
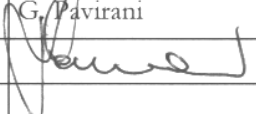


**SISTEMA PER IL RILIEVO DEI PROFILI DEGLI OSTACOLI**

Parte	Titolo
PARTE I	I.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE I.2 DOCUMENTAZIONE CORRELATA I.3 DEFINIZIONI I.4 ABBREVIAZIONI
PARTE II	II.1 REQUISITI MINIMI GENERALI II.2 REQUISITI MINIMI DEL DISPOSITIVO DI RILIEVO II.3 REQUISITI MINIMI DEL SOFTWARE DI GESTIONE DEL SISTEMA II.4 FORNITURA II.5 CONDIZIONI AMMINISTRATIVE II.6 MANUTENZIONE
PARTE III	MATRICE DELLE RESPONSABILITA / DIAGRAMMA DI FLUSSO (p.m.)
PARTE IV	ALLEGATI (p.m.)

Rev.	Data	Descrizione	Verifica Tecnica	Autorizzazione
A	14-10-08	Emissione per applicazione	M. Icrani 	G. Pavirani 

**Sommario**

	3
<b>PARTE I</b>	<b>3</b>
I.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	3
I.2 DOCUMENTAZIONE CORRELATA	4
I.3 DEFINIZIONI	4
I.4 ABBREVIAZIONI	5
<b>PARTE II</b>	<b>5</b>
II.1 REQUISITI MINIMI GENERALI	6
II.2 REQUISITI MINIMI DEL SISTEMA DI RILIEVO	6
II.3 REQUISITI MINIMI DEL SOFTWARE DI GESTIONE DEL SISTEMA	9
II.4 FORNITURA	11
II.5 CONDIZIONI AMMINISTRATIVE	11
II.6 MANUTENZIONE	12
<b>PARTE III</b>	<b>12</b>
<b>MATRICE DELLE RESPONSABILITA' / DIAGRAMMA DI FLUSSO</b>	<b>12</b>
<b>PARTE IV</b>	<b>12</b>
<b>ALLEGATI</b>	<b>12</b>

**PARTE I****I.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**

Il presente documento ha lo scopo di descrivere i requisiti funzionali minimi di un sistema per il rilievo automatico degli ostacoli posti lungo il tracciato ferroviario.

Il presente documento si applica alla fornitura di suddetti sistemi ad RFI.

**I.2 DOCUMENTAZIONE CORRELATA**

Il presente documento si correla con:

1. Disposizione n° 61/2006 recante le "Norme per l'effettuazione dei trasporti eccezionali" (RFI-DTC\A0010\P\2006\0003415 del 14/12/2006);
2. Procedura operativa subdirezionale "Processo per l'emissione delle autorizzazioni dei trasporti eccezionali" (codifica RFI DMO PD CIR 001 A del 08/11/2007);
3. Progetto ASTER-TECS – Specifica dei requisiti del software "Allineamento Banche Dati e Sistemi di campo";
4. Progetto ASTER-TECS – Nota "TECS – Procedura aggiornamento ostacoli";
5. Prefazione Generale all'Orario di Servizio;
6. Standard europeo ed internazionale IEC EN 60825-1 sulla innocuità dei laser;
7. Fiche UIC 505;
8. Circolare n° 37 "Profilo minimo degli ostacoli" del 22/06/63 dell'ex Servizio Lavori e Costruzioni;
9. Appendice n°1 alla Circolare n°37 "Profilo minimo degli ostacoli" del 29/05/69 dell'ex Servizio Lavori e Costruzioni;
10. Appendice n°2 alla Circolare n°37 "Profilo minimo degli ostacoli" del 26/09/71 dell'ex Servizio Lavori e Costruzioni;
11. Lettera n°3870 "Sagome – Profilo minimo degli ostacoli" del 23/07/90 dell' ex Dipartimento Potenziamento e Sviluppo, Direzione Centrale Opere Civili;
12. Specifica di Assicurazione Qualità DI.QUA.SPAQ.004.A "Prescrizioni per la gestione di forniture di prodotti sulla base di documenti di pianificazione della qualità";
13. UNI CEI EN 45014 "Criteri generali per la dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore".
14. Condizioni Generali di Contratto per gli appalti di forniture delle Società del Gruppo FS;
15. Relazione "Re-ingegnerizzazione della procedura per la gestione delle autorizzazioni dei trasporti eccezionali: processo per la verifica di transitabilità sulle linee della Rete Ferroviaria Italiana" del dott. ing. A. Stianti, novembre 2004;

