



*Ministero dell' Ambiente e della
Tutela del Territorio e del Mare*

Direzione Generale per la Difesa del Suolo

***PIANO STRAORDINARIO DI TELERILEVAMENTO AMBIENTALE
AD ALTA PRECISIONE
PER LE AREE AD ELEVATO RISCHIO IDROGEOLOGICO***

***FORNITURA DI DATI, SISTEMI E SERVIZI
PER LA REALIZZAZIONE DEL SISTEMA INFORMATIVO
DEL PIANO STRAORDINARIO DI TELERILEVAMENTO AMBIENTALE (PST-A)***

Disciplinare Tecnico

Visto: Il Responsabile del Procedimento
Arch. Stefano Martini

Roma, 27 Luglio 2007

INDICE

PREMESSA	5
Art. 1 Obiettivi del Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale (PST-A)	5
Art. 2 Evoluzione dei Sistemi di Telerilevamento	7
Art. 3 Il Sistema Cartografico Cooperante e il Sistema Informativo del PST-A	9
Art. 4 Costituzione della Banca dati del Sistema Informativo del PST-A	10
CAPO I - GENERALITA'	11
Art. 5 Oggetto dell'Appalto	11
Art. 6 Importo a Base d'Asta	13
Art. 7 Tempi Contrattuali e Pianificazione degli ambiti di intervento	14
Art. 8 Luogo di esecuzione della prestazione dei servizi	16
Art. 9 Glossario di Acronimi e Termini	16
Art. 10 Gli Enti Responsabili	17
Art. 11 Direzione Lavori e Commissione di Collaudo	18
Art. 12 Compiti della Direzione Lavori	18
Art. 13 Compiti della Commissione di Collaudo	19
Art. 14 Modalità di esecuzione dei lavori	19
Art. 15 Proprietà e Riservatezza dei Materiali	20
Art. 16 Interventi, spese ed obblighi generali a carico della Ditta appaltatrice	20
Art. 17 Spese di Contratto, di Registro e Accessorie	21
Art. 18 Sospensioni e Proroghe	21
Art. 19 Penalità	22
CAPO II - SPECIFICHE TECNICHE DEL LOTTO N° 1	23
Art. 20 Componenti dell'Oggetto di Fornitura per il Lotto n. 1	23
Art. 21 Fornitura di Data Set da Telerilevamento LIDAR	24
Art. 21.1 Definizioni.....	24
Art. 21.2 Prodotti delle Attività di Telerilevamento secondo la tecnica LIDAR.....	29
Art. 21.3 Proprietà dei dati prodotti dal Telerilevamento LIDAR	31
Art. 21.4 Inquadramento	31
Art. 21.5 Georeferenziazione	32
Art. 21.6 Progettazione e Pianificazione dei Voli – Valutazione di fattibilità.....	32
Art. 21.7 Strumentazione	33
Art. 21.8 Rilevazione posizionale: aree test, GCP, Stazioni GPS a Terra	33
Art. 21.9 Trattamento dei dati e Materiale Ausiliario	34

Art. 21.10	Parziale Copertura	34
Art. 21.11	Le Riprese Laser Altimetriche	34
Art. 21.12	Gli aeromobili	35
Art. 21.13	I Sensori Laser Altimetrici.....	35
Art. 21.14	Materiali messi a disposizione per l'esecuzione dei Lavori	36
Art. 21.15	Materiali di Consegna e Prodotti	36
Art. 21.15.1	Materiale preliminare all'esecuzione del volo	36
Art. 21.15.2	Relazione tecnica a volo eseguito e suoi allegati	37
Art. 21.15.3	Dati sorgente di consegna	38
Art. 21.15.4	Dati elaborati e Prodotti finali di consegna	38
Art. 21.15.5	Elaborati Finali.....	38
Art. 21.16	Operazioni di Verifica dei prodotti da Telerilevamento LIDAR	41
Art. 21.17	Norme per l'esecuzione del Collaudo dei prodotti da Telerilevamento LIDAR.....	41
Art. 21.17.1	Specifiche tecniche di Collaudo dei prodotti LIDAR	41
Art. 21.17.2	Collaudo dei prodotti LIDAR	42
Art. 22	Potenziamento della componente infrastrutturale del PCN.....	43
Art. 22.1	Il Sistema Informativo del PST-A	43
Art. 22.2	Il Sistema di Archiviazione del PST-A	44
Art. 22.3	Fornitura di Apparat di rete e per la sicurezza perimetrale.....	45
Art. 22.4	Fornitura di Server per la dimensione di front-end del PCN.....	47
Art. 22.5	Fornitura di Server per la dimensione di back-end del PCN	47
Art. 22.6	Fornitura di apparati ed unità di Storage per il Sistema di Archiviazione di dati da Telerilevamento LIDAR.....	48
Art. 22.7	Fornitura di armadi rack idonei ad ospitare le apparecchiature oggetto di fornitura del Lotto n. 1	49
Art. 23	Misure di accompagnamento per la realizzazione del Lotto n. 1.....	50
Art. 23.1	Servizio di Sviluppo di Software Applicativo, per strumenti software specifici	50
Art. 23.1.1	Dimensioni del Servizio di Sviluppo di Software applicativo.....	50
Art. 23.2	Servizio di Manutenzione evolutiva, adeguativa e correttiva del Software Applicativo .51	
Art. 23.2.1	Manutenzione evolutiva	51
Art. 23.2.2	Manutenzione adeguativa	52
Art. 23.2.3	Manutenzione correttiva	52
Art. 23.2.4	Dimensioni del Servizio di Manutenzione di Software applicativo.....	53
Art. 23.3	Servizio di Gestione Tecnico-Applicativa	53
Art. 23.3.1	Dimensioni del Servizio di Gestione Tecnico-Applicativa.....	54
Art. 23.4	Modalità di esecuzione dei Servizi di Manutenzione e Sviluppo di Software Applicativo e di Gestione Tecnico-Applicativa	55

Art. 23.4.1	Premessa	55
Art. 23.4.2	Modalità progettuale	55
Art. 23.4.3	Modalità continuativa a consumo	56
Art. 23.4.4	Orario del servizio, disponibilità	58
Art. 23.4.5	Pianificazione e Consuntivazione	58
Art. 23.4.6	Qualità	59
Art. 23.4.7	Modalità di consegna dei prodotti	60
Art. 23.5	Servizio di Avvio in esercizio	63
Art. 23.5.1	Dimensioni del Servizio di Avvio in Esercizio	64
Art. 23.6	Servizio di installazione di sistemi ed apparati per il potenziamento del PCN	64
Art. 23.7	Servizio di Manutenzione in garanzia	64
CAPO III - SPECIFICHE TECNICHE DEL LOTTO N° 2		66
Art. 24	Componenti dell'Oggetto di Fornitura per il Lotto n. 2.....	66
Art. 25	Fornitura di Data Set da Telerilevamento basato su interferometria	67
Art. 25.1	Prodotti delle Attività di Telerilevamento basato su interferometria.....	67
Art. 25.2	Proprietà dei dati prodotti dal Telerilevamento SAR interferometrico.....	67
Art. 25.3	Materiali messi a disposizione per l'esecuzione dei Lavori	68
Art. 25.4	Operazioni di verifica	68
Art. 26	Potenziamento della componente infrastrutturale del PCN.....	68
Art. 26.1	Il Sistema di Archiviazione del PST-A	68
Art. 26.2	Fornitura di Server per la dimensione di back-end del PCN	70
Art. 26.3	Fornitura di unità di Storage per il Sistema di Archiviazione di dati da Telerilevamento basato su interferometria.....	70
Art. 26.4	Fornitura di armadi rack idonei ad ospitare le apparecchiature oggetto di fornitura del Lotto n. 2	71
Art. 27	Misure di accompagnamento per la realizzazione del Lotto n. 2.....	71
Art. 27.1	Servizio di installazione di sistemi ed apparati per il potenziamento del PCN	71
Art. 27.2	Servizio di Manutenzione in garanzia	71

PREMESSA

Art. 1 Obiettivi del Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale (PST-A)

Il Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale (PST-A), ai sensi della legge 179 del 31 luglio 2002 art. 27, è un Accordo di Programma tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del Mare (MATTM), Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile (DPC) e Ministero della Difesa (MD) d'intesa con le Regioni e le Province Autonome ed ha l'obiettivo generale di generare e rendere disponibili e condivisibili, all'intero comparto della Pubblica Amministrazione, le informazioni territoriali indispensabili per la creazione di elaborati ad alto valore aggiunto. I dati saranno ottenuti da processi di **telerilevamento**, ovvero dall'acquisizione a distanza di dati riguardanti il territorio e l'ambiente.

L'obiettivo del Piano Straordinario è quello di avviare, per la prima volta, la costituzione di una Base Dati rappresentativa del territorio Nazionale, con particolare riguardo alla sua configurazione, al suo rapporto con l'ambiente. Una base dati ad altissima risoluzione, e ad elevato valore aggiunto, da ottenersi tramite l'utilizzo delle tecnologie più evolute che le piattaforme satellitari e su aeromobili rendono attualmente disponibili.

I dati acquisiti saranno resi disponibili alle diverse amministrazioni innanzitutto per supportare:

- le indagini conoscitive,
- le attività di prevenzione e di predizione nelle aree classificate e/o classificabili come quelle a elevato rischio di dissesto idrogeologico così come individuate negli strumenti di pianificazione di bacino (PAI).

Le basi dati realizzate rappresenteranno un valido contributo alle attività di governo del territorio, supportando in particolare le attività di topografia, cartografia e fotogrammetria numerica, la modellistica tridimensionale, i Sistemi Informativi Territoriali e, soprattutto, i Sistemi Informativi di Supporto alle decisioni.

Pertanto, il PST-A mira a potenziare gli strumenti di conoscenza già oggi disponibili, e soprattutto a crearne di nuovi al fine di rafforzare le capacità di osservazione e controllo del territorio. Per realizzare questo obiettivo si intende ricorrere all'utilizzo delle tecnologie più evolute di Telerilevamento, contribuendo inoltre a sviluppare un processo di accrescimento delle conoscenze delle tecnologie stesse ed a favorire la diffusione dell'utilizzo di tali tecniche nella Pubblica Amministrazione in generale.

Assume quindi valore strategico per il PST-A il proposito di realizzare e rendere fruibile il più vasto "set di dati" riferiti al territorio. Un "set di dati" da acquisire sia tramite un piano mirato di telerilevamento evoluto, sia integrandolo il "set di dati" già realizzati o in corso di realizzazione da parte delle Pubbliche Amministrazioni Centrali o Locali. L'obiettivo primario del PST-A è quello di realizzare, il più rapidamente possibile, una base dati per il supporto ai processi decisionali in tutte le aree soggette al rischio del dissesto idrogeologico e a favorire la condivisione di "data set" delle metodologie e dei risultati.

Il presente Appalto costituisce solo un primo stadio di acquisizione di dati da telerilevamento LIDAR: infatti, l'obiettivo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è di raggiungere la copertura dell'intero territorio nazionale.

Una base dati che sia efficace per supportare i complessi processi decisionali deve essere composta da dati di natura eterogenea con un elevato tasso d'aggiornamento che ne assicurino l'affidabilità; tutto ciò comporterà una notevole dimensione di dati attesi dal PST-A. La molteplicità e la specificità di dati, la loro gestione, e la distribuzione dei dati da acquisire o dei risultati da rendere condivisibili rende indispensabile e fondamentale la disponibilità di un sistema telematico di riferimento Nazionale adeguato e coerentemente configurato.

Detto sistema è individuato nel Sistema Cartografico Cooperante (SCC) del Portale Cartografico Nazionale (PCN), che attualmente è l'unica infrastruttura Nazionale pubblica in grado di assicurare la condivisione, tramite servizi aperti e coerenti con gli standard (indicati da CNIPA, INSPIRE) dei dati geo-topocartografici di interesse ambientale e territoriale.

Il PCN, da tempo, offre la garanzia di una reale interoperabilità; esso è l'Infrastruttura Nazionale di Dati Territoriali (INDT nella letteratura in italiano e NSDI nella letteratura in lingua inglese) predisposta per supportare l'estensione del sistema sia in termini di scalabilità che di interoperabilità con le altre sorgenti di dati spaziali.

Le caratteristiche peculiari delle tecnologie individuate, così come le modalità dei processi relativi ai dati da acquisire da satellite e/o da aeromobile, dovranno permettere di effettuare analisi di vaste estensioni di territorio ed in particolare delle aree più esposte a diversi gradi di rischio e di inquinamento ambientale. Il PST-A sarà prioritariamente indirizzato verso le aree a maggiore vulnerabilità.

Pertanto, l'obiettivo del PST-A è quello di conferire, alle Pubbliche Amministrazioni territorialmente responsabili, risorse informative e/o informatiche finalizzate a:

- Fornire al Paese un qualificato "data set" ad alto valore aggiunto, cronologicamente definito, al fine di costituire la piattaforma indispensabile per supportare le attività di monitoraggio e gestione di aree a rischio, ed in particolare delle principali aste fluviali e dell'intero perimetro costiero, permettendone inoltre il monitoraggio dinamico nel tempo.
- Indicare le accuratezze dei dati che dovranno essere coerenti sia con gli obiettivi prioritari del "data set" sia con l'esigenza e la fattibilità del loro aggiornamento nel tempo da parte dei diversi soggetti coinvolti ed interessati, sia con le differenti classi di obiettivi che un piano a carattere nazionale necessariamente impone.
- Rendere fruibili mediante il SCC-PCN i dati e le informazioni del "data set" nei Sistemi Informativi Geografici delle diverse Amministrazioni coinvolte nel PST-A e, in particolare, del MATTM, del DPC, del MD; ciò sarà attuato secondo i criteri di sicurezza definiti nell'ambito del Sistema Pubblico di Connettività (SPC).
- Utilizzare con sistematicità i risultati ottenuti dalle tecniche di Telerilevamento, che saranno realizzati secondo metodologie consolidate e validate, idonee per il monitoraggio nelle aree a più elevato rischio idrogeologico e ambientale: fiumi, aree classificate a rischio idrogeologico (R1, R2, R3, R4), coste ecc.

- Integrare i dati telerilevati con eventuali dati rilevati al suolo o da archivi, come le proprietà di risposta spettrale dei materiali, le proprietà fisiche del terreno, le informazioni tematiche, gli indicatori di rischio, i dati statistici e quant'altro utile e necessario per la valutazione del livello di rischio cui risultano esposte persone, infrastrutture e beni sul territorio.
- Valutare e verificare l'efficacia ed efficienza nel tempo degli interventi di mitigazione del rischio realizzati, anche attraverso una eventuale pianificazione sistematica di attività di monitoraggio di tipo multitemporale.

Le iniziative previste dal PST-A pertanto sono focalizzate a sviluppare nella Pubblica Amministrazione un progressivo e rapido processo di accrescimento delle conoscenze e della corretta utilizzazione dei dati ottenuti con l'impiego delle più moderne tecnologie di Telerilevamento, anche e soprattutto in riferimento a quanto è già in fase di avanzata realizzazione dal **Piano Spaziale Nazionale (PSN)** in relazione all'osservazione della Terra per le attività di mitigazione dei rischi di carattere geo-ambientale.

In conclusione, il PST-A si prefigge di dotare l'Amministrazione Centrale e le Amministrazioni delle Regioni e delle Province Autonome di:

- risorse informative basate sull'utilizzo continuo di tecniche di telerilevamento, consolidate e standardizzate, che consentano l'analisi e il controllo delle aree a più alto rischio sia idrogeologico che Ambientale;
- basi dati utili per elaborazioni ad alto valore aggiunto, quali: indicatori di rischio, dati statistici e quant'altro utile e necessario per valutare il livello di rischio idrogeologico a cui risultano esposte persone, infrastrutture e beni sul territorio;
- strumenti per la gestione, l'integrazione e l'interscambio dei dati e delle informazioni prodotte nell'ambito del PST-A stesso.
- ulteriore disponibilità di dati a supporto dell'informazione territoriale, provenienti da diverse fonti, da diverse tecnologie, e con differenti gradi di accuratezza in coerenza con un approccio di tipo multiscala.

Art. 2 Evoluzione dei Sistemi di Telerilevamento

L'Italia è il Paese Europeo più esposto ai rischi di dissesto idrogeologico, rischi che, a causa della particolarità dell'assetto geomorfologico del nostro paese, si manifestano sull'intero territorio. Quindi la conformazione morfologica è uno dei principali fattori naturali che predispongono il Paese al rischio di frane ed alluvioni. Un altro fattore di rischio è caratterizzato dalla particolare conformazione delle coste italiane e la loro predisposizione al rischio di erosione costiera. A queste cause naturali vanno aggiunti i fattori antropici che hanno contribuito ad amplificare la portata di questi fenomeni. L'acquisizione in dettaglio della morfologia del territorio ed in particolare delle aree predisposte al rischio rappresenta la priorità assoluta per creare le condizioni di conoscenza per il governo dei territori stessi.

L'evoluzione tecnologica dei sistemi di telerilevamento consente di osservare il territorio in maniera sinottica e di monitorarne anche sia l'evoluzione sia i cambiamenti. In particolare, il monitoraggio dell'evoluzione spazio-temporale di alcuni fenomeni di dissesto può essere effettuato mediante l'utilizzo ripetuto dei dati ottenuti o elaborati da processi di telerilevamento sistematicamente effettuati nel tempo. La ripetizione è legata alla capacità ed alla possibilità di rivisitazione puntuale propria dei sistemi di osservazione spaziale.

Il monitoraggio spazio-temporale è assai utile nei processi di studio e previsione del dissesto idrogeologico e dell'erosione delle coste, e può essere realizzato utilizzando in modo combinato i sensori satellitari e quelli su aeromobili.

Le tecnologie innovative identificate per realizzare il Piano di telerilevamento nazionale sono:

- la tecnica **LIDAR** (*Light Detection and Ranging*), di superficie e batimetrica

Il telerilevamento effettuato con i sensori Laser, trasportati su aeromobile, permette la realizzazione di "Data set" indispensabili per la rappresentazione matematica della superficie fisica terrestre mediante una griglia di punti plano-altimetricamente determinati. Infatti il modello digitale del terreno (DTM) e quello delle superfici (DSM) sono informazioni fondamentali per rappresentare puntualmente la morfologia delle aree di pericolosità idrogeologica (Protezione Civile).

Il modello digitale del terreno (DTM) è la base geometrica fondamentale anche per le attività di modellazione idraulica, per la perimetrazione delle aree di potenziale esondazione dei principali corsi d'acqua, e per la modellazione idrologica e di individuazione delle aree maggiormente esposte a pericolo in caso di eventi alluvionali.

Il DTM dovrà pertanto costituire il riferimento metrico utile alla futura rappresentazione delle discontinuità artificiali e naturali.

Inoltre, limitatamente alle porzioni di territorio interessate, il modello potrà essere utilizzato in campo forestale, viario e nella progettazione di massima di opere pubbliche.

- la tecnica **Interferometria satellitare**

I dati satellitari di tipo SAR, elaborati con tecniche di tipo interferometrico, permettono di realizzare "data set" in grado di offrire un significativo supporto alle attività di controllo e monitoraggio dei fenomeni di dissesto, ed in particolare, delle deformazioni del suolo al movimento dei versanti. La tecnica interferometrica fornisce un ottimo strumento complementare alle tradizionali tecniche di analisi del dissesto idrogeologico.

In ambito applicativo, il telerilevamento interferometrico con quello da aeromobile, rappresentano lo strumento più evoluto per monitorare lo stato delle aree sottoposte ai rischi di dissesto idrogeologico, in quanto consentono sia l'acquisizione periodica e sinottica dei parametri e dei precursori di attivazione dei movimenti e sia l'acquisizione di dati particolarmente accurati relativi alla morfologia del terreno; tutti questi dati sono indispensabili per supportare l'analisi dei fattori di predisposizione del territorio ai fenomeni di dissesto.

- la tecnica **Multispettrale**.

Un ulteriore valore aggiunto offerto dalle moderne tecnologie di telerilevamento è rappresentato dall'impiego dei sensori iperspettrali particolarmente indicati nelle attività di analisi e valutazione di tipo ambientale.

La tecnologia iperspettrale permette: di estendere il concetto tradizionale di osservazione, analisi e valutazione dei fenomeni territoriali e di oltrepassare la semplice catalogazione di informazioni topografiche inserendo set di informazioni di valenza ambientale. I dati ottenibili dal telerilevamento iperspettrale possono infatti contribuire in modo efficace alla realizzazione di mappe del rischio. Infatti usufruendo delle informazioni ottenibili dall'impiego di sensori iperspettrali si possono ricavare una pluralità di informazioni sull'uso del suolo, sull'umidità e sulla chimica del territorio, sulla quantità, qualità e stato della vegetazione.

La possibilità di discriminare diversi tipi di suolo e diversi tipi di roccia rappresenta un'ulteriore risorsa informativa per la identificazione di materiale instabile, così come è possibile rilevare fenomeni di alta umidità del suolo che potrebbero lubrificare i materiali instabili.

La disponibilità di questi Data Set informativi, la loro integrabilità con altri dati essenziali quali i modelli digitali della superficie e con i dati vettoriali georiferiti (quali demografici, zonizzazioni urbanistiche, anagrafi e censimenti delle attività produttive, modelli idropluviometrici ed idraulici) contribuiscono a poter valutare il rischio idrogeologico in termini di vulnerabilità del territorio e pericolosità dell'evento.

