



## **Bollettino ufficiale della Regione Puglia n. 69 del 05/05/2005**

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SETTORE ECOLOGIA 10 marzo 2005, n. 103

POR Puglia 2000-2006 - Misura 1.6 Linea di intervento 1/A - Impegno di spesa di euro 708.685,20 per l'acquisizione dello strato informativo relativo alla copertura 1999/2000 e 2004 del territorio regionale con ortofoto digitali a colori ad alta risoluzione.

L'anno 2005 addì 10 del mese di marzo in Modugno (BA), presso il Settore Ecologia, il Dirigente del medesimo Settore, dott. Luca Limongelli, sulla base dell'istruttoria effettuata dal Funzionario Istruttore dell'Ufficio Parchi e Riserve Naturali, sig. Fabio Modesti, confermata dal Dirigente dello stesso Ufficio, dott. Saverio Petronella:

visto il Programma Operativo Regionale (POR) 2000-2006, approvato dalla Commissione UE con decisione dell'8/8/2000 n.C(2000) n.2349;

visto il Complemento di Programmazione dei POR Puglia, approvato con delibera di G.R. n. 1697 del 11.12.2000 e pubblicato nel B.U.R.P. n.30 del 16.02.2001;

vista la D.G.R. n.2020 del 28.12.2000, con la quale è stato approvato il Piano Finanziario e, mediante variazione amministrativa al Bilancio 2000, sono state iscritte le risorse finanziarie per l'attuazione del Complemento di Programmazione 2000-2001-2002 stanziandole nei capitoli specifici per Misura;

visto il progetto del Sistema Informativo Territoriale del Sistema Regionale per la Conservazione della Natura, redatto dalla Segreteria Tecnica dell'Ufficio Parchi e Riserve Naturali, precedentemente approvato ed in via di attuazione;

vista la relazione su "Acquisizione dello strato informativo relativo alla copertura 1999/2000 e 2004 del territorio regionale con ortofoto digitali ad alta risoluzione" redatta dalla Segreteria Tecnica dell'Ufficio parchi e Riserve Naturali ed allegata alla presente per farne parte integrale e sostanziale (Allegato A);

considerato che la Regione Puglia non ha una copertura cartografica numerica (CTR) completa ed omogenea del proprio territorio nella scala media 1:5.000/1:10.000 e che i programmi di acquisizione e produzione non consentono a breve termine di disporre di tale copertura;

considerato che un eventuale appalto di ripresa e restituzione aerofotogrammetrica prevederebbe in almeno due anni il ciclo produttivo per ottenere una cartografia numerica a scala media e di caratteristiche omogenee per tutto il territorio regionale;

considerato che l'Assessorato all'Ambiente ha urgente necessità di conoscenza ed analisi ambientale del territorio sia per la pianificazione che per la gestione delle emergenze e che appare di prioritario interesse la possibilità di studiare le trasformazioni territoriali negli ultimi 5 anni;

considerato che l'acquisizione delle ortoimmagini digitali a colori in scala 1:10.000 rientra nelle attività previste dall'accordo nazionale per il "Sistema Cartografico di Riferimento", sottoscritto in data 30.12.98 in sede di Conferenza dei Presidenti delle Regioni;

considerato che la Compagnia Generale Riprese aeree S.p.A. di Parma (in seguito denominata CGR) ha elaborato un programma di copertura periodica del territorio nazionale tramite ortoimmagini digitali a colori nella scala nominale 1: 10.000 denominato "TerraitalyTM It2000" e "TerraitalyTM It2003NR" (in seguito denominate Ortofoto) di cui ha diritto esclusivo di riproduzione e diffusione;

considerato che la Regione Puglia, a licenza di uso delle Ortofoto ottenuta, potrà a sua volta cedere alle Province, Comuni, Comunità Montane, Autorità di Bacino, Enti Parco, Aziende Sanitarie Regionali, l'uso del prodotto cartografico digitale mediante la concessione di sub-licenze a titolo oneroso e quindi con parziale recupero dell'investimento fatto;

considerato che il prodotto, nella versione "It2000" è stato acquistato, sotto forma di licenza d'ufficio, da quasi tutte le Regioni italiane ed anche da alcune province pugliesi come da documentazione agli atti d'Ufficio;

considerato che non esistono programmi analoghi, con coperture e caratteristiche simili già eseguite nel 1998/1999 e relativo aggiornamento al 2004, prodotti da altre Ditte sia italiane che straniere;

verificato che la Consip S.p.A., società concessionaria del Ministero dell'Economia e delle Finanze per i servizi informativi pubblici, non ha attualmente attivato convenzioni per la fornitura dei beni/servizi di cui all'oggetto, alle quali poter eventualmente aderire ai sensi dell'art. 24, comma 6, della legge n. 448/2001, come verificato sul sito ufficiale;

considerato che la CGR è l'unica a poter proporre, in Italia, una copertura fotogrammetrica eseguita direttamente con aerofotocamera digitale ad alta risoluzione (ADS40) e che non è possibile reperire al momento prodotti simili, o di caratteristiche superiori al riguardo delle date di acquisizione, della omogeneità della copertura, della risoluzione e delle tolleranze planimetriche possedute anche facendo riferimento ad immagini ad alta risoluzione telerilevate da satellite;

considerato che da indagini condotte, di cui documentazione è agli atti d'Ufficio, le condizioni economiche proposte sono simili a quelle offerte ad altre Regioni e Province italiane negli anni passati e cioè circa 0,30 E./ha come si evince dall'allegato prospetto che costituisce parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (Allegato B);

considerato che il prodotto offerto in licenza d'uso costituisce privativa industriale e non esiste, allo stato, analogo prodotto disponibile e che, pertanto, l'acquisto dello stesso può concludersi con Trattativa Privata, giusto il disposto di cui all'art.41 c.l punto 2) del R.D. n.827/124;

considerato che sussistono le condizioni per l'applicazione dell'art., comma 4, lettera C, del D.Lgs n.358/92, che consente l'aggiudicazione di pubbliche forniture con la Trattativa Privata, quando queste, a causa di particolarità tecniche, artistiche o per ragioni inerenti alla protezione dei diritti di esclusiva, possono essere affidate esclusivamente ad un unico fornitore;

vista la proposta economica prot.851/04 PGM/pgm della C.G.R. SpA di Parma per la fornitura delle ortofoto digitali a colori TerraitalyTM 2000 NR e 2003 NR, interessanti l'intero territorio della regione

Puglia, per l'importo di Euro 590.571,00 + IVA che si allega e che forma parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (Allegato C);

visto che ricorrono i presupposti della inderogabile urgenza ed invocata necessità unitamente alla convenienza rappresentata e documentata dal prezzo indicato senza ulteriori oneri ed aggravii sin qui intervenuti per la fornitura in specie;

ritenuto, pertanto, di poter ricorrere alla Trattativa Privata con la Ditta Compagnia Generale Ripresearee S.P.A. di Parma;

dato atto, ai sensi dell'art. 24 comma 5 della legge 289/2002 e successive modificazioni, dell'effettuazione della previa indagine di mercato, come sopra evidenziato, e che il ricorso alla Trattativa Privata è motivato dall'unicità ed anche dall'urgenza di dover procedere all'affidamento della fornitura di cui trattasi, ed inoltre dalla convenienza della citata offerta;

ritenuto necessario di dover approvare l'allegata bozza di convenzione da stipulare con la Compagnia Generale Ripresearee S.p.A. di Parma, per l'acquisto delle ortofoto in esame, allegata alla presente determinazione per farne parte integrante e sostanziale (Allegato D);

(Euro settecentottomilaseicentottantacinque//20) IVA compresa, con imputazione della somma come di seguito specificato:

- Euro 602.382,42 con imputazione sul cap. 1091106, Bilancio 2005, residui di stanziamento 2003;
- Euro 106.302,78 con imputazione sul cap. 1095106, Bilancio 2005, residui di stanziamento 2003.

#### ADEMPIMENTI CONTABILI DI CUI ALLA L.R. 28/01

Impegno dell'importo complessivo di Euro 708.685,20 (Euro settecentottomilaseicentottantacinque//20) I.V.A. compresa in favore della Compagnia Generale Ripresearee S.p.A. di Parma - Codice Fiscale e Partita IVA N. 01800660340 - con imputazione della somma come di seguito specificato:

- Euro 602.382,42 con imputazione sul cap. 1091106, Bilancio 2005, residui di stanziamento 2003;
  - Euro 106.302,78 con imputazione sul cap. 1095106, Bilancio 2005, residui di stanziamento 2003.
- Codice Programma 07.01.04 titolo "Tutela degli habitat naturali e delle aree naturali protette".

#### IL DIRIGENTE DEL SETTORE ECOLOGIA

sulla base dell'istruttoria espletata conformemente alla normativa regionale, nazionale e comunitaria;

- vista la L.R. 4 febbraio 1997, n.7;
- vista la deliberazione di Giunta Regionale n.3261 del 28/07/98;
- vista la nota del Presidente della Giunta Regionale n.01/007689/1-5 del 31/07/98;

#### DETERMINA

- per le motivazioni di cui in narrativa, di acquisire la licenza d'uso delle ortofoto digitali a colori TerraitalyTM 2000 e TerraitalyTM 2003 NR, interessanti l'intero territorio della regione Puglia, nell'ambito

del Progetto del Sistema Informativo Territoriale del Sistema Regionale per la Conservazione della Natura redatto dalla Segreteria Tecnica dell'Ufficio Parchi e R.N. e precedentemente approvato;

- di prendere atto dell'offerta economica giunta presso codesto Ufficio in data 22 ottobre 2003 n. prot. 9935 del 18.11.2003 allegata al presente provvedimento per farne parte integrante (Allegato A), dalla Soc. Compagnia Generale Ripresearee S.p.A. di Parma;

- di approvare lo schema di convenzione da stipulare con la Compagnia Generale Ripresearee S.p.A. di Parma che è allegato (Allegato D) alla presente quale parte integrante e sostanziale;

- di impegnare per l'acquisto della licenza d'uso delle ortofoto digitali a colori TerraltalyTM 2000 NR e 2003 NR, interessanti l'intero territorio della Regione Puglia l'importo complessivo di Euro 708.685,20 (Euro settecentottomilaseicentottantacinque/20) IVA compresa in favore della Compagnia Generale Ripresearee S.p.A. di Parma- Codice Fiscale e Partita IVA N. 01800660340 - con imputazione della somma come di seguito specificato:

- Euro 602.382,42 con imputazione sul cap. 1091106, Bilancio 2005, residui di stanziamento 2003;

- Euro 106.302,78 con imputazione sul cap. 1095106, Bilancio 2005, residui di stanziamento 2003;

- di valutare urgente l'acquisizione delle licenze d'uso delle Ortofoto mediante trattativa privata ricorrendo le condizioni per quanto espresso in narrativa;

- di trasmettere, in copia conforme, il presente atto al Settore Ragioneria per gli adempimenti di competenza, unitamente ai moduli di prenotazione di impegno e liquidazione del sistema MIR;

- di trasmettere, in originale, il presente atto al Settore Segreteria della Giunta Regionale ed in copia conforme alla soc. Compagnia Generale Ripresearee SpA di Parma e al Settore Ragioneria per gli adempimenti di competenza, unitamente ai moduli di prenotazione di impegno e liquidazione del sistema MIR;

- di disporre la pubblicazione del presente provvedimento sul BURP.

Il presente provvedimento diventa immediatamente esecutivo con l'apposizione del visto di regolarità contabile del Settore Ragioneria che attesta la copertura finanziaria.

Il Dirigente del Settore Ecologia

Dott. Luca Limongelli

REGIONE PUGLIA

ASSESSORATO ALL'AMBIENTE - SETTORE ECOLOGIA

UFFICIO PARCHI E RISERVE NATURALI

ALLEGATO A

POR Puglia 2000-2006, Complemento di Programmazione.

Misura 1.6 - Salvaguardia e Valorizzazione dei beni naturali e ambientali

Linea di intervento 1: Implementazione del sistema delle conoscenze di base ai fini dello sviluppo, della

pianificazione e della programmazione della rete regionale delle aree naturali protette.

