

CAPITOLATO TECNICO

Progetto	H2020: 2-3SST2018-20, CUP: C75F20000260006
Denominazione Appalto	Fornitura di un sistema optomeccanico per il telescopio Cassini (Osservatorio di Loiano), denominato TANDEM (Telescope Array eNabling DEbris Monitoring) suddivisa in due lotti funzionali. GARA SIMOG: 8270586: Lotto 1: CIG 8891262583 "Fornitura dello strumento TANDEM per il telescopio Cassini" - CUP C75F20000260006; Lotto 2: CIG 88914543F5 "Fornitura di una telecamera addizionale per lo strumento TANDEM" - CUP C75F20000260006.
Sede di esecuzione	INAF Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna, via Gobetti 93/3, 40129 Bologna.
Modalità di affidamento	Procedura aperta. (Art. 60 D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.).
Criterio di Aggiudicazione	Offerta Economicamente più Vantaggiosa, individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo ai sensi dell'art. 95, comma 3, del Decreto Legislativo 18 aprile 2016, numero 50, e successive modificazioni e integrazioni.
Atto di avvio	Determinazione Direttore INAF Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna n. 135 del 13/09/2021.
Responsabile Unico del procedimento.	Dott. Alberto BUZZONI

Sommario

1. Premessa.....	3
2. Descrizione tecnica della fornitura	6
2.1. Lotto 1 - Fornitura dello strumento TANDEM per il telescopio Cassini.	6
2.1.1. Lotto 1 - Descrizione generale.	6
2.1.2. Lotto 1 - Descrizione dei sotto-sistemi.....	8
2.1.3. Lotto 1 - Requisiti funzionali e prestazionali.....	13
2.2. Lotto 2 - Fornitura di una telecamera addizionale per lo strumento TANDEM.....	26
2.2.1. Lotto 2 - Descrizione generale.	26
2.2.2. Lotto 2 - Requisiti funzionali e prestazionali.....	26
3. Modalità di esecuzione della fornitura.	29
3.1. Lotto 1 - Fornitura dello strumento TANDEM per il telescopio Cassini.	29
3.1.1. Lotto 1 - Generalità e tempi di completamento della fornitura.....	29
3.1.2. Lotto 1 - Fasi di esecuzione della fornitura.....	29
3.1.3. Lotto 1 - Consegna	31
3.1.4. Lotto 1 - Collaudo.....	31
3.2. Lotto 2 - Fornitura di una telecamera addizionale per lo strumento TANDEM.....	31
3.2.1. Lotto 2 - Generalità e tempi di completamento della fornitura.....	31
3.2.2. Lotto 2 - Fasi di esecuzione della fornitura.....	32
3.2.3. Lotto 2 - Consegna	33
3.2.4. Lotto 2 - Collaudo.....	33
4. Attestazione di regolare esecuzione ed irregolarità.....	34
5. Garanzie.	35

1. Premessa

Il telescopio Cassini, situato presso la stazione astronomica di Loiano (Bologna), è un telescopio Ritchey-Chrétien con montatura equatoriale di tipo inglese. Lo specchio primario ha un diametro di 1524 mm.

Lo strumento prototipale TANDEM (nel seguito, “strumento”) è un sistema per l’acquisizione di immagini a grande campo, da impiegare in applicazioni di Space Surveillance and Tracking (SST), finalizzate allo studio di oggetti in orbita attorno alla Terra. Lo strumento è basato su un insieme di quattro gruppi ottici (telescopi e relative telecamere di piano focale), connessi mediante una struttura di supporto alla montatura del telescopio Cassini.

Lo strumento è provvisto di movimentazioni per il puntamento dei quattro gruppi ottici e per la correzione differenziale degli errori di guida durante le osservazioni.

In aggiunta alla configurazione dell’apparato TANDEM appena descritta, denominata nel seguito “configurazione standard”, è richiesto che uno dei quattro gruppi ottici sia dotato di una telecamera addizionale, con caratteristiche tali da massimizzare il campo di vista del singolo gruppo ottico stesso.

Al fine di favorire l’accesso delle microimprese, piccole e medie imprese, ai sensi dell’art. 51 del D.lgs. n. 50 del 2016, in considerazione della specificità della telecamera addizionale allo strumento, la fornitura in oggetto è suddivisa in due lotti funzionali:

- **lotto 1:** fornitura dello strumento TANDEM per il telescopio Cassini;
- **lotto 2:** fornitura di una telecamera addizionale per lo strumento TANDEM.

Il lotto 1 comprende la progettazione, la realizzazione, l’installazione e il collaudo della configurazione standard dello strumento TANDEM, nel rispetto delle prescrizioni descritte nel presente capitolato.

Il lotto 2 comprende la fornitura della telecamera addizionale a grande campo per lo strumento TANDEM, nel rispetto delle prescrizioni descritte nel presente capitolato.

Se non diversamente specificato, le disposizioni del presente capitolato si applicano ad entrambi i lotti.

Le figure seguenti mostrano alcune viste complessive del telescopio Cassini e dello strumento TANDEM.

La **Figura 1** mostra una rappresentazione concettuale della cupola del telescopio Cassini e una rappresentazione concettuale del telescopio stesso, equipaggiato con lo strumento oggetto di fornitura.

I quattro coni uscenti dalla cupola rappresentano i campi di vista dei singoli gruppi ottici dello strumento, proiettati verso il cielo: dalla combinazione dei campi di vista dei quattro gruppi ottici si potranno ottenere diverse configurazioni di “Field of Regard”.

La **Figura 2** mostra il telescopio Cassini all'interno della cupola, con la sua montatura, gli assi di ascensione retta e declinazione e lo strumento oggetto di fornitura.

La **Figura 3** mostra infine con maggiore livello di dettaglio lo strumento oggetto di fornitura, ancorato alla montatura del telescopio Cassini.

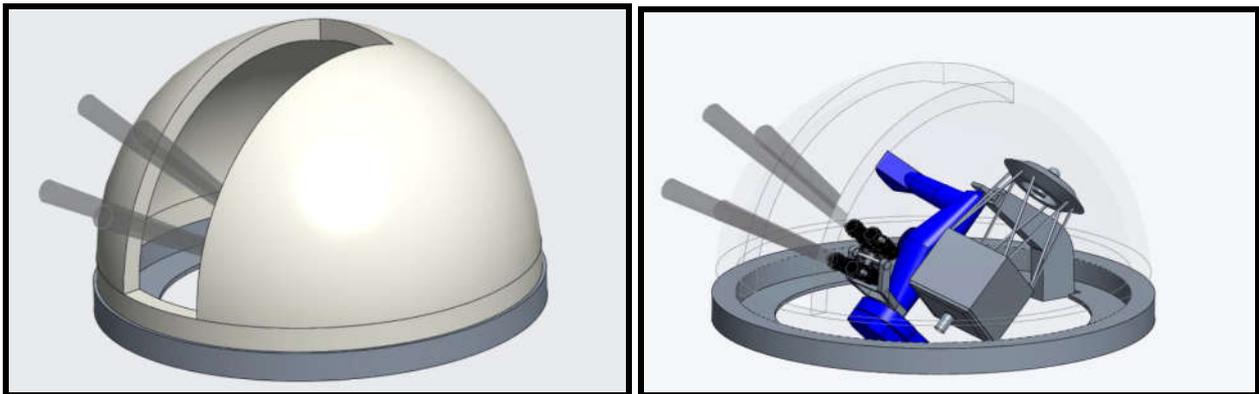


Figura 1. A sinistra, rappresentazione della cupola del telescopio Cassini. A destra, rappresentazione del telescopio Cassini e dello strumento TANDEM.