L'obiettivo qualificante del PST-A è quindi quello di predisporre un sistema conoscitivo sullo stato del territorio Nazionale all'inizio del terzo millennio e di creare le condizioni informative per supportare nel tempo gli indispensabili controlli multitemporali. Tali monitoraggi potranno avvalersi come riferimento di partenza, degli strati informativi generati dal PST-A. In considerazione del fabbisogno attuale e di quelli prevedibili per il futuro diventa indispensabile realizzare processi di rilevamento, che siano omogenei e coerenti per tutto il territorio nazionale. Il primo passo per la costituzione di detto processo è quello di avviare, con la definizione delle specifiche, la realizzazione di "data set" aggiornati e temporalmente definiti per le aree che presentano la più alta propensione al rischio; un Data set che si auspica si possa estendere nel tempo a rappresentare le informazioni dell'intero territorio nazionale.

Il sistema complessivo che si intende realizzare si avvarrà di dati di diversa natura (cartografici, da telerilevamento e alfanumerici). I dati dovranno essere omogeneizzati, mediante pre-elaborazione opportuna, prima di essere caricati nel sistema, al fine di renderne più agevole sia l'accesso che la fruibilità.

Art. 3 Il Sistema Cartografico Cooperante e il Sistema Informativo del PST-A

Il Sistema Cartografico Cooperante (SCC) è un "sistema distribuito" costituito dalle seguenti componenti funzionali:

- un geoportale, il **Portale Cartografico Nazionale (PCN)** contenente: il repository centralizzato dei dati prodotti e condivisi, dei relativi metadati e la Base Dati Cartografica di Riferimento;
- un insieme di Nodi Informativi Decentrati (**Nodi Cooperanti**), ognuno dei quali ospita gli strati informativi e i database a copertura locale, alimenta il repository centralizzato dei metadati nazionali del PCN, e rappresenta un nodo di

condivisione di dati geotopocartografici mediante un geoportale di pubblicazione in Internet.

Il **Sistema Cartografico Cooperante** è la National Spatial Data Infrastructure italiana (NSDI), già correttamente impostata secondo gli standard di settore Nazionali - individuati dal *Comitato Tecnico Nazionale per il Coordinamento Informatico dei Dati Territoriali (CNIPA)* e nel pieno recepimento della più generale strategia della European-SDI prevista dalla direttiva INSPIRE del 25 Aprile 2007.

Il Sistema Cartografico Cooperante garantisce l'interoperabilità, l'accesso, la condivisione e la distribuzione di strati tematici e delle informazioni sia elaborate nell'ambito del PST-A che provenienti da altre fonti, evitando duplicazione di dati e massicci trasferimenti di banche dati Cartografiche.

In questo contesto, il **Sistema Informativo del PST-A**, dovrà rappresentare un sottoinsieme del SCC, e sarà costituito dalle seguenti componenti funzionali, aggiuntive rispetto a quelle suelencate del SCC:

- Un **Sistema Centrale di Archiviazione** del PST, assicurando le funzioni di ambiente di integrazione/elaborazione dei dati acquisiti dal PST-A e dei prodotti realizzati; sarà situato presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale per la Difesa del Suolo, in seno al PCN. La realizzazione di questo sistema comporterà il potenziamento dell'infrastruttura tecnologica del PCN e la distribuzione/condivisione delle informazioni da esso generate
- un insieme di **Nodi Informativi Decentrati**, partecipanti dell'organizzazione territoriale del DPC, del SMD, delle Regioni, delle Province Autonome, e organizzati gerarchicamente in sottoreti già esistenti (DPC, SMD, Regioni) ciascuna delle quali dotata di un geoportale di accesso al SCC, secondo una logica di **SDI Cooperanti** con il SCC. Tali geoportali, nel caso dello SMD e del DPC, si assumono nell'ambito dell'architettura articolata del SCC come operativi presso i corrispondenti Nodi Informativi Centrali e atti a garantire la diffusione e l'uso dei prodotti del PST tramite l'integrazione con il PCN mediante il SCC.

La architettura di sistema del SCC si evolverà progressivamente in linea con lo spirito dell'Accordo di Programma del PST-A e coerentemente con l'evoluzione delle tecnologie di interoperabilità dei dati, secondo procedure condivise di tipo non invasivo, garantendo comunque la salvaguardia delle esigenze di sicurezza delle Amministrazioni coinvolte nell'Accordo, con particolare riferimento alle problematiche di sicurezza Nazionale.

Art. 4 Costituzione della Banca dati del Sistema Informativo del PST-A

L'attività prevede l'inserimento e l'integrazione nella Base Dati del PCN presso il MATTM dell'insieme di tutti i dati ottenuti dal telerilevamento.

I dati dovranno essere:

- corredate da metainformazioni secondo lo standard RNDT¹;

¹ Ci si riferisce alle Linee Guida del CNIPA per l'applicazione dell'ISO-19115 per la realizzazione del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali (RNDT), versione 03 di ottobre 2006

- correlabili con gli altri dati di diversa natura presenti presso il MATTM;
- topologicamente strutturati;
- geograficamente posizionabili, geometricamente corretti e orto-rettificati in modo da essere sovrapponibili tra loro e con altri strati informativi presenti presso il MATTM;
- georeferenziati secondo il sistema di coordinate spaziali UTM WGS84 (fuso 32 e 33) utilizzato nel Sistema Cartografico di Riferimento (Si.Ca.Ri.).

Il Sistema Informativo del PST-A dovrà garantire le analisi storiche su tutto il territorio nazionale, la rappresentazione della morfologia allo stato attuale del territorio oggetto della richiesta, con priorità per le aree identificate dal PST-A.

Il Sistema Informativo dovrà garantire che le banche dati Cartografiche oggetto dell'Appalto saranno fruibili ai fini istituzionali a tutti i seguenti organismi e/o enti:

- MATTM (con tutti i suoi uffici periferici);
- Ministero della Difesa (con tutti i suoi uffici periferici);
- Protezione Civile (Presidenza del Consiglio dei Ministri) (con tutti i suoi uffici periferici);
- Gli Enti Cooperanti aderenti al SCC.

CAPO I - GENERALITA'

Art. 5 Oggetto dell'Appalto

Sulla base di quanto enunciato precedentemente in "Premessa", in particolare in relazione agli Obiettivi del PST-A, in considerazione dello stato dell'arte dei Sistemi di Telerilevamento, ed al fine di costituire il Sistema Informativo del PST-A, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale per la Difesa del Suolo, tramite il presente appalto per la "Fornitura di Dati, Sistemi e Servizi per la Realizzazione del Sistema Informativo del Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale (PST-A)", intende affidare una fornitura articolata in n. 2 Lotti e strutturata come segue:

Lotto n. 1:

- 1.A) Aggiornamento della Base Dati del Portale Cartografico Nazionale (PCN) tramite la produzione di un Data Set del Modello Digitale del Terreno (DTM) di porzioni di territorio nazionale (evidenziate negli Allegati n. 1 e n. 2 del Disciplinare Tecnico) relative a determinate aste fluviali, a tutte le linee di costa italiane e ad aree di elevata criticità idrogeologica, ottenuto mediante l'esecuzione di una campagna di telerilevamento con tecnologia laser-scanning LIDAR da piattaforma su aeromobile.
- 1.B) Potenziamento della componente infrastrutturale del PCN, articolato in:

- 1.B1) Fornitura di apparecchiature hardware e di software di base, in relazione ad apparati di rete e per la sicurezza perimetrale.
- 1.B2) Fornitura di apparecchiature hardware e di software di base ed ambiente, in relazione a server per la dimensione di front-end del PCN.
- 1.B3) Fornitura di apparecchiature hardware e di software di base ed ambiente, in relazione a server per la dimensione di back-end del PCN.
- 1.B4) Fornitura di apparecchiature hardware e di software di base ed ambiente, in relazione ad apparati ed unità di storage per il Sistema di Archiviazione del PST-A specificatamente per i dati prodotti con la tecnica di telerilevamento LIDAR.
- 1.B5) Fornitura di armadi rack idonei ad ospitare le apparecchiature oggetto di fornitura del Lotto n. 1
- 1.C) Misure di accompagnamento della realizzazione del Lotto n. 1 di fornitura, articolate nei seguenti Servizi:
 - 1.C1) Servizio di Sviluppo di Software Applicativo, per la realizzazione di strumenti software specifici finalizzati all'acquisizione di livelli informativi condivisi nel SCC, all'editing degli stessi ed alla elaborazione di livelli informativi derivati. Tali strumenti software saranno da parte del MATTM messi a disposizione di Enti ed Istituzioni aderenti all'Accordo del PST-A e al SCC, a supporto della realizzazione di analisi e Piani orientati in primis al rischio idrogeologico. In tal senso, dovrà essere assicurata la verifica di coerenza tra i punti di contatto dei rilievi attinenti distintamente gli ambiti costieri e quelli fluviali rispetto al rilievo complessivo di tali aree, al fine di garantire adeguata copertura alle aree fluviali di foce.
 - 1.C2) Servizio di Manutenzione Adeguativa e Correttiva del software applicativo di cui al punto 1.C1
 - 1.C3) Servizio di Manutenzione Evolutiva del software applicativo di cui al punto 1.C1
 - 1.C4) Servizio di Gestione Tecnico-Applicativa, per la gestione della Base Dati del PCN e del PST-A, dell'infrastruttura di sicurezza del PCN, dell'infrastruttura per l'interoperabilità e la cooperazione applicativa del SCC.
 - 1.C5) Servizio di Avvio in Esercizio.
 - 1.C6) Servizio di installazione ed integrazione di sistemi ed apparati per il potenziamento del PCN.
 - 1.C7) Servizio di Manutenzione in garanzia.

Lotto n. 2:

- 2.A) Aggiornamento della Base Dati del Portale Cartografico Nazionale (PCN) tramite la produzione di un Data Set relativo a tutte le aree a rischio idrogeologico di tutto il territorio Nazionale, ottenuto mediante telerilevamento basato su interferometria.
- 2.B) Potenziamento della componente infrastrutturale del PCN, articolato in:

- 2.B1) Fornitura di apparecchiature hardware e di software di base ed ambiente, in relazione a server per la dimensione di back-end del PCN.
- 2.B2) Fornitura di apparecchiature hardware e di software di base ed ambiente, in relazione ad unità di storage per il Sistema di Archiviazione del PST-A specificatamente per i dati prodotti da telerilevamento basato su interferometria.
- 2.B3) Fornitura di armadi rack idonei ad ospitare le apparecchiature oggetto di fornitura del Lotto n. 2
- 2.C) Misure di accompagnamento della realizzazione del Lotto n. 2 di fornitura, articolate nei seguenti Servizi:
 - 2.C1) Servizio di installazione di sistemi ed apparati per il potenziamento del PCN.
 - 2.C2) Servizio di Manutenzione in garanzia.

Art. 6 Importo a Base d'Asta

L'importo complessivo posto a base dei lavori di cui al presente appalto, articolato in n° 2 Lotti, ammonta a euro 18.700.000,00 (diciottomilionisettecentomila euro), IVA esclusa, e comprende i costi d'esercizio delle attrezzature, del personale tecnico ed operativo, dei costi per il rispetto delle norme in materia di sicurezza, delle indennità di trasferta, trasporti, materiali, operazioni di calcolo, produzione della documentazione richiesta, dell'utile d'impresa e di tutto quanto necessario alla esecuzione del lavoro "a regola d'arte"; esso quindi è invariabile ed indipendente da qualsiasi eventualità.

L'importo complessivo posto a base dei lavori di cui al Lotto n.1 in cui è articolato il presente appalto ammonta a euro 13.230.000,00 (tredicimilioniduecentotrentamila/00 euro), IVA esclusa.

L'importo complessivo posto a base dei lavori di cui al Lotto n.2 in cui è articolato il presente appalto ammonta a euro 5.470.000,00 (cinquemilioniquattrocentosettantamila/00 euro), IVA esclusa.

Art. 7 Tempi Contrattuali e Pianificazione degli ambiti di intervento

Il Progetto avrà una durata di **24 mesi**, a decorrere dalla data di formalizzazione di avvio del Progetto.

Al fine di meglio definire le attività oggetto dell'appalto, si precisa che l'appalto è relativo ad attività e forniture riferibili agli specifici ambiti di intervento la cui definizione e pianificazione di massima è indicata come segue:

- 1) Lotto n. 1: Fornitura di un Data Set del Modello Digitale del Terreno (DTM) di porzioni di territorio nazionale ottenuto mediante telerilevamento LIDAR
- 2) Lotto n. 1: Potenziamento della componente infrastrutturale del PCN
- 3) Lotto n. 1: Servizio di Sviluppo di nuovo Software Applicativo
- 4) Lotto n. 1: Servizio di Manutenzione Evolutiva, Adeguativa e Correttiva del nuovo Software Applicativo
- 5) Lotto n. 1: Servizio di Gestione Tecnico-Applicativa
- 6) Lotto n. 1: Servizio di Avvio in Esercizio
- 7) Lotto n. 1: Servizio di installazione ed integrazione di sistemi ed apparati per il potenziamento del PCN
- 8) Lotto n. 1: Servizio di Manutenzione in garanzia
- 9) Lotto n. 2: Fornitura di un Data Set relativo a tutte le aree a rischio idrogeologico di tutto il territorio Nazionale, ottenuto mediante telerilevamento basato su interferometria
- 10) Lotto n. 2: Potenziamento della componente infrastrutturale del PCN
- 11) Lotto n. 2: Servizio di installazione ed integrazione di sistemi ed apparati per il potenziamento del PCN
- 12) Lotto n. 2: Servizio di Manutenzione in garanzia.

Le Ditte devono definire nell'Offerta Tecnica le modalità con le quali intendono realizzare i sistemi e organizzare i servizi di installazione e la configurazione degli stessi nel corso del contratto con preciso riferimento a ciascuna specifica area del progetto. Corrispondentemente, le Ditte devono definire nell'Offerta Economica i costi relativi ad ognuna delle suddette aree di progetto, specificandone il costo complessivo e, nel dettaglio, il costo unitario dei componenti elementari che concorrono a formare il costo complessivo.

Nel seguente cronoprogramma e' rappresentata una pianificazione di massima delle attività pertinenti i vari ambiti di intervento.

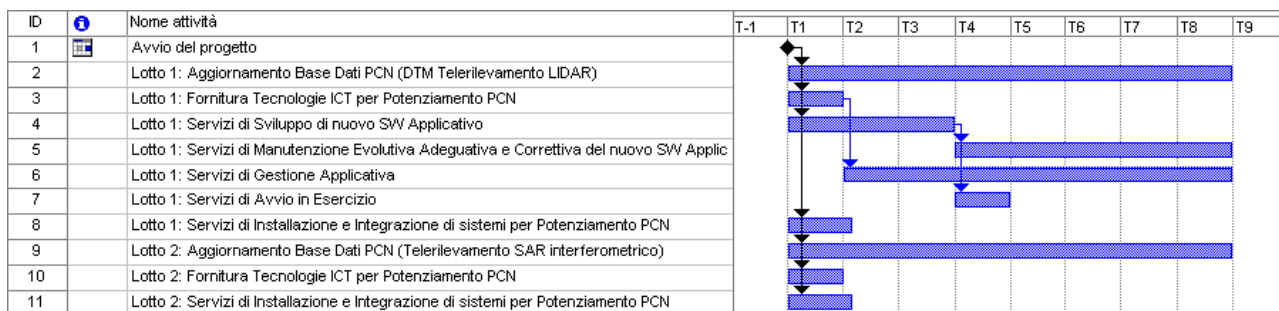


Figura 1 - Cronoprogramma della Pianificazione di massima del Progetto

I servizi di cui al precedente Punto 1 dovranno essere realizzati entro i termini di durata del Progetto. Le Ditte dovranno esprimere in sede di offerta una pianificazione dettagliata di esecuzione delle attività.

I servizi di cui al precedente Punto 2 dovranno essere realizzati entro e non oltre il termine di 3 mesi dalla data di avvio del Progetto.

I servizi di cui al precedente Punto 3 dovranno essere realizzati e resi disponibili in esercizio operativo entro e non oltre il termine di 9 mesi dalla data di avvio del Progetto.

I servizi di cui al precedente Punto 4 dovranno essere erogati a decorrere dalla data di avvenuto collaudo con esito positivo del nuovo Software Applicativo, ed estendersi fino al termine del Progetto.

I servizi di cui al precedente Punto 5 dovranno essere erogati a decorrere dalla data di avvenuto collaudo con esito positivo delle forniture di cui al precedente Punto 2, ed estendersi fino al termine del Progetto.

I servizi di cui al precedente Punto 6 dovranno essere erogati a decorrere dalla data di avvenuto collaudo con esito positivo del nuovo Software Applicativo, ed estendersi almeno per 3 mesi solari.

I servizi di cui al precedente Punto 7 dovranno essere realizzati con l'effetto di avere reso disponibili in esercizio operativo le forniture di cui al precedente Punto 2 entro e non oltre il termine di 3,5 mesi dalla data di avvio del Progetto.

I servizi di cui al precedente Punto 8 dovranno essere erogati a decorrere dalla data di avvenuto collaudo con esito positivo delle forniture di cui al precedente Punto 2, ed estendersi per i successivi 36 mesi.

I servizi di cui al precedente Punto 9 dovranno essere realizzati entro i termini di durata del Progetto. Le Ditte dovranno esprimere in sede di offerta una pianificazione dettagliata di esecuzione delle attività.

I servizi di cui al precedente Punto 10 dovranno essere realizzati entro e non oltre il termine di 3 mesi dalla data di avvio del Progetto.

I servizi di cui al precedente Punto 11 dovranno essere realizzati con l'effetto di avere reso disponibili in esercizio operativo le forniture di cui al precedente Punto 10 entro e non oltre il termine di 3,5 mesi dalla data di avvio del Progetto.

I servizi di cui al precedente Punto 12 dovranno essere erogati a decorrere dalla data di avvenuto collaudo con esito positivo delle forniture di cui al precedente Punto 10, ed estendersi per i successivi 36 mesi.

I tempi contrattuali per l'esecuzione, sia a carico del MATTM che della Ditta appaltatrice, sono conteggiati a decorrere dal giorno successivo a quello della redazione del verbale del ritiro e quindi della consegna dei documenti e dei materiali presso la sede del MATTM.

Nel caso in cui tale scadenza coincida con i giorni di sabato, domenica, festività nazionale, con il giorno del Patrono di Roma, essa viene posticipata al primo giorno lavorativo utile successivo.

Oltre tale termine contrattuale, per il maggior tempo impiegato dalla Ditta, nell'esecuzione dei lavori, vengono applicate le penalità di cui allo specifico paragrafo.

I tempi supplementari che eventualmente dovessero rendersi necessari per la correzione dei prodotti forniti non comporteranno in ogni caso alcun onere a carico del MATTM.

Art. 8 Luogo di esecuzione della prestazione dei servizi

I Servizi attesi in fornitura dovranno essere eseguiti presso le seguenti sedi:

- A) presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale Difesa del Suolo, CED sede del PCN in Roma, via Cristoforo Colombo 54
- B) presso le sedi delle Regioni che abbiano aderito all'Accordo del Piano Straordinario di Telerilevamento.

Art. 9 Glossario di Acronimi e Termini

Acronimo Termine	Significato
PST-A	Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Committente	Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale per la Difesa del Suolo
DL	Direzione Lavori
CC	Commissione di Collaudo
DPC	Dipartimento della Protezione Civile
MD	Ministero della Difesa
PCN	Portale Cartografico Nazionale
SCC	Sistema Cartografico Cooperante
SPC	Sistema Pubblico di Connettività
CNIPA	Centro Nazionale per l’Informatica nella Pubblica Amministrazione
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
PSN	Piano Spaziale Nazionale
NSDI	National Spatial Data Infrastructure
DTM	Modello Digitale del Terreno
DSM	Modello Digitale delle Superfici
EO	Earth Observation
GIS	Geographic Information System
ISO	International Organization for Standardization
OGC	Open Geospatial Consortium
RDBMS	Relational Data Base Management System
SAN	Storage Area Network
Si.Ca.Ri.	Sistema Cartografico di Riferimento
URPST-A	Ufficio per Realizzazione del PST-A
WMS	Web Map Service

Art. 10 Gli Enti Responsabili

Il MATTM è il soggetto responsabile dell’attuazione del PST-A ed è dotato delle necessarie professionalità tecniche ed amministrative per:

- coordinare il processo complessivo di realizzazione degli interventi;
- predisporre, nei casi necessari, la costituzione di appositi gruppi di lavoro per garantire un più efficace ed efficiente iter di attività specifiche;
- gestire gli aspetti tecnici relativi alla condivisione dei dati mediante il SCC-PCN.

Il Ministero della Difesa svolgerà attività di validazione dei dati cartografici acquisiti nell’ambito del progetto.

Art. 11 Direzione Lavori e Commissione di Collaudo

Per controllare l'andamento delle prestazioni, l'Amministrazione committente nominerà una Direzione Lavori che sarà affidata ad un tecnico competente in materia.

La Direzione Lavori (nel seguito denominata DL) assumerà tutte le decisioni pratiche ed operative necessarie a garantire lo svolgimento dell'incarico nel rispetto degli obiettivi principali e la regolarità contabile dell'appalto.

La DL sarà coadiuvata da una Commissione di Collaudo (nel seguito denominata CC) con il compito di verificare la rispondenza della commessa ai requisiti previsti dal presente capitolato e quelli definiti nell'offerta tecnica.

Qualsiasi comunicazione della Ditta al MATTM e dal MATTM alla Ditta, deve avere come referente la DL.

