE DELLA RETE**

L'attivazione della rete sarà a carico della Ditta Aggiudicataria e avverrà secondo le seguenti fasi:

1. Attivazione e verifica del funzionamento degli SRT;
2. Determinazione delle coordinate delle SP (primo valore utile all'uso del SWRT);
3. Installazione e verifica di funzionamento del SWDB e SWRT;
4. Attivazione e verifica di funzionamento del PPDB
5. Attivazione e verifica di funzionamento del NRTK

### **5.5.2 ASSISTENZA ALLA GESTIONE E AL MANTENIMENTO IN EFFICIENZA DELLA FORNITURA**

Vengono indicate le norme alle quali la Ditta Aggiudicataria dovrà conformarsi affinché la Stazione Appaltante sia resa autonoma nella gestione della rete GPS e dei servizi ad essa connessi, nonché le norme di assistenza e manutenzione degli apparati forniti.

### **ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE TECNICO**

La Ditta Aggiudicataria, durante la realizzazione della rete e dei servizi collegati al CCED, dovrà lavorare a stretto contatto con i tecnici preposti alla successiva gestione della rete. Dopo aver attivato i servizi, la Ditta Aggiudicataria dovrà organizzare un corso tecnico pratico della durata minima di 4 giorni, nel quale verranno affrontate e illustrate tutte le funzionalità dei moduli software installati nel CCED e presso le SP.

Il corso sarà organizzato insieme agli incaricati della Stazione Appaltante concordando con essa tempi, modi e sede del corso. La Ditta Aggiudicataria dovrà predisporre e distribuire preventivamente ai partecipanti al corso materiale esplicativo (dispensa) scritto preferibilmente in lingua italiana, eventualmente in lingua inglese.

**AFFIANCAMENTO NELLA GESTIONE DEL SISTEMA FORNITO**

La Ditta Aggiudicataria dovrà prevedere un periodo di affiancamento dei tecnici preposti alla gestione del sistema per il trasferimento delle competenze specifiche riguardanti la gestione dei servizi di rete e delle singole SP da remoto. La durata di tale affiancamento sarà di non meno di 100 giorni lavorativi, anche non continuativi, in periodi concordati con la Stazione Appaltante.

**SERVIZIO DI ASSISTENZA E MANUTENZIONE TRIENNALE DELL' HARDWARE E DEL SOFTWARE INSTALLATO**

La Ditta Aggiudicataria dovrà fornire un servizio di assistenza e manutenzione dell'hardware (antenne GPS, SRT, ecc.), del firmware e del software (SWCR, SWDB, SWRT) della durata di 3 anni, a decorrere dalla data di collaudo definitivo.

Per l'hardware la Ditta Aggiudicataria dovrà fornire la seguente assistenza:

- La sostituzione entro 2 giorni lavorativi, presso la SP, dell'apparato non funzionante con uno strumento di caratteristiche analoghe, per il tempo necessario alla riparazione e/o sostituzione. L'intervento deve garantire le medesime funzionalità della strumentazione in riparazione.

Per il firmware del ricevitore o di altri strumenti:

- In caso di malfunzionamenti e aggiornamenti la reinstallazione entro 2 giorni lavorativi, presso la sede del CCED, possibilmente da remoto, altrimenti presso la SP.

Per il software la Ditta Aggiudicataria dovrà fornire assistenza nelle seguenti modalità:

- intervento presso il CCED, o da remoto se possibile, entro 1 giorno lavorativo per la risoluzione di malfunzionamenti gravi, ovvero malfunzionamento di una o più funzionalità necessarie per la trasmissione dei dati e/o la distribuzione di servizi all'utenza;
- intervento presso il CCED, o da remoto se possibile, entro 2 giorni lavorativi per la risoluzione di altro tipo di malfunzionamento.

Deve essere comunque garantita l'assistenza telefonica per 1 anno sui programmi forniti dalla Ditta Aggiudicataria, relativamente a quesiti di funzionamento degli stessi. Si intende che l'assistenza dovrà essere fornita da personale competente con tempi di risposta impegnativi.

**AGGIORNAMENTO DELLE NUOVE RELEASE DEL SOFTWARE E DEL FIRMWARE DURANTE IL PERIODO TRIENNALE DI MANUTENZIONE**

La Ditta Aggiudicataria, durante il periodo triennale di manutenzione, dovrà garantire la sostituzione del firmware e la reinstallazione del software qualora sia disponibile una nuova "release" degli stessi. La Ditta Aggiudicataria dovrà garantire l'aggiornamento entro 20 giorni lavorativi dalla data in cui sia resa disponibile sul mercato la nuova versione del firmware o del software.

**5.6 TEMPI DI ESECUZIONE**

La Ditta Aggiudicataria entro 240 giorni dalla data di firma del contratto deve provvedere alla installazione, messa a punto (tuning) e all'avviamento del sistema.

La Ditta Aggiudicataria, contestualmente alla comunicazione di fine lavoro, deve fornire:

- tutte le licenze del software richieste;
- tutta la documentazione tecnica relativa alla realizzazione del sistema, i manuali e quanto all'uopo richiesto.

Tutta la documentazione deve essere rilasciata in duplice copia in formato cartaceo e su supporto digitale.

## **5.7 COLLAUDO**

Si prevede un collaudo in corso d'opera e un collaudo finale.