Azione A: implementazione del SIT delle aree naturali protette e realizzazione di un data-base geografico e alfa-numericamente contenente i monitoraggi e le analisi previste, oltre che il controllo e monitoraggio degli usi del suolo e delle trasformazioni del territorio attraverso la costruzione di strati informativi da cartografia e telerilevamento (Operazione a titolarità regionale).

## ACQUISIZIONE DELLO STRATO INFORMATIVO RELATIVO ALLA COPERTURA 1999/2000 E 2004 DEL TERRITORIO REGIONALE CON ORTOFOTO DIGITALI A COLORI AD ALTA RISOLUZIONE

### 1. PREMESSA

Nell'illustrazione delle attività relative alla Linea di intervento P.O.R. in oggetto è stato più volte sottolineato come la costruzione di un moderno sistema di conoscenza territoriale, finalizzato allo sviluppo ed alla pianificazione e programmazione della rete regionale delle aree naturali protette, deve essere basato sui seguenti step evolutivi:

1. Acquisizione, organizzazione, omogeneizzazione degli strati informativi sia di tipo cartografico che alfa-numericamente;
2. Implementazione di procedure avanzate per la elaborazione numerica di cartografie vettoriali e raster, di immagini ortoproiettate e da Remote Sensing, di Data\_Base relazionali contenenti dati progettuali, di analisi, di monitoraggio e di gestione in ambiente GIS;
3. Accesso all'ambiente così integrato per le finalità interne, sia progettuali che gestionali, della struttura regionale;
4. Distribuzione e diffusione dei materiali informativi di base verso il mondo esterno.

La base di dati, geograficamente riferita, risulta il supporto multifunzione su cui ogni strato informativo elaborato o acquisito deve essere correttamente posizionato. La disponibilità di cartografia, dalla scala geografica a quella topografica di dettaglio, è oggi assai varia e spesso disomogenea sia per qualità che per copertura spaziale.

In tale settore la situazione della regione Puglia risulta fortemente deficitaria mancando un'iniziativa di copertura cartografica globale per tutto il territorio (C.T.R. a scala media 1:5.000 e/o 1:10.000); si ha quindi la possibilità di progettare, ed acquisire, strati cartografici sviluppati in base a considerazioni tecnico-economiche più innovative.

L'evoluzione delle tecniche cartografiche attuali sta indirizzando le applicazioni in campo ambientale (studio degli habitat, analisi degli inquinamenti, analisi paesaggistiche, etc) maggiormente sui prodotti cartografici raster (di tipo fotografico come ortofotomosaici di immagini aeree e telerilevate) piuttosto che sui prodotti vettoriali (Carte Tecniche Numeriche ottenute da stereorestituzione fotogrammetrica).

### 2. ESIGENZE

Le esigenze dell'Ufficio Parchi e Riserve Naturali, nel campo della conoscenza territoriale ed ambientale, sono varie e coprono sia attività di routine di controllo ambientale (localizzazione di interventi proposti in Aree Protette, Valutazioni di Incidenza, studi di impatto e interazione con Piani regionali di pianificazione di area vasta) sia di progettazione (carta degli habitat, censimento grotte e cavità carsiche, perimetrazione A.P. L.R.19, etc).

Di particolare rilevanza quanto indicato nella "DISCIPLINA DI TUTELA DEL PARCO NAZIONALE DELL'ALTA MURGIA" (Allegato A del D.P.R. istitutivo) ove all'art.7 si impone l'uso di ortofotocarte

riferite al periodo 1997-2002 per l'attestazione temporale della conduzione agricola dei terreni e delle relative trasformazioni del suolo. La possibilità, a fini naturalistici, di valutare e fotointerpretare nella banda dell'infrarosso vicino NIR (presenza quantitativa di clorofilla, analisi dell'umidità del suolo, valutazione degli stati vegetativi in funzione della presenza di rifiuti solidi e liquidi, etc.) offre inoltre vaste potenzialità nei contenuti informativi georeferenziati.

### 3. PROPOSTA

Nell'attesa che nell'ambito della Conferenza Stato-Regioni, comitato "Intesa-GISn, siano definite le normative tecniche per le nuove produzioni cartografiche vettoriali, e fermo restando la necessità di coprire con tali metodologie ed in modo globale tutto il territorio regionale, si propone l'acquisizione di due coperture aerofotografiche a colori ortoproiettate in formato digitale e relative al periodo 1999/2000 e al 2004.

La possibilità di un'analisi diacronica sull'intervallo temporale citato e la capacità, per la nuova copertura, da effettuare nel corso del 2004, di richiedere una risoluzione geometrica a terra pari a 0,50 m (in coordinate terreno) offre una efficace soluzione ad alcune problematiche:

1. copertura omogenea dal punto di vista temporale, della risoluzione geometrica e radiometrica e dei formati utilizzati;
2. prodotti di facile fotointerpretazione anche da parte di operatori non specializzati;
3. risoluzione adatta a restituzioni fino a 1:10.000 e 1:5.000 con tolleranze planimetriche compatibili con le scale citate;
4. possibilità, nella copertura 2004, di analizzare la banda del NIR (Infrarosso fotografico) con grandi potenzialità nel campo delle analisi floro-vegetazionali, della individuazione di aree a debole e grande umidità, dell'inquinamento e dell'uso agricolo e forestale del suolo.

In sintesi le caratteristiche richieste per strati informativi che siano adeguati alle attività elencate sono:

- prodotto pronto a magazzino per quanto riguarda lo strato ortoproiettato a colori relativo al 1999/2000; (0,7/1,0 ?m).
- identiche caratteristiche tecniche dei due prodotti per taglio, riferimenti cartografici, tecniche di ortoproiezione, Modelli Digitali del Terreno e tolleranze planimetriche.

Da una completa analisi di mercato, svolta fra le Imprese cartografiche specializzate sia in Italia che in Europa, è risultato che:

- I più grossi produttori Europei (Centro Cartografico della Catalogna (SP), HansaLuftBild (D) e I.T.C. (NL) non hanno mai effettuato coperture aerofotogrammetriche in Italia con tali caratteristiche;
- Alcuni prodotti telerilevati da satellite (distribuiti da Telespazio, Spot Image, Sysdeco, etc) hanno caratteristiche soddisfacenti solo le date di acquisizione ma non la risoluzione geometrica e radiometrica, oltre che il diverso sistema di riferimento e taglio cartografico;
- Il solo strato informativo basato su ortofoto digitali a colori che possano soddisfare tutti i requisiti elencati (scala nominale 1:10.000, risoluzione pixel 1,00 e 0,50 m, possibilità di acquisire la banda NIR) appartiene al "Programma it 2000TM" (pronto a magazzino per quanto riguarda la copertura 1999/2000) ed il programma "Terraitaly DigitaleTM" entrambi prodotti (in fase avanzata di esecuzione per quanto riguarda la copertura 2004) della Compagnia Generale Ripresearee S.p.A. di Parma.

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche dei prodotti citati.

## 4. PROGRAMMA "it 2000TM"

4.1 Riprese aerofotogrammetriche per il territorio della regione Puglia Le riprese aerofotogrammetriche sono state realizzate, nel periodo maggio - luglio 1998 (province di BA, LE, TA e BR) e luglio 1999 (provincia di FG), con velivoli in grado di raggiungere e mantenere una quota assoluta operativa non inferiore a 6.000 m. Le camere da presa impiegate hanno una focale di circa 150 mm con formato utile dell'immagine di 230x230 mm; i certificati di taratura, mai anteriori a tre anni rispetto alla data di esecuzione delle riprese, presentano valori di distorsione media degli obiettivi sempre contenuti entro  $\pm 0.005$  mm, mentre la distanza principale e le coordinate del punto principale, rispetto al riferimento definito dalle marche fiduciali sono determinate con un e.q.m. di  $\pm 0.010$  mm.

Gli obiettivi impiegati hanno un potere separatore medio di 90 linee/mm ed in nessun punto inferiore a 40 linee/mm; tutte le camere sono dotate del dispositivo FMC per la compensazione dell'effetto di trascinamento.

Il materiale fotografico negativo a colori presenta i migliori requisiti di qualità tra quelli presenti in commercio e, comunque, un potere risolutivo al massimo contrasto non inferiore a 80 linee/mm; il supporto dell'emulsione sensibile offre le migliori caratteristiche di indeformabilità e qualità di sensibilità e finezza della grana ottimali per i voli fotogrammetrici ad alta quota. In particolare, dal punto di vista metrico, le variazioni delle distanze tra le marche fiduciali, rispetto a quelle nominali di calibrazione, non superano mai il valore di 0.01 mm. Le copie diapositive, che rappresentano il dato primario del processo produttivo dell'ortofoto in quanto oggetto della rasterizzazione, vengono impressionate mediante bromografi a compensazione automatica dell'immagine su supporto poliestere indeformabile della migliore qualità in commercio.

La scala media dei fotogrammi è di 1:40.000 per una quota media relativa di circa 6.000 m; lo scostamento dal valore medio, dovuto alla morfologia del terreno, alla compatibilità con le esigenze di continuità delle strisciate ed alle eventuali restrizioni imposte dalle autorità preposte alla regolamentazione del traffico aereo, è contenuto entro i limiti di  $\pm 10\%$ ; conseguentemente la scala puntuale dei fotogrammi oscilla tra un minimo di 1:36.000 ed un massimo di 1:44.000.

Per privilegiare l'aspetto sincronico delle riprese sulle diverse aree in cui è stato articolato il lavoro, le strisciate presentano le minori interruzioni possibile; inoltre la sovrapposizione longitudinale media dei fotogrammi nella direzione del volo è pari al 60%, con oscillazioni comprese entro il  $\pm 5\%$ , incrementato fino al  $70\% \pm 5\%$  in aree a morfologia accidentata.

La sovrapposizione laterale tra strisciate contigue è pari al  $20\% \pm 5\%$  e le variazioni dei parametri angolari di orientamento tra fotogrammi consecutivi ( $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ ) non superano mai i  $5^\circ$ .

1200 m nell'ambito del fotogramma), la scala puntuale può raggiungere valori di 1:48.000, senza per altro alterare significativamente la precisione geometrica (pixel di scansione di 1.01 x 1.01 m) né la interpretabilità del territorio.

Le riprese sono state eseguite in periodi ed ore tali da garantire la migliore leggibilità delle immagini attraverso la minimizzazione delle ombre e comunque con altezza del sole non inferiore a  $30^\circ$ . I fotogrammi sono privi di nubi e coperture nevose e coprono stereoscopicamente tutto il territorio.

## 4.2 Inquadramento e sistema di rappresentazione cartografica

Ciascun elaborato è inquadrato nella cartografia IGM 1:50.000 come suo sottomultiplo ed è denominato sezione, in analogia alle definizioni della CTR10.

Ogni sezione corrisponde alla sedicesima parte di un foglio della serie IGM 1:50.000 ed è contraddistinta da un codice a sei cifre, coincidente con quello della corrispondente sezione della CTR10, per un'immediata associabilità ad essa, ove esistente.

Le prime tre cifre designano il foglio 1:50.000 (da 001), la quarta e la quinta la sezione 1:10.000 (da 01 a 16), mentre la sesta cifra è posta uguale a zero.

La rappresentazione cartografica adottata è quella di Gauss, con coordinate piane riferite al sistema cartografico nazionale Gauss-Boaga.

costante,  $E = \text{costante}$ ; all'interno del rettangolo definito da tali segmenti una cornice continua identifica la sezione 1:10.000, delimitata da trasformate di archi di meridiano e parallelo, secondo il taglio della serie IGM 1:50.000.

#### 4.3 Contenuti dell'ortofoto digitale

L'ortofoto digitale è il prodotto del raddrizzamento differenziale dell'immagine aerofotogrammetrica digitalizzata, georeferenziata nel sistema geodetico-cartografico nazionale (Roma40 - Gauss - Boaga) e geometrizzata sulla base di un modello digitale del terreno realizzato ad hoc con griglia regolare di 40 m in coordinate terreno.