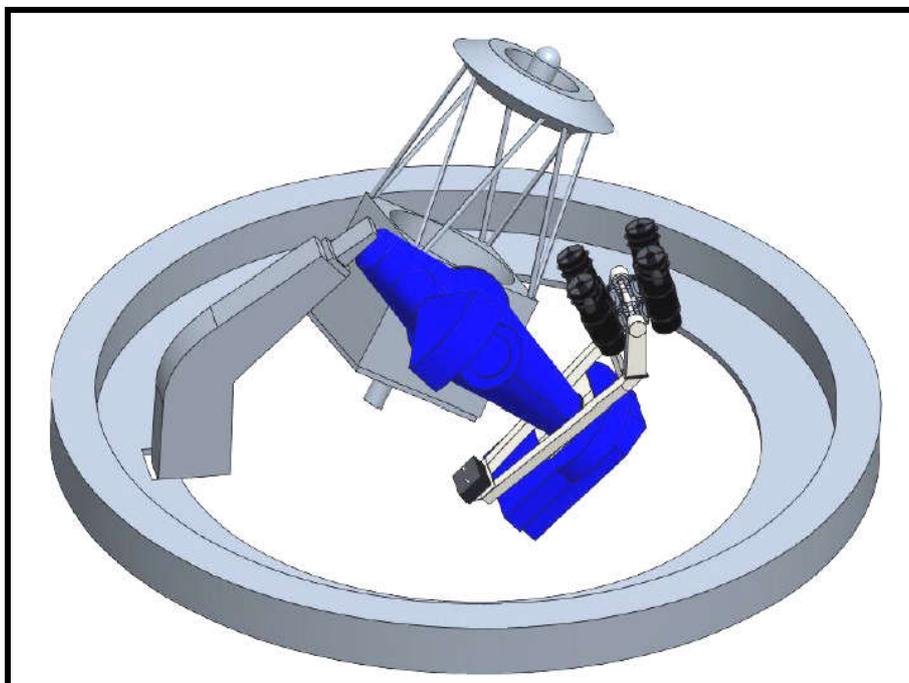


Figura 2. Rappresentazione del telescopio Cassini e dello strumento TANDEM, installato sulla montatura del telescopio Cassini (parte in colore blu) mediante la struttura meccanica di ancoraggio dedicata.

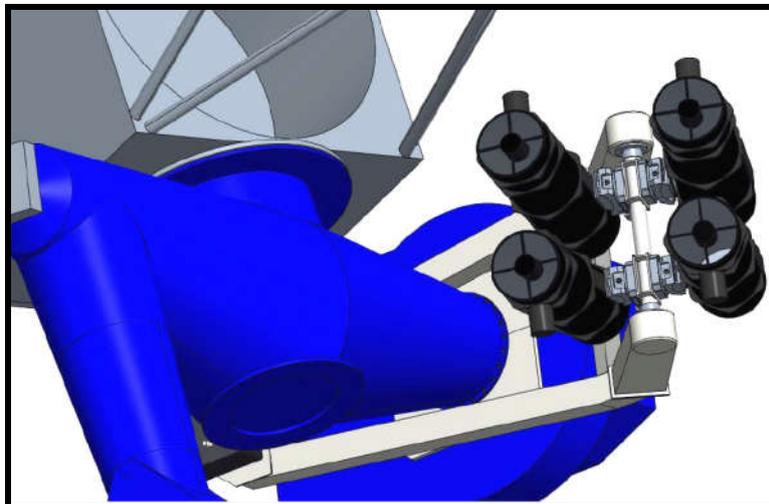


Figura 3. Vista ingrandita dello strumento TANDEM. Si osservano i quattro gruppi ottici (in colore grigio scuro – nero), la struttura di supporto con le relative movimentazioni (in colore grigio chiaro), ancorata alla montatura del telescopio Cassini (in colore blu). I telescopi nei quattro gruppi ottici sono in configurazione Newtoniana: questa scelta è puramente illustrativa.

2. Descrizione tecnica della fornitura

2.1. Lotto 1 – Fornitura dello strumento TANDEM per il telescopio Cassini.

Il presente paragrafo descrive, a livello concettuale, la configurazione standard dello strumento TANDEM. La descrizione è basata su uno studio di fattibilità condotto dalla stazione appaltante.

Il paragrafo è organizzato come segue:

- il paragrafo 2.1.1 contiene una descrizione generale dello strumento a livello di sistema;
- il paragrafo 2.1.2 descrive i sotto-sistemi dello strumento;
- il paragrafo 2.1.3 elenca i requisiti funzionali e prestazionali del sistema nel suo complesso, dei suoi sotto-sistemi e delle relative unità.

2.1.1. Lotto 1 – Descrizione generale.

La **Figura 4** mostra una rappresentazione concettuale dello strumento TANDEM, ad eccezione del sistema di controllo, descritto nel paragrafo 2.1.2.3.

Si osservano in particolare i quattro gruppi ottici e la struttura di supporto, con le necessarie movimentazioni. La struttura di supporto fornisce anche l'interfaccia meccanica di ancoraggio alla montatura del telescopio Cassini, come mostrato nelle figure precedenti.