Art. 12 Compiti della Direzione Lavori

La Direzione Lavori ha i seguenti compiti:

- Verbalizzare attraverso il relativo "Verbale di consegna dei materiali" le consegne dei materiali e dei dati (file, elaborati, documenti, grafici, tabulati, ecc.), trasmettere i verbali alla CC e per conoscenza al Responsabile del Procedimento;
- verbalizzare attraverso i relativi "Verbali di sospensione dei lavori" e "Verbale di ripresa dei lavori" le eventuali sospensioni e riprese dei lavori di cui al successivo Art. 18;
- approvare, anche con eventuali integrazioni, il "Progetto Preliminare" presentato dalla Ditta, di cui al successivo Art. 14
- verificare il rispetto della programmazione delle attività previste come indicato nel "Progetto Preliminare" presentato dalla Ditta, di cui al successivo Art. 14
- verificare la corretta calibrazione del sistema di telerilevamento LIDAR di cui Art. 21.7
- controllare l'esecuzione dei lavori appaltati verificando che questi siano svolti conformemente alle specifiche tecniche prescritte dal presente Capitolato e conformemente a quanto prescritto dal Bando di Gara e dal Disciplinare di Gara;
- impartire alla Ditta appaltatrice "Ordini di Servizio" contenenti disposizioni tese ad ottenere la regolare esecuzione delle attività nel puntuale rispetto delle prescrizioni normative e contrattuali. Essi possono riguardare anche varianti, concordate con la Ditta, nella esecuzione tecnica dei lavori che non comportino variazione del prezzo contrattuale e che definiscano azioni ritenute necessarie per la risoluzione di imprevedibili problemi tecnici che potrebbero verificarsi durante l'esecuzione dei lavori appaltati.
- compilare e trasmettere alla Ditta appaltatrice le "Note Tecniche" contenenti osservazioni e chiarimenti su aspetti tecnici di dubbia interpretazione;
- effettuare visite tecniche presso la Ditta e controlli in corso d'opera redigendo "Verbali di visita tecnica in contraddittorio" ;

- compilare gli stati di avanzamento dei lavori in relazione ai pagamenti da effettuarsi;
- proporre agli organi superiori competenti la rescissione del contratto di appalto nel caso di mancato rispetto delle prescrizioni contrattuali e delle "Specifiche Tecniche";
- al termine di ogni fase redigere la "Relazione tecnica di fine lavori", da trasmettere alla Responsabile del Procedimento ed alla CC, allegando tutti gli "Ordini di servizio" e le "Note Tecniche" impartite dalla DL durante l'esecuzione dei lavori.

Art. 13 Compiti della Commissione di Collaudo

La CC ha il compito, per ogni singolo lotto, di:

- verificare la completezza e la rispondenza a quanto richiesto nel presente Capitolato, dei documenti, dei file e degli elaborati cartacei e digitali, presentati dalla Ditta appaltatrice, secondo le prescrizioni di cui ai successivi Art. 21.15 e Art. 25.1, anche nel rispetto degli "Ordini di servizio" e delle "Note tecniche" redatte dalla DL;
- redigere il "Verbale di Collaudo", secondo le norme di collaudo, che dovrà essere inoltrato alla DL e per conoscenza al Responsabile del Procedimento.

Art. 14 Modalità di esecuzione dei lavori

I lavori devono essere eseguiti, per ogni singolo lotto, secondo la cronologia di seguito indicata:

- a) La Direzione Lavori, entro 15 giorni solari dal giorno successivo a quello in cui la Ditta ha ricevuto la comunicazione dell'avvenuta registrazione del decreto di approvazione del contratto, comunica alla Ditta, tramite lettera raccomandata r.r., la propria disponibilità alla consegna dei materiali per l'inizio dei lavori;
- b) la Ditta, entro 15 giorni solari dal giorno successivo a quello della ricezione della suddetta raccomandata, deve ritirare la documentazione ed il materiale previsti dal capitolato. Della consegna la Direzione Lavori redigerà il relativo "Verbale di consegna dei materiali".

Entro 20 giorni solari dal giorno successivo a quello della data del "Verbale di consegna dei materiali", la Ditta appaltatrice deve consegnare alla DL:

- il "Progetto Preliminare" del rilievo, costituito dai seguenti elaborati, per ogni singolo lotto:
 - grafico delle strisciate, redatto su cartografia IGM alla scala più opportuna, in cui sono riportate le direttrici di volo il ricoprimento longitudinale e la sovrapposizione laterale;
 - grafico delle stazioni permanenti e dei vertici IGM95 che saranno utilizzati in fase di rilievo;
 - grafico degli eventuali vertici di raffittimento GPS e delle base line relative alla determinazione degli stessi;

- grafico dei poligoni di calibrazione del sistema laser altimetrici.
- la dichiarazione di "Assunzione di Responsabilità" ad eseguire i lavori nel rispetto delle prescrizioni delle normative vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori e di igiene degli ambienti di lavoro.

Entro 20 giorni solari dalla consegna della documentazione prodotta dalla Ditta appaltatrice, la DL invia una raccomandata r.r., con l'approvazione del "Progetto preliminare" o con una "Nota Tecnica" in cui sono elencate le integrazioni e/o correzioni richieste che risultano vincolanti per l'esecuzione dei lavori ed il superamento del collaudo.

Le eventuali correzioni ed integrazioni dovranno essere effettuate dalla Ditta e saranno oggetto di verifica in sede di collaudo.

I giorni solari necessari alla DL per l'approvazione del progetto, fino al giorno della data di ricezione della raccomandata r.r. da parte della Ditta, con le integrazioni e/o correzioni da effettuare, interrompono il tempo concesso per la esecuzione dei lavori, mentre i giorni utilizzati dalla Ditta per riconsegnare il progetto, non interrompono i tempi contrattuali.

Durante la realizzazione del lavoro la Ditta deve ottemperare scrupolosamente agli "Ordini di Servizio" impartiti dalla DL.

Il lavoro deve essere eseguito secondo le prescrizioni del presente capitolato.

Art. 15 Proprietà e Riservatezza dei Materiali

La consegna dei materiali messi a disposizione della Ditta Appaltatrice sarà documentata con regolare "Verbale di consegna dei materiali".

Tutta la documentazione fornita dal MATTM alla Ditta e tutti i dati e gli elaborati che deriveranno da essa, in esecuzione delle norme del Capitolato Speciale d'Appalto, sono sempre di proprietà del MATTM e vanno considerati di vietata divulgazione.

Pertanto la Ditta appaltatrice, in modo tassativo, dovrà custodirli accuratamente in luoghi sicuri ed in particolare si impegna:

- ad accettare tutte le forme di sorveglianza ed ispezione che il committente, a sue spese, riterrà di dover eseguire;
- a non divulgare dati, copie, prodotti ed estratti di qualsiasi genere, derivanti dai documenti forniti;
- a consegnare al termine del lavoro, o nel caso di risoluzione del contratto, tutta la documentazione ricevuta, sia in formato cartaceo che informatizzato (senza trattenerne copia);
- a produrre, al termine del contratto, un "Verbale di distruzione" delle eventuali riproduzioni della documentazione tecnica fornita dal committente.

Art. 16 Interventi, spese ed obblighi generali a carico della Ditta appaltatrice

Fatte salve le eventuali ulteriori prescrizioni del presente Capitolato d'appalto, si intendono comprese nel prezzo dei lavori e perciò a carico della Ditta:

- il trattamento economico, assicurativo, previdenziale ed antinfortunistico del personale direttamente impegnato dal contraente;
- le spese relative alla dotazione dei dispositivi di protezione individuale e dell'attrezzatura di sicurezza per i lavoratori;
- le spese per il trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;
- le spese per l'acquisto od il noleggio di attrezzi per la costituzione di opere provvisorie e quanto altro occorre all'esecuzione a regola d'arte dei lavori;
- le spese per passaggio, per occupazioni temporanee e per risarcimento di danni provocati a cose e/o persone;
- le spese per depositi di materiali;
- le spese per l'esecuzione delle misure, l'allestimento della documentazione, l'eventuale segnalizzazione e quanto altro occorra per la loro realizzazione a regola d'arte;
- le spese per la materializzazione del vertice GPS da utilizzare "a terra";
- le spese accessorie per indennità di trasferta e noli necessari alla conduzione del progetto;
- le spese per le elaborazioni numeriche e per gli eventuali diritti di copy-right per la produzione dei dati nei sistemi di riferimento richiesti;
- le spese di editing finale su supporto informatico, fotografico e cartaceo;
- gli oneri economici e non, per l'autorizzazione ad accedere nelle aree di volo;
- l'onere della buona conservazione dei punti materializzati a terra fino all'approvazione del certificato di collaudo.

Art. 17 Spese di Contratto, di Registro e Accessorie

Sono a carico della Ditta le spese di contratto e tutti gli oneri connessi alla sua stipulazione compresi quelli tributari.

Se al termine del lavoro il valore del contratto risulta maggiore di quello originariamente previsto, sarà obbligo dell'appaltatore provvedere all'assolvimento dell'onere tributario mediante pagamento delle maggiori imposte dovute sulla differenza.

Art. 18 Sospensioni e Proroghe

La DL potrà disporre la sospensione o il prolungamento dei termini sopra definiti solo nei casi in cui si verifichi almeno una delle seguenti condizioni:

- cause di forza maggiore non dipendenti da inabilità o negligenza della Ditta Appaltatrice e che la stessa dovrà documentare e motivare prima delle scadenze fissate (quali ad esempio il perdurare di condizioni meteorologiche avverse, ecc.);
- ordini di servizio della DL (con relativa scadenza) riguardanti lo svolgimento di specifiche attività non previste (o non prevedibili) all'atto della consegna dei lavori e concordate con la Ditta Appaltatrice.

Art. 19 Penalità

Per ogni giorno di ritardo nella consegna e nella messa in funzione degli Oggetti non imputabile all'Amministrazione ovvero a forza maggiore o a caso fortuito, è applicabile una penale pari a 7 ‰ (sette decimillesimi) del prezzo pattuito.

Se per il protrarsi dei ritardi la penale dovesse superare il 10% dell'importo contrattuale, l'Amministrazione si riserva la facoltà di risolvere il contratto, incamerare il deposito cauzionale e far valere il diritto al risarcimento di eventuali danni subiti per l'inadempienza dell'appaltatore.

Il fornitore è soggetto a penalità quando:

- Non effettua le consegne entro le scadenze contrattuali
- Effettua in ritardo gli adempimenti prescritti a seguito di contestazione atte a eliminare gli inconvenienti lamentati in sede di collaudo.

Nel caso in cui l'Amministrazione accetti un adempimento parziale, la penale di cui sopra sarà commisurata al prezzo relativo agli Oggetti non consegnati o non messi in funzione.

CAPO II - SPECIFICHE TECNICHE DEL LOTTO N° 1

Art. 20 Componenti dell'Oggetto di Fornitura per il Lotto n. 1

Il Lotto n. 1 dell'Oggetto di Fornitura del presente Appalto comprende i seguenti componenti:

- 1.A) Aggiornamento della Base Dati del Portale Cartografico Nazionale (PCN) tramite la produzione di un Data Set del Modello Digitale del Terreno (DTM) di porzioni di territorio nazionale (evidenziate negli Allegati n. 1 e n. 2 del Disciplinare Tecnico) relative a determinate aste fluviali, a tutte le linee di costa italiane e ad aree di elevata criticità idrogeologica, ottenuto mediante l'esecuzione di una campagna di telerilevamento con tecnologia laser-scanning LIDAR da piattaforma su aeromobile.
- 1.B) Potenziamento della componente infrastrutturale del PCN, articolato in:
 - 1.B1) Fornitura di apparecchiature hardware e di software di base, in relazione ad apparati di rete e per la sicurezza perimetrale.
 - 1.B2) Fornitura di apparecchiature hardware e di software di base ed ambiente, in relazione a server per la dimensione di front-end del PCN.
 - 1.B3) Fornitura di apparecchiature hardware e di software di base ed ambiente, in relazione a server per la dimensione di back-end del PCN.
 - 1.B4) Fornitura di apparecchiature hardware e di software di base ed ambiente, in relazione ad apparati ed unità di storage per il Sistema di Archiviazione del PST-A specificatamente per i dati prodotti con la tecnica di telerilevamento LIDAR.
 - 1.B5) Fornitura di armadi rack idonei ad ospitare le apparecchiature oggetto di fornitura del Lotto n. 1
- 1.C) Misure di accompagnamento della realizzazione del Lotto n. 1 di fornitura, articolate nei seguenti Servizi:
 - 1.C1) Servizio di Sviluppo di Software Applicativo, per la realizzazione di strumenti software specifici finalizzati all'acquisizione di livelli informativi condivisi nel SCC, all'editing degli stessi ed alla elaborazione di livelli informativi derivati. Tali strumenti software saranno da parte del MATTM messi a disposizione di Enti ed Istituzioni aderenti all'Accordo del PST-A e al SCC, a supporto della realizzazione di analisi e Piani orientati in primis al rischio idrogeologico. In tal senso, dovrà essere assicurata la verifica di coerenza tra i punti di contatto dei rilievi attinenti distintamente gli ambiti costieri e quelli fluviali rispetto al rilievo complessivo di tali aree, al fine di garantire adeguata copertura alle aree fluviali di foce.
 - 1.C2) Servizio di Manutenzione Adeguata e Correttiva del software applicativo di cui al punto 1.C1

- 1.C3) Servizio di Manutenzione Evolutiva del software applicativo di cui al punto 1.C1
- 1.C4) Servizio di Gestione Tecnico-Applicativa, per la gestione della Base Dati del PCN e del PST-A, dell'infrastruttura di sicurezza del PCN, dell'infrastruttura per l'interoperabilità e la cooperazione applicativa del SCC.
- 1.C5) Servizio di Avvio in Esercizio.
- 1.C6) Servizio di installazione ed integrazione di sistemi ed apparati per il potenziamento del PCN.
- 1.C7) Servizio di Manutenzione in garanzia.

I successivi articoli di questo Capo II del presente Capitolato prescrivono le specifiche tecniche attese ed i requisiti per i su elencati componenti del Lotto n.1; in particolare:

- Le specifiche tecniche e le prescrizioni per la fornitura del Data Set del Modello Digitale del Terreno (DTM) sono espresse dall'Art. 21 all'Art. 21.17.2.
- Le specifiche tecniche dei prodotti da fornire per il Potenziamento della componente infrastrutturale del PCN sono espresse dall'Art. 22 all'Art. 22.7.
- Le modalità attese per l'erogazione delle Misure di accompagnamento della realizzazione del Lotto n. 1, articolate in vari Servizi, sono espresse dall'Art. 23 all'Art. 23.7.

Art. 21 Fornitura di Data Set da Telerilevamento LIDAR

Art. 21.1 Definizioni

Nel presente articolo vengono introdotte le definizioni di termini specifici che verranno impiegati nell'Art. 21 e negli articoli ad esso subordinati, riguardanti le specifiche e le modalità di fornitura e Collaudo per il Data Set prodotto da Telerilevamento LIDAR.

- Abbracciamento al suolo, angolo di campo e sovrapposizione della ripresa

L'abbracciamento al suolo di una rilevazione LIDAR è rappresentato da:

L'**abbracciamento trasversale** alla direzione del volo;

L'**angolo di campo trasversale** è l'ampiezza di ripresa che dipende dall'inclinazione massima del raggio laser.

Per **angolo di campo** si chiede di indicare l'apertura dell'intero angolo (α) a meno che non sia specificato il semiangolo (con notazione $\pm\alpha$).

L'angolo di campo unitamente alla quota di volo determinano la larghezza della strisciata (cioè l'abbracciamento al suolo).

La **sovrapposizione laterale** è la sovrapposizione di due strisciate distinte e adiacenti.

La **sovrapposizione laterale** deve garantire la qualità, la completezza e l'accuratezza dei dati laser altimetrici acquisiti.

- Accuratezza

Lo **scarto** tra le misure ottenute con il sistema di rilevazione considerato e una tecnica diversa la cui accuratezza è significativamente maggiore determina la stima dell'accuratezza. Ad esempio l'accuratezza dei prodotti ottenuti con sistemi di rilevazione da vettore aeromobile viene confrontata con misure effettuate a terra con GPS.

L'accuratezza e i criteri di collaudo qui considerati sono sempre riferiti ai prodotti finali e non alla precisione e risoluzione del singolo strumento, del sistema di strumenti, o della metodologia adottata: tutti questi elementi nel loro complesso devono garantire la qualità richiesta dai prodotti.

L'accuratezza può essere riferita sia a misure puntuali confrontate tra loro che a misure puntuali confrontate con modelli generati utilizzando insiemi di misure (ad esempio DTM). In entrambi i casi si effettuano analisi con metodi statistici sulla distribuzione dell'errore.

- Blocchi di volo / rilevazione

Insieme di strisciate corrispondenti a un territorio omogeneo sotto il profilo altimetrico e ad altri eventuali criteri di suddivisione delle porzioni di territorio da rilevare per ciascun volo. In genere le **strisciate** appartenenti a un medesimo **blocco di volo** devono avere la medesima quota o distanza di presa e direzione di volo (salvo le strisciate trasversali al blocco), la calibrazione sugli strumenti e il passaggio sulle aree test.

- Caposaldi altimetrici

Sono punti di quota ortometrica nota, determinata mediante livellazione geometrica, riferita ad appositi contrassegni materializzati su manufatti che ne garantiscano la stabilità e la durata nel tempo.

- Database topografico (DB)

E' un archivio numerico che contiene tutte le informazioni geometriche, topologiche, relazionali e gli attributi relativi agli oggetti topografici appartenenti alle classi definite in applicazione del **DB topografico** di Intesa-GIS.

L'aggiornamento dei DB topografici è l'insieme delle attività volte a rilevare e restituire le informazioni geometriche, topologiche, relazionali e gli attributi relativi agli oggetti topografici appartenenti alle suddette classi. L'aggiornamento del **DB topografico** non è richiesto nel presente appalto, ma sono richiesti prodotti con **accuratezza riconducibile** alla scala 1:2.000 ed utilizzabili in DB topografici.

- Dati grezzi LIDAR

Insieme di valori caratteristici della ricognizione con il sensore laser così composti:

ID temporale	First Pulse				Last Pulse			
	Xf	Yf	Zf	Intensitàf	XI	YI	ZI	IntensitàI
388478.681997	719659.38	5146594.60	3092.02	280	719659.38	5146594.60	3092.02	280

Ove X, Y sono coordinate (UTM WGS84) e Z (quota ellissoidica), tutte approssimate alla seconda cifra decimale.

I **dati grezzi** non dovranno subire trattamenti di filtraggio o adattamento di alcun tipo e, salvo suddivisioni necessarie per motivi di dimensione dei file, dovranno essere forniti per

singola strisciata, conservando la ridondanza delle misure nelle aree di **sovrapposizione** e la rilevazione anche su aree sorvolate che non fanno parte del perimetro di elaborazione.

- Deviazione standard o Scarto quadratico medio (SQM), Scarti delle misure

Ovvero **Errore quadratico medio (EQM)** o **Errore dell'unità di peso**, è la radice quadrata della varianza:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (\Delta - \bar{\Delta})^2}{N}}$$

Tale grandezza statistica è riferita alla frequenza con cui si riscontrano differenti valori dello **scarto** rilevato nelle misure confrontate.

Gli scarti nelle misure sono le differenze di valore che si producono effettuando sullo stesso punto, o in un intorno definito, misurazioni con sistemi di sensibilità e affidabilità diversa. L'**accuratezza** di ciascuna misura è dunque riferita all'insieme degli strumenti, e ad ogni altro fattore che determina la misura.

Le valutazioni di **accuratezza** su base statistica riferite all'SQM, indicata come condizione per l'esito favorevole del collaudo, fa riferimento agli scarti tra misure, classificati convenzionalmente come 'errore':

- Errori grossolani (outliers) sono quelli di scarsa frequenza statistica, ma con **scarto** molto accentuato (indicativamente $>3\sigma$). La qualità dei prodotti richiede in generale l'eliminazione degli **outliers**.
- Componenti sistematiche di errore (Bias) sono errori che intervengono determinando una costante distorsiva dei valori. Derivano da un errore di taratura dei sensori o di calibrazione del sistema di rilevazione nel suo complesso. La qualità dei prodotti richiede la minimizzazione degli errori sistematici con opportune calibrazioni del sistema da effettuarsi sia preventivamente che ad ogni **blocco di volo** con il passaggio sulle **aree test**. L'eventuale applicazione di correzione software alle misure sorgenti deve essere approvata dalla DL e documentata nei **metadata**.

Errori di sensibilità ed errori casuali sono quelli ineliminabili in qualunque misurazione di grandezze fisiche. Tali errori (nel nostro caso SQM) hanno distribuzione "normale" se la frequenza con cui ogni valore SQM si manifesta non supera in percentuale una specifica proporzione nella campana di Gauss.

- Diluizione di precisione posizionale (PDOP)

Calo di precisione nel posizionamento tridimensionale. Valori di **PDOP** troppo alto corrispondono a una insufficienza dei satelliti visibili (in genere inferiori a cinque). Per avere la garanzia delle migliori condizioni possibili, i voli devono essere pianificati in base alle effemeridi dei satelliti. A consuntivo, nella relazione sulla ricognizione effettuata devono essere dichiarati e documentati i valori di **PDOP** che non devono essere superiori a 3 per tutta la durata della ricognizione e devono comunque garantire la soglia di qualità

richiesta dal sistema e l'**accuratezza** posizionale compatibile con l'**accuratezza** definita per i prodotti richiesti.

- **Intensità di risposta LIDAR e immagine dell'intensità**

E' il valore dell'**intensità** con cui l'impulso laser viene riflesso dalla superficie intercettata. Tale valore associato alla posizione planoaltimetrica dei punti consente una colorazione della nuvola di punti visualizzata in 3D, nonché la restituzione di un'immagine 2D con l'**intensità** della risposta laser e dunque un'immagine nella banda caratteristica dello strumento utilizzato (vicina all'infrarosso).