Il contenuto informativo dell'ortofoto dipende fondamentalmente dalla sua risoluzione, cioè dalla dimensione nominale del pixel, che nel caso in esame è di circa 1m x 1m in coordinate terreno.

Il contenuto geometrico è dello stesso ordine di grandezza della CTR10.

Ad ogni ortofoto possono essere associati, a richiesta, livelli vettoriali differenti (reticolato Gauss - Boaga, informazioni marginali della corrispondente CTR10, limiti amministrativi, toponomastica, etc.) visualizzabili sul prodotto digitale e riproducibili sul supporto analogico secondo convenzionalismi concordati con l'utente.

#### 4.4 Tolleranze

Le tolleranze dell'ortofoto sono le seguenti:

4 m; per la distanza tra due particolari puntiformi ben identificabili sull'ortofoto e sul terreno la differenza tra la determinazione sull'ortofoto e la corrispondente determinazione sul terreno con metodi topografici di maggior precisione non supera mai i seguenti valori:

$(4 + D/1000)$  m per  $D = 2.000$  m

6 m per  $D > 2.000$  m.

#### 4.5 Scansione dei fotogrammi

2 ?m) capace di una risoluzione radiometrica di 12 bit/canale.

La risoluzione dell'immagine digitale generata dalla scansione è sempre superiore a quella richiesta per l'ortofoto digitale (pixel di 1m x 1m): considerando che la scala media dei fotogrammi è di 1:40.000, con variazioni da 1:36.000 a 1:44.000, la risoluzione selezionata per la scansione è di 21 ?m.

Dal punto di vista radiometrico la scansione è effettuata a 256 livelli per canale, che vengono sfruttati totalmente tenendo conto della tessitura dell'immagine e delle caratteristiche della ripresa.

#### 4.6 Rete di inquadramento e di appoggio

I punti fotografici necessari per l'orientamento assoluto dei modelli stereoscopici sono stati determinati per via fotogrammetrica, previa selezione sul volo 1:40.000 e contestuale identificazione sulle riprese aerofotogrammetriche a scala 1:75.000 (volo Italia 94), che sono state utilizzate per la loro determinazione.

Tale scelta operativa è nata dalla valutazione della densità e della distribuzione delle reti planoaltimetriche disponibili presso l'IGM (rete classica di triangolazione, rete IGM95 e linee di livellazione di alta precisione) e presso gli uffici cartografici regionali (vertici di raffittimento istituiti per la realizzazione della cartografia tecnica regionale). Infatti tali reti presentano densità e distribuzione insufficienti per un corretto e completo appoggio delle riprese 1:40.000, mentre sono sensibilmente esuberanti per supportare la triangolazione aerea del volo Italia 94; pur non essendo garantita a priori la fotoidentificabilità, proprio per la natura delle reti geodetiche di inquadramento e raffittimento, l'elevato numero di punti disponibili ha consentito di operare una ricerca ed una selezione, tra quelli teoricamente disponibili, dei vertici identificabili fotograficamente e sfruttabili planimetricamente e/o altimetricamente.



La distribuzione finale dei punti utilizzati per l'appoggio della triangolazione aerea ha rispettato i canoni classici previsti nel normale processo fotogrammetrico ed ha consentito la determinazione successiva dei punti necessari per l'orientamento assoluto dei modelli del volo 1:40.000.

#### 4.7 Triangolazione aerea

La triangolazione aerea è stata eseguita, come già detto, sulle riprese aerofotogrammetriche del volo Italia 94.

Le osservazioni sono state eseguite su strumenti analitici secondo la procedura dei modelli indipendenti e il calcolo di compensazione è stato effettuato con il programma PAT-M, ben noto e ampiamente sperimentato su scala internazionale.

Ogni modello è collegato con tre punti di legame al modello precedente ed a quello seguente lungo la strisciata e con almeno un punto ai modelli delle strisciate adiacenti;

Il calcolo è stato articolato in blocchi di dimensione tale da coprire un'intera regione, salvo i casi di regioni ricadenti in ambedue i fusi della rappresentazione di Gauss - Boaga; per tali regioni sono stati predisposti due blocchi distinti, uno per fuso.

Il risultato della compensazione di un blocco è stato ritenuto accettabile quando gli scarti sui punti d'appoggio sono risultati inferiori ai seguenti valori:

2 m

1.8 m

nel 90% dei casi.

Per la restante percentuale non sono mai stati superati i seguenti valori:

3 m

2.7 m

Inoltre le differenze tra le coordinate dei punti di legame tra modelli contigui sono sempre risultati inferiori ai seguenti valori:

1.8 m

1.8 m

nel 90% dei casi.

Per la restante percentuale non sono stati mai superati i seguenti valori:

2.5 m

2.5 m

#### 4.8 DTM

Il modello numerico del terreno ha una struttura matriciale con passo di campionamento di 40 m ed è articolato in blocchi coincidenti con i blocchi di triangolazione aerea. Per la realizzazione di tale prodotto sono stati utilizzati dati di input di varia tipologia e provenienza, in funzione dei dati disponibili; in particolare si possono definire due tipologie fondamentali di dati:

curve di livello della Cartografia Tecnica Regionale 1:5.000 o 1:10.000, acquisite per via fotogrammetrica numerica o per digitalizzazione da cartografia, con introduzione di punti quota e di linee di discontinuità (break lines).

registrazione dell'altimetria per curve o per profili mediante osservazione dei modelli del volo Italia 94, con introduzione di punti quota e di linee di discontinuità (break lines).

Ai margini del blocco di calcolo l'area di registrazione e di determinazione del DTM è stata estesa per una fascia di 400 m in sovrapposizione con i blocchi adiacenti.

L'accuratezza media del DTM prodotto, valutabile attraverso le discrepanze tra le quote di punti determinati fotogrammetricamente su particolari ben identificabili e quelle corrispondenti ricavate per interpolazione sul DTM, è inferiore a livello di confidenza 95%, alla metà dell'equidistanza delle curve di livello della corrispondente CTR10, pari a 5 m.

Per la parte derivante dalla registrazione diretta dei dati dal volo Italia 94 tale tolleranza vale ovviamente per terreno scoperto; nelle zone ove a causa della fitta vegetazione non è possibile collimare stereoscopicamente il terreno, le osservazioni sono state condotte sulla base della superficie visibile, tenendo conto mediamente dell'altezza della vegetazione, con un degrado di precisione stimabile in misura non superiore alla tolleranza rispettata per il terreno scoperto.

#### 4.9 Ortofoto

La singola unità di realizzazione e memorizzazione dell'ortofoto è rappresentata dalla sezione 1:10.000. Ciascuna unità si estende per circa 200 m oltre il limite della CTR10, creando una zona di sovrapposizione tra ortofoto contigue; le discrepanze in corrispondenza dei bordi tra ortofoto non sono mai superiori a 8 pixel.

L'ortoproiezione si basa su sistemi hardware-software di ampia diffusione internazionale e adotta per la georeferenziazione i punti determinati in fase di T.A. e per la geometrizzazione il DTM precedentemente descritto, non sottoposto ad alcuna interpolazione. L'ortofoto digitale è il risultato della mosaicatura dei fotogrammi utili (mediamente due), con bilanciamento radiometrico automatico delle porzioni interessate atto a garantire la totale congruenza radiometrica interna; la congruenza geometrica interna è garantita dal rispetto delle tolleranze definite per l'orientamento assoluto del singolo fotogramma, pari alla risoluzione di scansione. La totale standardizzazione del processo di mosaicatura tra i fotogrammi componenti la singola ortofoto, unitamente alla omogeneità delle caratteristiche delle riprese per grandi aree, garantiscono infine la mosaicabilità digitale tra ortofoto contigue senza alcuna apprezzabile decadimento della leggibilità e della congruenza geometrica sui bordi.

La base fotografica presenta in generale un'ottima tornatura senza evidenti stiramenti di immagine.

#### 4.10 Software per la gestione dell'ortofoto digitale

L'ortofoto digitale a colori è fornita, in funzione delle richieste, nei formati TIFF o ECW.

Il formato TIFF memorizza l'immagine digitale con 8 bit/pixel per i 3 canali RGB, corrispondenti ad una dimensione del file di circa 110 Mb.

Il formato ECW, pur mantenendo le caratteristiche della risoluzione radiometrica del TIFF, riduce le dimensioni del file a circa 30 Mb; ciò mediante una compressione, garantendo una minima perdita di informazione.

Relativamente alle sue diverse possibilità di impiego, visualizzazione e relativa gestione, corre l'obbligo distinguere due diverse modalità, e conseguenti software:

Visualizzazione (Adobe Photoshop, Microstation, ArcExplorer, etc.)

Gestione in ambiente GIS (Arc/info, ArcView, ENVI, ERDAS, PCI, AutocadMap 2000, Bentley Microstation, Intergraph GeoMedia, etc.)

### 5. PROGRAMMA "Terraltaly DigitaleTM"

#### 5.1 Caratteristiche tecniche versione 1.0

Il programma Terraltaly Digitale TM segue la linea produttiva del precedente "it 2000 TM" con alcune importanti innovazioni basate sull'uso della nuova camera digitale aerea Leica ADS40, sull'ottenimento di una risoluzione al terreno pari a 50 cm e sull'ottenimento di immagini multispettrali georiferite on-board con sistemi GPS-INS (interfacciamento a sistemi inerziali e di posizionamento satellitare).

Dal punto di vista della organizzazione del prodotto finale, sia informatico che analogico associato, il modulo minimo è costituito dalla porzione di territorio coperta da una sezione della Carta Tecnica Regionale 1:10.000 (d'ora in avanti denominata CTR10), mentre il massimo livello di accorpamento

standard è costituito dalla serie di sezioni che coprono ciascuna regione amministrativa.

Nel seguito verranno illustrate le sole varianti tecniche rispetto al programma "it 2000TM" di cui Terraltaly DigitaleTM si può considerare un aggiornamento all'anno 2004 con un importante aumento delle prestazioni sia geometriche (pixel pari a 0,50 m a terra, continuità della sovrapposizione stereoscopica, georeferenziazione diretta dei punti di presa e degli assetti angolari, etc) che fotointerpretative (risoluzione, immagini digitali a colori RGB e a falso colore comprensive di NIR).

## 5.2 Riprese aerofotogrammetriche

La nuova camera digitale ADS40, realizzato da Leica Geosystems, rappresenta lo stato dell'arte in grado di soddisfare la richiesta del mercato riguardo un flusso di elaborazione e produzione completamente digitale. Inoltre la camera digitale ADS40 integra le esigenze della fotogrammetria tradizionale e del "remote sensing" in un unico sensore, essendo in grado di acquisire simultaneamente sia immagini nella banda del visibile (colore e pancromatico) sia nell'infrarosso vicino (NIR) per la composizione di immagini infrarosso falso colore.

picture element) disposti regolarmente lungo una linea. Il singolo "pixel" costituisce un'area elementare del CCD. Le immagini sono generate da otto sensori CCD lineari, formati da 12000 pixel della dimensione di 6,5  $\mu$ m, paralleli tra loro e posizionati nel piano focale di un unico sistema ottico: 2 sensori pancromatici, 3 sensori per il colore nello spettro del visibile e 3 sensori per l'infrarosso falso colore. I due sensori pancromatici sono formati da due CCD lineari tra loro traslati di 0,5 pixel in modo da ottenere una risoluzione complessiva di 24000 pixel.

La figura seguente illustra la disposizione dei sensori nel piano focale della camera.

Le immagini sono acquisite con differenti angoli di visione dai diversi sensori lineari. I due sensori pancromatici sono infatti denominati rispettivamente "forward" e "backward" poiché, rispetto al senso di avanzamento dell'aereo, il sensore pancromatico "forward" (PANF) riprende la scena "in avanti" mentre il sensore pancromatico "backward" (PANB) acquisisce l'immagine dietro l'aereo. I sensori del colore (REDN, GRNN e BLUN) in posizione centrale sul piano focale consentono invece una registrazione "nadirale". Un particolare sistema ottico, denominato tricoide, è applicato ai tre sensori del colore. Il tricoide suddivide il raggio di luce incidente l'obiettivo nelle tre bande rosso, verde e blu, con la minima perdita di energia, che sono diretti ai rispettivi sensori lineari REDN, GRNN e BLUN. Questo sistema evita l'allineamento geometrico "a-posteriori" delle singole immagini registrate dai tre sensori del colore per comporre l'immagine a colori.