16. Articolo "Gestione dei trasporti eccezionali e verifica di transitabilità delle linee" dei dott. ing. P. L. Guida e A. Stianti, pubblicato sulla rivista Ingegneria Ferroviaria n°7-8 di luglio-agosto 2005;
17. Documento "ASTER-TECS - Tracciati record".

Tutta la suddetta documentazione si intende nella edizione più aggiornata in vigore.

### I.3 DEFINIZIONI

<b>Ostacolo</b>	Oggetto presente in prossimità della sede ferroviaria, in posizione tale da poter interferire con eventuali trasporti eccedenti il profilo limite di carico.
<b>Sezione di rilievo</b>	Sezione trasversale della sede ferroviaria, sulla quale vengono effettuate le misure degli ostacoli.
<b>Profilo degli ostacoli</b>	Il profilo degli ostacoli, riferito ad una sezione di rilievo, è la poligonale formata dalle estremità degli ostacoli più vicini all'asse del binario.
<b>Profilo minimo degli ostacoli</b>	È il profilo di involuppo degli ostacoli più limitativo relativo ad un determinato tratto di linea.
<b>Sagoma</b>	Profilo convenzionale della sezione trasversale di un rotabile.

### I.4 ABBREVIAZIONI

<b>PMO</b>	Profilo minimo degli ostacoli.
<b>UIC</b>	Union Internazionale des Chemins de Fer.
<b>GI</b>	Gestore dell'Infrastruttura ferroviaria nazionale.
<b>RFI</b>	Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.
<b>PL</b>	Passaggio a Livello
<b>FS</b>	Ferrovie dello Stato S.p.A.

## PARTE II

### II.1 REQUISITI MINIMI GENERALI

- II.1.1 Il sistema di rilievo si basa su tecnologie di natura laser e video ed è composto da due dispositivi principali: un laser scanner ed una videocamera.
- II.1.2 Il sistema di rilievo deve essere costituito da due sottosistemi individualmente funzionanti e rispondenti ai requisiti della presente specifica: il primo installato su carrello ferroviario (prima modalità operativa), per rilievi sistematici della linea; il secondo installato su apposito carrellino deragliabile (seconda modalità operativa, con la sola tecnologia laser) per l'effettuazione di rilievi di estesa limitata. E' consentito l'utilizzo di un unico dispositivo laser di tipo "stand-alone" ovvero rimovibile, da utilizzare per entrambe le modalità operative.
- II.1.3 Il sistema di rilievo deve permettere, in entrambe le modalità operative, un rilievo nel dominio così definito: rettangolo di base pari a 15 m ed altezza pari a 10 m, posto nella sezione di rilievo, con il lato di base appartenente al piano del ferro del binario percorso e il punto di mezzeria coincidente con l'asse del binario percorso.
- II.1.4 Il sistema di rilievo deve comprendere, per entrambe le modalità operative, un sistema di posizionamento tale da consentire la determinazione, per ciascuna sezione di rilievo, ad una velocità di 30 km/h, della progressiva chilometrica con una accuratezza di misura pari a 1 m/km, e dell'inclinazione del piano del ferro con una accuratezza di misura pari a 0,001 radianti.
- II.1.5 Le immagini della ripresa video (prevista solo per la prima modalità operativa) devono essere sincronizzate, in termini di progressiva chilometrica, con il rilievo laser.
- II.1.6 Il peso complessivo di tutto il sistema di rilievo deve essere tale da consentire una installazione a sbalzo sulla parte anteriore del carrello (prima modalità operativa), garantendo la rigidità necessaria per assicurare l'accuratezza di misura richiesta per le misure indicate nella presente specifica.
- II.1.7 Deve essere possibile la separazione del sistema di rilievo in singoli elementi che abbiano un peso non superiore al limite massimo, sollevabile da due operatori, secondo le norme sulla sicurezza del lavoro in vigore, prevedendo opportuni dispositivi di presa.
- II.1.8 Il sistema nella prima modalità operativa deve essere alimentato dal normale sistema di alimentazione del carrello, mentre nella seconda modalità deve essere alimentato da batterie aventi un'autonomia di almeno 3 ore consecutive di normale funzionamento.
- II.1.9 Il sistema di rilievo su carrellino deragliabile (seconda modalità operativa) deve poter esser spinto da un solo operatore tramite un elemento ad altezza regolabile. Detto carrellino deve consentire il posizionamento del computer che gestisce l'intero sistema, in modo da permettere all'operatore di eseguire, in modo agevole ed ergonomico, tutte le operazioni necessarie al rilievo.
- II.1.10 All'atto dell'installazione del sistema su carrello ferroviario (prima modalità operativa), deve essere prevista la dotazione di un indicatore di velocità di rilievo in m/s per il conducente del carrello e la possibilità di lasciare permanentemente alcuni componenti del sistema (cablaggi, connessioni, ecc.), purché opportunamente dislocati sul mezzo,