### **5.7.1 COLLAUDO IN CORSO D'OPERA**

Il collaudo in corso d'opera consisterà:

- nella verifica che quanto fornito (antenna, ricevitore, apparato di memorizzazione, trasmissione, alimentazione...) sia conforme alle specifiche del presente Capitolato e a quanto proposto dalla Ditta Aggiudicataria in sede di gara e di redazione del progetto esecutivo della fornitura;
- nella verifica di buon funzionamento della rete, SWSP, SWCR. Questa verifica implica:
  - buon funzionamento iniziale, mediante prove di acquisizione, e rispondenza alle caratteristiche tecniche per le SP;
  - presenza e buon funzionamento di tutte le funzionalità per SWSP e SWCR

L'esito del collaudo sarà riportato nel relativo verbale. In caso di esito negativo sarà richiesta, a carico della Ditta Aggiudicataria:

- se dipendente dalla strumentazione: la sostituzione con modelli rispondenti alle caratteristiche tecniche dichiarate nell'offerta.
- se dipendente dai programmi di gestione: l'implementazione o la correzione delle funzionalità tacitamente accettate e/o dichiarate nell'offerta;
- nella verifica di buon funzionamento del SWTR. In tale fase l'Organo di Collaudo valuterà la presenza e il buon funzionamento di tutte le funzionalità dichiarate nell'offerta. In caso di assenza e/o di malfunzionamento di una o più funzionalità, la Ditta Aggiudicataria dovrà procedere all'implementazione e/o alla correzione, a propria cura e spese.

Resta inteso che, anche dopo la verifiche di buon funzionamento, ogni intervento manutentivo sostitutivo o riparativo, prima del collaudo finale, è a totale carico della Ditta Aggiudicataria.

### **5.7.2 COLLAUDO FINALE**

Consiste sostanzialmente di una ripetizione congiunta della Verifica di buon funzionamento della rete, SWSP, SWCR, SWTR.

Il collaudo finale sarà condotto al termine del periodo di affiancamento tecnico.

L'esito del collaudo finale sarà riportato nel relativo verbale di collaudo.

In caso di esito favorevole, il Collaudatore emetterà il certificato di collaudo finale. Viceversa, la Ditta Aggiudicataria è tenuta a proseguire a sue spese nella conduzione del Sistema fino all'eliminazione completa di ogni vizio e all'emissione del certificato di collaudo finale.

Resta inteso che, dopo l'emissione del certificato di collaudo finale, per qualunque malfunzionamento o rottura valgono le condizioni di garanzia e/o di assistenza.

## 5.8 CRITERI DI VALUTAZIONE

Nella tabella che segue è riportata l'articolazione dei punteggi per la valutazione delle offerte tecniche.

		Punteggio parziale	Punteggio massimo
a)	Merito tecnico del proponente :		15
	Referenze	0 - 10	
	Certificazioni possedute	0 - 5	
b)	Offerta tecnica: valutata in relazione alle caratteristiche qualitative, metodologiche e tecniche della fornitura ricavate dalla relazione di offerta		60
	Qualità tecnica della soluzione complessiva e metodologie adottate	0 - 14	
	Caratteristiche tecniche dei componenti offerti e qualità realizzativa delle SP	0 - 18	
	Espandibilità della rete / integrabilità con altre stazioni	0 - 4	
	Prodotti / servizi aggiuntivi	0 - 4	
	Modalità di garanzia e assistenza / piano di formazione	0 - 6	
	Procedure di controllo di qualità per la realizzazione & strumentazione utilizzata	0 - 8	
	Tempo totale di realizzazione dell'appalto	2 punti per mese di anticipo sulla consegna finale, con un massimo di 6 punti	
c)	Prezzo offerto, attribuito sulla base della seguente formula  $\text{punteggio} = 25 * (\text{valmin} / \text{valofferta})$ dove <i>valmin</i> è il prezzo più basso fra tutte le offerte economiche <i>valofferta</i> è il prezzo specificato nell'offerta economica dell'impresa		25

## 5.9 Glossario

<b>CCED</b>	Centro Controllo ed Elaborazione Dati presso cui verranno installati gli strumenti per la gestione e l'analisi della rete
<b>DGPS</b>	Differential Global Positioning System
<b>GPS</b>	Global Positioning System
<b>GSM</b>	Global System for Mobile
<b>IGS</b>	International GPS Service
<b>NRTK</b>	Network Real Time Kinematic (Rete GPS per elaborazione cinematica in tempo reale)
<b>PC</b>	Personal Computer
<b>PP</b>	Post-processamento
<b>PPDB</b>	Point Positioning Data Base
<b>RTCM</b>	Radio Technical Commission for Maritime Services
<b>RTK</b>	Real Time Kinematic
<b>RUPAR</b>	Rete Unitaria Pubblica Amministrazione Regionale
<b>SH</b>	Sistema Hardware (presso il CCED)
<b>SP</b>	Stazione Permanente di tipo GPS
<b>SRT</b>	Sistema di Ricezione e Trasmissione dati GPS
<b>SWCR</b>	Software di Controllo generale della Rete GPS
<b>SWDB</b>	Software di gestione del Data Base dei dati GPS
<b>SWPP</b>	Software per il calcolo e distribuzione dei servizi per il post-processamento
<b>SWRT</b>	Software preposto al calcolo e invio del segnale GPS in Real Time
<b>SWSP</b>	Software di gestione delle Stazioni Permanenti
<b>UNAVCO</b>	University NAVSTAR Consortium

## **6 Appendici - LOTTO 1**

### **Appendice 1**

Capitolato speciale d'appalto per l'esecuzione della carta tecnica in forma numerica alla scala 1:5.000 – Regione Puglia

### **Appendice 2**

Capitolato speciale d'appalto per l'esecuzione della carta tecnica in forma numerica alla scala 1:2.000 – Regione Puglia