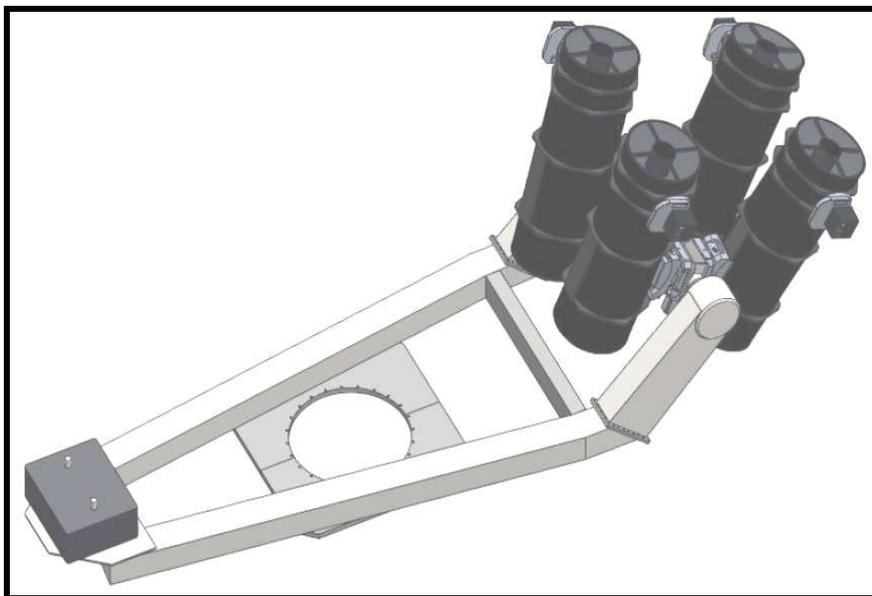


Figura 4. Lotto 1 – Rappresentazione dello strumento oggetto di fornitura.

Sono visibili: i) i quattro gruppi ottici; ii) la struttura meccanica di supporto e ancoraggio, con relativo contrappeso (massa in colore grigio scuro – nero a sinistra); iii) le movimentazioni. I telescopi nei quattro gruppi ottici sono in configurazione Newtoniana: questa scelta è puramente illustrativa.

La **Figura 5** mostra le viste in proiezione dello strumento oggetto di fornitura, ad eccezione del sistema di controllo. Forma e dimensioni sono illustrative.

L'albero di prodotto in **Figura 6** mostra la scomposizione della configurazione standard dello strumento TANDEM in sotto-sistemi e in unità.

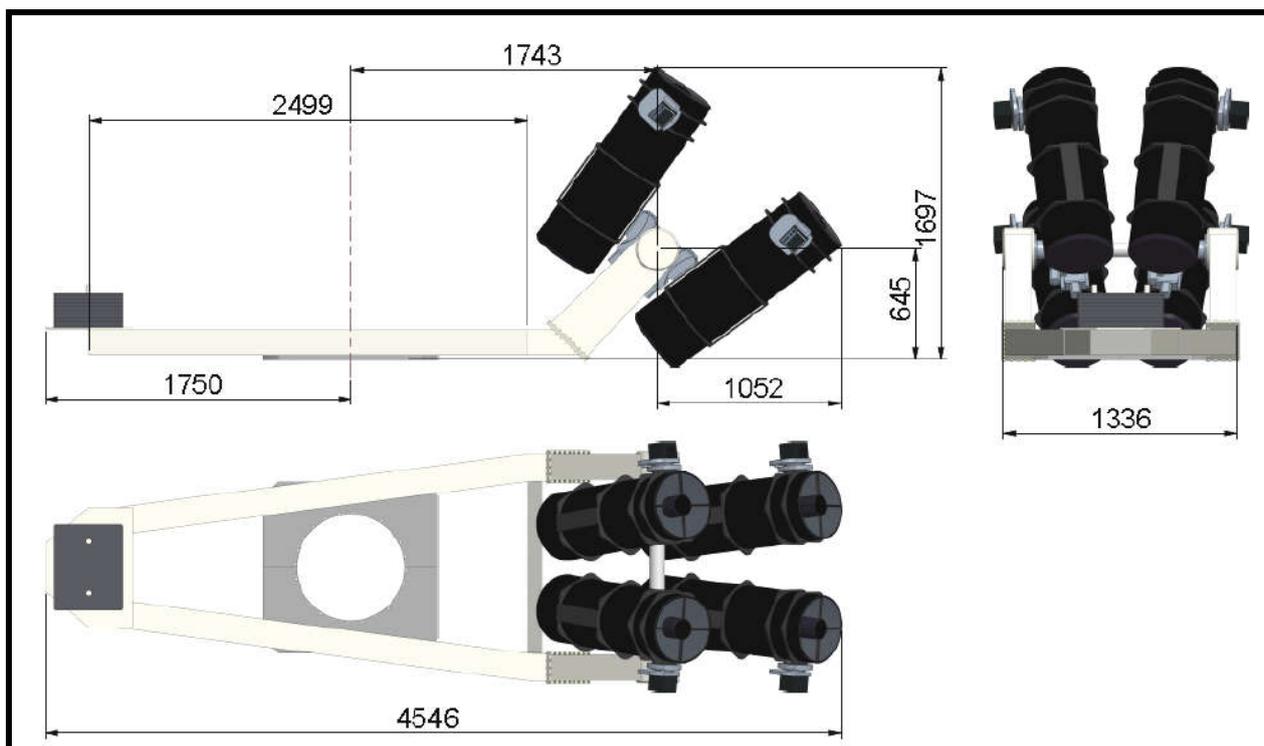


Figura 5. Lotto 1 – Viste in proiezione del sistema oggetto di fornitura, con le dimensioni indicative in millimetri. I telescopi nei quattro gruppi ottici sono in configurazione Newtoniana: questa scelta è puramente illustrativa.

I sotto-sistemi denominati Gruppo Ottico 1, Gruppo Ottico 2, Gruppo Ottico 3, Gruppo Ottico 4 sono quattro sotto-sistemi identici, costituiti ciascuno dalle seguenti unità: telescopio, fascia anti-condensa, telecamera di piano focale, meccanismo di foceggio, gruppo filtri. Questi sotto-sistemi identici sono descritti in dettaglio nel paragrafo 2.1.2.1.

Il sotto-sistema denominato Supporto e Movimentazioni comprende la struttura meccanica di supporto dello strumento, che svolge anche la funzione di interfaccia meccanica di ancoraggio alla montatura del telescopio Cassini, e le necessarie movimentazioni. Questo sotto-sistema è descritto in dettaglio nel paragrafo 2.1.2.2.

Infine, il sotto-sistema denominato Sistema di Controllo comprende i componenti hardware e software per il controllo delle funzioni dello strumento. Questo sotto-sistema è descritto in dettaglio nel paragrafo 2.1.2.3.