La visione stereoscopica del territorio coperto è quindi consentita dai differenti angoli di ripresa dei vari sensori.

Un insieme di filtri ottici appositamente definiti da un team di specialisti assicurano la miglior sensibilità per ciascuna banda per fornire immagini di ottima qualità per le attività di fotointerpretazione e dai colori naturali.

Le caratteristiche della camera digitale ADS40 e dei suoi sensori sono così riassunte:

---

Lunghezza focale 62.5mm

Field of View 64°

Risoluzione ottica 150 lp/mm @ f/4

Dimensione Pixel 6.5  $\mu$ m

Risoluzione massima sensore PAN 24,000 pixels

Risoluzione sensori RGB and NIR 12,000 pixels

Stereo angolo PAN forward - nadir 28°

Stereo angolo PAN backward - nadir 14°

Stereo angolo NIR forward - nadir 18°

Stereo angolo RGB - nadir 0°

---

Il sistema della camera digitale si compone anche di un'unità di misura inerziale (IMU), prodotta e fornita da APPLANIX, che è uno strumento in cui sono abbinata le funzioni di un giroscopio e di un accelerometro digitale con elevata precisione di misura.

Nell'IMU tre giroscopi e tre accelerometri misurano le variazioni di assetto angolare e di velocità con una frequenza di 200 Hz; è così possibile conoscere l'assetto spaziale della camera in ogni istante della ripresa aerea. Le misure effettuate dall'IMU sono integrate con le registrazioni del sistema di posizionamento GPS consentendo di determinare con estrema accuratezza le coordinate e l'assetto angolare dell'asse ottico della camera. Pertanto, dal punto di vista tecnologico ed operativo, l'impiego del sistema IMU/GPS consente di georeferenziare tutti i dati direttamente ed indipendentemente da operazioni topografiche e/o fotogrammetriche.

Le immagini digitali, e i dati GPS/IMU sono registrati durante la ripresa aerea su sul sistema di memoria di massa formato da quattro dischi SCSI ad alta velocità chiusi ermeticamente in un contenitore metallico in grado di assorbire colpi e vibrazioni. Le immagini digitali sono acquisite simultaneamente dai sensori lineari e registrati nella memoria di massa in un formato compresso di tipo "lossy", ovvero con minima perdita di informazione.

La camera digitale è calibrata con voli di test dal produttore direttamente alla fabbrica prima della consegna. La calibrazione si basa su due strisciate volate a due differenti quote secondo uno schema "a croce". Inoltre, ogni strisciata è volata con sovrapposizione piena nelle due direzioni opposte. Le immagini digitali risultanti sono elaborate con un processo di triangolazione aerea con il quale è elaborato il modello matematico delle correzioni per ogni sensore lineare.

Secondo le caratteristiche tecniche della camera digitale ADS40, la risoluzione del pixel sul terreno è in funzione della quota di volo. Le immagini digitali sono acquisite alla quota media relativa di volo di 20500 feet (6300 metri) ed quindi la risoluzione media del pixel è di 65 cm.

Lo scostamento dal valore medio, dovuto alla morfologia del terreno, alla compatibilità con le esigenze di continuità delle strisciate ed alle eventuali restrizioni imposte dalle autorità preposte alla regolamentazione del traffico aereo, è contenuto entro i limiti di  $\pm 5\%$ . Per privilegiare l'aspetto sincronico delle riprese sulle diverse aree in cui è stato articolato il lavoro, le strisciate presentano le minori interruzioni possibile. La sovrapposizione laterale tra strisciate contigue è non inferiore al  $10\% \pm 5\%$ .

Per la metodologia GPS utilizzata sono impiegate delle stazioni permanenti di riferimento a terra che devono acquisire i segnali con le caratteristiche temporali (frequenza di acquisizione: un secondo), elettromagnetiche (L1 + L2 con codici P e C/A) e quantitative (numero di satelliti registrati) analoghe a quelle dei sistemi funzionanti sugli aerei. Le coordinate delle stazioni permanenti, sono note e definite sia nel sistema WGS84 sia in quello geodetico nazionale. La distribuzione sul territorio delle stazioni permanenti è tale da assicurare una situazione ottimale per il calcolo delle coordinate, in quanto gli aerei in volo non distano mai più di 50 chilometri da almeno una delle stazioni permanenti a terra.

I dati GPS/Inerziali registrati dalla camera digitale ADS40 durante le riprese e le registrazioni dei segnali GPS delle stazioni permanenti di riferimento a terra più vicine sono elaborati applicando programmi noti internazionalmente e sperimentati.

### 5.3. Inquadramento e sistema di rappresentazione cartografica

Ciascun elaborato è inquadrato nella cartografia IGM 1:50.000 come suo sottomultiplo ed è denominato sezione, in analogia alle definizioni della CTR10.

Ogni sezione corrisponde alla sedicesima parte di un foglio della serie IGM 1:50.000 ed è contraddistinta da un codice a sei cifre, coincidente con quello della corrispondente sezione della CTR10, per un'immediata associabilità ad essa, ove esistente.

Le prime tre cifre designano il foglio 1:50.000 (da 001), la quarta e la quinta la sezione 1:10.000 (da 01 a 16), mentre la sesta cifra è posta uguale a zero.

La rappresentazione cartografica adottata è quella di Gauss, con coordinate piane riferite al sistema cartografico nazionale Gauss - Boaga.

costante,  $E=$ costante; all'interno del rettangolo definito da tali segmenti una cornice continua identifica la sezione 1:10.000, delimitata da trasformate di archi di meridiano e parallelo, secondo il taglio della serie IGM 1:50 000.

#### 5.4. Triangolazione aerea

Lo scopo principale della triangolazione aerea è quello di compensare la georeferenziazione diretta attribuita alle singole strisciate durante la ripresa aerea.

Nel processo di triangolazione aerea sono utilizzati comunque punti noti sia per la verifica della georeferenziazione sia per il calcolo della stessa.

A differenza della camera fotogrammetrica tradizionale, la camera digitale ADS40 fornisce una tripla sovrapposizione del 100% (solo il 60% per la camera tradizionale), poiché vengono utilizzate le immagini dei tre sensori in posizione "forward", "nadir" e "backward", consentendo la determinazione con maggior precisione dei punti di legame.

Il processo di triangolazione aerea è eseguito con il programma ORIMA, realizzato dalla Leica Geosystems, che ne consente una gestione completamente automatica. I punti determinati sono quindi utilizzati in processo di "bundle adjustment" che è identico a quello utilizzato per il flusso di elaborazione della camera tradizionale

#### 5.5 DTM

Il modello numerico del terreno ha una struttura matriciale con passo di campionamento di 40 m ed è articolato in blocchi coincidenti con i blocchi di triangolazione aerea. Per la realizzazione di tale prodotto sono stati utilizzati dati di input di varia tipologia e provenienza, in funzione dei dati disponibili; in particolare si possono definire due tipologie fondamentali di dati:

- curve di livello della Cartografia Tecnica Regionale 1:5.000 o 1:10.000, acquisite per via fotogrammetrica numerica o per digitalizzazione da cartografia, con introduzione di punti quota e di linee di discontinuità (break lines).

- registrazione dell'altimetria per curve o per profili mediante osservazione dei modelli del volo Italia 94, con introduzione di punti quota e di linee di discontinuità (break lines).

Ai margini del blocco di calcolo l'area di registrazione e di determinazione del DTM è stata estesa per una fascia di 400 m in sovrapposizione con i blocchi adiacenti.

L'accuratezza media del DTM prodotto, valutabile attraverso le discrepanze tra le quote di punti determinati fotogrammetricamente su particolari ben identificabili e quelle corrispondenti ricavate per interpolazione sul DTM, è inferiore a livello di confidenza 95%, alla metà dell'equidistanza delle curve di livello della corrispondente CTR10, pari a 5 m.

Per la parte derivante dalla registrazione diretta dei dati dal volo Italia 94 tale tolleranza vale ovviamente per terreno scoperto; nelle zone ove a causa della fitta vegetazione non è possibile collimare stereoscopicamente il terreno, le osservazioni sono state condotte sulla base della superficie visibile, tenendo conto mediamente dell'altezza della vegetazione, con un degrado di precisione stimabile in misura non superiore alla tolleranza rispettata per il terreno scoperto.

#### 5.6 Ortofoto

L'ortofoto digitale è il prodotto del raddrizzamento differenziale dell'immagine aerofotogrammetrica digitalizzata, georeferenzata nel sistema geodetico-cartografico nazionale (Roma40 - Gauss - Boaga) e geometrizzata sulla base di un modello digitale del terreno realizzato ad hoc con griglia regolare di 40 m in coordinate terreno.

Il contenuto informativo dell'ortofoto dipende fondamentalmente dalla sua risoluzione, cioè dalla dimensione nominale del pixel, che nel caso in esame è di circa 50 cm x 50 cm in coordinate terreno.

Il contenuto geometrico è dello stesso ordine di grandezza della CTR10.

Le immagini digitali delle strisciate sono geometricamente corrette sulla base del DTM precedentemente descritto con il programma Gpro, realizzato da Leica Geosystem. La risoluzione finale del pixel delle ortofoto è di 50 cm al terreno. Nel processo le immagini sono convertite dalla risoluzione radiometrica originale di 16 bits per canale alla risoluzione finale di 8 bits per canale. Il modello ottimale della conversione radiometrica è determinato manualmente dall'operatore prima di avviare il processo di geometrizzazione.

Le ortofoto sono quindi mosaicate manualmente secondo l'usuale flusso di lavoro tipico della camera fotogrammetrica tradizionale.

L'ortofoto digitale è il risultato della mosaicatura delle immagini digitali utili con bilanciamento radiometrico automatico delle porzioni interessate atto a garantire la totale congruenza radiometrica interna; la congruenza geometrica interna è garantita dal rispetto delle tolleranze definite per l'orientamento assoluto del singolo fotogramma, pari alla risoluzione di scansione.

La totale standardizzazione del processo di mosaicatura tra le immagini digitali componenti la singola ortofoto, unitamente alla omogeneità delle caratteristiche delle riprese per grandi aree, garantiscono infine la mosaicabilità digitale tra ortofoto contigue senza alcuna apprezzabile decadenza della leggibilità e della congruenza geometrica sui bordi.

La singola unità di realizzazione e memorizzazione dell'ortofoto è rappresentata dalla sezione 1:10.000. Ciascuna unità si estende per circa 200 m oltre il limite della CTR10, creando una zona di sovrapposizione tra ortofoto contigue.

Ad ogni ortofoto possono essere associati, a richiesta, livelli vettoriali differenti (reticolato Gauss - Boaga, informazioni marginali della corrispondente CTR10, limiti amministrativi, toponomastica, etc.) visualizzabili sul prodotto digitale e riproducibili sul supporto analogico secondo convenzioni concordate con l'utente.

## 5.7 Tolleranze

Le tolleranze dell'ortofoto sono le seguenti:

4 m;

2. per la distanza tra due particolari puntiformi ben identificabili sull'ortofoto e sul terreno la differenza tra la determinazione sull'ortofoto e la corrispondente determinazione sul terreno con metodi topografici di maggior precisione non supera mai i seguenti valori:

$(4 + D/1000)$  m per  $D \leq 2.000$  m

6 m per  $D > 2.000$  m.

## 5.8 Formato di fornitura dell'ortofoto digitale

L'ortofoto digitale è fornita, come richiesto, nel formato GeoTIFF non compresso, unitamente al file di georeferenziazione TFW. La dimensione di ciascun file delle ortofoto digitali con risoluzione del pixel di 50 centimetri alla risoluzione radiometrica di 8bits per canale è di circa 480 Mb e sono fornibili su DVD-R. Poiché l'alta risoluzione delle ortofoto digitali comporta complessi problemi operativi legati soprattutto alla enorme mole di dati da gestire, immagazzinare, trasferire, eccetera, nell'interesse esclusivo degli utilizzatori la fornitura delle ortofoto digitali è proposta anche in formato compresso con la tecnologia ECW (Enhanced Compressed Wavelet).