- **Metadata**

Schede informative che fanno parte integrante dei dati e descrivono tutti i prodotti (finali e intermedi, vettoriali e raster), fornendo all'utente le informazioni utili per comprendere, confrontare e scambiare il contenuto dei dati descritti. Per la strutturazione delle informazioni inerenti i metadati si rinvia allo specifico paragrafo e alle specifiche tecniche del Repertorio Nazionale dei Dati Cartografici (RNDD) del CNIPA che definiscono contenuto e obbligatorietà dei campi.

Al fine di poter essere importati correttamente nei sistemi del committente i metadata dovranno essere consegnati nel formato XML, secondo lo standard RNDD, validati tramite files xsd disponibili al seguente Indirizzo:

<http://www.isotc211.org/smXML>

<http://www.isotc211.org/scXML>

<http://www.isotc211.org/ssXML>

<http://www.isotc211.org/stXML>

<http://www.isotc211.org/asXML>

- **Modelli dati a maglia quadrata (DTM e DSM)**

Modello numerico di rappresentazione di una variabile (pendenza, esposizione, ombreggiatura, eccetera) la cui misura è associata a una griglia geografica con celle di dimensione assegnata.

In particolare nel caso del Modello digitale del terreno (**DTM**) e del Modello digitale delle superfici (**DSM**), il modello dati consente la descrizione di una superficie tridimensionale mediante l'associazione alla cella del valore della quota di elevazione.

- **DTM**: Prodotto ottenuto dai dati x, y, z last pulse, opportunamente selezionati, filtrati e interpolati, per ottenere una rappresentazione tridimensionale della superficie fisica del suolo, con una griglia ordinata di celle quadrate.

- **DSM**: Prodotto ottenuto dai dati x, y, z first pulse, opportunamente selezionati, filtrati e interpolati, per ottenere una rappresentazione tridimensionale delle superfici riflettenti, con una griglia ordinata di celle quadrate.

- **Quota ellissoidica**

Valore altimetrico di un punto rispetto all'ellissoide WGS84. E' il valore di quota rilevato dagli strumenti di tipo GPS e come tale costituisce il dato fornito e il valore su cui si effettua il collaudo.

- **Quota geoidica (quota sul livello del mare)**

Valore altimetrico di un punto rispetto alla superficie del geoide locale; quest'ultimo corrisponde alla superficie equipotenziale (ovvero normale in ogni punto alla forza di gravità), passante per lo zero convenzionale nel mareografo di Genova. Il passaggio della quota da ellissoidica a ortometrica sarà effettuato direttamente dal Committente o dalla Ditta Appaltatrice con opportuno software di trasformazione fornito, o approvato, dalla DL.

- Rilevazione laser scanning (LIDAR) e accorgimenti in aree critiche

Insieme di attività che a partire dalla scansione mediante telemetro laser (laser scanner/Light Detection And Ranging) aviotrasportato ha come obiettivo la realizzazione di modelli digitali del terreno. Tale processo, che utilizza a bordo un sistema GPS e un sensore inerziale integrati, un sistema di registrazione dati e relativo software di acquisizione dedicato, è integrato a terra da una o più stazioni GPS; nonché da hardware, software e personale qualificato per le attività di elaborazione e post-elaborazione.

Il sistema a bordo acquisisce dati posizionali e di **intensità di risposta** attraverso una semina di impulsi sul territorio di cui il telemetro laser misura la distanza sulla base del tempo di risposta. L'accoppiamento dei dati dell'impulso con i dati del sistema posizionale/inerziale, restituisce una nuvola di almeno due coppie di punti (first e last pulse) georiferiti al suolo e cioè: per ciascuno dei quali è nota la posizione plano-altimetrica e l'**intensità di risposta**.

Il sensore laser dovrà essere in grado per ogni impulso di determinare almeno due distanze (first e last pulse), dovrà inoltre essere in grado di misurare ed associare a ogni punto l'**intensità** del raggio riflesso, al fine di produrre un'immagine 3D del territorio rilevato anche in base alla natura della superficie riflettente.

- Sistema di rilevazione

Per sistema di rilevazione si intende l'insieme degli strumenti e delle attività di rilevazione, postelaborazione e restituzione di prodotti caratteristici degli specifici sensori e delle metodiche prescelte. In particolare nel presente appalto con sistema di rilevazione s'intende la rilevazione LIDAR come meglio definito nelle voci precedenti.

- Sistema di riferimento geodetico e proiezione piana

Il sistema di riferimento geodetico da utilizzarsi per i dati LIDAR, la **georeferenziazione**, dei prodotti del presente capitolato è quello nativo ETRS89, denominato anche WGS84, nell'implementazione europea ETRF89 (European Terrestrial Reference Frame 1989). La proiezione cartografica dell'ellissoide sarà quella di Gauss, nella rappresentazione dei fusi UTM WGS84. Eventuali trasformazioni di coordinate, o trasformazioni di datum (ad esempio da ROMA40 o ED50 a WGS84 e viceversa) e passaggio da quota ellissoidica a ortometrica sulla base del geoide locale, necessarie per le varie fasi di lavoro (ad esempio confronto con dati di diversa natura), saranno effettuate direttamente dal **Committente** o dalla Ditta Appaltatrice con opportuno software di trasformazione fornito, o approvato, dalla DL.

- Tolleranza altimetrica (th)

E' lo **scarto** massimo ammissibile nei valori della quota ellissoidica tra misura del sistema di rilevazione e misure di maggiore accuratezza (con GPS o metodi topografici a terra).

- Tolleranza planimetrica

E' lo **scarto** massimo ammissibile "**tp**", ovvero l'incertezza posizionale massima ammessa per un particolare

puntuale individuato nel piano della rappresentazione. A cui va affiancato un altro parametro “**td**”, che nel

caso della distanza tra due punti, interviene come ulteriore parametro limitativo.

Si fa riferimento a punti ben individuabili sul modello digitale del terreno o in cartografia rispetto agli stessi punti, la cui posizione sul terreno sia stata determinata con misurazioni di sufficiente accuratezza (GPS o metodi topografici a terra), secondo la formula:

$$tp = \sqrt{\Delta E^2 + \Delta N^2}$$

Ove, con ΔN e ΔE , si indicano gli scarti delle coordinate Est e Nord.

- Zone e linee caratteristiche o speciali ai fini della rilevazione

Sono zone per le quali deve essere fornito un perimetro vettoriale con un attributo che identifichi a quale tipologia appartengono e, nella metainformazione, deve essere esplicitamente descritto o come vengono trattati.

Art. 21.2 Prodotti delle Attività di Telerilevamento secondo la tecnica LIDAR

La ditta appaltatrice dovrà fornire i seguenti prodotti:

- Dati grezzi:
 - Tutta la nuvola di punti acquisita, formata da almeno 4 ritorni.
- Dati elaborati:
 - **DSM - First Pulse:** modello digitale della superficie ottenuto dal primo impulso laser; questo prodotto è ottenuto per interpolazione dei dati originali rilevati dal sensore laser, che comprendono tutti gli oggetti, naturali (principalmente vegetazione) e manufatti (edifici, infrastrutture viarie, ponti, ecc.), fornendo i seguenti modelli:
 - modello digitale con maglia 1 m x 1 m della superficie terrestre;
 - modello digitale con maglia 2,5 m x 2,5 m in corrispondenza delle aree marino-costiere ed in particolare delle aree umide della zona di transizione continentale-marina, e delle aree lacustri;
 - **DSM - Last Pulse:** modello digitale della superficie ottenuto dal secondo impulso laser; questo prodotto include l'edificato e la vegetazione particolarmente densa ed impenetrabile dal laser; viceversa dove la vegetazione non è particolarmente densa, il laser ha una maggiore capacità di penetrazione per arrivare sul terreno e quindi le misure vengono riferite tendenzialmente a quest'ultimo elemento; fornisce i seguenti modelli:
 - modello digitale con maglia 1 m x 1 m della superficie terrestre;
 - modello digitale con maglia 2,5 m x 2,5 m in corrispondenza delle aree marino-costiere ed in particolare delle aree umide della zona di transizione continentale-marina, e delle aree lacustri;
- Dati derivati

- **DTM:** Con il termine DTM si intende la rappresentazione matematica della superficie fisica terrestre mediante una griglia ordinata di punti plano-altimetricamente determinati. Il DTM dovrà essere ricavato dal filtraggio del modello digitale delle superfici DSM – Last Pulse eliminando, sia con algoritmi automatici che manualmente dall'operatore, tutti gli oggetti (es. edifici, coperture arboree, vegetazione, pali, cavi, ecc.), ed ottenendo come output i seguenti modelli:
 - modello digitale con maglia 1 m x 1 m della superficie terrestre senza vegetazione e senza edificato;
 - modello digitale con maglia 2,5 m x 2,5 m in corrispondenza delle aree marino-costiere ed in particolare delle aree umide della zona di transizione continentale-marina, e delle aree lacustri;
- Prodotti idonei a consentire, su una base informativa omogenea, una verifica geometrica e topologica della congruità della delimitazione delle aree a rischio riportate dai Piani di Assetto Idrogeologico (PAI); tali prodotti saranno ricavati dall'elaborazione dei DSM e del DTM precedentemente descritti.

I punti rilevati devono essere georeferenziati e forniti nei seguenti sistemi geodetici - cartografici di riferimento:

- planimetria:
 - ETRS89(WGS84) UTM(WGS84) (fusi 32,33,34);
 - ED50 UTM(ED50) (fusi 32,33,34);
 - Roma 40 Gauss-Boaga (fusi est e ovest);
- altimetria :
 - quote ortometriche dei punti secondo l'ultima versione del modello geoidico ITALGEO 95

Le trasformazioni tra i diversi sistemi geodetici - cartografici di riferimento e le trasformazioni tra altezze ellissoidiche e quote ortometriche dovranno essere eseguite con il software realizzato e messo a disposizione da parte del Istituto Geografico Militare (I.G.M.).

I punti elaborati dovranno avere un'accuratezza altimetrica corrispondente a $\pm 1\sigma$ (scarto quadratico medio), riferito a una distribuzione normale gaussiana dei valori misurati, con un livello di confidenza del 68,3 % che corrisponde a circa ± 20 cm; questo significa che in una serie di misure ripetute, si ha il 68,3% di probabilità che lo scarto sia compreso nell'intervallo ± 20 cm, cioè i punti misurati hanno un'accuratezza migliore o uguale a 1σ .

Il livello di confidenza al 95% ($\approx 2\sigma$) deve essere compreso nell'intervallo ± 40 cm.

L'accuratezza planimetrica ed altimetrica del rilievo non potrà essere in alcun modo condizionata e subordinata alla qualità del segnale GPS al momento del rilievo.

I punti errati per riflessioni parassite, aberrazioni per il cattivo funzionamento del sistema di ricezione, per brusche manovre di volo (virate, vuoti d'aria, ecc.) devono essere eliminati in un primo passaggio di filtraggio del dato.

I punti elaborati dovranno avere un'accuratezza planimetrica di +/- 1.00 m.

Art. 21.3 Proprietà dei dati prodotti dal Telerilevamento LIDAR

Tutti i dati prodotti dalle attività di Telerilevamento secondo la tecnica LIDAR ed oggetto di fornitura saranno di proprietà del MATTM e resi disponibili per l'utilizzo ai fini istituzionali e nell'ambito del Sistema Cartografico Cooperante ai seguenti Enti centrali e periferici:

- Ministero della Difesa;
- Presidenza del Consiglio dei Ministri - Protezione Civile;
- Regioni e Province Autonome, limitatamente ai territori di propria competenza
- Enti Cooperanti aderenti al SCC.

Art. 21.4 Inquadramento

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare intende dotarsi, tramite il presente Appalto, di modelli digitali della superficie (**DSM**) e del terreno (**DTM**) di porzioni di territorio nazionale (evidenziate nell'**Allegato n. 1** e nell'**Allegato n. 2**) relative a determinate aste fluviali, a tutte le linee di costa italiane e ad aree di elevata criticità idrogeologica, modelli ottenuti mediante l'esecuzione di una campagna di rilevamento con tecnologia laser-scanning da piattaforma su aeromobile.

L'intero piano di acquisizione di dati telerilevati non potrà essere inferiore, per il presente Appalto, ai 23.000. Km² per le aste fluviali e alle aree di elevata criticità idrogeologica e ai 6.680. Km² per le linee di costa.

Si sottolinea che il presente Appalto costituisce solo un primo stadio di acquisizione di dati da telerilevamento LIDAR: infatti, l'obiettivo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è di raggiungere la copertura dell'intero territorio nazionale.

Per quanto riguarda le aste fluviali, oltre ad essere interessata l'intera larghezza del fiume dalla sponda dx a quella sx si dovrà tenere conto di un'ulteriore fascia di rispetto nella misura prescritta in dettaglio nell'**Allegato n. 1**, al fine della definizione della dimensione delle aree da telerilevare.

Per quanto riguarda le linee di costa, si dovrà tenere conto di un buffer all'interno della linea di costa nella misura prescritta in dettaglio nell'**Allegato n. 1**.

Per quanto riguarda le aree di elevata criticità idrogeologica, al fine della definizione della dimensione delle aree da telerilevare ci si dovrà riferire allo SHAPE file costituente l'**Allegato n. 2**, georiferito nel sistema di riferimento UTM WGS84 Fuso 32.

In ogni caso, in coincidenza di ogni approvazione di ogni singolo piano di acquisizione, sarà compito della DL autorizzare formalmente le eventuali compensazioni.

Tutti i dati dovranno essere riferiti al sistema cartografico UTM WGS84 (Universal Transverse Mercator), inquadrato nel sistema geodetico WGS84, nella implementazione europea ETRS89 (European Terrestrial Reference Frame 1989).

Le quote ellissoidiche dovranno essere trasformate in ortometriche in base al modello di geoide (ITALGEO), messo a disposizione dall'Istituto Geografico Militare.

Art. 21.5 Georeferenziazione

Il rilievo sarà effettuato oltre che con la strumentazione di bordo (GPS – IMU), con almeno 2 ricevitori GPS, in doppia frequenza, posizionati a terra, con frequenza di registrazione pari ad una misura al secondo.

Le correzioni differenziali al segnale GPS a bordo saranno eseguite mediante i dati provenienti da almeno due stazioni GPS a terra, in modo tale che in ogni punto la distanza tra GPS rover a bordo del vettore e i due GPS base a terra, sia sempre <50 km.

Le stazioni a terra dovranno coincidere con:

- stazioni permanenti della rete zero;
- vertici della rete IGM95;
- vertici di raffittimento ottenuti mediante collegamento almeno a tre vertici appartenenti alle categorie 1 e 2 .

Art. 21.6 Progettazione e Pianificazione dei Voli – Valutazione di fattibilità

In rapporto a quanto dovrà essere dichiarato dalla Ditta Appaltatrice:

- I voli devono essere eseguiti utilizzando aeromobili adeguati dei quali sia garantita la libera e completa disponibilità da parte dell'Aggiudicatario per il periodo necessario per le riprese. Devono, inoltre, essere comunicati al DL gli estremi della licenza ministeriale di lavoro aereo, la casa costruttrice, il tipo, la data di immatricolazione e la potenza del motore o dei motori espressa in CV del o dei vettori aeromobili che si intendono utilizzare.
- La progettazione e la pianificazione dei voli dovrà avere una ricopertura sufficiente a garantire la continuità del rilievo. Il territorio sarà suddiviso in blocchi in funzione dell'andamento plano altimetrico della superficie da rilevare.
- La pianificazione dei voli e delle attività a terra (stazioni fisse **GPS**, e **GCP**) dovrà garantire risultati correttamente georeferenziati e minimizzare la presenza di errori sistematici; i risultati dovranno in ogni caso essere compatibili con l'accuratezza dei prodotti richiesti.
- Le riprese, possibilmente, dovranno essere effettuate nelle condizioni più favorevoli con particolare riferimento sia alle condizioni contingenti (atmosferiche e stagionali) che alla prevista posizione spaziale dei satelliti del sistema GPS. Inoltre la vegetazione arborea, arbustiva e colturale, deve essere a riposo (ovvero priva di foglie o con minor densità fogliare) e la copertura nevosa minima.
- Tutti gli aspetti di cui sopra dovranno essere valutati prima di pianificare le attività.

- Qualora la Ditta Appaltatrice incontri problemi non altrimenti risolvibili, provvederà a segnalare alla DL la non fattibilità dell'acquisizione dei dati altimetrici su determinate aree delimitando il perimetro delle stesse. La DL si riserva di proporre soluzioni alternative o di rinunciare all'attività per quelle aree: In questo caso la Ditta Appaltatrice non avrà diritto ad alcun corrispettivo per le aree dove non è stato possibile eseguire il telerilevamento.

Art. 21.7 Strumentazione

I sensori dovranno possedere i necessari requisiti di precisione e dovranno risultare calibrati e testati in modo tale da garantire il raggiungimento dell'**accuratezza** prevista per ciascun prodotto.

In sede di offerta le Ditte concorrenti dovranno comunicare i dati inerenti la marca, il tipo, l'anno di costruzione e le caratteristiche tecniche (accuratezza strumentale dalle varie quote relative, angolo e frequenza di acquisizione, eccetera) delle attrezzature (aeromobili e sensori LIDAR) che si intendono impiegare. In sede di offerta le Ditte concorrenti dovranno garantire e documentare la libera e completa disponibilità congiunta delle attrezzature proposte.

Art. 21.8 Rilevazione posizionale: aree test, GCP, Stazioni GPS a Terra

Preliminarmente all'esecuzione della missione dovrà essere pianificato, tramite opportuno software di simulazione, il periodo di esecuzione in modo da garantire una buona ricezione dei segnali satellitari tale da ottenere, per tutta la durata della missione, un valore del PDOP inferiore a 3 e comunque in linea con le metodiche applicate e con le accuratezze richieste.

Successivamente all'esecuzione della ripresa aerea dovranno essere elaborati i dati registrati sia dalla stazione satellitare posta sull'aeromobile sia da quelle permanenti a terra in modo da determinare le coordinate planimetriche e la quota ellissoidica dei dati LIDAR.

La DL chiederà alla Ditta Appaltatrice di predisporre alcune aree-test che dovranno essere pianeggianti e comprendere fabbricati grandi e regolari, tali da consentire un'**alta accuratezza** delle misure. Sulle aree-test individuate dovranno essere rilevati, applicando la metodologia GPS statica, alcuni **punti di controllo sul terreno (GCP)**, le cui coordinate saranno fornite preventivamente. In fase di acquisizione del dato, tali aree verranno utilizzate per verificare la stabilità della calibrazione dei sensori e l'esclusione o minimizzazione di eventuali errori sistematici.

La Ditta Appaltatrice sintetizzerà in succinte relazioni tecniche le analisi statistiche dei confronti tra i dati acquisiti e quelli misurati a terra sulle aree test e dei **GCP**.

Durante l'esecuzione delle acquisizioni dei dati laser altimetrici dovranno essere registrati, oltre ai segnali satellitari della stazione montata a bordo dell'aeromobile, con epoca di uno o mezzo secondo, anche quelli di un certo numero di stazioni GPS a terra di coordinate note per poter elaborare con la metodologia differenziale le coordinate spaziali del vettore in movimento. Tutte le stazioni a terra dovranno essere dotate di ricevitori GPS a doppia frequenza, con acquisizione di un o mezzo Hz, dovranno essere posizionate in modo da

garantire la ricezione contemporanea del segnale di un numero sufficiente di satelliti (non meno di cinque), gli stessi segnali captati dal sistema GPS posto sull'aeromobile.

Come stazioni a terra potranno essere utilizzate sia le stazioni appositamente dedicate (le cui coordinate dovranno essere determinate con una **accuratezza** analoga a quelle dei vertici della rete IGM 95), sia le stazioni permanenti pubbliche i cui dati siano affidabili e disponibili.

Ai fini delle attività di verifica e di collaudo la Ditta Appaltatrice dovrà rendere disponibili le registrazioni dei segnali satellitari acquisite dalle stazioni utilizzate relative ai periodi di reale esecuzione dei rilievi.

Art. 21.9 Trattamento dei dati e Materiale Ausiliario

I dati acquisiti dovranno essere elaborati applicando i software di mercato internazionalmente noti, tenendo conto di tutte le informazioni derivanti sia dalla rete **GPS** di terra sia dalle piattaforme inerziali di bordo al fine di definire, in modo ottimale, la georeferenziazione dei dati laser altimetrici.

Non è ammessa l'utilizzazione di altre fonti per adattare i dati sorgente, prodotti nell'ambito della presente fornitura, ad eccezione di procedure ampiamente documentate e concordate con la DL. Eventuali materiali integrativi messi a disposizione dal **Committente** (vedasi il successivo Art. 21.14) potranno essere utilizzati dalla Ditta Appaltatrice esclusivamente al fine di completare il presente progetto.

Art. 21.10 Parziale Copertura

Il Committente non riconoscerà alcun corrispettivo per le aree sulle quali i prodotti non risulteranno avere l'**accuratezza** richiesta, anche se ciò risultasse in conseguenza di problemi non dipendenti dalla volontà della Ditta Appaltatrice (ad esempio: la presenza di eventuali zone di disturbo dei segnali satellitari che impediscano la corretta ricezione e, quindi, una corretta elaborazione delle coordinate dei punti laser altimetrici acquisiti).

Nel caso che la rimozione di disturbi che impediscono la realizzazione dei prodotti richiesti comporti attività aggiuntive che non sia stato possibile prevedere prima dell'aggiudicazione, la Ditta Appaltatrice potrà realizzare le attività aggiuntive solo se autorizzata preventivamente dalla DL; in questo caso la Ditta Appaltatrice dovrà motivare e documentare in modo ineccepibile e congruente il prezzo offerto per ogni costo aggiuntivo.