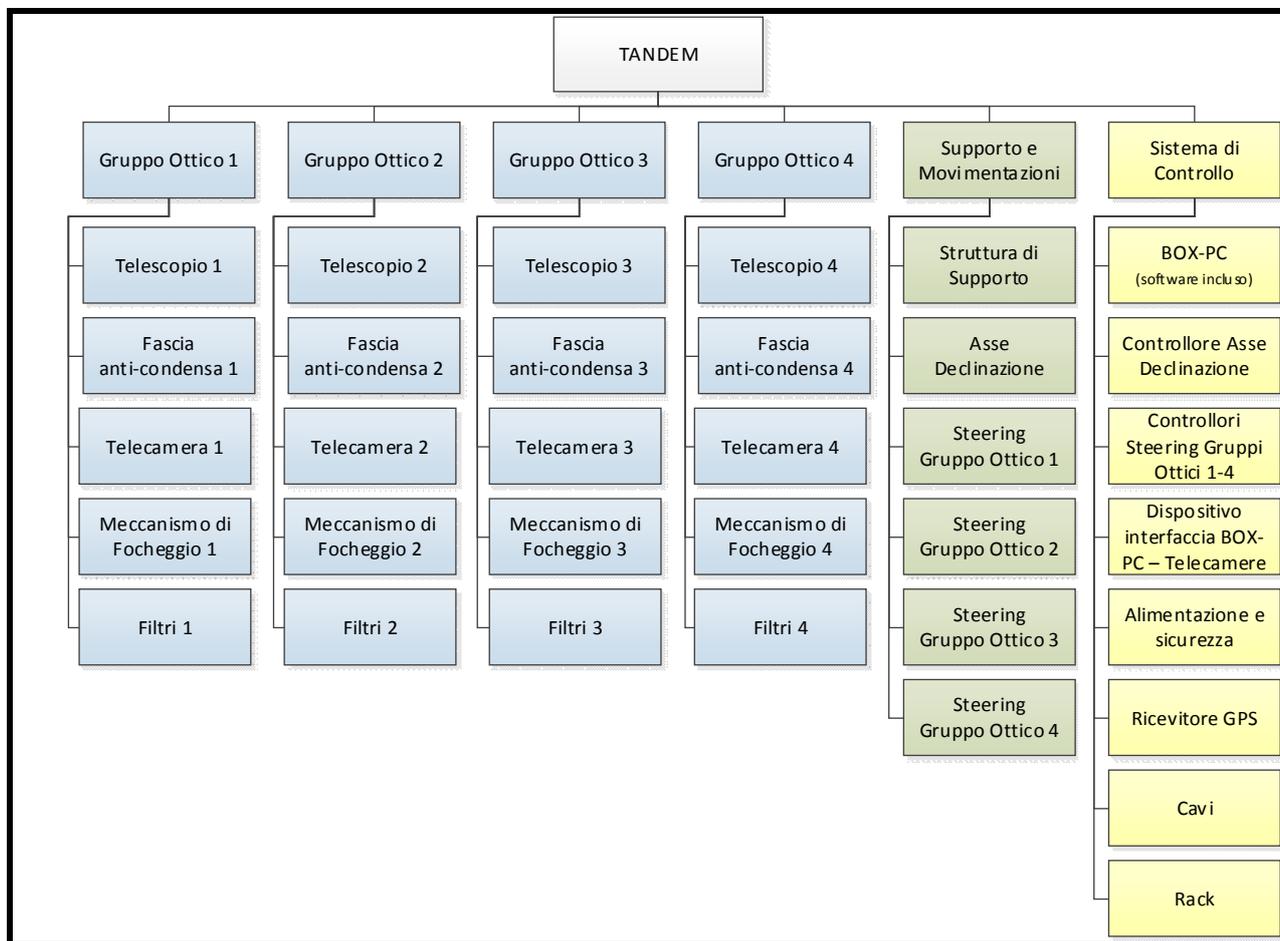


Figura 6. Lotto 1 – Albero di prodotto dello strumento TANDEM oggetto di fornitura.

2.1.2. Lotto 1 – Descrizione dei sotto-sistemi.

2.1.2.1. Gruppi Ottici.

I quattro sotto-sistemi identici denominati “Gruppo Ottico” nell’albero di prodotto dello strumento sono costituiti dalle seguenti unità:

- **Telescopio:** sistema ottico ottimizzato per produrre immagini di oggetti a distanza infinita, costituito da uno o più specchi ed eventuali elementi rifrattivi di correzione; la configurazione ottica (Newtoniano, Cassegrain, ecc.) è a scelta del fornitore; il telescopio dovrà includere un paraluce, per bloccare la luce di fondo indesiderata, proveniente da zone esterne al campo di vista.
- **Fascia anti-condensa:** il telescopio dovrà essere corredato da una fascia anti-condensa, controllata remotamente, per prevenire la condensazione di vapore acqueo sulle ottiche del telescopio in determinate condizioni atmosferiche.

- Telecamera: unità costituita da sensore opto-elettronico di tipo CCD o CMOS, completa di elettronica di controllo e acquisizione, sistema di raffreddamento Peltier incorporato, otturatore (se necessario).
- Meccanismo di foceggio: meccanismo motorizzato per il foceggio del telescopio, dotato di encoder assoluto; il foceggio può agire direttamente sulla telecamera oppure su un elemento ottico del telescopio, a scelta del fornitore; si assume che il controllore sia integrato nell'unità.
- Filtri: filtri fotometrici a banda larga con relativa montatura; la montatura può essere un cassetto singolo ad inserimento manuale oppure, preferibilmente, una ruota-porta filtri con azionamento motorizzato controllabile remotamente; nel caso di ruota porta-filtri, si assume che il controllore sia integrato nell'unità; i requisiti dei filtri sono riportati nel paragrafo 2.1.3.

La **Figura 7** mostra una possibile implementazione delle unità meccanismo di foceggio, ruota porta-filtri, telecamera.

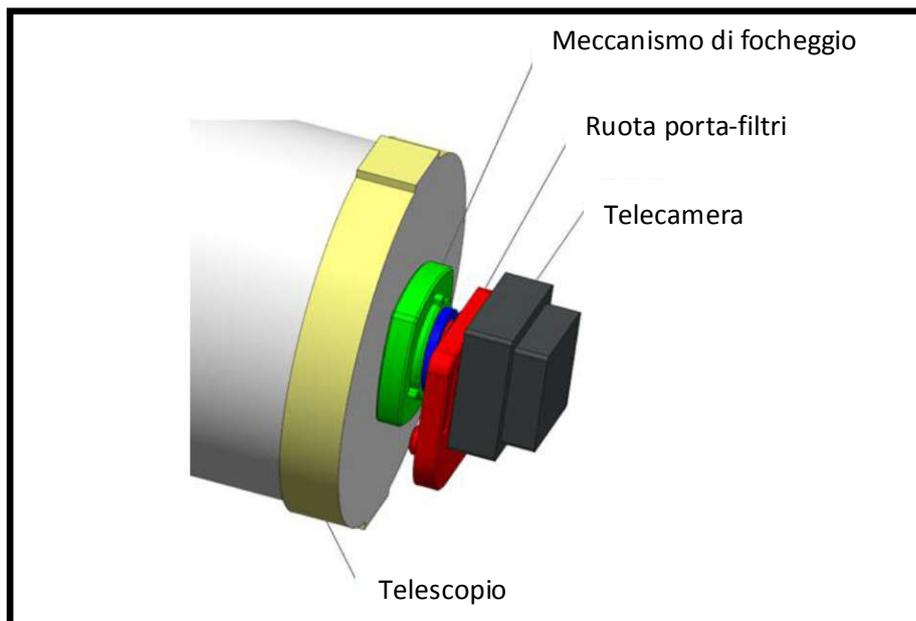


Figura 7. Lotto 1 – Rappresentazione schematica di una possibile implementazione dei componenti di piano focale per uno dei gruppi ottici: meccanismo di foceggio (nel caso in cui la messa a fuoco sia realizzata spostando la telecamera); ruota porta filtri; telecamera.