Questa tecnologia permette di visualizzare le immagini compresse con tempi indipendenti dalla dimensione totale dei file e consente agli utilizzatori di navigare nelle immagini in tempo reale.

La tecnologia della compressione ECW si basa sulla scomposizione del segnale nelle due componenti equivalenti MEDIA e DIFFERENZA e su una applicazione ripetitiva di questo concetto. Nonostante la compressione sia di tipo "lossy", i dati che vengono persi sono quelli relativi alle tinte unite e non quelli relativi a punti ben precisi (spigoli, cigli, eccetera) e questo permette di mantenere una elevata

accuratezza nel dettaglio degli oggetti.

La tecnologia ECW è stata largamente integrata negli applicativi più diffusi in ambito Office, GIS, CAD ed anche Internet, divenendo di fatto uno standard per i formati di immagini digitali.

La dimensione totale del "corpus documentale" di tutte le ortofoto digitali in formato compresso Il formato dei files ECW non ha inoltre la limitazione imposta dal formato TIFF sulle massime dimensioni fisiche del file (4Gb di immagine in formato non compresso) consentendo la realizzazione di grandi mosaici di ortofoto digitali fornibili in funzione della dimensione del file su cassetta DAT3 o DAT4 nel formato per backup di Windows o su DVD-R.

Relativamente alle sue diverse possibilità di impiego, visualizzazione e relativa gestione, corre l'obbligo distinguere due diverse modalità, e conseguenti software:

- Visualizzazione (Adobe Photoshop, Microstation, ArcExplorer, etc.)
- Gestione in ambiente GIS (Arc/info, ArcView, ENVI, ERDAS, PCI, AutocadMap 2000, Microstation, GeoMedia, etc.).

## 5. QUADRO ECONOMICO

Da una serie di incontri, risolutivi per le caratteristiche tecnico-economiche del prodotto richiesto, sono emerse le seguenti condizioni di fornitura eseguite paritariamente per altre Amministrazioni Regionali:

La Regione Puglia è una delle tre Regioni in Italia (assieme a Marche e Molise) a non disporre di una licenza d'uso della versione "it2000". In base a tali considerazioni la CGR SpA si è mostrata disponibile a fornire il prodotto "Terraltaly it2000" ed il corrispondente "Terraltaly it2003NR" (denominazione commerciale del prodotto descritto Terraltaly Digitale 2004), come aggiornamento del precedente, ad un costo complessivo pari alla sola fornitura dello strato 2004 (circa Euro 600.000,00).

Bari, 23 settembre 2004

I Componenti della Segreteria Tecnica

Raffaella Bologna

Maurizio Minchilli

OGGETTO: Proposta economica per le Licenze d'uso di TerraltalyTM-it2000 e di TerraltalyTM it 2000

Nuova Release.

Egr. Dr. Limongelli,

a seguito della Vostra cortese richiesta, inviamo la proposta economica relativa alla fornitura dei prodotti TerraltalyTM in oggetto, le ortofoto digitali a colore a scala nominale 1:10000 del territorio della Regione Puglia, derivate da riprese aerofotogrammetriche effettuate nell'anno 1998 (TerraltalyTM-it2000) e nell'anno 2004 per TerraltalyTM-it2000 NR.

TerraltalyTM-it 2000 sono ortofoto digitali a colori a scala nominale 1:10000 ottenute da ortorettifica di riprese aerofotogrammetriche a colori effettuate ad un'altezza media di 6000 m; la risoluzione al terreno viene rappresentata con pixel di 1 m.

TerraltalyTM-it 2000 è largamente utilizzata dalla grande maggioranza degli Enti Locali (Regioni, Province e Comuni), dai Ministeri dell'Ambiente e degli Interni e da molteplici altri enti pubblici e aziende private; per quanto concerne la Regione Puglia, sono titolari di Licenza d'uso del prodotto TerraltalyTM-it 2000 (dati riferiti all'anno 1998) le seguenti Amministrazioni Provinciali: Lecce, Taranto, Foggia.

TerraltalyTM-it 2000NR rappresenta l'aggiornamento all'anno 2004 della versione precedente (TerraltalyTM-it2000), e consiste in una nuova "cartografia", le cui caratteristiche sono descritte nell'allegata documentazione tecnica, che rappresenta in modo simmetrico il territorio della versione precedente consentendo di evidenziare l'evoluzione temporale delle informazioni territoriali e le relative modificazioni nell'ambito di un quinquennio.

L'aggiornamento introdotto non riguarda solo gli aspetti temporali delle informazioni territoriali, bensì consiste nell'adozione di nuove tecnologie nelle riprese aerofotogrammetriche (Applanix), e la rappresentazione del territorio tramite una risoluzione sul terreno con un-pixel di circa 60 cm, mentre nella versione precedente era di 1m.

La risoluzione del terreno tramite pixel di 60 cm, non modifica l'accuratezza dell'informazione geometrica delle ortofoto che rimane quella della scala nominale 1:10000, fondamentale per garantire la simmetria con il prodotto precedente, permette invece nella operatività di effettuare ingrandimenti sino alla scala di 1:2000 circa; una risoluzione che favorisce di effettuare aggiornamenti speditivi di cartografie a scala più grande e soprattutto che offre ai comuni un evidente supporto nelle attività di programmazione e gestione del territorio.

Ortofoto digitali con risoluzione di 60 cm per pixel è al momento la soluzione più grande mai raggiunta con riprese aerofotogrammetriche per prodotti cartografici a scala 1:10000 e rappresenta una soglia non ancora raggiungibile da immagini ortorettificate provenienti da telerilevamento satellitare.

Per quanto concerne le innovazioni tecnologiche si evidenziano altri due aspetti significativi che caratterizzano la nostra proposta: nelle riprese aerofotogrammetriche della Regione Puglia, CGR ha adottato, per la prima volta in Europa, una camera digitale che permette di ottenere ortofoto qualitativamente migliori sia per risoluzione e sia per qualità delle informazioni rappresentate. Inoltre l'adozione della nuova tecnologia digitale offre la possibilità di ottenere dati nelle quattro bande, che permettono di ottenere informazioni territoriali a colori, pancromatiche e a colori e all'infrarosso.

L'adozione di questa nuovissima tecnologia, offre agli utilizzatori la possibilità di accedere in modo flessibile alle informazioni ottenute dalle quattro bande; una flessibilità che consiste nella possibilità di



richiedere i dati, in particolare quelli all'infrarosso, solo nel caso maturassero specifiche esigenze e per porzioni di territorio oggetto di indagine; ciò comporta un innegabile vantaggio economico rappresentato nella focalizzazione degli investimenti aggiuntivi eventualmente necessari.

TerraitalyTM it2000 NR viene proposto agli utilizzatori con lo stesso approccio adottato per la versione precedente, che consiste nella formula della Licenza d'uso estensibile, tramite convenzioni di Sub-Licenza, a tutto il comparto degli Enti Locali che insistono sul territorio della Regione: Province, Consorzi di Comuni e Comuni.

La Sub Licenza d'uso per il comparto degli enti locali, non prevede oneri per la Licenza, ma solo il corrispettivo dei "Diritti di copia".

Per quanto riguarda le condizioni economiche di accesso alla Licenza d'uso di TerraitalyTM-it 2003 NR, CGR è riuscita a mantenere, pur in presenza di migliorie che ne aggravano i costi di produzione, condizioni economiche competitive rispetto alla precedente versione.

Le condizioni economiche di fornitura prevedono le seguenti condizioni:

Licenza d'uso ortofoto digitali Euro 28,40 per Km<sup>2</sup> + IVA.

La Licenza d'uso include anche il Modello Digitale del Terreno utilizzato nel processo di ortorettifica Diritti di copia per Sub-Licenze Euro 25,00 per Sezione CTR + IVA.

Per quanto concerne la Regione Puglia la proposta economica complessiva prevede le seguenti forniture ed i seguenti valori unitari di Listino:

1) TerraitalyTMit 2000 NR, Licenza d'uso relativa all'intera copertura regionale pari a Km<sup>2</sup>.19.363 al valore unitario per Km<sup>2</sup> di Euro 28,40 Totale Euro 549.909,20

2) TerraitalyTMit 2000 Licenza d'uso relativa alle province di Bari e Brindisi Km<sup>2</sup> 6.977 al valore unitario per Km<sup>2</sup> di Euro 30,90 Totale Euro 215.589,30

3) TerraitalyTM it 2000 Sub-Licenza d'uso per i territori delle Province:

FG-LE-TA

N° Sezioni 416 al valore unitario di Euro 25,00

Totale Euro 10.400,00

Il totale generale ammonta a Euro: 775.898,50

La condizione di miglior favore proposta è la seguente

Euro 590.571,00 + IVA

TerraitalyTM it 2000NR e congruità dei valori offerti.

TerraitalyTM è il "brand name" che identifica la famiglia dei prodotti realizzati tramite autonomo investimento da parte della nostra società.

CGR è l'unica società nazionale del settore aerofotogrammetrico e telerilevamento che opera sia per commessa e sia soprattutto per archivio, tanto che il proprio fatturato è ripartito in parti pressochè uguali tra le due tipologie di operatività.

I prodotti della famiglia TerraitalyTM, tutti distribuiti in Licenza d'uso, compongono una parte rilevante

dell'Archivio Dati Territoriali, il più grande archivio privato di informazioni territoriali, che copre un vasto arco temporale, disponibile oggi in Italia.

La famiglia dei prodotti TerraitalyTM è composta da:

Copertura con immagini digitali pancromatiche dell'intero territorio nazionale ottenuto da riprese aerofotogrammetriche effettuate negli anni 1998 e 1999.

Copertura con immagini digitali pancromatiche dell'intero territorio nazionale ottenuto da riprese aerofotogrammetriche effettuate negli anni 1994

It-2000 ortofoto digitali a colori dell'intero territorio nazionale a scala 1:10000 ottenute da riprese aerofotogrammetriche effettuate negli anni 1998 e 1999.

City, ortofoto e immagini stereoscopiche digitali a colori a scala 1:2000 dell'area urbanizzata di tutti i capoluoghi di provincia italiani e dei comuni con popolazione superiore ai 40.000 abitanti e dei comuni delle principali aree metropolitane. Le riprese aerofotogrammetriche sono state effettuate negli anni 2000-2001-20002-2003~2004

It 2000 NR ortofoto digitali a colori del territorio nazionale a scala 1:10000, con pixel di 60 cm, dell'intero territorio nazionale. Le immagini sono relative a dati del 2003-2004 e 2005.

Poiché TerraitalyTM rimane l'unica cartografia a copertura nazionale basata su ortofoto disponibile sul mercato nazionale, riteniamo corretto supportare la correttezza delle indicazioni economiche che sono proposte con la presente offerta, allegando la documentazione relativa ad una rassegna di: deliberazioni, ordini e contratti che sono stati sottoscritti tra la nostra società e gli Enti Locali nostri clienti.

Per quanto concerne TerraitalyTMit2000 NR attualmente sono stati sottoscritti convenzioni e contratti soprattutto con i singoli comuni e/o consorzi di cui alleghiamo la relativa documentazione contrattuale riguardante le Regioni Friuli V.G. e Marche (Agenzia ASSAM) e di alcuni Comuni e Consorzi, per quanto concerne TerraitalyTM-it 2000 sono allegati alcuni esempi di convenzioni con Regioni e Province

La documentazione allegata fa riferimento ai seguenti atti:

1. Provincia di Foggia Delibera del 12/09/2000 relativa a Terraitaly it 2000
2. Regione Lazio Convenzione Licenza d'uso del 21/06/2001 relativa a Terraitaly-it 2000
3. Regione Campania Deliberazione del 21/01/1999 relativa a Terraitaly-it 2000
4. Regione Marche ASSAM Convenzione del 13/04/2004 relativa a Terraitaly-it 2000NR
5. IDRA Patrimonio SpA. Ordine del 21/06/2006 relativa a Terraitaly-it 2000NR
6. Incarico di fornitura Comune di Pavia del 21/04/2004 relativa a Terraitaly-it 2000NR
7. Regione Friuli VG Protezione Civile Contratto del 21/10/03 relativa a Terraitaly-it 2000NR

Confidiamo di avere fornito un quadro informativo sufficientemente chiaro e capace di supportare ogni Vostro processo decisionale, e nel dichiararci a Vostra disposizione per illustrare de visu la qualità dei prodotti proposti, inviamo i più cordiali saluti.