senza alterare la fruibilità e l'abitabilità della cabina ed in particolare del posto di guida.

## II.2 REQUISITI MINIMI DEL SISTEMA DI RILIEVO

- II.2.1 Il dispositivo laser deve permettere rilievi tali che la distanza fra due punti, posti alla stessa quota rispetto al piano del ferro, rilevati consecutivamente nella direzione di avanzamento del sistema di rilievo, debba essere non superiore a 10 mm, per una velocità di avanzamento pari a 3 km/h.
- II.2.2 Il dispositivo laser deve permettere rilievi sul piano della sezione di rilievo tali che la distanza fra due punti consecutivi, rilevati sul contorno del dominio definito al punto II.1.3, debba essere non superiore a 20 mm.
- II.2.3 Il dispositivo di rilievo deve permettere di determinare la posizione di punti, posti su ostacoli situati all'interno del dominio di cui al punto II.1.3, con una accuratezza di misura almeno pari a  $\pm 5$  mm, indipendentemente dalla riflettanza della superficie dell'ostacolo rilevato e dal livello di illuminazione dell'ambiente.
- II.2.4 Il laser deve avere un livello di innocuità minimo almeno pari a quello della classe 3R dello standard IEC EN 60825-1.
- II.2.5 Il laser deve poter operare in qualsiasi condizione meteorologica almeno nell'intervallo di temperatura ambientale fra 0 °C e 40 °C.
- II.2.6 Il dispositivo per la ripresa video deve acquisire immagini con una frequenza minima di 10 frame al secondo.
- II.2.7 Il dispositivo per la ripresa video deve permettere l'identificazione di oggetti, sul piano della sezione di rilievo, aventi dimensione minima pari a 25 mm.
- II.2.8 Il dispositivo per la ripresa video deve poter lavorare in qualsiasi condizione meteorologica e di illuminazione dell'ambiente. Qualora se ne presenti la necessità, deve essere possibile installare sul carrello ferroviario (nella prima modalità operativa) dei dispositivi di illuminazione aggiuntivi di potenza massima pari a 500 W (nominale 24 VDC).