2.1.2.2. Supporto e Movimentazioni

Il sotto-sistema denominato “Supporto e Movimentazioni” nell’albero di prodotto dello strumento è costituito dalle seguenti unità:

- **Struttura di Supporto:** questa struttura meccanica svolge la duplice funzione di supportare gli altri sotto-sistemi dello strumento, ad eccezione del sotto-sistema “Sistema di Controllo”, e di fornire l’interfaccia meccanica di ancoraggio alla montatura del telescopio Cassini; la Struttura di Supporto dovrà essere dotata di massa di contrappeso, se necessaria (schematizzata dalla massa in colore grigio scuro – nero a sinistra nella **Figura 4**).
- **Asse di Declinazione:** asse motorizzato, rigidamente connesso ai quattro gruppi ottici e alla Struttura di Supporto, per consentire la movimentazione dei quattro gruppi ottici in declinazione; la movimentazione in ascensione retta sarà fornita dal motore principale del telescopio Cassini. La **Figura 8** mostra uno schema concettuale dell’asse motorizzato di declinazione del gruppo di telescopi. L’unità dovrà includere l’albero, i cuscinetti, il motore di declinazione e un freno di sicurezza: tale dispositivo di emergenza impedirà il danneggiamento dei gruppi ottici in caso di mancanza di corrente elettrica o potrà essere attivato manualmente agendo sul fungo d’emergenza.
- **Steering Gruppo Ottico 1-4:** si tratta di quattro unità identiche, una per ogni gruppo ottico, con la funzione di orientare individualmente i gruppi ottici, all’interno di un determinato intervallo angolare, per realizzare diverse combinazioni (Field of Regard) dei campi di vista dei singoli gruppi ottici. I movimenti angolari richiesti sono mostrati nella **Figura 9**.
- La **Figura 10** mostra una possibile implementazione dell’unità, mediante accoppiamento di un goniometro e di una tavola rotante. Una volta che il singolo gruppo ottico è stato puntato, i motori del sistema di steering dovranno essere spenti (se è presente una capacità intrinseca di frenatura) o mantenuti energizzati per garantire stabilità di posizionamento del gruppo ottico.

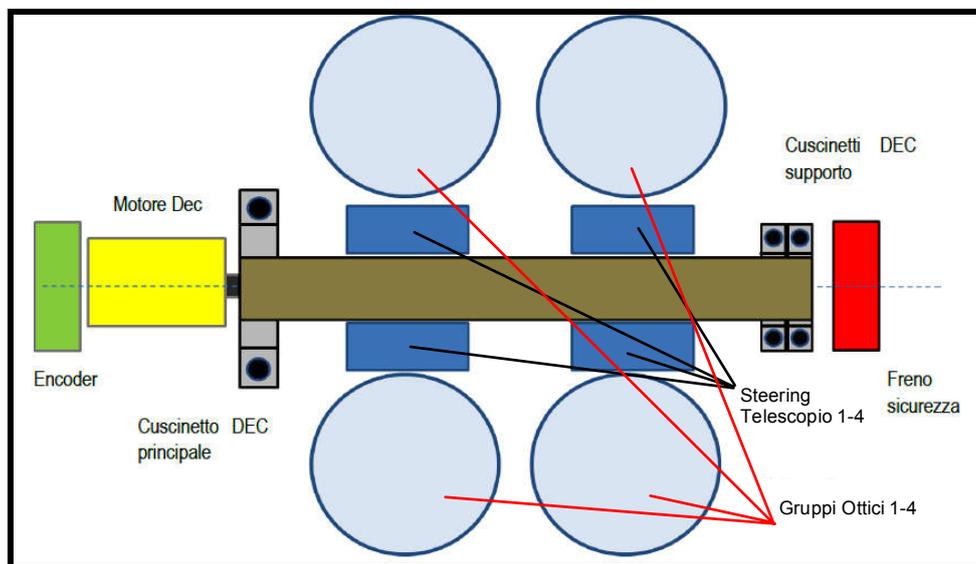


Figura 8. Lotto 1 – Schema dell’asse di declinazione comune dei quattro gruppi ottici. Sono mostrate schematicamente anche le unità steering telescopio 1-4.

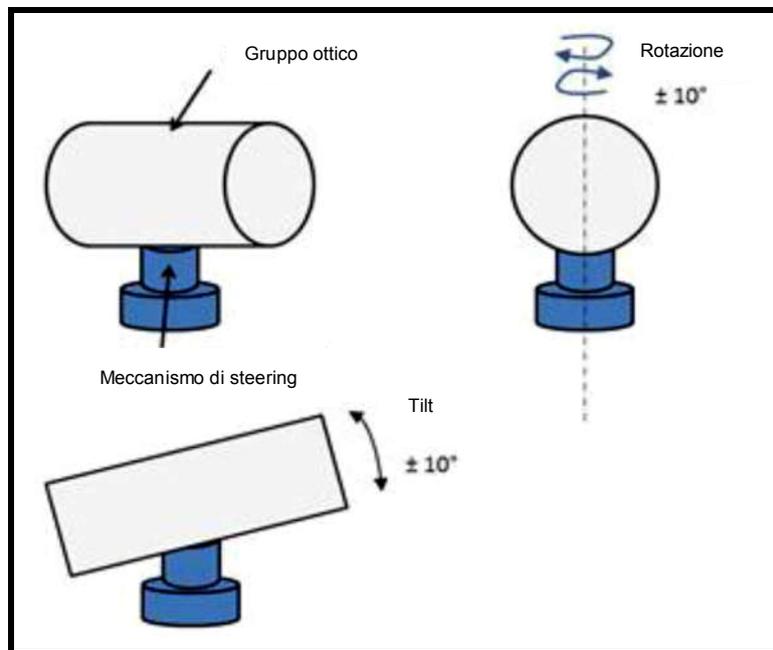


Figura 9. Lotto 1 – Orientamenti richiesti per ciascuno dei quattro gruppi ottici.