Compagnia Generale Ripreseeree  
Direzione Commerciale & Marketing  
Pier Giuseppe Merlo

CONVEZIONE

Tra

La Regione Puglia (qui di seguito il "Licenziatario")

e

la COMPAGNIA GENERALE RIPRESEAEREE S.p.A. (qui di seguito la "CGR")

PREMESSO CHE

La CGR ha realizzato ed è titolare del diritto esclusivo di riproduzione e diffusione delle ortofoto digitali a colori dell'intero territorio nazionale, a scala nominale 1:10.000 - TerraitalyTM "it 2000"-e della nuova edizione TerraitalyTM-it 2000, la CGR nel corso dell'anno 2004 ha avviato l'aggiornamento del suddetto Programma, ovvero il prodotto denominato TerraitalyTM Nuova Release;

il Licenziatario desidera ottenere la licenza d'uso delle Ortofoto TerraitalyTMit2000 e Terraiatly-it2000 NR (" le Ortofoto") relative al territorio dell'intera Regione Puglia per una dimensione territoriale pari a totale di 19.363 Km2 di territorio, (qui di seguito il "Territorio"), al fine di utilizzare le stesse per i propri fini istituzionali;

la CGR si è dichiarata disponibile a concedere al Licenziatario licenza d'uso delle Ortofoto dei due prodotti TerraitalyTM ai termini e condizioni di cui alla presente Convenzione.

TUTTO CIO' PREMESSO, si conviene quanto segue:

## 1 PREMESSE

Le Premesse costituiscono parte integrante e sostanziale della presente Convenzione.

## 2. LICENZA D'USO

2.1 La CGR concede nominalmente al Licenziatario licenza d'uso delle ortofoto ("la Licenza") mediante utilizzo di uno o più supporti digitali contenenti l'immagine

n~el formato Geo TIFF e/o ECW delle Ortofoto, TerraitalyTM e TerraitalyTMNR e CD ROM contenente i dati digitali del DTM (modello digitale del terreno) dell'intera Regione Puglia;

2.2 La CGR fornirà al Licenziatario il seguente materiale accessorio alla Licenza oggetto della stipulazione della presente Convenzione:

(A) Ortofoto TerraitalyTM-it 2000 georiferite nel sistema nazionale Gauss-Boaga (datum Roma 40, fuso Est) e nel ETRF89 (European Terrestrial Reference Frame, proiezione UTM, datum WGS84, fuso 33), masterizzate su DVD, organizzate secondo il taglio della sezioni CTR 1:10000.

(B) Modello Digitale del Terreno

(C) Ortofoto TerraitalyTM-it 2000NR georiferite nel sistema nazionale Gauss-Boaga (datum Roma 40, fuso Est) e nel ETRF89 (European Terrestrial Reference Frame, proiezione UTM, datum WGS84, fuso 33), masterizzate su DVD, organizzate secondo il taglio della sezioni CTR 1:10000.

## 3 SUB-LICENZA

La Licenza conferita dalla CGR al Licenziatario, in base alla presente Convenzione, attribuisce al Licenziatario la facoltà di concedere Sub-licenza d'uso delle Ortofoto, tramite copie successive o elaborazioni delle stesse esclusivamente ai soggetti di seguito indicati (i "Sub-licenziatari") tutti operanti nel territorio della regione Puglia:

AMMINISTRAZIONI PROVINCIALI

COMUNITA' MONTANE

3.1 La concessione di Sub-licenza sarà regolata come segue:

- (i) il Licenziatario dovrà far sottoscrivere ai Sub-licenziatari che desiderino utilizzare le Ortofoto in regime di Sub-licenza, una apposita convenzione di Sub-licenza secondo il modello fornito dalla CGR, di cui all'Allegato 2 alla presente Convenzione che fanno parte integrante della presente Convenzione.
- (ii) la convenzione di Sub-licenza, una volta sottoscritta in duplice copia dai Sub-licenziatari, dovrà essere trasmessa, dal Licenziatario alla CGR, entro 30 (trenta) giorni dalla sottoscrizione.
- (iii) a seguito del completamento della procedura descritta al precedente punto (ii), il Sub-licenziatario avrà titolo per acquistare dalla CGR un DVD in cui saranno riprodotte le Ortofoto che contengono la parte di territorio di interesse del Sub-licenziatario, contro il pagamento del corrispettivo relativo al diritto di copia, come indicato nel successivo art. 6.

#### 4 OBBLIGHI DEL LICENZIATARIO

4.1 La Licenza conferita dalla CGR al Licenziatario, ai sensi della presente Convenzione non comprende la cessione a quest'ultimo dei diritti di riproduzione e di diffusione di tutte o parte delle Ortofoto.

Il Licenziatario non potrà cedere a terzi diversi dalla Amministrazione Regionale, duplicare, riprodurre e diffondere i supporti magnetici in cui le Ortofoto concesse in Licenza sono contenute.

Comunque per ogni copia eventualmente diffusa all'interno della Regione, dovrà essere identificato l'utilizzatore al quale dovranno comunque essere trasferiti gli obblighi che regolano l'utilizzo dei dati riportati nella presente Convenzione.

Il Licenziatario non potrà cedere copie delle Ortofoto contenenti specifiche versioni derivate (tematismi specifici riportate sulle immagini) e non potrà effettuare scambi di dati basati sulle Ortofoto con altri Enti (Pubblici e Privati), allorché l'Ente destinatario non sia titolare anch'esso di Licenza o Sub-licenza rilasciata da CGR.

Pertanto, anche nei casi in cui accordi, sia tra Enti della Pubblica Amministrazione Locale, sia tra questi e la Pubblica Amministrazione Centrale, prevedano lo scambio dei dati, si deve intendere che le Amministrazioni coinvolte avranno la possibilità di disporre di copie di dati basati sulle Ortofoto, soltanto se anch'esse potranno dimostrare la titolarità della Licenza o della Sub-licenza.

Per qualsiasi elaborato ad uso interno, che il Licenziatario andrà a realizzare, dovrà citare come fonte e copyright, per le Ortofoto di proprietà CGR la seguente dicitura:

TerraitalyTM it 2000 N R - ortofoto digitale a colori (c) Compagnia Generale Ripreseeree S.p.A. - Parma.

4.2 L'uso delle Ortofoto da parte del Licenziatario e degli eventuali Sub-licenziatari cui il Licenziatario abbia concesso Sub-licenza d'uso ai sensi del precedente art. 3, dovrà avvenire secondo le specifiche riportate nell'Allegato 2 che fanno parte integrante della presente Convenzione e comunque nel rispetto delle norme del diritto d'Autore (artt. 87 e segg. della Legge n. 633 del 22 aprile 1941).

4.3 Il Licenziatario e gli eventuali Sub-licenziatari saranno direttamente responsabili nei confronti della CGR per qualsiasi violazione da parte degli stessi degli obblighi di cui ai precedenti art. 4.1 e 4.2, fatto salvo in ogni caso il diritto della CGR al risarcimento del danno da essa subito.

4.4 La Licenza conferita dalla CGR al Licenziatario e da quest'ultimo agli eventuali Sub-licenziatari, ai

sensi della presente Convenzione, conferisce la facoltà di visionare attraverso le "reti" Intranet ed Internet le ortofoto digitali, TerraitalyTM it 2000 e TerTaitalyTM it 2000 NR esclusivamente per le attività connesse ai fini istituzionali del Licenziatario e del Sub-licenziatario.

Per quanto concerne la "messa in rete" in modalità Internet delle ortofoto, sarà cura del Licenziatario e/o del Sub-licenziatario, a seconda del caso, adottare tutte le misure di sicurezza necessarie e definire le regole di utilizzo che garantiscano la tutela dei diritti di CGR; a tal fine in ogni immagine a video dovrà essere riportata la dizione TerraitalyTM it 2000 e/o 2000NR - (c) Compagnia Generale Ripresearee S.p.A. - Parma.

In particolare il Licenziatario e/o il Sub-licenziatario dovrà attivare un sistema di sicurezza che informi l'utente del servizio Internet delle modalità d'uso da rispettare e ponga in essere le procedure e soluzioni che impediscano l'uso difforme ed effettuino il monitoraggio, di usi anomali, da parte degli utenti, al verificarsi dei quali saranno adottate tutte le misure previste dalla legge n° 280 del 18 agosto 2000 nei confronti dei trasgressori.

4.4.1 Il Licenziatario ed eventuali Sub-licenziatari, nella realizzazione dei propri sistemi di comunicazione dovranno approntare sistemi di sicurezza 4e di protezione delle ortofoto, In particolare:

Disabilitare le funzioni del browser che riguardano il salvataggio. La stampa, e la copia dell'immagine dell'ortofoto digitale mostrata nel1a sessione corrente sia attraverso i pulsanti standard del browser, sia attraverso il menu pop-up attivabile via mouse sull'immagine;

Mascherare l'URL dell'immagine originale;

inoltre per la tutela del diritto di autore, si richiede di:

Inibire sul browser nel PC client la combinazione dei tasti che producono la "copia schermo" e non memorizzare le immagini delle ortofoto digitali nella cache del browser e in generale nel PC client; oppure in alternativa:

Attivare una filigrana con dicitura di "Regione Puglia" visibile e distribuita sull'immagine, oppure, riprodurre una filigrana "logo" in movimento all'interno della finestra di visualizzazione delle ortoimmagini digitali;

L'applicazione avviata nel browser del PC client, non deve fornire funzioni di stampa.

4.4.2 Copyright

Sul browser l'indicazione del copyright deve essere sovrapposta alla immagine dell'ortofoto: Il testo del copyright deve essere sempre presente e non disattivabile dal client. La dizione del Copyright è "TerraitalyTM products-Compagnia Generale Ripresearee.

4.4.3 Browser

La pubblicazione e la visualizzazione delle immagini delle ortofoto attraverso la rete internet avviene attraverso i browser internet e non tramite applicativi GIS o simili che, dotati delle opportune estensioni(plug in) e degli URL delle ortofoto, potrebbero accedere direttamente alle immagini stesse:

CGR si riserva di verificare che con comuni software di "Freze Screen" la filigrana venga correttamente visualizzata e quindi salvata sull'immagine.

4.5 Il Licenziatario e/o il Sub-licenziatario si impegna a:

- a) Inserire nella Home Page o nella visualizzazione di ogni ortofoto di specifico "banner - Iperlink", rilasciato da CGR, che rimandi al sito [www.cgrit.it](http://www.cgrit.it) o [www.terraitaly.it](http://www.terraitaly.it) che illustra le modalità per poter disporre dei dati coperti da copyright
- b) verificare, per quanto possibile, l'esistenza di usi o tentativi di uso non corretti delle ortofoto, lesivi dei diritti di CGR di cui venisse a conoscenza, dandone tempestiva comunicazione a quest'ultima.
- c) Non rendere disponibile le ortofoto digitali nell'ambito di sistemi di tipo "Geoportale" e di non

consentire la presentazione del contenuto del proprio sito Web dentro un altro sito Web ("framing", a soggetti non titolari di Licenza e/o sub-licenza.

## 5 LIMITI DI UTILIZZO DELLE ORTOFOTO

La Licenza di cui alla presente Convenzione è limitata all'utilizzo delle Ortofoto rappresentanti il Territorio: pertanto il Licenziatario potrà quindi utilizzare la parte delle Ortofoto ubicata al di fuori del confine del Territorio solo per visione e non per altri scopi.