Art. 21.11 Le Riprese Laser Altimetriche

Per le riprese laser altimetriche, le Ditte dovranno obbligatoriamente sottoporre in sede di offerta alla Commissione Aggiudicatrice esemplificazioni di progetti di volo per le situazioni più rappresentative delle tipologie di interventi richiesti.

In fase realizzativa, i progetti di volo predisposti dalla Ditta Appaltatrice dovranno essere comunque approvati dalla DL prima di eseguire le riprese.

Il progetto di volo dovrà garantire che la densità dei dati altimetrici (Last pulse) acquisiti durante la ripresa sia non inferiore a un punto ogni metro quadrato.

Nel progetto dovranno essere riportati i blocchi in cui sarà suddiviso il territorio da rilevare e le strisciate progettate, la quota assoluta e quella relativa pianificata per ogni strisciata, l'abbracciamento di ciascuna strisciata e la distanza trasversale e lungo la linea di volo tra i singoli punti rilevati.

I grafici dei progetti di volo dovranno essere realizzati sulla cartografia IGM alla scala 1:50.000. La ditta aggiudicataria dovrà consegnare alla DL sia la versione del progetto di volo in forma cartacea sia quella in forma digitale corredata da una succinta relazione e da simulazioni analitiche del progetto da cui sia possibile verificare la densità media dei punti rilevati, l'accuratezza prevista, la distanza reciproca tra i punti, l'interasse tra le strisciate e la sovrapposizione garantita.

La Ditta aggiudicataria dovrà concordare con l'ENAV e con il COFA, i piani di volo per ottenere tutte le necessarie autorizzazioni al sorvolo. Per le zone operative militari e le aree soggette a particolari norme restrittive della navigazione aerea, si dovrà ottenere il tempestivo rilascio delle particolari autorizzazioni.

Le riprese dovranno essere effettuate nelle condizioni più favorevoli con particolare riferimento sia alle condizioni atmosferiche e stagionali sia alla prevista posizione spaziale dei satelliti del sistema GPS.

Tutti gli aspetti di cui sopra dovranno essere approvati dalla DL prima di avviare le attività.

Art. 21.12 Gli aeromobili

Gli aeromobili proposti devono essere adeguati ad operare alle quote di progetto e risultare idonei a garantire le specifiche richieste in termini di densità, distribuzione ed accuratezza dei punti quotati acquisiti con il sensore LIDAR.

Gli aeromobili utilizzati a tale scopo devono essere regolarmente abilitati alla specifica attività; inoltre la ditta dovrà essere in possesso della specifica Licenza di Lavoro Aereo e delle Autorizzazioni ad effettuare il sorvolo delle zone oggetto dell'appalto, rilasciate dal competente Ente (ENAC, anche per aeromobili stranieri).

I voli devono essere eseguiti mediante aeromobili adeguati, dei quali le Ditte dovranno obbligatoriamente dimostrare in sede di Offerta la libera e completa disponibilità per tutto il periodo necessario ad eseguire il servizio.

Art. 21.13 I Sensori Laser Altimetrici

Il sensore laser altimetrico (LIDAR) proposto dovrà possedere i necessari requisiti di precisione e dovrà risultare calibrato e testato in modo tale da garantire il raggiungimento dell'accuratezza richieste.

Lo scanner laser installato a bordo dell'aeromobile dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- potenza conforme alle norme di sicurezza ovvero tali da garantire la salvaguardia della salute umana;

- capacità di registrare fino a 4 distanze per ogni singolo impulso laser al fine di discriminare le altezze del terreno in presenza di coperture arboree e vegetali;
- capacità di registrare il valore di intensità del segnale di ritorno da utilizzarsi quale ulteriore parametro per la classificazione dei punti.

Art. 21.14 Materiali messi a disposizione per l'esecuzione dei Lavori

Per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto, la DL fornirà alla Ditta appaltatrice, limitatamente alle aree oggetto del rilievo e per ogni singolo lotto, i seguenti materiali:

1. cartografia in formato raster alla scala 1:1.000.000 per la realizzazione del quadro di unione;
2. cartografia alla scala 1:100.000, serie sfumo, per la redazione del progetto di volo;
3. software di trasformazione realizzato dall'IGM e i relativi grigliati;
4. modello digitale del terreno, con passo 40 m;
5. schede monografiche relative alle stazioni permanenti dei vertici della "rete zero" e della rete IGM95;
6. eventuali raffittimenti, rispetto alla rete IGM95, resi disponibili dalle Regioni e Province Autonome.

Art. 21.15 Materiali di Consegna e Prodotti

Art. 21.15.1 Materiale preliminare all'esecuzione del volo

Prima dell'esecuzione delle varie riprese, la Ditta aggiudicataria dovrà presentare alla DL per ciascun tipo di sensore e per ciascuna area territoriale da rilevare omogenea, i seguenti materiali:

- grafico vettoriale georiferito con i limiti delle aree da rilevare, i piani di volo e gli eventuali blocchi di volo;
- le coordinate (x, y, z) dei rilievi eseguiti a terra (aree test e GCP) e la relativa documentazione (monografia complete di fotografie);
- un breve resoconto sulla verifica temporale e spaziale dei valori di PDOP utilizzata per la pianificazione dei voli. Il PDOP non deve essere mai superiore a 3.

Eventuali variazioni dei parametri o l'utilizzo di sensori diversi, rispetto a quelli dichiarati nell'offerta tecnica potranno essere ammessi soltanto se i loro requisiti tecnici garantiscano risultati migliori rispetto a quelli attesi e se non comporteranno costi aggiuntivi per il committente; in ogni caso tutte le variazioni dovranno essere approvate dalla DL.

Art. 21.15.2 Relazione tecnica a volo eseguito e suoi allegati

La relazione tecnica ed i suoi allegati, anche in formato digitale (traiettoria, grafici di separazione dei calcoli sul volo), dovrà contenere la descrizione e la documentazione completa delle operazioni svolte, tutti i dati accessori utilizzati per il raggiungimento del risultato finale atteso e i prodotti finali di consegna; la descrizione illustrerà in modo generale le varie fasi esecutive del rilievo.

In particolare dovrà contenere:

- i grafici delle strisciate ed i dati dei voli;
- rapporto di volo;
- confronto tra i dati 3D e le aree di test comprensivo del report con gli scarti sulle misure eseguite ed opportune analisi statistiche sugli stessi;
- garanzia scritta sui seguenti punti:
 - che non si sono verificati problemi tecnici durante i voli per l'acquisizione dei dati;
 - i dati non sono influenzati: da off set, da inclinazioni e da curvature dei voli e che sono stati verificati;
 - le aree misurate non presentano alcuna discontinuità
- i dati registrati dalle stazioni di terra in contemporanea al volo e la documentazione del processo di elaborazione;
- tutte le monografie dei punti e le coordinate dei rilievi effettuati a terra (incluse le aree test richieste dal capitolato ed altre eventualmente ritenute necessarie), le monografie delle stazioni GPS fisse di terra;
- la documentazione relativa alla determinazione delle stazioni GPS fisse a terra che dovranno essere collegate ad almeno due vertici della rete IGM95;
- tutti i dati e le elaborazioni, anche ai fini del controllo di qualità, compreso il corretto funzionamento dei sistemi di posizionamento satellitare sia a bordo dell'aeromobile sia delle stazioni a terra e i valori di PDOP non superiori a 3 durante l'effettiva esecuzione dei rilievi;

In un foglio a parte, debitamente sottoscritto, il **responsabile del controllo dei processi e dei prodotti** dovrà segnalare eventuali problemi ovvero attestare:

- che il volo e la rilevazione sono stati eseguiti a regola d'arte e non si sono verificati problemi tecnici durante l'acquisizione dei dati, coprendo l'area rilevata senza lacune, discontinuità o errori sistematici (costanti o con andamento lineare lungo le strisciate, offset, inclinazioni e curvature del volo, fattori di scala eccetera);
- che i dati plano altimetrici sono stati adeguatamente controllati a campione e corrispondono all'accuratezza caratteristica del sensore e del sistema di acquisizione e sono idonei ad ottenere i prodotti con l'accuratezza richiesta dalle presenti specifiche;
- che i risultati delle riprese LIDAR non sono stati adattati alle quote delle aree di controllo ad altri elaborati, ovvero che con autorizzazione del DL è stato introdotto l'eventuale metodo di adattamento concordato.

Art. 21.15.3 Dati sorgente di consegna

Rappresentano l'insieme dei dati acquisiti dal sensore senza altra trasformazione se non quella di formato, ove si tratti di formati proprietari del software d'acquisizione, ma senza alcun adattamento o elaborazione.

Devono essere consegnati i seguenti dati:

- Tutta la nuvola di punti grezzi LIDAR, formata da almeno 4 ritorni, senza trattamenti di filtraggio o adattamento di alcun tipo forniti per singola strisciata, conservando la ridondanza delle misure, ripetute ad ogni passaggio, sui poligoni di verifica. Elementi, questi ultimi, che vengono tolti nelle successive fasi di elaborazione del dato, rappresentano il "dato originale" del sensore e si lasciano al loro interno anche per garantirne l'integrità.

Art. 21.15.4 Dati elaborati e Prodotti finali di consegna

1) Modello Digitale delle Superfici (first pulse)

E' il grigliato regolare ottenuto dai dati grezzi del rilievo, opportunamente filtrati e selezionati e ricampionati per rappresentare l'andamento delle superfici (first pulse), con celle di 1 m x 1 m per le aree relative alle aste fluviali e alle aree di elevata criticità idrogeologica e con celle di 2,5 m x 2,5 m per le aree relative alle linee di costa.

2) Modello Digitale delle Superfici (last pulse)

E' il grigliato regolare ottenuto dai dati grezzi del rilievo, opportunamente filtrati e selezionati e ricampionati per rappresentare l'andamento del terreno (last pulse), con celle di 1 m x 1 m per le aree relative alle aste fluviali e alle aree di elevata criticità idrogeologica e con celle di 2,5 m x 2,5 m per le aree relative alle linee di costa.

Il "buffer" di riferimento per entrambe le aree é quello definito al precedente Art. 21.4.

3) Modello Digitale del Terreno

E' il grigliato regolare ottenuto dai dati elaborati del DSM last pulse, opportunamente filtrati e selezionati e ricampionati per rappresentare l'andamento del terreno senza vegetazione e senza edificato, con celle di 1 m x 1 m per le aree relative alle aste fluviali e alle aree di elevata criticità idrogeologica e con celle di 2,5 m x 2,5 m per le aree relative alle linee di costa.

4) Prodotti idonei a consentire, su una base informativa omogenea, una verifica geometrica e topologica della congruità della delimitazione delle aree a rischio riportate dai Piani di Assetto Idrogeologico (PAI).

Art. 21.15.5 Elaborati Finali

La Ditta appaltatrice, per ogni singola consegna dovrà fornire al DL i seguenti elaborati finali limitatamente alle aree oggetto del rilievo:

1. grafico delle strisciate effettuate in sede di rilievo corredate della data di esecuzione dei voli;
2. rapporto di volo;

3. file in formato RINEX relativi alle epoche acquisite dai ricevitori GPS a terra e a bordo dell'aeromobile utilizzati per le correzioni differenziali dei dati;
4. schede monografiche relative agli eventuali vertici di raffittimento;
5. report relativi alla calibrazione del sistema laser altimetrico;
6. certificazione attestante:
 - o che non si sono verificati problemi tecnici in fase di acquisizione dei dati;
 - o che i dati non sono viziati da errori dovuti a brusche manovre di volo;
 - o inoltre i report relativi alle procedure di filtraggio dei dati grezzi di rilievo per eliminare i punti non corretti ed i provvedimenti adottati nel caso in cui l'operazione di filtraggio abbia diminuito, in modo significativo, la densità prevista dei punti rilevati.

PRODOTTI	Formato File	NOTE E SPECIFICHE DI FORMATO
Relazione tecnica, grafici, tabelle	RTF	con allegati digitali
Attestazione	analogico	sottoscritta dal responsabile
Dati grezzi LIDAR (raw data)	ASCII con estensione ASC o TXT	Formato che prevede per ogni impulso il tempo di emissione, e per ogni risposta (First e Last Pulse) le coordinate UTM WGS84 (Est e Nord) e le altezze ellissoidiche, approssimate alla seconda cifra decimale, e il valore di intensità.
Nuvola di punti utili DTM (GROUND)		Formato che prevede per ogni punto le coordinate UTM (WGS84), le altezze ellissoidiche, approssimate alla seconda cifra decimale e il valore di intensità (intero).
Nuvola dei soli punti utili DSM ROVER (GROUND)		
DSM	Grid-ASCII	NCOLS, NROWS, XLLCORNER, YLLCORNER, CELLSIZE, NODATA_VALUE (-9999) NNNN,NN (valori floating)
DTM		
M dell'intensità della risposta (in toni di grigio)	TIFF+TFW	Immagini a 8 bit senza perdita di qualità (risoluzione geometrica e radiometrica)
File vettoriali richiesti	Shape 2D	Shape linee e poligoni

File vettoriali (inquadramenti, piani di volo, tracciato di volo, eccetera) e altri archivi con dati utili di orientamento associate e autonome georeferenziazione.	(SHP, SHX, DBF) + tabelle	Corredate di eventuali attributi aggiuntivi in tabelle correlate o autonome
---	---------------------------	---

L'organizzazione dei file sui supporti deve essere corrispondente al seguente esempio:

Anno Mese Rilevazione	Provincia – Comune	Prodotto	File
2006_01_LIDAR	FI - FIRENZE	DTM	OOOOO.ASC grid (ZIP)
			OOOOOXYZ.TXT (ZIP)
	FI - PONTASSIEVE	INTENSITA'	OOOOO.ASC grid (ZIP)
			OOOOOXYZ.TXT (ZIP)
			OOOOO.TIFF+TFW (ZIP)

I formati e il taglio di consegna devono perseguire l'obiettivo di ottimizzare, in relazione alla natura dell'informazione, il rapporto tra dimensione / gestibilità del file e qualità dell'informazione.

I prodotti oggetto di consegna, DTM e DSM, dovranno essere forniti con caratteristiche tali ed in formato adeguato da poter essere utilizzati nelle banche dati del PST-A, al fine di poterli utilizzare con i database topografici.

I formati e il taglio di consegna potranno essere modificati, in base ad esigenze intervenute, in accordo tra la Ditta Appaltatrice e la DL. Per alcuni prodotti si potrà richiedere di far riferimento all'inquadramento delle CTR o comunque come sarà concordato con la Direzione Lavori.

Tutti gli archivi digitali saranno forniti, a carico del soggetto realizzatore, in duplice copia su due diversi tipi di supporto di memoria di massa:

- serie di DVD±R masterizzati in formato ISO, in numero sufficiente a contenere tutti i file della fornitura;
- uno o più hard disk esterni su porta USB2 idonei per numero, caratteristiche e dimensioni a contenere tutti i file della fornitura.

Ove se ne ottenga vantaggio, i files possono essere compressi in formato zip (normal o maximum portable), ma ponendo attenzione che ciascuna cartella di compressione contenga files relativi a un solo oggetto di fornitura (ad esempio TIFF + TFW o SHX + DBF + SHP).

Art. 21.16 Operazioni di Verifica dei prodotti da Telerilevamento LIDAR

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

- 1) visite presso i locali della Ditta Appaltatrice per la verifica e il rifacimento di alcune fasi di pretrattamento e filtratura dei dati LIDAR;
- 2) operazioni di controllo a terra con l'ausilio di strumenti ed operatori messi a disposizione dalla Ditta Appaltatrice, per una superficie non superiore all'1% di quella rilevata;
- 3) controlli, senza oneri a carico della Ditta Appaltatrice, su zone opportunamente distribuite e perimetrare sul territorio con riferimento al piano di volo; a tal fine saranno rilevati (e, in aggiunta, selezionati da dati esistenti: topografici, laser scanning, aerofotogrammetrici, eccetera), campioni di punti con precisione almeno pari a quelle definite in offerta.

Per le attività 1 e 2 la Ditta Appaltatrice dovrà mettere a disposizione della DL o di tecnici da essa incaricati (vedi punto 3) le strutture, gli strumenti e gli operatori necessari alle operazioni di controllo e di trattamento dei dati.

Le verifiche sulle aree 2 e 3 si svolgeranno per confronto tra i punti rilevati/selezionati in fase di collaudo e quelli aventi le medesime coordinate planimetriche e quota interpolata dal DTM in corso di verifica. In corrispondenza delle zone in cui la percentuale dei punti fuori tolleranza sia maggiore del 5%, verrà effettuato un opportuno raffittimento del campione sul quale si opererà come sopra esposto. Se l'ulteriore controllo darà il medesimo esito sarà rigettata l'intera zona, che dovrà essere rilevata ex-novo senza oneri aggiuntivi per l'Amministrazione.

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

La DL concorderà con la Ditta Appaltatrice le modalità più opportune per la verifica degli eventuali prodotti aggiuntivi da essa offerti.

Art. 21.17 Norme per l'esecuzione del Collaudo dei prodotti da Telerilevamento LIDAR

Art. 21.17.1 Specifiche tecniche di Collaudo dei prodotti LIDAR

La verifica di qualità riguarderà controlli di consistenza dei prodotti e degli aspetti qualitativi e metrici e verrà prioritariamente applicata ai seguenti prodotti finali:

- **DTM** globalmente e relativamente a una classificazione tipologica del terreno;
- **DSM** relativamente a vertici di elementi (edifici, manufatti) chiaramente individuabili come variazione brusca di quota;

Per accertare il raggiungimento dei requisiti di **accuratezza** e completezza del rilievo e delle successive elaborazioni si procederà applicando la seguente metodologia:

- verifica sull'intero "dataset" tramite applicazione di modelli o altri algoritmi finalizzati a evidenziare errori grossolani, incompletezza o discontinuità del dato;
- verifica di un campione dei medesimi utilizzando 300 punti di controllo, di nuova istituzione e/o già esistenti, selezionati in zone scelte in base alle caratteristiche del territorio (ad esempio pendenza o uso del suolo).

Le misure a terra con sistema GPS dei 300 punti saranno effettuate a spese della Ditta Appaltatrice e a cura del **responsabile del controllo dei processi e dei prodotti**, ma potranno essere verificate e/o integrate a cura e spese del committente.

Oltre ai prodotti finali, i prodotti intermedi e l'intero processo possono essere oggetto di verifica e devono essere coerenti con la qualità richiesta dalle specifiche tecniche.

Qualora nei prodotti risultasse un contenuto disomogeneo per caratteristiche, la metodologia di collaudo, di norma applicata all'intera fornitura, potrà essere applicata in forma differenziata anche a sue parti.

Nel caso di un primo esito negativo e successivo intervento di adeguamento del prodotto da parte della Ditta Appaltatrice, seguiranno procedure di collaudo, a spese della Ditta Appaltatrice, su un campione interamente diverso dal precedente sul quale si procederà in modo analogo. Se questo ulteriore controllo darà esito negativo sarà rigettata l'intera fornitura o sue parti che dovrà/dovranno essere rilevate ex-novo senza oneri aggiuntivi per il committente.

Se anche una seconda fornitura, sottoposta a collaudo sempre a spese della Ditta Appaltatrice, darà esito negativo, il committente procederà, con motivato atto del DL, alla rescissione del contratto per palese inadeguatezza della DL.

Art. 21.17.2 Collaudo dei prodotti LIDAR

Il collaudo della densità degli impulsi LIDAR sarà verificata come media su blocchi di 100 celle.

Alla completezza della rilevazione e agli errori grossolani verranno applicate opportune analisi e osservazioni dell'intero prodotto con un modello "shaded relief" che evidenzia eventuali "picchi" o "crateri" dovuti a quote macroscopicamente errate. Il collaudatore verificherà che il prodotto sia completo e omogeneo e la Ditta Appaltatrice abbia eliminato gli errori grossolani, sottoponendo il prodotto ad una analisi adeguata.

La grandezza che verifica l'**accuratezza** è lo **scarto quadratico medio (SQM)** o suoi multipli verificato per valore e frequenza e si applica con modalità diverse ai vari prodotti.

La verifica altimetrica avverrà determinando con metodologia GPS a terra le coordinate xy e la quota z (**quota ellissoidica**) del campione di punti prescelti.

a) il collaudo della **tolleranza altimetrica (th)** sarà eseguito in base alle caratteristiche di orizzontalità della superficie del terreno e della copertura del suolo, verificando che sia omogenea in un intorno determinato;

b) per il collaudo della **tolleranza altimetrica (th)**, e della **tolleranza planimetrica (tp)** in corrispondenza di oggetti riconoscibili (spigoli e coperture piane di fabbricati, manufatti, viadotti, argini, scarpate), in tal caso la verifica verrà fatta in un intorno di cui il diametro sia così determinato: $tp + diagonale\ della\ cella$;

c) per il collaudo **della tolleranza altimetrica (th)**, su un'area di 9 celle con pendenza maggiore di 2°, lo **scarto** ammesso per la componente altimetrica verrà incrementato di un valore che tiene conto di $\Delta h = \Delta p \times \text{tg } \alpha$ dove p è l'**accuratezza planimetrica** e dove α è l'angolo d'inclinazione del terreno e comunque nei limiti massimi definiti nella definizione di **tolleranza altimetrica**.

Verrà inoltre verificato l'eventuale errore sistematico e la simmetria della distribuzione degli scarti.

Con riferimento ai prodotti **DTM** e **DSM** verrà verificata la tolleranza altimetrica:

- con riferimento agli **Outliers**, dovranno essere <0,3 %.
- con riferimento alla tolleranza dello scarto tra la z del DTM e la z di controllo di punti selezionati, con suddivisione del territorio in cinque classi di uso del suolo, ove si verificano entrambe le due condizioni di orizzontalità del terreno e copertura del suolo omogenea:

Accuratezza altimetrica fondamentale: 68,3 %

Per accuratezza altimetrica fondamentale si intende a 1 sigma, ovvero pari al 68% sul totale dei punti su terreni aperti ed uniformi.