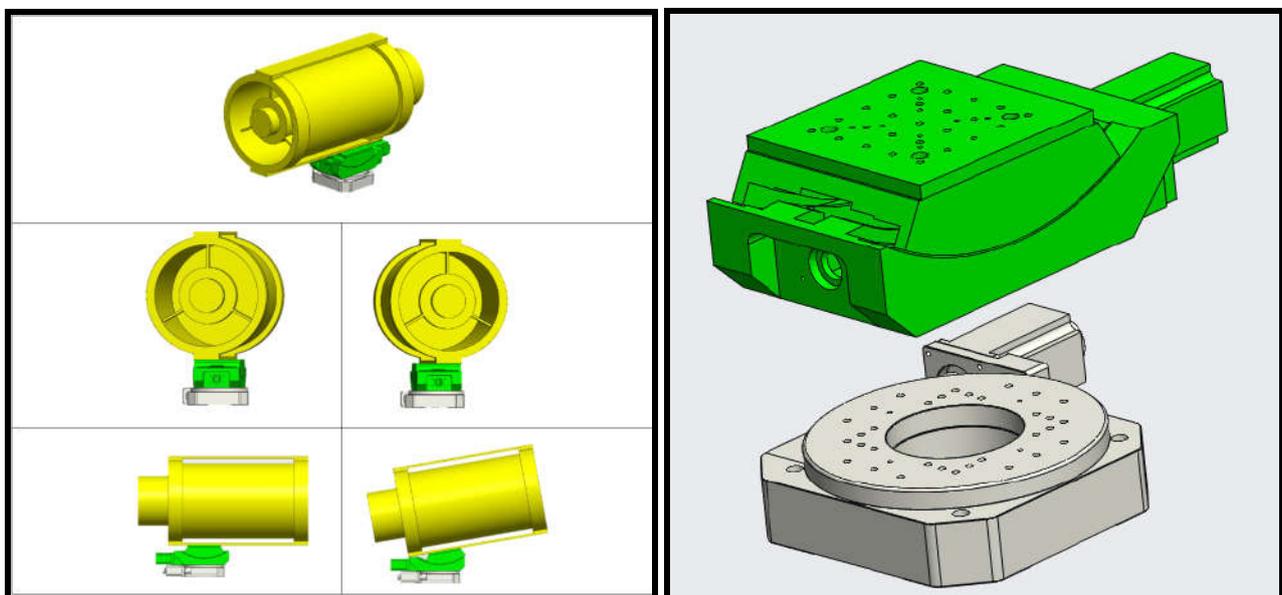


Figura 10. Lotto 1 – A sinistra, rappresentazione di uno dei quattro gruppi ottici sul rispettivo meccanismo di orientamento a due assi. A destra, rappresentazione dei componenti del meccanismo di orientamento di un gruppo ottico: goniometro per l'asse di tilt (sopra), tavola rotante per l'asse di rotazione (sotto).

2.1.2.3. Sistema di Controllo

Il sotto-sistema denominato “Sistema di Controllo” nell’albero di prodotto dello strumento è costituito dalle seguenti unità:

- BOX-PC: computer industriale, con la funzione di controllore centralizzato di sistema. Il BOX-PC sarà installato nella cupola del telescopio Cassini, in prossimità dello strumento. Le caratteristiche minime del BOX-PC sono elencate di seguito.
 - Sistema di emulazione Programmable Logic Controller (PLC);
 - Collegamento in rete (Ethernet);
 - Interfacciamento con una workstation esterna (o altro dispositivo, anche laptop), che consenta all’utente di controllare il BOX-PC mediante Remote Desktop di Microsoft Windows®; la workstation esterna non è oggetto di fornitura;
 - Interfacciamento, mediante RS232, con il sistema di puntamento del telescopio Cassini, per l’acquisizione del valore di Ascensione Retta dell’osservazione, da inserire nel file in formato FITS (si vedano a questo proposito i requisiti del software, nel seguito);
 - Software con le seguenti funzionalità:
 - a) controllo di tutti gli azionamenti e i dispositivi presenti nello strumento:
 1. ruota porta-filtri se presente;
 2. foccheggio dei gruppi ottici;
 3. telecamere;
 4. steering dei gruppi ottici per realizzare le configurazioni richieste di Field of Regard (si vedano il paragrafo 2.1.3.1 e la **Figura 12**);
 5. asse di declinazione in fase di puntamento, con possibilità di ricevere dalla workstation esterna e di applicare un segnale di errore durante l’osservazione fornito dall’utente;
 6. fasce anti-condensa dei gruppi ottici;
 7. ricevitore GPS;

dove possibile, si richiede di utilizzare il protocollo di comunicazione Ethercat per il controllo degli azionamenti, al fine di massimizzare le prestazioni di controllo in real-time;
 - b) interfaccia di “scripting” per consentire all’utente, tramite la workstation esterna, di definire una determinata sequenza osservativa, definita dai seguenti parametri minimi: configurazione dello strumento, numero di esposizioni singole, tempi di posa, ascensione retta e declinazione iniziali;
 - c) acquisizione e salvataggio in formato FITS delle immagini prodotte dalle telecamere dei gruppi ottici, corredate dai parametri dell’osservazione, inclusi il valore di Ascensione Retta, la temperatura del sensore nella telecamera, i valori angolari degli assi di Steering dei Gruppi Ottici e un “time stamp” ottenuto dal ricevitore GPS.

- Controllore Asse di Declinazione: controllore del motore di azionamento dell'asse di declinazione presente nello strumento.
- Controlli Steering Gruppi Ottici 1-4: controllori dei motori per l'azionamento di steering dei gruppi ottici dello strumento (2 assi per gruppo ottico per un totale di 8 assi).
- Dispositivo di interfaccia BOX-PC – telecamere: dispositivo per l'interfacciamento del BOX-PC con le quattro telecamere dei gruppi ottici; le caratteristiche di tale dispositivo dipendono dal tipo di interfaccia di comunicazione implementato nelle telecamere.
- Alimentazione e sicurezza: quadro elettrico industriale in grado di alimentare tutti i dispositivi dello strumento, completo di sistemi di protezione elettrica e di sistemi di sicurezza basati su safety PLC. Per quanto riguarda gli aspetti di sicurezza, sono richiesti in particolare: i) un fungo di emergenza, accessibile al di fuori del raggio operativo dello strumento; ii) un blocco di emergenza, che si attivi in caso di malfunzionamenti o perdita di alimentazione. Il quadro elettrico sarà alimentato in 1×230VAC oppure 3×230VAC.
- Ricevitore GPS: ricevitore GPS per l'acquisizione del dato temporale da parte del BOX-PC e, eventualmente, dei controllori delle telecamere se previsto.
- Cavi: l'insieme di tutti i cavi necessari per il collegamento e il controllo delle unità del sistema di controllo e dei dispositivi attivi dello strumento.
- Rack: armadio contenente tutte le unità del Sistema di Controllo, ad eccezione del BOX-PC, che sarà installato in prossimità dello strumento.

La **Figura 11** mostra lo schema concettuale del Sistema di Controllo.