## 6 DIRITTI DI COPIA

Sono i corrispettivi richiesti da CGR per la fornitura di Sub-Licenze d'uso delle Ortofoto, su supporto digitale DVD

Sub-licenza d'uso su DVD

Fornitura di copie singole e comunque disgiunte dalla Licenza,

Euro 25,00 per Sezione CTR 1:10.000 + IVA

## 7 CONDIZIONI DI FORNITURA

### 7.1 Condizioni economiche

Il valore economico di fornitura della Licenza d'uso dei seguenti prodotti:

TerraitalyTM-it-2000: 597: ortofoto digitali a colori della Regione Puglia la organizzate in base ad un unico mosaico regionale, scala nominale 1:10000 pixel 1m, immagini relative a riprese aerofotogrammetriche di tipo analogico effettuate negli anni 1998 e 1999.

Modello Digitale del Terreno dell'intera Regione Puglia

TerraitalyTM-it-2000 NR: 597: ortofoto digitali a colori della Regione Puglia, organizzate in un unico mosaico regionale, scala nominale 1:10000 pixel 0,50 m, immagini relative a riprese aerofotogrammetriche con camera digitale effettuate negli anni 2004 e 2005 è definito in Euro 590.571,00 più IVA.

### 7.2 Termini di consegna

Entro 30 giorni dalla data di sottoscrizione della presente Convenzione saranno consegnati i seguenti elaborati:

TerraitalyTM-it 2000: 597 ortofoto digitali a colori

Modello Digitale del Terreno

Entro 60 giorni dalla data di sottoscrizione della presente Convenzione sarà consegnato TerraitalyTM-it 2000 NR relativo alla provincia di Lecce.

Successivamente nell'anno 2005 saranno consegnate le ortofoto relative a TerraitalyTM-it 2000 NR con cadenza mensile e comunque non oltre il 30 giugno 2005, salvo condizioni meteorologiche avverse.

L'ordine cronologico di elaborazione delle ortoproiezioni sarà finalizzato al completamento delle coperture delle province di Bari, Foggia, Brindisi e Taranto.

7.3 Il valore economico contrattualmente definito, sarà corrisposto dal Licenziatario alla CGR alla consegna da parte di quest'ultima del materiale accessorio indicato al precedente art. 7.2 e corrispondente alle specifiche tecniche dell'Allegato "Caratteristiche Tecniche".

## 8 GARANZIA

Le ortofoto TerraitalyTM fornite corrispondono alle caratteristiche tecniche riportate nell'apposito allegato, e comunque sono coperte con garanzia valida un anno dalla data di consegna.

La garanzia comprende il rifacimento della eventuale ortofoto che presentasse difformità dalla

caratteristiche tecniche predefinite dall'Allegato Tecnico.

#### 9. CLAUSOLA RISOLUTIVA ESPRESSA

Nell'ipotesi in cui il Licenziatario dovesse violare anche una sola delle disposizioni di cui al precedente art. 5, la CGR ai sensi dell'art. 1456 c.c, potrà dichiarare risolta immediatamente la presente Convenzione per fatto o colpa del Licenziatario, inviando a quest'ultimo, comunicazione scritta in tal senso.

La stessa facoltà è riconosciuta ai Licenziatari nel caso in cui la CGR, per proprio fatto e colpa, non rispettasse gli impegni assunti con la presente Convenzione

#### 10. NULLITÀ DI CLAUSOLA DELLA CONVENZIONE

Ai sensi dell'art.1419 c.c la nullità di singole clausole contenute nella presente Convenzione non comporterà la nullità dell'intera Convenzione che continuerà ad essere pienamente valida ed efficace tra le parti; le clausole nulle saranno sostituite di diritto da norme imperative.

#### 11. COMUNICAZIONI

Tutte le comunicazioni e le informazioni che debbano essere scambiate ed effettuate tra le parti dovranno essere in forma scritta.

#### 12. MODIFICHE ALLA CONVENZIONE

Ogni modifica, integrazione e/o variazione alla presente Convenzione potrà essere apportata soltanto con atto scritto, concordato e sottoscritto dalle parti.

#### 13. CESSIONE DEI DIRITTI

Il Licenziatario non potrà cedere, in tutto o in parte, i propri diritti e obblighi in base alla presente Convenzione, pena la risoluzione della Convenzione stessa, secondo il disposto del precedente art. 13.

#### 14. CONTROVERSIE

Per qualsiasi controversia tra le parti in relazione all'interpretazione e/o esecuzione della presente Convenzione si riconosce la competenza del Foro di Bari.

COMPAGNIA GENERALE RIPRESEAEREE S.p.A. \_\_\_\_\_

Il Licenziatario \_\_\_\_\_

Allegato 1

Programma "it 2000" TM

L'ortofoto digitale a colori del territorio italiano

## CARATTERISTICHE TECNICHE

Compagnia Generale Ripreseeree S.p.A.

Il presente documento ha per oggetto la descrizione delle caratteristiche tecniche e della metodologia produttiva dell'ortofoto digitale a colori a scala nominale 1: 10.000 del territorio nazionale. Dal punto di vista della organizzazione del prodotto finale, sia informatico che analogico associato, il modulo minimo è costituito dalla porzione di territorio coperta da una sezione della Carta Tecnica Regionale 1:10.000 (d'ora in avanti denominata CTR10), mentre il massimo livello di accorpamento standard è costituito dalla serie di sezioni che coprono ciascuna regione amministrativa.

### 1. Riprese aerofotogrammetriche

Le riprese aerofotogrammetriche sono state realizzate, nel periodo maggio - settembre 1998/99, con velivoli in grado di raggiungere e mantenere una quota assoluta operativa non inferiore a 6.000 m.

Le camere da presa impiegate hanno una focale di circa 150 mm con formato utile dell'immagine di 230x230 mm; i certificati di taratura, mai anteriori a tre anni rispetto alla data di esecuzione delle riprese, presentano valori di distorsione media degli obbiettivi sempre contenuti entro  $\pm 0.005$  mm, mentre la distanza principale e le coordinate del punto principale, rispetto al riferimento definito dalle marche fiduciali sono determinate con un e.q.m. di  $\pm 0.010$  mm.

Gli obbiettivi impiegati hanno un potere separatore medio di 90 linee/mm ed in nessun punto inferiore a 40 linee/mm; tutte le camere sono dotate del dispositivo FMC per la compensazione dell'effetto di trascinamento.

Il materiale fotografico negativo presenta i migliori requisiti di qualità tra quelli presenti in commercio e,



comunque, un potere risolutivo al massimo contrasto non inferiore a 80 linee/mm; il supporto dell'emulsione sensibile offre le migliori caratteristiche di indeformabilità e qualità di sensibilità e finezza della grana ottimali per i voli fotogrammetrici ad alta quota. In particolare, dal punto di vista metrico, le variazioni delle distanze tra le marche fiduciali, rispetto a quelle nominali di calibrazione, non superano mai il valore di 0.01 mm. Le copie diapositive, che rappresentano il dato primario del processo produttivo dell'ortofoto in quanto oggetto della rasterizzazione, vengono impressionate mediante bromografi a compensazione automatica dell'immagine su supporto poliestere indeformabile della migliore qualità in commercio.

La scala media dei fotogrammi è di 1:40.000 per una quota media relativa di circa 6.000 m; lo scostamento dal valore medio, dovuto alla morfologia del terreno, alla compatibilità con le esigenze di continuità delle strisciate ed alle eventuali restrizioni imposte dalle autorità preposte alla regolamentazione del traffico aereo, è contenuto entro i limiti di  $\pm 10\%$ ; conseguentemente la scala puntuale dei fotogrammi oscilla tra un minimo di 1:36.000 ed un massimo di 1:44.000.

Per privilegiare l'aspetto sincronico delle riprese sulle diverse aree in cui è stato articolato il lavoro, le strisciate presentano le minori interruzioni possibile, inoltre la sovrapposizione longitudinale media dei fotogrammi nella direzione del volo è pari al 60%, con oscillazioni comprese entro il  $\pm 5\%$ , incrementato fino al  $70\% \pm 5\%$  in aree a morfologia accidentata.

La sovrapposizione laterale tra strisciate contigue è pari al  $20\% \pm 5\%$  e le variazioni dei parametri angolari di orientamento tra fotogrammi consecutivi ( $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ ) non superano mai i  $5^\circ$ .

1200 m nell'ambito del fotogramma), la scala puntuale può raggiungere valori di 1:48.000, senza per altro alterare significativamente la precisione geometrica (pixel di scansione di 1.01 x 1.01 m) né la interpretabilità del territorio.

Le riprese sono state eseguite in periodi ed ore tali da garantire la migliore leggibilità delle immagini attraverso la minimizzazione delle ombre e comunque con altezza del sole non inferiore a  $30^\circ$ . I fotogrammi sono privi di nubi e coperture nevose e coprono stereoscopicamente tutto il territorio.

## 2. Inquadramento e sistema di rappresentazione cartografica

Ciascun elaborato è inquadrato nella cartografia IGM 1:50.000 come suo sottomultiplo ed è denominato sezione, in analogia alle definizioni della CTR10.

Ogni sezione corrisponde alla sedicesima parte di un foglio della serie IGM 1:50.000 ed è contraddistinta da un codice a sei cifre, coincidente con quello della corrispondente sezione della CTR10, per un'immediata associabilità ad essa, ove esistente.

Le prime tre cifre designano il foglio 1:50.000 (da 001), la quarta e la quinta la sezione 1: 10.000 (da 01 a 16), mentre la sesta cifra è posta uguale a zero.

La rappresentazione cartografica adottata è quella di Gauss, con coordinate piane riferite al sistema cartografico nazionale Gauss - Boaga.

costante,  $E=$ costante; all'interno del rettangolo definito da tali segmenti una cornice continua identifica la sezione 1:10.000, delimitata da trasformate di archi di meridiano e parallelo, secondo il taglio della serie IGM 1:50 000.

## 3. Contenuti dell'ortofoto digitale

L'ortofoto digitale è il prodotto del raddrizzamento differenziale dell'immagine aerofotogrammetrica digitalizzata, georeferenziata nel sistema geodetico-cartografico nazionale (Roma40 - Gauss - Boaga) e geometrizzata sulla base di un modello digitale del terreno realizzato ad hoc con griglia regolare di 40 m in coordinate terreno.

Il contenuto informativo dell'ortofoto dipende fondamentalmente dalla sua risoluzione, cioè dalla dimensione nominale del pixel, che nel caso in esame è di circa 1m x 1m in coordinate terreno.

Il contenuto geometrico è dello stesso ordine di grandezza della CTR10.

Ad ogni ortofoto possono essere associati, a richiesta, livelli vettoriali differenti (reticolato Gauss -

Boaga, informazioni marginali della corrispondente CTR10, limiti amministrativi, toponomastica, etc.) visualizzabili sul prodotto digitale e riproducibili sul supporto analogico secondo convenzionalismi concordati con l'utente.

#### 4. Tolleranze

Le tolleranze dell'ortofoto sono le seguenti:

4 m;

2. per la distanza tra due particolari puntiformi ben identificabili sull'ortofoto e sul terreno la differenza tra la determinazione sull'ortofoto e la corrispondente determinazione sul terreno con metodi topografici di maggior precisione non supera mai i seguenti valori:

$(4+D/1000)$ -m per  $D= 2.000$  m

6 m per  $D= 2.000$  m.

#### 5. Scansione dei fotogrammi

2 ?m) capace di una risoluzione radiometrica di 12 bit/canale.

La risoluzione dell'immagine digitale generata dalla scansione è sempre superiore a quella richiesta per l'ortofoto digitale (pixel di 1m x 1m): considerando che la scala media dei fotogrammi è di 1:40.000, con variazioni da 1:36.000 a 1:44.000, la risoluzione selezionata per la scansione è di 21 ?m.

Dal punto di vista radiometrico la scansione è effettuata a 256 livelli per canale, che vengono sfruttati totalmente tenendo conto della tessitura dell'immagine e delle caratteristiche della ripresa.

#### 6. Rete di inquadramento e di appoggio

I punti fotografici necessari per l'orientamento assoluto dei modelli stereoscopici sono stati determinati per via fotogrammetrica, previa selezione sul volo 1:40.000 e contestuale identificazione sulle riprese aerofotogrammetriche a scala 1:75.000 (volo Italia 94), che sono state utilizzate per la loro determinazione.