Art. 22 Potenziamento della componente infrastrutturale del PCN

Art. 22.1 Il Sistema Informativo del PST-A

Dal punto di vista architettonico, il Sistema Informativo del PST-A, deve garantire:

- capacità di immagazzinare e gestire una gran mole di dati eterogenei;
- flessibilità, sia in termini di modifiche di configurazione che di espandibilità;
- performance tale da consentire agli utenti del SCC e del PCN di accedere ai dati via internet con adeguati tempi di risposta da parte del Sistema;
- ottimizzazione nei flussi di dati interni al Sistema (considerata la mole dei dati coinvolti nel Sistema);
- salvaguardia (safety) dei dati trattati e sicurezza (security) del Sistema in generale, ottenute mediante tecnologie e adeguate politiche di sicurezza.

L'interazione fra le componenti del Sistema Informativo del PST-A, è qui intesa in relazione ai seguenti aspetti di interoperabilità:

- condivisione/consultazione di banche dati remote;
- interscambio di dati e dei relativi metadati.

La condivisione dei dati acquisiti e/o prodotti mediante il PST-A avverrà per mezzo del Sistema Cartografico Cooperante e del Portale Cartografico Nazionale, secondo le seguenti modalità:

- i dati saranno condivisi mediante meccanismi e standard definiti dalle specifiche dell'Open Gis Consortium (OGC) e dei comitati ISO;

- i metadati dei dati condivisi saranno generati e poi inviati al PCN mediante il Metadata Manager, applicativo realizzato secondo le specifiche del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali¹ e della Cooperazione Applicativa a norma CNIPA²;
- i dati condivisi saranno stati realizzati secondo le specifiche del Sistema Cartografico di Riferimento (Si.Ca.Ri.) con particolare riferimento al sistema di coordinate spaziali (UTM WGS84).

Art. 22.2 Il Sistema di Archiviazione del PST-A

Questo sottosistema consentirà la memorizzazione presso il PCN e l'accesso a tutti i dati acquisiti od elaborati dal Sistema Informativo del PST-A:

- immagini EO, dati vettoriali e attributi, inseriti nel Sistema e catalogati per essere usati così come sono;
- collezioni di informazioni tematiche pre-processate, informazioni raster/vettoriali organizzate su multilivello topologici, dati alfanumerici e multimediali pronti per essere pubblicati/condivisi;
- metadati geografici;
- schemi e regole d'uso
- log di messaggistica.

La Base Dati specifica del PST-A, in seno alla Base Dati del PCN, è quindi costituita da:

- un repository dei dati acquisiti e validati e dei dati prodotti nell'ambito del PST-A;
- un repository dei metadati di tutti i dati del PST-A: dati "di fornitura", dati acquisiti e validati, e dati prodotti;

L'Archiviazione di tutti i dati prodotti da telerilevamento compresi nell'oggetto del presente Appalto avverrà nel Sistema di Archiviazione del PST-A, che verrà costituito mediante un incremento di capacità di memorizzazione della SAN (Storage Area Network) di cui il PCN è già dotato.

Il requisito del presente Lotto n. 1 rispetto al Sistema di Archiviazione del PST-A consiste nella fornitura di apparati (switch Fibre Channel) per l'estensione dell'architettura della SAN del PCN, e nella fornitura di unità di Storage atte specificatamente alla memorizzazione dei dati prodotti dal telerilevamento LIDAR.

Il dimensionamento di tali unità di storage è a carico delle Ditte, sulla base della propria responsabile competenza riguardo le tecniche ed i processi di produzione dei prodotti da Telerilevamento LIDAR che esse si impegnano ad attuare.

¹ Ci si riferisce alle Linee Guida del CNIPA per l'applicazione dell'ISO-19115 per la realizzazione del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali (RNDR), versione 03 di ottobre 2006

² Ci si riferisce al Set di Documenti "Requisiti e specifiche funzionali del SPCoop - Ottobre 2005" relativi al Sistema Pubblico di Connettività (SPC) e pubblicati sul sito del CNIPA <http://www.cnipa.gov.it>

Le Ditte dovranno obbligatoriamente rappresentare nell'Offerta Tecnica in termini esaustivi l'analisi elaborata per determinare il dimensionamento alla base dell'offerta prodotta.

In relazione ai criteri di impostazione del dimensionamento delle unità di Storage, le Ditte dovranno recepire come requisiti le seguenti indicazioni:

- Comunque, le dimensioni di massa dello Storage dovranno essere non inferiori a 45 TB.
- In considerazione di fattori di efficienza, affidabilità e disponibilità delle informazioni territoriali che il PCN ha la missione di erogare verso un bacino ampio ed articolato di utenti, il MATTM usualmente pubblica on-line ogni Data Set tematico tramite 3 istanze identiche dello stesso Data Set. Il calcolo del dimensionamento dello Storage specifico per l'archiviazione dei dati LIDAR deve prevedere una triplicazione del Data Set dei dati LIDAR nell'ambiente di esercizio on-line
- E' prassi del MATTM adottare la tecnica di organizzazione di dati RAID5 per la memorizzazione dei Data Set nella SAN del PCN.

Art. 22.3 Fornitura di Apparati di rete e per la sicurezza perimetrale

Per la fornitura di apparecchiature hardware e di software di base, in relazione ad apparati di rete e per la sicurezza perimetrale, si richiede alle Ditte di esprimere nell'Offerta Tecnica un progetto specifico di architettura dell'infrastruttura di rete del CED del PCN. Tale progetto dovrà esprimere, sulla base delle competenze delle Ditte concorrenti, l'architettura proposta dell'infrastruttura, l'individuazione degli apparati di rete e per la sicurezza perimetrale in termini di quantità, caratteristiche e configurazioni proposte.

Per quanto riguarda le funzionalità e capacità che l'infrastruttura richiesta dovrà soddisfare, le Ditte in fase di elaborazione del progetto di cui sopra dovranno considerare i seguenti requisiti minimali:

- **Firewalling:** devono essere realizzati due livelli di firewall, uno esterno ed uno interno, con la conseguente definizione di una rete DMZ interposta fra i due livelli di firewall.
- **Switching Ethernet:** devono essere realizzati contesti di Virtual LAN specifici per le interconnessioni rispettivamente in carico ai firewall esterni, alla DMZ, ai server ed apparati di back-end.
- **Anti Intrusion Prevention:** devono essere realizzate soluzioni basate su apparati o moduli hardware, non solo su moduli software.
- **Load Balancing:** devono essere realizzate soluzioni basate su apparati o moduli hardware, non solo su moduli software, e tali soluzioni devono essere applicate ai contesti specifici dei server esposti nella DMZ e dei server attestati nelle Virtual LAN di back-end.
- **Affidabilità:** le soluzioni proposte per le funzionalità di cui sopra (firewalling esterno/interno, switching, anti intrusion prevention, load balancing) devono essere realizzate tramite coppie di apparati o moduli hardware identici e configurati ognuno con le features hardware/software idonee ai fini di una elevata affidabilità e disponibilità di esercizio.

- **Prestazioni e capacità:** gli apparati proposti dovranno essere configurati con porte Gigabit per le connessioni interne al CED e con capacità di switching di almeno 6 milioni di pacchetti al secondo.

Art. 22.4 Fornitura di Server per la dimensione di front-end del PCN

La fornitura di apparecchiature hardware e di software di base ed ambiente, in relazione a server per la dimensione di front-end del PCN dovrà prevedere:

- n° 9 Server, aventi ognuno le seguenti specifiche minimali:

Formato:	rackable
CPU:	2 CPU Intel Xeon Dual Core ad almeno 3.0 GHz, cache L2 da almeno 4MB shared, FSB 1333 MHz
RAM:	8 GB espandibile almeno a 32 GB
Slot:	almeno 3 PCI-X
Dischi:	2 dischi SAS 73 GB 15 Krpm espandibili almeno a 6
Controller:	SAS RAID 0, 1, 5; FibreChannel dual 4 Gbit/sec
LAN:	almeno 3 porte RJ45 Gbit Ethernet 10/100/1000
Porte:	almeno 3 USB, 2 seriali
Alimentazione:	ridondata hot-plug
Raffreddamento:	ridonato hot-swap
Certificazioni:	MS windows 2003, RedHat Enterprise Linux (EM64T), VMware ESX Version 3
Software di base	Microsoft Windows 2003 Enterprise Edition Agent per Software di SAN Management

Art. 22.5 Fornitura di Server per la dimensione di back-end del PCN

La fornitura di apparecchiature hardware e di software di base ed ambiente, in relazione a server per la dimensione di back-end del PCN dovrà prevedere:

- n° 6 Server, aventi ognuno le seguenti specifiche minimali:

Formato:	rackable
CPU:	2 CPU Intel Xeon Dual Core ad almeno 3.0 GHz, cache L2 da almeno 4MB shared, FSB 1333 MHz
RAM:	8 GB espandibile almeno a 32 GB
Slot:	almeno 3 PCI-X
Dischi:	2 dischi SAS 73 GB 15 Krpm espandibili almeno a 6
Controller:	SAS RAID 0, 1, 5; FibreChannel dual 4 Gbit/sec
LAN:	almeno 3 porte RJ45 Gbit Ethernet 10/100/1000
Porte:	almeno 3 USB, 2 seriali
Alimentazione:	ridondata hot-plug

Raffreddamento:	ridondato hot-swap
Certificazioni:	MS windows 2003, RedHat Enterprise Linux (EM64T), WMware ESX Version 3
Software di base	Microsoft Windows 2003 Enterprise Edition Agent per Software di SAN Management

- n° 3 Server, aventi ognuno le seguenti specifiche minimali:

Formato:	rackable
CPU:	4 CPU Intel Xeon Dual Core ad almeno 3.0 GHz, cache L2 da almeno 4MB, FSB 800 MHz
RAM:	16 GB espandibile almeno a 48 GB
Slot:	almeno 3 PCI-X
Dischi:	2 dischi SAS 73 GB 15 Krpm espandibili almeno a 6
Controller:	SAS RAID 0, 1, 0+1, 5; FibreChannel dual 4 Gbit/sec
LAN:	almeno 3 porte RJ45 Gbit Ethernet 10/100/1000
Porte:	almeno 3 USB, 2 seriali
Alimentazione:	ridondata hot-plug
Raffreddamento:	ridondato hot-swap
Certificazioni:	MS windows 2003, RedHat Enterprise Linux (EM64T), WMware ESX Version 3
Software di base	Microsoft Windows 2003 Enterprise Edition Agent per Software di SAN Management

Art. 22.6 Fornitura di apparati ed unità di Storage per il Sistema di Archiviazione di dati da Telerilevamento LIDAR

La fornitura di apparecchiature hardware e di software di base ed ambiente, in relazione ad apparati ed unità di storage per il Sistema di Archiviazione del PST-A specificatamente per i dati prodotti con la tecnica di telerilevamento LIDAR dovrà prevedere:

- n° 2 apparati Switch Fibre Channel, aventi ognuno le seguenti specifiche minimali:

Porte FC disponibili	32 porte
Tipo Porte	FL_Port, F_Port, E_Port, auto configurazione basata sul tipo switch (U_Port)
Performance	Velocità della linea a 1, 2, 4 Gbit/sec, in full duplex
Banda passante	256 Gbit/sec aggregata

Latenza di Fabric	0,8 μ sec. senza conflitti, cut-through routing a 4 Gbit/sec
Max. dimensione del frame	2.112-byte utili
Classi di servizio	Class 2, Class 3, Class F (inter-switch frames)
Tipo traffico	Unicast, Multicast e Broadcast

- n° 1 Sottosistema Storage, avente le seguenti specifiche minimali:

Formato	Rackable
Chassis	Fino a 240 HDD
Service processor	2, ognuno con cache 2 GB
Host Interface	8 canali FibreChannel a 4 GB
HDD Interface	FibreChannel a 2 GB
Dischi	150 dischi FC da 300 GB RAID 5
battery backup	SI
Alimentazione	ridondata hot-plug
Certificazioni	Windows 2000 server e 2003 server Red-Hat Enterprise Linux 3.0 e 4.0 Suse Linux Enterprise Linux Server 9 AIX dal 5.2, VMware HP-UX, Solaris, VMWARE
RAID	RAID1/10, RAID5/50
HOT SWAP device	SI
Espandibilità	Capacità: Max 72 TB Cache dei Service Processor: fino a 8 GB per SP

Art. 22.7 Fornitura di armadi rack idonei ad ospitare le apparecchiature oggetto di fornitura del Lotto n. 1

Dovranno essere forniti armadi rack in quantità sufficiente ad ospitare tutte le apparecchiature hardware oggetto di fornitura per il Lotto n. 1. Ognuno di tali rack dovrà soddisfare le seguenti specifiche minimali:

Formato	Standard 19"
Altezza	42 U
Ripartitori alimentazione	3 Power Distribution Unit
Console	Monitor LCD 17" formato rack
Tastiera	Italiana, con dispositivo puntamento

Switch commutazione monitor e tastiera del rack fra i server nel rack	SI
---	----

Art. 23 Misure di accompagnamento per la realizzazione del Lotto n. 1

Art. 23.1 Servizio di Sviluppo di Software Applicativo, per strumenti software specifici

Per sviluppo si intende la realizzazione di funzionalità volte a soddisfare esigenze utente. La realizzazione riguarda l'implementazione di nuovi processi non presenti nell'attuale sistema e, più in generale, la realizzazione di nuove funzionalità richieste dagli utenti.

Lo sviluppo rilascia prodotti che modificano la consistenza del parco applicativo misurata in **Punti Funzione (PF)** chiamata anche baseline del sistema, che di norma si incrementa, salvo casi di cancellazione in contemporanea di applicazioni obsolete e eventualmente sostituite da quelle nuove sviluppate. Il Fornitore è tenuto a fornire tutti gli elementi di misurazione necessari a mantenere aggiornata la baseline.

Lo sviluppo è suddiviso in Obiettivi, ognuno dei quali può essere assimilato, dal punto di vista del Fornitore, ad un "progetto", la cui esecuzione è suddivisa in fasi, secondo un ciclo di sviluppo dipendente dalle dimensioni, dalla criticità e dalla tipologia di funzionalità, come descritto nel paragrafo Art. 23.4.

L'elenco degli Obiettivi verrà comunicato dalla Direzione Generale Difesa del Suolo alla Ditta aggiudicataria all'inizio della fase realizzativa e potrà subire delle revisioni nel periodo di validità contrattuale. Ciò è da considerarsi in linea con la natura delle attività di ricerca e sperimentazione di tecniche avanzate di analisi del rischio nell'ambito di varie aree di interesse ambientale, attività che si svilupperanno secondo una dinamica che è plausibile che reiteri cicli basati su fasi di individuazione di esigenze dell'Amministrazione, fasi di sperimentazione, fasi di consolidamento dei risultati per ricavarne benefici e ricadute concrete rispetto a processi o servizi dell'Amministrazione.

Art. 23.1.1 Dimensioni del Servizio di Sviluppo di Software applicativo

Il Servizio di Sviluppo di Software applicativo è dimensionato in un massimale in **Punti Funzione (PF)**, quale somma delle dimensioni in Punti Funzione dei singoli Obiettivi di sviluppo.

Il massimale di impegno in FP previsto per Sviluppo di Software applicativo è di **1.000 FP**.

Art. 23.2 Servizio di Manutenzione evolutiva, adeguativa e correttiva del Software Applicativo

Art. 23.2.1 Manutenzione evolutiva

Per manutenzione evolutiva si intende la realizzazione di funzionalità volte a soddisfare esigenze utente che riguardano funzioni aggiuntive, modificate o complementari al sistema esistente. Sono riconducibili a manutenzione evolutiva anche le modifiche urgenti alle funzioni, da realizzarsi con risorse e tempi contenuti, quali ad esempio, la modifica di una transazione.

La manutenzione evolutiva rilascia prodotti che modificano la consistenza della baseline del sistema, che di norma si incrementa, salvo casi di cancellazione in contemporanea di funzioni obsolete e eventualmente sostituite da quelle nuove sviluppate. Il Fornitore è tenuto a fornire tutti gli elementi di misurazione necessari a mantenere aggiornata la baseline.

La manutenzione evolutiva è suddivisa in Obiettivi, ognuno dei quali può essere assimilato, dal punto di vista del Fornitore, ad un "progetto", la cui esecuzione è suddivisa in fasi, secondo un ciclo di sviluppo dipendente dalle dimensioni, dalla criticità e dalla tipologia di funzionalità, come descritto nel paragrafo Art. 23.4.

L'elenco degli Obiettivi verrà comunicato dalla Direzione Generale Difesa del Suolo alla Ditta aggiudicataria all'inizio della fase realizzativa e potrà subire delle revisioni nel periodo di validità contrattuale, per comprendere attività affini e comunque orientate a supportare lo sviluppo, la manutenzione e la gestione del Sistema Cartografico Cooperante alla luce dell'evoluzione del PCN e del PST-A.

Art. 23.2.2 Manutenzione adeguativa

La manutenzione adeguativa comprende i seguenti tipi di interventi:

- adeguamenti dovuti a seguito di cambiamenti di condizioni al contorno (ad esempio per variazioni al numero utenti, per migliorie di performance, per aumento delle dimensioni delle basi dati, ecc.);
- adeguamenti necessari per innalzamento di versioni del software di base;
- adeguamenti necessari per innalzamento di versioni dei pacchetti software utilizzati;
- adeguamenti intesi all'introduzione di nuovi prodotti o modalità di gestione del sistema;
- adeguamenti a fronte di migrazioni di piattaforma;
- modifiche, anche massive, non a carattere funzionale, alle applicazioni (ad esempio cambiamento di titoli sulle maschere, ecc.).

La manutenzione adeguativa tipicamente non varia la consistenza della baseline; nei casi di eccezione, il Fornitore è tenuto a fornire tutti gli elementi di misurazione necessari a mantenere aggiornata la baseline.

La manutenzione adeguativa è suddivisa in Obiettivi, ognuno dei quali può essere assimilato, dal punto di vista del Fornitore, ad un "progetto", la cui esecuzione è suddivisa in fasi, secondo un ciclo di sviluppo dipendente dalle dimensioni, dalla criticità e dalla tipologia di applicazione, come descritto al paragrafo Art. 23.4.

Art. 23.2.3 Manutenzione correttiva

Per manutenzione correttiva si intende la diagnosi e la rimozione delle cause e degli effetti, sia sulle interfacce utente che sulle basi dati, dei *malfunzionamenti* delle applicazioni e dei programmi in esercizio.

La manutenzione correttiva è normalmente innescata da una segnalazione di impedimento all'esecuzione dell'applicazione/funzione o dal riscontro di differenze fra l'effettivo funzionamento del software applicativo e quello atteso, come previsto dalla relativa documentazione o comunque determinato dai controlli che vengono svolti durante l'attività dell'utente.

I malfunzionamenti imputabili a *difetti* presenti nel codice sorgente, o nelle specifiche di formato o di base dati, non rilevati a suo tempo durante il ciclo di sviluppo o in collaudo, sono risolti dal servizio di manutenzione correttiva con la riparazione del codice sorgente.

I malfunzionamenti, le cui cause non sono imputabili a difetti presenti nel software applicativo, ma ad errori tecnici, operativi o d'integrazione con altri sistemi, possono comportare, da parte del servizio di manutenzione correttiva, il solo supporto all'attività diagnostica sulla causa del malfunzionamento, a fronte della segnalazione pervenuta, ma sono poi risolti da altre strutture di competenza.

La manutenzione correttiva, di norma, non comporta la modifica della baseline; nei casi di eccezione, il Fornitore è tenuto a fornire tutti gli elementi di misurazione necessari a mantenere aggiornata la baseline.

Sono parte integrante della manutenzione correttiva le seguenti attività:

- partecipazione, durante il periodo di collaudo, alle attività di presa in carico dei prodotti sviluppati e da rilasciare in esercizio, al fine di acquisire il know-how necessario al corretto svolgimento del servizio. Le attività di supporto al collaudo non sono a carico del servizio di manutenzione correttiva;
- contributi di competenza sistemistica e specialistica di prodotto necessaria alla corretta soluzione del malfunzionamento;
- ripristino basi dati difettate dall'errore.

Art. 23.2.4 Dimensioni del Servizio di Manutenzione di Software applicativo

I Servizi di Manutenzione di Software applicativo sono dimensionati in:

- un massimale in **Punti Funzione (PF)**, quale somma delle dimensioni in Punti Funzione dei singoli Obiettivi di manutenzione evolutiva,
- un massimale in **Giorni Persona (GP)**, quale somma delle dimensioni in giorni persona dei singoli Obiettivi di manutenzione adeguativa, il cui corrispettivo economico sarà calcolato sulla base dei GP dell'Obiettivo e del costo unitario delle figure professionali impegnate per l'Obiettivo;
- un massimale in **Giorni Persona (GP)**, quale somma delle dimensioni in giorni persona dei singoli Obiettivi di manutenzione correttiva, il cui corrispettivo economico sarà calcolato sulla base dei GP dell'Obiettivo e del costo unitario delle figure professionali impegnate per l'Obiettivo;

Ogni Obiettivo di manutenzione adeguativa sarà stimato e gestito in giorni persona, ma sempre a corpo, previo calcolo a priori del corrispettivo sulla base della stima delle figure professionali da impiegare, con conseguente decremento progressivo dei rispettivi massimali.

Il massimale di impegno in FP previsto per la Manutenzione evolutiva è di **350 FP**.

Il massimale di impegno in GP previsto per la Manutenzione adeguativa è di **100 GP**.

Il massimale di impegno in GP previsto per la Manutenzione correttiva è di **150 GP**.