La Workstation, che costituisce l'interfaccia utente, è esclusa dalla presente fornitura. Il collegamento tra ricevitore GPS e telecamere è tratteggiato perché opzionale, in base alle caratteristiche dei controllori delle telecamere. Come esposto in precedenza, si assume che i controllori delle telecamere, delle movimentazioni filtri (se previste) e dei meccanismi di focheggiamento siano a bordo dei rispettivi dispositivi.

2.1.3. Lotto 1 - Requisiti funzionali e prestazionali

I requisiti funzionali e prestazionali del lotto 1 sono elencati nella **Tabella 1**. Per ogni requisito sono indicati: un numero progressivo, la descrizione del requisito, il valore, eventuali commenti.

Nel campo "Descrizione" è indicato il livello del requisito rispetto all'albero di prodotto (**Figura 6**): ad esempio, "Prototipo TANDEM" indica un requisito a livello di sistema, "Gruppo Ottico" indica un requisito a livello di sotto-sistema, "Telescopio" indica un requisito a livello di unità.

Nel campo "Valore" viene indicato il valore del requisito che rappresenta una soluzione "minima" accettabile. In alcuni casi, è indicato anche un valore "obiettivo" del requisito, che rappresenta una soluzione migliorativa rispetto alla soluzione minima accettabile: il valore obiettivo, se presente, è in *corsivo* per chiarezza.

I requisiti n. 12, 13, 20, 22, 26, 34 e 35 costituiscono la base per la valutazione tecnica dell'offerta, secondo i punteggi definiti nel disciplinare di gara.

Tabella 1 Lotto 1 – Elenco dei requisiti funzionali e prestazionali dello strumento, dei suoi sotto-sistemi e delle relative unità:

ID	Descrizione	Valore	Commenti
1	TANDEM Condizioni ambientali: temperatura	Condizione operativa: -5°C ÷ +30°C Condizione non operativa: -15°C ÷ +40°C	
2	TANDEM Condizioni ambientali: umidità relativa	Condizione operativa: umidità < 75% Condizione non operativa: fino a 100%	
3	TANDEM Massa	< 900 kg	Il limite di massa riguarda la somma delle masse delle parti fissate alla montatura del telescopio Cassini. Resta escluso il sistema di controllo.
4	TANDEM Momento di inerzia	< 2000 kg m ²	Il limite di momento di inerzia riguarda le parti fissate alla montatura del telescopio Cassini.
5	TANDEM Massimo involuppo	Compatibile con la posizione di montaggio e i limiti di ingombro sul telescopio Cassini	
6	TANDEM Intervallo di Ascensione Retta del telescopio Cassini	Condizioni operative: ±60° rispetto al Meridiano Condizioni non operative: ±90° preferibile	Valori forniti per il dimensionamento dello strumento TANDEM
7	TANDEM Possibilità di puntamento della Stella Polare	Richiesta	
8	TANDEM Configurazioni di Field of Regard	Configurazioni richieste: <ul style="list-style-type: none"> • centred pattern • square mosaic • horizontal pattern • vertical pattern • diagonal pattern • maximum separation • fino a 5 configurazioni definite dall'utente 	Le dimensioni angolari dei Field of Regard, descritte al paragrafo 2.1.3.1, sono espresse in unità del campo di vista del singolo gruppo ottico (requisito 12).

		<p>Le configurazioni sono descritte al paragrafo 2.1.3.1.</p> <p>Le dimensioni angolari descritte al paragrafo 2.1.3.1 sono da intendersi come valori massimi: il sistema dovrà consentire di realizzare configurazioni con le stesse caratteristiche geometriche, ma con dimensioni angolari anche inferiori, variabili con continuità e con eventuali sovrapposizioni tra i campi di vista dei singoli gruppi ottici.</p>	
9	<p>TANDEM Intervallo di Declinazione per le configurazioni di Field of Regard “centred pattern”, “square mosaic”, “horizontal pattern”, “vertical pattern”, “diagonal pattern”</p>	-30° ÷ +90°	
10	<p>TANDEM Intervallo di Declinazione per la configurazione di Field of Regard “maximum separation”</p>	Tale da massimizzare la visibilità in direzione Sud	
11	<p>Gruppo Ottico Intervallo spettrale operativo (lunghezza d’onda)</p>	0.4 ÷ 0.9 μm	
12	<p>Gruppo Ottico Campo di vista</p>	<p>≥ 4 deg² (gradi quadrati) Rapporto lati campo di vista: ≤ 16/9</p>	<p>Il requisito è riferito al singolo gruppo ottico. I campi di vista dei 4 gruppi ottici dovranno essere uguali.</p>

13	Gruppo Ottico Trasmissività totale η in funzione della lunghezza d'onda λ	$\eta > 0.28$ nell'intervallo spettrale 0.5-0.6 μm $\eta > 0.14$ nell'intervallo spettrale 0.4-0.75 μm	Include l'efficienza di trasmissione di tutte le ottiche (assumendo superfici pulite, incluso eventuale vignetting al bordo campo), l'effetto dell'eventuale ostruzione centrale del telescopio, l'efficienza quantica della telecamera e ogni altro fattore strumentale che abbia l'effetto di ridurre l'energia raccolta dall'apertura del gruppo ottico. L'efficienza η è normalizzata al valore massimo 1.
14	Telescopio Area apertura (al netto dell'ostruzione centrale)	$\geq 0.055 \text{ m}^2$	Corrisponde ad una apertura di diametro ca 320÷355 mm, a seconda dell'ostruzione centrale dovuta a ottiche, telecamera, focheggiatore, ecc.
15	Telescopio Disomogeneità di illuminazione sul campo di vista	$I_{\text{min}} / I_{\text{max}} \geq 0.8$ I_{min} : illuminazione minima I_{max} : illuminazione massima	Disomogeneità di illuminazione dovute a vignetting o altri effetti
16	Telescopio Qualità dell'immagine, espressa in termini di "RMS spot radius" policromatico (sull'intervallo di lunghezze d'onda req. 11)	< 1.7 arcsec su tutto il campo di vista (req. 12)	Il requisito non include l'effetto dell'atmosfera ("seeing") e la risoluzione per pixel della telecamera. Il requisito include gli effetti termo-elastici e strutturali dei telescopi.
17	Telescopio Paraluce	Richiesto	
18	Telescopio Fascia anti-condensa	Richiesta. Controllabile da remoto.	
19	Telecamera Tecnologia sensore	CMOS oppure CCD Il sensore dovrà essere di	