## II.3 REQUISITI MINIMI DEL SOFTWARE DI GESTIONE DEL SISTEMA

- II.3.1 Il software di gestione del sistema deve permettere le seguenti funzioni:
- A. prima del rilievo: caricare le caratteristiche generali della linea (stazione di inizio e fine rilievo, progressive chilometriche, nome e codice linea, tipo di binario, tipo di trazione, ecc.) in maniera manuale e automatica (se precedentemente rilevata e presente in archivio);
  - B. durante il rilievo: associare i dati misurati alla linea oggetto del rilievo;
  - C. al termine del rilievo, dopo l'elaborazione dei dati: scaricare in archivio i dati degli ostacoli;

- II.3.2 Il software di gestione del sistema deve essere unico per entrambe le modalità operative di rilievo.
- II.3.3 Il software di gestione del sistema deve poter essere installato sui comuni sistemi operativi attualmente in uso (tipo Windows XP o altre piattaforme a richiesta del GI) e deve avere l'interfaccia utente e documentazione del sistema in lingua italiana.
- II.3.4 Tutte le operazioni software necessarie al funzionamento del sistema, compresa l'acquisizione dei dati, devono avvenire, per entrambe le modalità operative, tramite un computer di controllo portatile, dal quale l'operatore deve poter avere il totale controllo del sistema.
- II.3.5 Tutti i dati (video e laser) devono essere registrati, per entrambe le modalità operative, in formato digitale, anche su un supporto hard disk estraibile, che possa essere semplicemente rimosso per le successive analisi in ufficio.
- II.3.6 Il software di gestione del sistema deve permettere, per entrambe le modalità di rilievo, la definizione di sagome statiche predefinite (in accordo con le normative UIC e con le indicazioni fornite dal GI, con particolare riguardo agli ostacoli della parte bassa) e particolari (a scelta dell'operatore per esigenze locali) e la generazione delle rispettive sagome cinematiche in base alle caratteristiche della linea (velocità massima, raggio di curvatura, sopraelevazione, altezza linea di contatto, scartamento).
- II.3.7 Il software di gestione del sistema deve essere dotato di una funzione che permetta, in fase di rilievo, il salvataggio automatico dei dati in caso di interruzione dell'alimentazione.
- II.3.8 Il software di gestione del sistema, per entrambe le modalità operative, deve permettere in fase di real time (durante il rilievo e nel tempo immediatamente successivo):
- A. la registrazione dei dati rilevati, esplicitati di seguito al punto C., dal dispositivo di rilievo laser e dai sensori (odometro ed inclinometro) e delle immagini rilevate dal dispositivo per la ripresa video (quest'ultimo solo per la prima modalità operativa);
  - B. l'inserimento manuale di note di testo su tratti di rilievo (es. nome galleria, nome travata metallica, stazioni delimitanti, PL, raggio di curvatura, velocità di rilievo, ecc.), mediante l'utilizzo di una libreria di oggetti/caratteristiche predeterminate ma aggiornabili, selezionabili con menù a tendina;
  - C. il controllo delle misure, grafico e numerico, ottenuto mediante la visualizzazione continua sul monitor del computer di controllo delle seguenti informazioni relative al binario di corsa:
    - il contorno della sezione trasversale misurata dal laser;
    - la progressiva chilometrica;
    - lo scartamento;
    - la sopraelevazione;



**RFI**  
RETE FERROVIARIA ITALIANA

**GRUPPO FERROVIE DELLO STATO**

**SPECIFICA TECNICA DI  
FORNITURA**

## SISTEMA PER IL RILIEVO DEI PROFILI DEGLI OSTACOLI

Codifica: **RFI DMA IM OC SP IFS 001 A**

FOGLIO  
8 di 12

- la rappresentazione grafica delle sagome particolari predefinite;
- le distanze tra il contorno misurato e le sagome sopra citate (devono essere immediatamente riconoscibili da parte dell'operatore le eventuali interferenze con il contorno della sezione misurata dal laser);
- l'intervista (per linee a doppio binario);
- l'altezza della linea di contatto (per linee elettrificate);
- la velocità di marcia;
- la vista della ripresa video (solo per la prima modalità operativa).

D. delle prime parziali elaborazioni dei dati rilevati, consentendo, in particolare, le seguenti operazioni:

- la creazione del PMO in intervalli predefiniti dall'operatore o basati sulla geometria della linea;
- la comparazione diretta del PMO sulla stessa schermata del computer di controllo con almeno tre sagome diverse (i franchi verticali, orizzontali devono essere visualizzati in formato numerico e grafico sul display).