Art. 23.3 Servizio di Gestione Tecnico-Applicativa

Per Gestione Tecnico-Applicativa si intendono le seguenti attività:

- Gestione della Base Dati del PCN e del PST-A
- Gestione della infrastruttura di sicurezza perimetrale del PCN, attualmente basata su tecnologie CISCO
- Gestione della infrastruttura di sicurezza applicativa del PCN e del SCC

- Gestione della infrastruttura per l'interoperabilità del SCC, basata sugli standard dell'OGC e su piattaforme di software di ambiente Open Source dispiegate sia sul PCN che sui Nodi SCC degli Enti Cooperanti
- Gestione della infrastruttura per la cooperazione applicativa, basata su piattaforme di software di ambiente Open Source dispiegate sia sul PCN che sui Nodi SCC degli Enti Cooperanti
- Gestione della baseline applicativa del PCN, del SCC e del Sistema Informativo del PST-A, per i seguenti tipi di intervento che di norma non modificano la baseline del sistema:
 - supporto tematico per la redazione di studi, stima dei tempi, costi e benefici,
 - comparazione tra diverse possibili soluzioni;
 - analisi dei processi;
 - creazione o aggiornamento di documentazione non collegata a specifici interventi di sviluppo;
 - redazione di presentazioni;
 - esecuzione di sperimentazioni (che non producano software applicativo);
 - sviluppo di prototipi, di tipo “usa e getta” per esigenze non direttamente collegabili all'attività amministrativa (ad esempio per partecipazione a convegni, seminari, eventi pubblici);
 - supporto alla individuazione di interventi procedurali o di nuovi pacchetti di mercato che rendano più efficiente l'uso dell'applicazione e la produzione dei documenti, anche realizzando eventuali forme prototipali;
 - sviluppo di soluzioni per training on the job.

L'elenco non si può considerare esaustivo ed immutabile, ma potrà subire delle revisioni nel periodo di validità contrattuale per comprendere attività affini e comunque orientate a supportare lo sviluppo, la manutenzione e la gestione del PCN e del SCC.

Art. 23.3.1 Dimensioni del Servizio di Gestione Tecnico-Applicativa

Il Servizio di Gestione Tecnico-Applicativa è dimensionato in un massimale in **Giorni Persona (GP)**, quale somma delle dimensioni in giorni persona dei singoli Obiettivi di Gestione Tecnico-Applicativa, il cui corrispettivo economico sarà calcolato sulla base dei GP dell'Obiettivo e del costo unitario delle figure professionali impegnate per l'Obiettivo.

Il massimale di impegno in GP previsto per la Gestione Tecnico-Applicativa è di **2.000 GP**.

Art. 23.4 Modalità di esecuzione dei Servizi di Manutenzione e Sviluppo di Software Applicativo e di Gestione Tecnico-Applicativa

Art. 23.4.1 Premessa

Al fine di descrivere le **modalità di esecuzione** dei servizi e delle attività di fornitura, viene qui di seguito fornita una matrice di associazione relativamente alle differenti modalità di esecuzione e cicli di sviluppo da adottare.

Servizio	Variazione baseline	Metrica	Modalità	Ciclo di Sviluppo	Sede
Sviluppo	Si	PF	Progettuale a corpo	Completo o ridotto	MATTM o Fornitore
Manutenzione evolutiva	Si	PF	Progettuale a corpo	Completo o ridotto o fase unica	MATTM o Fornitore
Manutenzione adeguativa	No	GP	Progettuale a corpo	Completo o ridotto o fase unica	MATTM o Fornitore
Manutenzione correttiva	No	GP	Continuativa a consumo	Completo o ridotto o fase unica	MATTM o Fornitore
Gestione Tecnico-Applicativa	No	GP	Continuativa a consumo	Completo o ridotto o fase unica	MATTM o Fornitore

Il MATTM si riserva di modificare le modalità di esecuzione descritte, di introdurre nuove modalità, di definire/modificare gli attuali standard, anche in corso d'opera, dandone congruo preavviso al fornitore. Tali modalità di esecuzione, potranno essere congiuntamente riviste, su proposta del fornitore, e potranno essere concordate opportune semplificazioni o variazioni in funzione delle specificità dei singoli obiettivi.

Inoltre il MATTM si riserva di chiedere al fornitore di utilizzare prodotti o modulistica specifica, messi a disposizione dal MATTM, di supporto alla gestione delle attività della fornitura (ad esempio: registrazione errori, log interventi, richiesta attività, ecc.).

Il MATTM si riserva inoltre di avvalersi di terzi per il supporto allo svolgimento di attività di propria competenza, ferma restando la responsabilità globale del MATTM nello svolgimento di tali attività.

Art. 23.4.2 Modalità progettuale

I servizi oggetto della fornitura da erogare in modalità progettuale verranno scomposti in Obiettivi a cui verrà attribuita una dimensione e un tempo di esecuzione. Gli Obiettivi saranno suddivisi temporalmente in una o più **fasi**, secondo i diversi cicli di sviluppo che è possibile adottare per ciascun tipo di Obiettivo. Le fasi sono delimitate da eventi (milestone), che sono gli atti, formali o sostanziali, indicati nella tabella seguente:

Milestone	Attore	Descrizione
Richiesta Stima	MATTM	Richiesta al fornitore di procedere alla stima dei tempi e costi in un Obiettivo di sviluppo, o di manutenzione evolutiva

	Stima	Fornitore	Comunicazione dei tempi e dei costi previsti per l'obiettivo
Durata	Attivazione	MATTM	Avvio del Fornitore a procedere con le attività sull'Obiettivo
	Consegna	Fornitore	Rilascio dei prodotti di fornitura, sia intermedi (di fase) che finali
		MATTM	Riscontro dei prodotti consegnati in quantità e tipologia (ricevuta), senza valutazione di contenuto
	Approvazione	MATTM	Validazione dei prodotti intermedi di fornitura, previa verifica di merito
	Accettazione	MATTM	Validazione dei prodotti finali di fornitura, previo collaudo (l'accettazione è l'ultima approvazione del ciclo)

Il termine "durata" dell'Obiettivo è usato nel presente documento come sinonimo dell'intervallo di tempo intercorrente tra le milestone Attivazione e Accettazione.

Art. 23.4.3 Modalità continuativa a consumo

I servizi oggetto della fornitura da erogare in modalità continuativa non sono scomponibili in fasi. L'attivazione è prevista a partire dalla data di inizio fornitura e l'erogazione è senza soluzione di continuità fino alla data di fine fornitura.

Art. 23.4.3.1 Gestione Tecnico-Applicativa

I servizi di gestione applicativa sono caratterizzati da attività che sono pianificabili già ad inizio fornitura e da altre che, in funzione delle esigenze che si verranno a definire nel periodo di durata della fornitura stessa, potranno aggiungersi man mano (come ad esempio l'avviamento in esercizio di una nuova applicazione) e che il MATTM comunicherà con il massimo anticipo possibile.

Pertanto, ferma restando la regolamentazione contrattuale a consumo, è prevista la creazione e l'aggiornamento di un Piano di Lavoro della gestione per ogni area/servizio, soggetto all'approvazione del MATTM.

Il diretto e assiduo contatto con l'utente nelle attività di front end richiede alle risorse dedicate al servizio una elevata capacità di analisi, al fine di individuare la soluzione più idonea a risolvere l'esigenza utente ed in linea con le strategie evolutive del sistema informativo. È inoltre indispensabile la capacità di relazione con le diverse strutture al fine di coinvolgere i supporti più adeguati, anche creando sinergie con gli altri gruppi di lavoro che operano su progetti diversi.

Le attività estemporanee, normalmente caratterizzate da carattere di urgenza (di norma, prodotti/servizio), verranno comunicate dal MATTM secondo la modalità più idonea (fax, e-mail, telefono) e dovranno essere attivate dal Fornitore nel più breve tempo possibile. Le situazioni di criticità e urgenza in cui è possibile che debbano essere svolte le attività, richiedono elevate capacità tecniche e professionali: prontezza, precisione, affidabilità e competenza.

È essenziale perciò da parte del Fornitore un elevato grado di flessibilità nel rendere disponibili le risorse, nonché nel garantire le necessarie competenze. In particolare si sottolinea l'importanza della presa in carico del sistema a inizio contratto e delle nuove funzionalità sviluppate man mano, per acquisire un elevato grado di conoscenza funzionale ed operativa del software realizzato.

Ogni richiesta estemporanea di servizio (es. richieste legate all'attività di amministrazione di sistema e di infrastruttura) costituisce richiesta di intervento, e verrà registrata dai gruppi di lavoro di gestione (talvolta anche dai gruppi di lavoro di sviluppo o di manutenzione). La discriminazione tra richiesta di intervento e nuova esigenza è determinata dal MATTM sulla base della documentazione esistente o, per quanto non rilevabile dalla documentazione (ad esempio contenuti della base dati), dai controlli effettuati durante l'attività amministrativa.

Art. 23.4.3.2 Manutenzione correttiva

Il servizio di manutenzione correttiva, anche se attivato su specifico evento scaturito da un malfunzionamento, viene erogato in modalità continuativa in quanto lo specifico evento non è pianificabile.

Ogni segnalazione di malfunzionamento costituisce richiesta di intervento di manutenzione correttiva, e verrà registrata dai gruppi di lavoro di gestione (talvolta anche dai gruppi di lavoro di sviluppo o di manutenzione), con attribuzione della categoria di malfunzionamento. La discriminazione tra malfunzionamento e nuova esigenza è determinata dal MATTM sulla base della documentazione esistente o, per quanto non rilevabile dalla documentazione (ad esempio contenuti della base dati), dai controlli effettuati durante l'attività amministrativa. Nei casi di carenza di documentazione l'attribuzione verrà fatta secondo regole di correttezza, buona fede e ragionevolezza tecnica, in nessun caso l'onerosità della soluzione potrà essere valutata quale discriminante.

La Manutenzione correttiva dovrà prevedere, oltre alla soluzione del malfunzionamento, anche l'eventuale ripristino della base dati (tramite programmi, utilità, routine, ecc). e l'eventuale aggiornamento della relativa documentazione, se necessario.

La fine attività verrà comunicata al MATTM, che si riserva di procedere al collaudo delle eventuali modifiche apportate a software, documentazione e base dati. Diverse modalità di accettazione del servizio verranno congiuntamente concordate.

Le modalità di esecuzione descritte ed i livelli di servizio previsti dal Piano della Qualità generale si applicano anche agli interventi di manutenzione correttiva in garanzia.

Come per il servizio di gestione applicativa, anche per la manutenzione correttiva si sottolinea l'importanza della presa in carico del sistema a inizio contratto e delle nuove funzionalità sviluppate man mano, per acquisire un elevato grado di conoscenza del disegno e del codice realizzato.

È essenziale perciò da parte del Fornitore un elevato grado di flessibilità nel rendere disponibili le risorse, nonché nel garantire le necessarie competenze. In particolare si sottolinea l'importanza dell'addestramento degli utenti al momento del rilascio in esercizio di nuove funzionalità.

Art. 23.4.4 Orario del servizio, disponibilità

La copertura dei servizi di gestione tecnico-applicativa deve essere garantita tra le ore 8:30 e le ore 17:30 nei giorni dal lunedì al venerdì (orario di servizio), secondo una distribuzione delle presenze da concordare con il MATTM.

La riduzione d'orario per ferie, malattie, indisponibilità in genere della persona impiegata nel servizio, può richiedere, a discrezione di MATTM, una sostituzione temporanea della persona con un'altra di livello equivalente. Può essere necessario, per esigenze di servizio, un prolungamento occasionale di orario oltre le ore 17:30, a cui può corrispondere eventualmente una riduzione d'orario compensativa nei giorni seguenti, da concordare con MATTM.

I livelli base di disponibilità suddetti, o eventuali livelli migliorativi contenuti in offerta, sono da considerare già remunerati nel corrispettivo globale della fornitura; le ore di presenza effettivamente prestate saranno perciò fatturate alla tariffa base stabilita a contratto per la relativa figura professionale, indipendentemente dal giorno o dall'ora della prestazione.

Il Fornitore produrrà un rendiconto mensile del servizio prestato, che dovrà essere approvato dal MATTM.

Eventuali esigenze eccezionali di disponibilità eccedenti i livelli contrattuali così fissati saranno all'occorrenza negoziate e regolate tra le parti.

Art. 23.4.5 Pianificazione e Consuntivazione

Art. 23.4.5.1 Piano di Lavoro

Per ogni servizio previsto a contratto dovrà essere predisposto e mantenuto costantemente aggiornato un Piano di Lavoro contenente attività, tempi e impegno, con la seguente articolazione:

- per i servizi a carattere continuativo, un piano per ogni servizio;
- per i servizi a carattere progettuale, un piano per ogni Obiettivo.

La versione iniziale del piano dovrà essere prodotta dal Fornitore e approvata dal MATTM:

- per i servizi a carattere continuativo, a inizio fornitura o alla loro prima attivazione;
- per i servizi a carattere progettuale, durante la fase di Definizione.

La pianificazione iniziale verrà approvata con le modalità previste in funzione delle tipologie di fornitura, sotto forma di verbale o di lettera di approvazione. Successivamente sarà cura del Fornitore comunicare e concordare con il MATTM ogni eventuale *riplanificazione* delle attività, aggiornando e riconsegnando al MATTM il relativo Piano di Lavoro. La ripianificazione verrà formalizzata sotto forma di verbale.

Il Piano di Lavoro e le sue modifiche, come formalizzate nei verbali, certificano ai fini contrattuali gli obblighi formalmente assunti dal Fornitore, e accettati dal MATTM, su stime e tempi di esecuzione delle attività e sulle relative date di consegna dei prodotti (scadenze).

Art. 23.4.5.2 Valutazione delle dimensioni degli obiettivi

Il dimensionamento degli Obiettivi in termini di impegno progettuale dovrà essere effettuato in Punti Funzione (da utilizzare per la pianificazione).

Il dimensionamento degli Obiettivi dovrà avvenire in fase di Definizione. Tale valore costituisce il riferimento ai fini della fatturazione, indipendentemente dall'effettivo consumo di risorse a cui il Fornitore potrà andare incontro in corso d'opera.

Nel caso in cui, durante le fasi successive al Disegno, il MATTM richieda modifiche alle funzionalità previste o comunque requisiti che possono comportare variazioni di impegno superiori al 10% rispetto alla previsione iniziale, occorre procedere ad una nuova stima dell'effort progettuale, che dovrà comunque essere approvata dal MATTM, e che sarà assunta in luogo della stima effettuata in fase di Definizione.

Al termine della fase di Realizzazione dovrà essere effettuato il conteggio della baseline.

Art. 23.4.5.3 Stato avanzamento lavori

Per tutti gli Obiettivi e per i servizi di gestione, il Fornitore dovrà mantenere aggiornato lo stato di avanzamento dei lavori relativamente al Piano di Lavoro approvato, fornendo tempestivamente indicazioni sulle attività concluse ed in corso, su eventuali criticità/ritardi, su azioni di recupero e razionali dello scostamento.

Art. 23.4.5.4 Consuntivazione

La consuntivazione delle attività svolte con modalità a consumo dovrà essere predisposta mensilmente producendo un aggiornamento del Piano di Lavoro Generale, relativamente a ciascun servizio.

Art. 23.4.6 Qualità

La qualità della fornitura dovrà essere assicurata dal Fornitore, rispettando i criteri di qualità del proprio processo, che devono essere descritti nel Piano della Qualità.

Il Piano della Qualità (PQ) specifica i requisiti di qualità del sistema in termini di:

- funzionalità (proprietà del sistema di soddisfare in modo adeguato tutte le specifiche esigenze dell'utenza);
- affidabilità (capacità del sistema di mantenere i propri livelli prestazionali in condizioni specificate e per uno specificato periodo di tempo);
- efficienza (rapporto tra il livello di prestazioni offerto dal sistema e la quantità di risorse impiegate per ottenerlo);
- usabilità (sforzo necessario per l'utilizzo del sistema, da parte di un specificato gruppo di utenti);
- portabilità (capacità del software di essere trasferito da un ambiente ad un altro);
- manutenibilità (sforzo necessario per effettuare modifiche al sistema).

Tale piano dovrà dettagliare i seguenti aspetti:

- metodologie utilizzate nelle fasi di analisi e specifica dei requisiti, progettazione, sviluppo e migrazione;
- organizzazione del team (o dei team) con dettaglio dei ruoli e delle attività previste per ciascuna risorsa impiegata;
- classificazione e priorità dei requisiti;
- condizioni di accettazione, con particolare attenzione all'analisi delle criticità del progetto e alle relative azioni suggerite;
- metodologie e metriche di controllo della qualità sia in fase di collaudo che post-collaudo;
- dettaglio della documentazione di progetto prevista e step temporali di approvazione suggeriti;
- metodologie di *versioning* adottate;
- collaudo e avvio in esercizio.

Requisito fondamentale è l'utilizzo dell'**UML** quale linguaggio di modellazione per tutti gli schemi che verranno redatti in tutte le fasi del progetto. Nel caso si ritenga di proporre qualche altro linguaggio o formalismo in alternativa o a corredo dell'UML, è richiesto espressamente l'indicazione degli ambiti e delle relative motivazioni.

Dovranno in ogni caso essere indicati gli strumenti software (CASE o quant'altro) che si intendono utilizzare per la modellazione nel corso del progetto.

Si precisa che rimane prerogativa dell'Amministrazione l'approvazione e dunque l'adozione definitiva del piano di qualità presentato e che l'Amministrazione si riserva comunque la possibilità di indicare le modifiche che riterrà necessarie al fine del migliore svolgimento del progetto.

Art. 23.4.7 Modalità di consegna dei prodotti

Art. 23.4.7.1 Oggetti Software

Per il software sviluppato sugli ambienti del MATTM la consegna dei prodotti avverrà tramite la richiesta di sottomissione dei relativi job di trasferimento negli ambienti target definiti, comunque accompagnati da comunicazione formale (es. lettera di consegna) corredata dalla documentazione prevista e attenendosi alle regole stabilite per la gestione degli oggetti in configurazione.

Per il software sviluppato sugli ambienti non collegati al MATTM la normale modalità di consegna è tramite supporto magnetico (dischetto, CD, disk driver rimovibile ecc.), sempre accompagnati da comunicazione formale corredata dalla documentazione prevista.

Il MATTM si riserva di definire apposite stazioni di consegna del software, e concordare le relative modalità di utilizzo di tali sistemi da parte del Fornitore.

La consegna di oggetti software deve essere sempre corredata dalla relativa lista oggetti software (LOS) completa di tutte le informazioni necessarie al MATTM per la gestione della configurazione.

Art. 23.4.7.2 Documentazione

Ogni documento dovrà essere consegnato:

- su supporto cartaceo;
- in formato elettronico corrispondente al cartaceo (direttamente stampabile);
- nel formato elettronico sorgente dei singoli strumenti utilizzati (ad es. Word, Erwin, ecc.).

La consegna del formato elettronico dovrà avvenire, fermo restando l'obbligo di comunicazione formale, in due modalità differenti:

- tramite supporto magnetico, come software di corredo ai sistemi informativi;
- tramite posta elettronica, agli indirizzi che saranno indicati dal MATTM.

Il MATTM si riserva di definire diverse modalità di consegna della documentazione in formato elettronico, che potrà avvenire ed essere riscontrata in sola via telematica, anche accedendo ad apposite applicazioni messe a disposizione presso il MATTM o via web.

Art. 23.4.7.3 Assenza di virus

Tutti i prodotti consegnati su supporti magnetici o in via telematica dovranno essere esenti da virus. Il MATTM si riserva di verificare l'assenza di virus secondo le modalità e gli strumenti che riterrà più opportuni.

Art. 23.4.7.4 Vincoli temporali sulle consegne

Piani della Qualità

Il Piano della Qualità Generale dovrà essere consegnato entro **20 giorni solari** dalla data inizio fornitura. Il Piano della Qualità Obiettivo, qualora necessario, dovrà essere consegnato in fase di Definizione.

In caso vengano formalizzate osservazioni a fronte dei quali occorra apportare variazioni di contenuto ai Piani della Qualità (sia Generale che di Obiettivo), queste dovranno essere consegnate entro **10 giorni lavorativi** dalla formalizzazione delle osservazioni stesse.

Piani di Lavoro

Il Piano di Lavoro del singolo Obiettivo dovrà essere consegnato, per le attività svolte in modalità progettuale, entro la fase di Definizione e comunque secondo quanto previsto dal ciclo di sviluppo adottato in funzione delle specifiche caratteristiche dell'Obiettivo. Dovrà, inoltre, essere riconsegnato a fronte di ogni ripianificazione entro 5 giorni lavorativi dal relativo verbale.

Il Piano di Lavoro Generale dovrà essere consegnato entro **20 giorni solari** dalla data inizio fornitura ed aggiornato in funzione delle specifiche necessità individuate, alla fine di

ogni mese entro il **quinto giorno lavorativo** del mese successivo; tale piano dovrà comprendere il piano per i servizi di gestione, ai fini della consuntivazione, e dovrà recepire i Piani di Lavoro dei singoli Obiettivi aggiornati a fronte delle ripianificazioni effettuate nel corso del mese precedente.

Rapporto Livelli di Servizio

Il *Rapporto Livelli di Servizio* dovrà essere consegnato *trimestralmente* entro il **decimo giorno lavorativo** del mese successivo al periodo di riferimento; tale documento dovrà riportare il risultato delle misurazioni effettuate sugli indicatori riguardanti le attività continuative relativi al trimestre/semestre/anno precedente e il risultato delle misurazioni effettuate sugli indicatori riguardanti le attività progettuali relativi al trimestre precedente.