Tale scelta operativa è nata dalla valutazione della densità e della distribuzione delle reti planoaltimetriche disponibili presso l'IGM (rete classica di triangolazione, rete IGM95 e linee di livellazione di alta precisione) e presso gli uffici cartografici regionali (vertici di raffittimento istituiti per la realizzazione della cartografia tecnica regionale). Infatti tali reti presentano densità e distribuzione insufficienti per un corretto e completo appoggio delle riprese 1:40.000, mentre sono sensibilmente esuberanti per supportare la triangolazione aerea del volo Italia 94; pur non essendo garantita a priori la fotoidentificabilità, proprio per la natura delle reti geodetiche di inquadramento e raffittimento, l'elevato numero di punti disponibili ha consentito di operare una ricerca ed una selezione, tra quelli teoricamente disponibili, dei vertici identificabili fotograficamente e sfruttabili planimetricamente e/o altimetricamente. La distribuzione finale dei punti utilizzati per l'appoggio della triangolazione aerea ha rispettato i canoni classici previsti nel normale processo fotogrammetrico ed ha consentito la determinazione successiva dei punti necessari per l'orientamento assoluto dei modelli del volo 1:40.000.

#### 7. Triangolazione aerea

La triangolazione aerea è stata eseguita, come già detto, sulle riprese aerofotogrammetriche del volo Italia 94.

Le osservazioni sono state eseguite su strumenti analitici secondo la procedura dei modelli indipendenti e il calcolo di compensazione è stato effettuato con il programma PAT-M, ben noto e ampiamente sperimentato su scala internazionale.

Ogni modello è collegato con tre punti di legame al modello precedente ed a quello seguente lungo la strisciata e con almeno un punto ai modelli delle strisciate adiacenti.

Il calcolo è stato articolato in blocchi di dimensione tale da coprire un'intera regione, salvo i casi di

regioni ricadenti in ambedue i fusi della rappresentazione di Gauss - Boaga; per tali regioni sono stati predisposti due blocchi distinti, uno per fuso.

Il risultato della compensazione di un blocco è stato ritenuto accettabile quando gli scarti sui punti d'appoggio sono risultati inferiori ai seguenti valori:

2 m

1.8 m

nel 90% dei casi.

Per la restante percentuale non sono mai stati superati i seguenti valori:

3 m

2.7 m

Inoltre le differenze tra le coordinate dei punti di legame tra modelli contigui sono sempre risultati inferiori ai seguenti valori:

1.8 m

1.8 m

nel 90% dei casi.

Per la restante percentuale non sono stati mai superati i seguenti valori:

2.5 m

2.5 m

## 8. DTM

Il modello numerico del terreno ha una struttura matriciale con passo di campionamento di 40 m ed è articolato in blocchi coincidenti con i blocchi di triangolazione aerea. Per la realizzazione di tale prodotto sono stati utilizzati dati di input di varia tipologia e provenienza, in funzione dei dati disponibili; in particolare si possono definire due tipologie fondamentali di dati:

a curve di livello della Cartografia Tecnica Regionale 1:5.000 o 1:10.000, acquisite per via fotogrammetrica numerica o per digitalizzazione da cartografia, con introduzione di punti quota e di linee di discontinuità (break lines).

b registrazione dell'altimetria per curve o per profili mediante osservazione dei modelli del volo Italia 94, con introduzione di punti quota e di linee di discontinuità (break lines).

Ai margini del blocco di calcolo l'area di registrazione e di determinazione del DTM è stata estesa per una fascia di 400 m in sovrapposizione con i blocchi adiacenti.

L'accuratezza media del DTM prodotto, valutabile attraverso le discrepanze tra le quote di punti determinati fotogrammetricamente su particolari ben identificabili e quelle corrispondenti ricavate per interpolazione sul DTM, è inferiore a livello di confidenza 95%, alla metà dell'equidistanza delle curve di livello della corrispondente CTR10, pari a 5 m.

Per la parte derivante dalla registrazione diretta dei dati dal volo Italia 94 tale tolleranza vale ovviamente per terreno scoperto; nelle zone ove a causa della fitta vegetazione non è possibile collimare stereoscopicamente il terreno, le osservazioni sono state condotte sulla base della superficie visibile, tenendo conto mediamente dell'altezza della vegetazione, con un degrado di precisione stimabile in misura non superiore alla tolleranza rispettata per il terreno scoperto.

## 9. Ortofoto

La singola unità di realizzazione e memorizzazione dell'ortofoto è rappresentata dalla sezione 1:10.000. Ciascuna unità si estende per circa 200 m oltre il limite della CTR10, creando una zona di sovrapposizione tra ortofoto contigue; le discrepanze in corrispondenza dei bordi tra ortofoto non sono mai superiori a 8 pixel.

L'ortoproiezione si basa su sistemi hardware-software di ampia diffusione internazionale e adotta per la georeferenziazione i punti determinati in fase di T.A. e per la geometrizzazione il DTM precedentemente descritto, non sottoposto ad alcuna interpolazione. L'ortofoto digitale è il risultato della mosaicatura dei

fotogrammi utili (mediamente due), con bilanciamento radiometrico automatico delle porzioni interessate atto a garantire la totale congruenza radiometrica interna; la congruenza geometrica interna è garantita dal rispetto delle tolleranze definite per l'orientamento assoluto del singolo fotogramma, pari alla risoluzione di scansione. La totale standardizzazione del processo di mosaicatura tra i fotogrammi componenti la singola ortofoto, unitamente alla omogeneità delle caratteristiche delle riprese per grandi aree, garantiscono infine la mosaicabilità digitale tra ortofoto contigue senza alcuna apprezzabile decadenza della leggibilità e della congruenza geometrica sui bordi.

La base fotografica presenta in generale un'ottima tomatura senza evidenti stiramenti di immagine.

#### 10. Software per la gestione dell'ortofoto digitale

L'ortofoto digitale a colori è fornita, in funzione delle richieste, nei formati TIFF o JPEG. Il formato TIFF memorizza l'immagine digitale con 8 bit/pixel per i 3 canali RGB, corrispondenti ad una dimensione del file di circa 110 Mb.

Il formato JPEG, pur mantenendo le caratteristiche della risoluzione radiometrica del TIFF, riduce le dimensioni del file a circa 30 Mb; ciò mediante una compressione, garantendo una minima perdita di informazione.

Relativamente alle sue diverse possibilità di impiego, visualizzazione e relativa gestione, corre l'obbligo distinguere due diverse modalità, e conseguenti software:

Visualizzazione (Adobe Photoshop, Microstation, ArcExplorer, etc.)

Gestione in ambiente GIS (Arc/info, ArcView, ENVI, ERDAS, PCI, Microstation, GeoMedia, etc.)

Allegato 2

## CONVENZIONE DI SUBLICENZA

Tra

La "Compagnia Generale Riprese aeree S.p.A." (qui di seguito la "CGR")

e

la \_\_\_\_\_ (qui di seguito il "Sub-licenziatario")

## PREMESSO CHE

la CGR ha concesso alla Regione Puglia (qui di seguito il "Licenziatario"), licenza d'uso, con diritto di Sub-licenza, delle ortofoto digitali a colori del territorio della Regione Puglia, avente scala 1:10.000 - Programmi TerraitalyTM"it 2000" e TerraitalyTMit 2000 NR;

il Sub-licenziatario desidera ottenere dalla CGR, tramite il Licenziatario, una Sub-licenza d'uso delle ortofoto digitali a colori riproducenti la porzione del Territorio delimitata dalle Sezioni CTR 1: 10.000 \_\_\_\_\_ (le Ortofoto) al fine di utilizzare le stesse per i propri fini istituzionali interni;

la CGR si è dichiarata disponibile a concedere al Sub-licenziatario, Sub-licenza d'uso delle Ortofoto ai termini e condizioni di cui alla presente Convenzione.

TUTTO CIO' PREMESSO, si conviene quanto segue:

## 1 PREMESSE

Le Premesse costituiscono parte integrante e sostanziale della presente Convenzione.

## 2 SUB-LICENZA D'USO E CORRISPETTIVO

2.1 La CGR concede, nominalmente al Sub-licenziatario, sub-licenza d'uso delle Ortofoto (la "Sub-licenza) mediante utilizzo di CD ROM contenente l'immagine nel formato TIFF delle Ortofoto che sarà fornito dalla CGR al Sub-licenziatario a fronte del pagamento del corrispettivo Diritto di Copia, indicato al punto 6 della Convenzione principale.

## 3. OBBLIGHI DEL SUB-LICENZATARIO

3.1 La Sub-licenza conferita dalla CGR al Sub-licenziatario ai sensi della presente Convenzione, non comprende la cessione a quest'ultimo dei diritti di riproduzione e di diffusione di tutte o parte delle Ortofoto.

Il Sub-licenziatario non potrà cedere a terzi, duplicare, riprodurre e diffondere il CD ROM in cui le Ortofoto concesse in Sub-licenza sono contenute.

3.2 Il Sub-licenziatario non potrà altresì cedere copie delle Ortofoto contenenti specifiche versioni derivate (tematismi specifici riportati sulle immagini) o non potrà effettuare scambi di dati basati sulle Ortofoto con altri Enti Pubblici e/o terzi alla Convenzione, allorché l'Ente destinatario non sia titolare anch'esso di Licenza o Sub-licenza rilasciata da CGR.

Pertanto, anche nei casi in cui accordi tra Enti della Pubblica Amministrazione Locale, o sia tra questi ultimi e la Pubblica Amministrazione Centrale, prevedano lo scambio dei dati, si deve intendere che le Amministrazioni coinvolte avranno la possibilità di disporre di copie di dati basate sulle Ortofoto, soltanto se anch'esse potranno dimostrare la titolarità della Licenza o della Sub-licenza.

Per qualsiasi elaborato ad uso interno, che il Licenziatario andrà a realizzare, dovrà citare come fonte e copyright, per le Ortofoto di proprietà CGR la seguente dicitura:

Programma "it2000"™ - ortofoto digitale a colori dell'intero territorio italiano - (c) Compagnia Generale Ripreseeree S.p.A. - Parma.

3.3 L'uso delle Ortofoto da parte del Sub-licenziatario, dovrà avvenire secondo le specifiche riportate nella Convenzione e comunque nel rispetto delle norme sul diritto d'Autore (Artt.87 e segg. della Legge 633 del 22 aprile 1941).

3.4 Il Sub-licenziatario sarà direttamente responsabile nei confronti della CGR per qualsiasi violazione da parte dello stesso degli obblighi di cui ai precedenti Artt. 3.1, 3.2, 3.3, fatto salvo in ogni caso il diritto della CGR al risarcimento del danno da essa subito.

## 4. LIMITI DI UTILIZZO DELLE ORTOFOTO

La Sub-licenza di cui alla presente Convenzione è limitata all'utilizzo delle Ortofoto rappresentanti il Territorio; pertanto il Sub-licenziatario potrà utilizzare la parte delle Ortofoto ubicata al di fuori del confine del Territorio solo per visione e non per altri scopi.

## 5. CLAUSOLA RISOLUTIVA ESPRESSA

Nell'ipotesi in cui il Sub-licenziatario dovesse violare anche una sola delle disposizioni di cui al

precedente Art.3, la CGR, ai sensi dell'Art. 1456 c.c., potrà dichiarare risolta immediatamente la presente Convenzione per fatto o colpa del Sub-licenziatario, inviando a quest'ultimo comunicazione scritta in tal senso.

#### 6. CESSIONE DEI DIRITTI

Il Sub-licenziatario non potrà cedere, in tutto o in parte, i propri diritti e obblighi in base alla presente Convenzione, pena la risoluzione della Convenzione stessa, secondo il disposto del precedente art.5.

#### 7. CONTROVERSIE

Per qualsiasi controversia tra le parti in relazione all'interpretazione e/o esecuzione della presente Convenzione si riconosce competente il Foro di Parma. che avrà esclusiva competenza.

Compagnia Generale Ripreseeree S.p.A. \_\_\_\_\_

Il Sub-licenziatario \_\_\_\_\_