II.3.9 Sul veicolo (per la prima modalità operativa) o in ufficio (per entrambe le modalità operative), il software di gestione del sistema deve permettere:

- il review dei dati registrati;
- la creazione del PMO per le tratte di linea rilevate (se non ancora effettuata in real time);
- il calcolo dell'intervista e della sopraelevazione del binario parallelo (per linee a doppio binario) e delle altezze delle linee di contatto (per linee elettrificate);
- la proiezione in piano dei dati laser misurati su ogni singola sezione di rilievo, per la creazione di una mappa del PMO, sulla quale siano immediatamente visualizzabili le zone di interferenza con una sagoma limite di confronto (a scelta dell'operatore), mediante layer a colori selezionabili;
- la visualizzazione dinamica, contemporanea e sincronizzata su tre finestre di ampiezza impostabile della ripresa video (con sovrapposti il rilievo laser e la sagoma limite di confronto scelta dall'operatore), del contorno della sezione misurata dal laser e della mappa del PMO, in funzione della progressiva chilometrica, con possibilità di poter effettuare ingrandimenti delle tre rappresentazioni;
- l'alimentazione automatica dei campi della banca dati locale del progetto ASTER-TECS (strutturata come descritto nel documento 17 della documentazione correlata alla presente specifica), riguardanti la linea rilevata



e gli ostacoli in essa presenti;

- l'inserimento delle misure più recenti e, a scelta, la sostituzione e la cancellazione delle misure già presenti in archivio con quelle più recenti (aggiornamento);
- l'esportazione dei dati, in file di formato .txt, per la creazione di diagrammi dell'altezza della linea di contatto (per linee elettrificate) e della distanza dell'intervista (per linee a doppio binario);
- la possibilità di esportare i risultati di tipo geometrico in formati di testo (file ASCII, .txt, etc.) ed impiegati sia dai comuni software di disegno vettoriale (DXF, DWG, etc.) e di grafica (immagini bitmap, tiff, etc.), che da software per la gestione di dati (XML, tracciati record, etc.);
- la possibilità di interfacciarsi con ulteriori software;
- l'estrazione di file immagine raster a partire dai filmati video, in formati standard (es. .jpg, .gif, .png, .bmp, .tiff, ecc.);
- la stampa di report.

II.3.10 Il software del sistema di rilievo deve permettere la verifica automatica di transitabilità di una sagoma definita (a scelta dell'operatore) su un'intera linea ferroviaria o un tratto di essa (gli estremi devono essere selezionabili dall'operatore), precedentemente rilevata e presente in archivio, secondo quanto indicato nel documento 16 della documentazione correlata alla presente specifica.

## II.4 FORNITURA

II.4.1 La fornitura deve avvenire in piena conformità ai requisiti minimi di cui ai precedenti punti II.1, II.2 e II.3.

II.4.2 La fornitura comprende:

- il sistema di rilievo (laser e video);
- tutti gli accessori del sistema di rilievo, necessari all'utilizzo in entrambe le modalità operative precedentemente indicate (carrellino deragliabile, box contenitore, batterie, computer portatile con doppio hard disk estraibile, ecc.);
- il software di gestione del sistema di rilievo;
- il sistema di posizionamento (odometro ed inclinometro);
- l'indicatore di velocità di cui al precedente punto II.1.10;

- l'installazione e la messa in servizio dell'intera fornitura;
- un corso di formazione specifica sull'uso e sulla manutenzione ordinaria e straordinaria del sistema agli operatori di RFI, con relativo materiale didattico su supporto digitale e cartaceo ed attestazione dell'erogazione della formazione effettuata;
- assistenza post-vendita, così come previsto nel successivo paragrafo II.6..