Prodotti di fase

Le attività svolte in modalità progettuale prevedono la consegna di oggetti (prodotti) prestabiliti in base al ciclo di sviluppo adottato, secondo una tempificazione che è concordata e riportata nel Piano di Lavoro, che coincide in genere con l'evento di fine fase, ma che in alcuni casi può differire, come ad esempio per i manuali di gestione, le procedure di definizione e caricamento delle tabelle ed in genere ogni informazione necessaria alla predisposizione degli ambienti di collaudo, che dovranno essere consegnati almeno 5 giorni lavorativi prima della fine della fase di realizzazione.

Art. 23.4.7.5 Modalità di approvazione dei prodotti

Piani della Qualità

Il MATTM si riserva 20 giorni lavorativi dalla consegna per l'approvazione del Piano della Qualità Generale. Non è prevista approvazione per tacito assenso. Finché esso non è approvato valgono gli indicatori presenti in Disciplinare, eventualmente migliorati dall'offerta, a giudizio del MATTM.

Esso dovrà essere concordato con i responsabili del MATTM, recependo le eventuali osservazioni. Queste saranno comunicate formalmente. Il termine per la riconsegna del Piano modificato è di 10 giorni lavorativi, se non diversamente richiesto e specificato per iscritto nella comunicazione di formalizzazione dei rilievi.

Nel caso in cui il Fornitore certificato rispetto alla norma UNI EN ISO 9001:2000 non risolva le osservazioni notificate dal MATTM, questa si riserva di effettuare un'apposita segnalazione al SINCERT.

L'approvazione del Piano della Qualità Generale non implica approvazione dei Piani della Qualità Obiettivo, che saranno oggetto di valutazione singola all'interno degli Obiettivi di pertinenza.

Piani di Lavoro

Per le attività svolte in modalità progettuale, il Piano di Lavoro è considerato un prodotto di fase ed è quindi soggetto alle stesse regole.

Per le attività svolte in modalità continuativa a consumo, qualora l'aggiornamento mensile del Piano di Lavoro sia variato rispetto al precedente solo incrementalmente, per il paragrafo relativo alla consuntivazione delle attività del mese, vige il silenzio assenso. Trascorsi 10 giorni lavorativi dall'inoltro del Piano senza comunicazione formale di osservazioni da parte di il MATTM, esso si intende tacitamente approvato ed il Fornitore può procedere alla fatturazione dei consumi mensili.

Rapporto Livelli di Servizio

Il MATTM si riserva 20 giorni lavorativi dalla consegna per l'approvazione del Rapporto Livelli di Servizio. Non è prevista approvazione per tacito assenso.

Esso dovrà essere concordato con i responsabili del MATTM, recependo le eventuali osservazioni. Queste saranno comunicate formalmente. Il termine per la riconsegna del Piano modificato è di 5 giorni lavorativi, se non diversamente richiesto e specificato per iscritto nella comunicazione di formalizzazione dei rilievi.

Prodotti di fase

Il MATTM si riserva 10 giorni lavorativi dalla consegna dei prodotti per procedere all'approvazione, quando prevista. L'approvazione sarà effettuata attraverso comunicazione formale. Non è prevista l'approvazione per tacito assenso.

La presenza di anomalie di gravità tale da impedire lo svolgimento delle attività di verifica interromperà il termine per l'approvazione, che decorrerà ex novo dalla consegna di una versione rivista, da parte del Fornitore, dei prodotti di fase.

Nel caso in cui, all'interno di una fase, siano previsti più documenti, questi potranno essere approvati singolarmente, fermo restando che tutti i documenti previsti dovranno essere approvati perché sia possibile dichiarare conclusa la fase.

Art. 23.5 Servizio di Avvio in esercizio

A maggior garanzia della buona riuscita del progetto, l'Aggiudicatario dovrà garantire le prestazioni professionali del proprio personale tecnico che ha contribuito alle fasi di analisi, progettazione, sviluppo e collaudo del Sistema, al fine di affiancare gli utenti operativi e gestori delle Regioni che abbiano aderito all'Accordo del PST nella delicata fase di avviamento e messa a regime del Sistema Informativo del PST-A.

Tali prestazioni comprenderanno servizi di assistenza, consulenza e affiancamento agli utenti finalizzati almeno a:

- descrivere le funzionalità delle postazioni operative in dotazione;
- affiancare gli utenti operativi per: il supporto al normale utilizzo del Sistema Cartografico Cooperante e del Sistema Informativo del PST, la consultazione della manualistica, gli eventuali chiarimenti sul trasferimento del know-how effettuato;
- assistere gli utenti gestori nello svolgimento delle attività sistemiche e operative necessarie al buon funzionamento del Sistema Cartografico Cooperante;
- verificare il corretto funzionamento delle procedure applicative;
- effettuare tempestivamente le necessarie correzioni per gli eventuali malfunzionamenti;

- definire con la DL le eventuali personalizzazioni da implementare.

L'elenco non si può considerare esaustivo ed immutabile, ma potrà subire delle revisioni su indicazione della DL per comprendere attività affini e comunque orientate a supportare l'avviamento e messa a regime del Sistema Informativo del PST-A.

Il servizio descritto in precedenza dovrà essere erogato presso il CED del PCN a Roma per almeno 3 (tre) mesi solari consecutivi in accordo alla pianificazione proposta; durante tale periodo, il servizio dovrà essere erogato anche on-site presso ogni sede di Regione che abbia aderito all'Accordo del PST, in ragione di almeno 2 settimane presso ogni Regione.

Art. 23.5.1 Dimensioni del Servizio di Avvio in Esercizio

Il Servizio di Avvio in Esercizio è dimensionato in un massimale in **Giorni Persona (GP)**, quale somma delle dimensioni in giorni persona dei singoli Obiettivi di Avvio in Esercizio, il cui corrispettivo economico sarà calcolato sulla base dei GP dell'Obiettivo e del costo unitario delle figure professionali impegnate per l'Obiettivo.

Il massimale di impegno in GP previsto per l'Avvio in Esercizio è di **300 GP**.

Art. 23.6 Servizio di installazione di sistemi ed apparati per il potenziamento del PCN

In accordo alla pianificazione proposta, il Fornitore dovrà garantire le attività di installazione e di configurazione delle componenti hardware e software oggetto di fornitura per il Lotto n. 1.

Le Ditte dovranno specificare in dettaglio nell'Offerta Tecnica quali attività svolgeranno, indicando la tipologia di figure professionali che intendono utilizzare e i relativi tempi necessari.

Art. 23.7 Servizio di Manutenzione in garanzia

Tutti i prodotti forniti ed installati saranno coperti da un periodo di garanzia pari a 36 mesi a partire dalla data di collaudo con esito favorevole. Tale garanzia consisterà nel porre in essere ogni attività necessaria per la risoluzione degli eventuali malfunzionamenti ed il ripristino della piena funzionalità dei prodotti.

Per quanto concerne i prodotti software la garanzia farà riferimento alla eliminazione dei difetti di quanto realizzato o modificato, nonché all'eventuale conseguente allineamento della documentazione.

Per le componenti hardware i malfunzionamenti riguardano ogni difformità in esercizio del prodotto rispetto alle specifiche indicate nella relativa documentazione tecnica e manualistica d'uso. In caso di sostituzione di componenti hardware dovrà essere garantita la piena compatibilità con l'immagine del software precedentemente installata.

Il Fornitore è obbligato ad attivare l'intervento presso la sede dell'installazione entro il termine **massimo di 8 ore lavorative** successive alla richiesta di intervento, con il

ripristino dell'operatività dei prodotti hardware e software entro il termine **massimo di 16 ore** lavorative successive all'inizio dell'intervento.

Da parte delle Ditte dovrà essere compreso nell'offerta tecnica un dettagliato piano delle attività di manutenzione in garanzia.

CAPO III - SPECIFICHE TECNICHE DEL LOTTO N° 2

Art. 24 Componenti dell'Oggetto di Fornitura per il Lotto n. 2

Il Lotto n. 2 dell'Oggetto di Fornitura del presente Appalto comprende i seguenti componenti:

- 2.A) Aggiornamento della Base Dati del Portale Cartografico Nazionale (PCN) tramite la produzione di un Data Set relativo a tutte le aree a rischio idrogeologico di tutto il territorio Nazionale, ottenuto mediante telerilevamento basato su interferometria.
- 2.B) Potenziamento della componente infrastrutturale del PCN, articolato in:
 - 2.B1) Fornitura di apparecchiature hardware e di software di base ed ambiente, in relazione a server per la dimensione di back-end del PCN.
 - 2.B2) Fornitura di apparecchiature hardware e di software di base ed ambiente, in relazione ad unità di storage per il Sistema di Archiviazione del PST-A specificatamente per i dati prodotti da telerilevamento basato su interferometria.
 - 2.B3) Fornitura di armadi rack idonei ad ospitare le apparecchiature oggetto di fornitura del Lotto n. 2
- 2.C) Misure di accompagnamento della realizzazione del Lotto n. 2 di fornitura, articolate nei seguenti Servizi:
 - 2.C1) Servizio di installazione di sistemi ed apparati per il potenziamento del PCN.
 - 2.C2) Servizio di Manutenzione in garanzia.

I successivi articoli di questo Capo III del presente Capitolato prescrivono le specifiche tecniche attese ed i requisiti per i suelencati componenti del Lotto n.2; in particolare:

- Le specifiche tecniche e le prescrizioni per la fornitura del Data Set ottenuto mediante Telerilevamento basato su interferometria sono espresse dall'Art. 25 all'Art. 25.4.
- Le specifiche tecniche dei prodotti da fornire per il Potenziamento della componente infrastrutturale presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (PCN) sono espresse dall'Art. 26 all'Art. 26.4.
- Le modalità attese per l'erogazione delle Misure di accompagnamento della realizzazione del Lotto n. 2, articolate in vari Servizi, sono espresse dall'Art. 27 all'Art. 27.2.

Art. 25 Fornitura di Data Set da Telerilevamento basato su interferometria

Art. 25.1 Prodotti delle Attività di Telerilevamento basato su interferometria

La ditta appaltatrice dovrà fornire i seguenti prodotti:

- Dati radar satellitari di tipo SAR Interferometrico, nel formato Single Look Complex (SLC) oppure Level 0 (Raw data), corredati delle informazioni precise dell'orbita, insistenti su tutto il territorio nazionale;
- Data Base georiferito, in formato SHAPE, di punti del terreno naturale e/o corrispondenti a manufatti, dotati di fase stabile in quanto a riflettività rispetto ad onde radar in banda C, sui quali si possano misurare nel tempo differenze di fase submillimetriche permettendo di monitorare movimenti del terreno da millimetrici a centrimetrici in un arco temporale di diversi anni. Tali particolari antropici e del terreno devono essere individuati e georeferenziati per essere considerati ed utilizzati come Persistent Scatterers (nel seguito, per brevità: **PS**);
- Mappa riportante la velocità lineare media di ogni PS, per tutte le serie temporali (dell'area investigata) che la Ditta concorrente si impegna in sede di offerta a rendere disponibili;
- Serie di mappe riportanti lo spostamento annuale dei PS;
- Eventuali ulteriori misurazioni/informazioni proposte ai fini di una migliore discriminazione di aree soggette a movimenti, per la determinazione del rischio idrogeologico;
- Report finale della procedura seguita e delle problematiche gestite durante la fase di elaborazione.

Tutti i dati dovranno essere riferiti al sistema cartografico UTM WGS84 (Universal Transverse Mercator), inquadrato nel sistema geodetico WGS84, nell'implementazione europea ETRS89 (European Terrestrial Reference Frame 1989).

Art. 25.2 Proprietà dei dati prodotti dal Telerilevamento SAR interferometrico

Tutti i dati prodotti dalle attività di Telerilevamento SAR interferometrico ed oggetto di fornitura saranno di proprietà del MATTM e resi disponibili per l'utilizzo ai fini istituzionali e nell'ambito del Sistema Cartografico Cooperante ai seguenti Enti centrali e periferici:

- Ministero della Difesa;
- Presidenza del Consiglio dei Ministri - Protezione Civile;
- Regioni e Province Autonome, limitatamente ai territori di propria competenza
- Enti Cooperanti aderenti al SCC.

Art. 25.3 Materiali messi a disposizione per l'esecuzione dei Lavori

Per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto, la DL fornirà alla Ditta appaltatrice i seguenti materiali:

1. ortofoto a colori del territorio nazionale, della serie IT-2000 od ultima versione più aggiornata
2. modello digitale del terreno, con passo 40 m.

Art. 25.4 Operazioni di verifica

La CC valuterà gli elaborati presentati dalla Ditta Aggiudicataria, in particolare valuterà i risultati relativi al numero, ai movimenti ed alle velocità determinati, utilizzando i dati geodetici disponibili od eseguiti all'occorrenza per le aree eventualmente individuate per test.

La CC, sulla base degli elaborati consegnati, analizzerà i risultati mediante l'andamento delle spezzate nel diagramma tempo-spostamento, confrontandoli con i dati geodetici a disposizione; la CC valuterà inoltre la densità, ovvero il numero dei PS individuati nelle aree di test, nonché eventuali ulteriori misurazioni/informazioni presentate ai fini di una migliore discriminazione di aree soggette a movimenti per la determinazione del rischio idrogeologico.

Allo scopo di ottenere delle misure quantitative (oltre alla densità dei PS) della qualità degli elaborati consegnati, verranno calcolate le differenze in valore assoluto (ovvero gli errori) tra le misure geodetiche disponibili e le misure interferometriche di movimento del terreno corrispondenti (o ragionevolmente vicine) nella localizzazione spaziale e negli intervalli temporali. Sulla base di tali dati, globalmente od eventualmente distinguendo aree geografiche diverse, potranno essere calcolati vari indici di accuratezza delle misure: l'errore massimo al 90% di confidenza (ovvero escludendo il peggior 10% delle differenze in valore assoluto), l'errore medio (ovvero la media delle differenze in valore assoluto), l'errore RMS (root mean square error, ottenuto come la radice quadrata della media delle differenze al quadrato), altri indici ..

Tale analisi fornirà la base sulla quale la DL formulerà il proprio insindacabile giudizio di adeguatezza del modello consegnato.

La DL concorderà con la Ditta Appaltatrice le modalità più opportune per la verifica degli eventuali prodotti aggiuntivi da essa offerti.

Art. 26 Potenziamento della componente infrastrutturale del PCN

Art. 26.1 Il Sistema di Archiviazione del PST-A

Questo sottosistema consentirà la memorizzazione presso il PCN e l'accesso a tutti i dati acquisiti od elaborati dal Sistema Informativo del PST-A:

- immagini EO, dati vettoriali e attributi, inseriti nel Sistema e catalogati per essere usati così come sono;

- collezioni di informazioni tematiche pre-processate, informazioni raster/vettoriali organizzate su multilivello topologici, dati alfanumerici e multimediali pronti per essere pubblicati/condivisi;
- metadati geografici;
- schemi e regole d'uso
- log di messaggistica.

La Base Dati specifica del PST-A, in seno alla Base Dati del PCN, è quindi costituita da:

- un repository dei dati acquisiti e validati e dei dati prodotti nell'ambito del PST-A;
- un repository dei metadati di tutti i dati del PST-A: dati "di fornitura", dati acquisiti e validati, e dati prodotti;

L'Archiviazione di tutti i dati prodotti da telerilevamento compresi nell'oggetto del presente Appalto avverrà nel Sistema di Archiviazione del PST-A, che verrà costituito mediante un incremento di capacità di memorizzazione della SAN (Storage Area Network) di cui il PCN è già dotato.

Il requisito del presente Lotto n. 2 rispetto al Sistema di Archiviazione del PST-A consiste nella fornitura di unità di Storage atte specificatamente alla memorizzazione dei dati prodotti dal telerilevamento basato su interferometria.

Il dimensionamento di tali unità di storage è a carico delle Ditte, sulla base della propria responsabile competenza riguardo le tecniche ed i processi di produzione dei prodotti da Telerilevamento interferometrico che esse si impegnano ad attuare.

Le Ditte dovranno obbligatoriamente rappresentare nell'Offerta Tecnica in termini esaustivi l'analisi elaborata per determinare il dimensionamento alla base dell'offerta prodotta.

In relazione ai criteri di impostazione del dimensionamento delle unità di Storage, le Ditte dovranno recepire come requisiti le seguenti indicazioni:

- Comunque, le dimensioni di massa dello Storage dovranno essere non inferiori a 45 TB.
- In considerazione di fattori di efficienza, affidabilità e disponibilità delle informazioni territoriali che il PCN ha la missione di erogare verso un bacino ampio ed articolato di utenti, il MATTM usualmente pubblica on-line ogni Data Set tematico tramite 3 istanze identiche dello stesso Data Set. Il calcolo del dimensionamento dello Storage specifico per l'archiviazione dei dati da interferometria deve prevedere una triplicazione del Data Set dei dati da interferometria nell'ambiente di esercizio on-line
- E' prassi del MATTM adottare la tecnica di organizzazione di dati RAID5 per la memorizzazione dei Data Set nella SAN del PCN.

Art. 26.2 Fornitura di Server per la dimensione di back-end del PCN

La fornitura di apparecchiature hardware e di software di base ed ambiente, in relazione a server per la dimensione di back-end del PCN dovrà prevedere:

- n° 3 Server, aventi ognuno le seguenti specifiche minimali:

Formato:	rackable
CPU:	4 CPU Intel Xeon Dual Core ad almeno 2.6 GHz, cache L2 da almeno 4MB, FSB 800 MHz
RAM:	16 GB espandibile almeno a 48 GB
Slot:	almeno 3 PCI-X
Dischi:	2 dischi SAS 73 GB 15 Krpm espandibili almeno a 6
Controller:	SAS RAID 0, 1, 0+1, 5; FibreChannel dual 4 Gbit/sec
LAN:	almeno 3 porte RJ45 Gbit Ethernet 10/100/1000
Porte:	almeno 3 USB, 2 seriali
Alimentazione:	ridondata hot-plug
Raffreddamento:	ridonato hot-swap
Certificazioni:	MS windows 2003, RedHat Enterprise Linux (EM64T), VMware ESX Version 3
Software di base	Microsoft Windows 2003 Enterprise Edition Agent per Software di SAN Management

Art. 26.3 Fornitura di unità di Storage per il Sistema di Archiviazione di dati da Telerilevamento basato su interferometria

La fornitura di apparecchiature hardware e di software di base ed ambiente, in relazione ad unità di storage per il Sistema di Archiviazione del PST-A specificatamente per i dati prodotti da telerilevamento basato su interferometria, dovrà prevedere:

- n° 1 Sottosistema Storage, avente le seguenti specifiche minimali:

Formato	Rackable
Chassis	Fino a 240 HDD
Service processor	2, ognuno con cache 2 GB
Host Interface	8 canali FibreChannel a 4 GB
HDD Interface	FibreChannel a 2 GB
Dischi	150 dischi FC da 300 GB RAID 5
battery backup	SI
Alimentazione	ridondata hot-plug
Certificazioni	Windows 2000 server e 2003 server

	Red-Hat Enterprise Linux 3.0 e 4.0 Suse Linux Enterprise Linux Server 9 AIX dal 5.2, VMware HP-UX, Solaris, VMWARE
RAID	RAID1/10, RAID5/50, RAID6
HOT SWAP device	SI
Espandibilità	Capacità: Max 72 TB Cache dei Service Processor: fino a 8 GB per SP

Art. 26.4 Fornitura di armadi rack idonei ad ospitare le apparecchiature oggetto di fornitura del Lotto n. 2

Dovranno essere forniti armadi rack in quantità sufficiente ad ospitare tutte le apparecchiature hardware oggetto di fornitura per il Lotto n. 2. Ognuno di tali rack dovrà soddisfare le seguenti specifiche minimali:

Formato	Standard 19"
Altezza	42 U
Ripartitori alimentazione	3 Power Distribution Unit
Console	Monitor LCD 17" formato rack
Tastiera	Italiana, con dispositivo puntamento
Switch commutazione monitor e tastiera del rack fra i server nel rack	SI

Art. 27 Misure di accompagnamento per la realizzazione del Lotto n. 2

Art. 27.1 Servizio di installazione di sistemi ed apparati per il potenziamento del PCN

In accordo alla pianificazione proposta, il Fornitore dovrà garantire le attività di installazione e di configurazione delle componenti hardware e software oggetto di fornitura per il Lotto n. 2.

Le Ditte dovranno specificare in dettaglio nell'Offerta Tecnica quali attività svolgeranno, indicando la tipologia di figure professionali che intendono utilizzare e i relativi tempi necessari.

Art. 27.2 Servizio di Manutenzione in garanzia

Tutti i prodotti forniti ed installati saranno coperti da un periodo di garanzia pari a 36 mesi a partire dalla data di collaudo con esito favorevole. Tale garanzia consisterà nel porre in

essere ogni attività necessaria per la risoluzione degli eventuali malfunzionamenti ed il ripristino della piena funzionalità dei prodotti.

Per quanto concerne i prodotti software la garanzia farà riferimento alla eliminazione dei difetti di quanto realizzato o modificato, nonché all'eventuale conseguente allineamento della documentazione.

Per le componenti hardware i malfunzionamenti riguardano ogni difformità in esercizio del prodotto rispetto alle specifiche indicate nella relativa documentazione tecnica e manualistica d'uso. In caso di sostituzione di componenti hardware dovrà essere garantita la piena compatibilità con l'immagine del software precedentemente installata.

Il Fornitore è obbligato ad attivare l'intervento presso la sede dell'installazione entro il termine **massimo di 8 ore lavorative** successive alla richiesta di intervento, con il ripristino dell'operatività dei prodotti hardware e software entro il termine **massimo di 16 ore** lavorative successive all'inizio dell'intervento.

Da parte del Fornitore dovrà essere compreso nell'offerta tecnica un dettagliato piano delle attività di manutenzione in garanzia.