II.4.3 Il fornitore del sistema di rilievo, all'atto della consegna, deve trasmettere in duplice copia la seguente documentazione:

- manuale d'uso e manutenzione in italiano del sistema di rilievo;
- programma di manutenzione del sistema di rilievo;
- manuale utente in italiano del software di gestione del sistema di rilievo;
- schema di montaggio del sistema per entrambe le modalità operative;
- serie completa dei disegni costruttivi del sistema di rilievo per entrambe le modalità operative;
- relazione tecnica descrittiva del principio di funzionamento del sistema di rilievo;
- cd o dvd di installazione del software di gestione del sistema di rilievo;
- documentazione di pianificazione della qualità, ai sensi della specifica DI.QUA.SPAQ.004.A;
- dichiarazione di conformità ai sensi della norma UNI CEI EN 45014;
- garanzia di tutte le parti del sistema.

II.4.4 Prima di procedere alla realizzazione dei sistemi costituenti il lotto di fornitura, entro e non oltre 90 giorni solari dalla data dell'ordinazione, la ditta costruttrice dovrà rendere disponibile un prototipo, da sottoporre all'approvazione di RFI, che sarà utilizzato, presso un impianto ferroviario, per un periodo di prova di 60 giorni naturali consecutivi dalla data di erogazione della formazione sull'uso del sistema. Durante tale periodo il sistema sarà sottoposto a controlli e verifiche da parte della commissione di gara (interna ad RFI) che dovrà riscontrarne la rispondenza ai documenti di gara (specifiche di fornitura, offerta tecnica ecc.) anche mediante l'effettuazione, da parte di operatori RFI, di rilievi (a varie velocità di avanzamento ed in entrambe le modalità operative di funzionamento) lungo la rete ferroviaria per verificare che i requisiti di precisione, di velocità di rilievo e di ripetibilità delle misure effettuate di rilievo siano conformi a quanto dichiarato dal fornitore in fase di gara.

II.4.5 Le eventuali migliorie e/o modifiche del prototipo (nonché dei restanti sistemi costituenti la fornitura), ritenute indispensabili da RFI per il rispetto delle specifiche poste a base di gara, non daranno luogo a variazioni del prezzo previsto in ordinazione. Le migliorie e/o modifiche del prototipo dovranno essere eseguite tassativamente entro 30 giorni naturali consecutivi dalla conclusione del periodo di prova.

II.4.6 Il fornitore del sistema di rilievo deve supportare a proprie spese, qualora richiesto, gli operatori RFI durante il periodo di effettuazione delle prove sul campo di accettazione della fornitura stessa.

II.4.7 I restanti sistemi di rilievo costituenti la fornitura dovranno essere identici al prototipo accettato da RFI ed i relativi termini di consegna decorreranno dalla data di approvazione formale del prototipo stesso.

## II.5 CONDIZIONI AMMINISTRATIVE

Per tutto quanto non espressamente previsto nella presente specifica valgono le norme contenute nelle vigenti "Condizioni Generali di Contratto per gli appalti di forniture delle Società del Gruppo FS".

## II.6 MANUTENZIONE

II.6.1 Relativamente all'assistenza post-vendita, il programma di manutenzione del sistema di rilievo deve garantire un'indisponibilità totale del sistema, dipendente dalla manutenzione programmata nonché da eventuali guasti, non superiore a 40 ore/anno.

II.6.2 Il tempo massimo previsto per iniziare un intervento a seguito di un guasto non dovrà essere superiore a due giorni lavorativi (sabato compreso) a partire dal ricevimento della richiesta tramite fax.

II.6.3 Il programma stesso, da prevedere per il quinquennio successivo alla fornitura del sistema di rilievo, dovrà comprendere l'indicazione dettagliata dei cicli di manutenzione e del tempo massimo previsto per l'esecuzione di ciascun intervento (distinguendo le operazioni manutentive previste a carico di RFI da quelle che devono essere eseguite dal fornitore stesso) e sarà così espletato:

- primo biennio (completo di garanzia) compreso nel prezzo della fornitura;
- successivo triennio (completo di garanzia) tramite contratto da stipulare obbligatoriamente (se ritenuto opportuno da RFI) al prezzo formulato in fase di gara.

**PARTE III**

**MATRICE DELLE RESPONSABILITA' / DIAGRAMMA DI FLUSSO**

(p.m.)

**PARTE IV**

**ALLEGATI**

(p.m.)