		tipo "monochrome"	
20	Telecamera Dimensioni del sensore	≥ 15 MPixel	1 MPixel: un milione di pixel. Le dimensioni dei sensori dovranno essere le stesse per le 4 telecamere.
21	Telecamera Shutter	Elettronico	Shutter meccanico escluso. Il tempo di posa è impostato dal sensore.
22	Telecamera Frame rate	≥ 2 fps (fps: frame per second)	
23	Telecamera Read-out noise	≤ 10 e ⁻ RMS	
24	Telecamera Dark current	≤ 1 e ⁻ /s/pixel	
25	Telecamera Profondità (bit)	≥ 14 bit	
26	Telecamera Cosmetica del sensore	grado scientifico	In considerazione dell'assenza di una definizione convenzionale di "grado scientifico", il concorrente, nell'offerta tecnica, dovrà dettagliare in termini quantitativi la cosmetica del sensore offerto (con particolare riferimento alla frazione di pixel con risposta anomala). La cosmetica sarà oggetto di valutazione tecnica.
27	Telecamera Raffreddamento	Peltier integrato	
28	Telecamera Elettronica di controllo e acquisizione	Integrata	
29	Telecamera Software Development Kit (SDK)	Richiesto	
30	Meccanismo di foceggio Configurazione	Applicato a un elemento ottico del telescopio oppure alla telecamera	
31	Meccanismo di	Remoto	

	foccheggio Controllo		
32	Meccanismo di foccheggio Risoluzione	Tale da garantire una degradazione della qualità dell'immagine (requisito 16) inferiore al 10% del valore dichiarato	
33	Filtri Caratteristiche spettrali	Filtri B, V, R, I del sistema fotometrico Johnson-Cousins	
34	Filtri Quantità	1 filtro B, 4 filtri V, 1 filtro R, 1 filtro I. <i>Obiettivo:</i> 4 filtri B, 4 filtri V, 4 filtri R, 4 filtri I.	
35	Filtri Meccanismo di posizionamento	Cassetto porta-filtri singolo a posizionamento manuale. Un cassetto per ogni gruppo ottico. <i>Obiettivo:</i> Ruota porta-filtri motorizzata controllabile remotamente con 5 posizioni (di cui una vuota). Una ruota per ogni gruppo ottico. La ruota porta-filtri non dovrà aumentare l'ostruzione centrale del telescopio nel gruppo ottico.	
36	Supporto e Movimentazioni Caratteristiche generali	Si veda il paragrafo 2.1.2.2	Sono accettabili modifiche alle soluzioni tecniche mostrate, a condizione che siano garantite le funzionalità e le prestazioni richieste, elencate di seguito
37	Struttura di Supporto Posizione di ancoraggio	Alla base della montatura del telescopio Cassini (v. Figura 2 e Figura 3)	
38	Asse di Declinazione Intervallo di rotazione	Compatibile con il requisito 9	
39	Asse di Declinazione Accuratezza	±0.5 arcominuti	

40	Asse di Declinazione Velocità	$0 \div 5 \text{ } ^\circ/\text{s}$	
41	Asse di Declinazione Accelerazione	$0 \div 10 \text{ } ^\circ/\text{s}^2$	
42	Asse di Declinazione Caratteristiche meccanico-strutturali	Compatibili con le parti supportate	
43	Asse di Declinazione Freno elettromeccanico	Richiesto	
44	Steering Gruppi Ottici Intervallo di rotazione	$\pm 10^\circ$	
45	Steering Gruppi Ottici Intervallo di tilt	$0 \div 10^\circ$	
46	Steering Gruppi Ottici Risoluzione minima	0.5 arcominuti	
47	Steering Gruppi Ottici Ripetibilità minima	1 arcominuto	
48	Steering Gruppi Ottici Accuratezza	± 1.5 arcominuti	
49	Steering Gruppi Ottici Velocità	$0 \div 1 \text{ } ^\circ/\text{s}$	
50	Steering Gruppi Ottici Accelerazione	$0 \div 1 \text{ } ^\circ/\text{s}^2$	
51	Steering Gruppi Ottici Limiti	Richiesti limiti di posizione analogici. Possibilità di impostare limiti via software.	
52	Steering Gruppi Ottici Caratteristiche meccanico-strutturali	Compatibili con le parti supportate	
53	Steering Gruppi Ottici Freno meccanico	Richiesto	Utilizzato a motori spenti
54	Sistema di Controllo Caratteristiche generali	Si veda il paragrafo 2.1.2.3	Sono accettabili modifiche alle soluzioni tecniche descritte, a condizione che siano garantite le funzionalità minime richieste, elencate di seguito
55	Sistema di Controllo Caratteristiche generali	Controllo centralizzato di tutti gli azionamenti e i dispositivi presenti nello strumento.	Il controllore centralizzato proposto è un computer industriale (BOX-PC) con sistema di emulazione PLC

		<p>Gli azionamenti sono: asse di declinazione, steering gruppi ottici, movimentazioni filtri se del caso, meccanismi di focheggi.</p> <p>I dispositivi sono: ricevitore GPS, telecamere con eventuale dispositivo di interfaccia, fasce anti-condensa.</p>	
56	<p>Controllore centralizzato (BOX-PC) Interfaccia utente</p>	<p>Richiesta, mediante comunicazione con protocollo Ethernet, e possibilità di controllare da workstation remota il controllore centralizzato mediante Remote Desktop di Microsoft Windows®</p>	
57	<p>Controllore centralizzato (BOX-PC) Funzionalità software</p>	<p>Controllo di tutti gli azionamenti e i dispositivi presenti nello strumento. Interfaccia di "scripting" per consentire all'utente, tramite workstation esterna, di definire la sequenza osservativa (parametri minimi: configurazione strumento, numero di esposizioni singole, tempi di posa, ascensione retta e declinazione iniziali). Acquisizione e salvataggio in formato FITS delle immagini prodotte dallo strumento, corredate dai parametri dell'osservazione, inclusi il valore di Ascensione Retta, i valori angolari degli assi di steering dei gruppi ottici, la temperatura del sensore nella telecamera e un time</p>	

		stamp ottenuto dal ricevitore GPS.	
58	Controllore centralizzato (BOX-PC) Errore massimo time stamp	≤ 5 ms	
59	Controllore centralizzato (BOX-PC) Protocollo di comunicazione per il controllo degli azionamenti	Ethercat preferibile	
60	Alimentazione e Sicurezza Caratteristiche generali	Quadro elettrico industriale in grado di alimentare tutti i dispositivi dello strumento, completo di sistemi di protezione elettrica e di sistemi di sicurezza basati su safety PLC	
61	Alimentazione e Sicurezza Fungo di emergenza	Richiesto. Accessibile al di fuori del raggio operativo dello strumento.	
62	Alimentazione e Sicurezza Blocco di emergenza	Richiesto	Si attiva automaticamente in caso di malfunzionamenti o perdita di alimentazione
63	Alimentazione e Sicurezza Tensione e corrente di alimentazione	1×230VAC oppure 3×230VAC	

2.1.3.1. Configurazioni richieste di Field of Regard

Le configurazioni base richieste di Field of Regard, date dalla combinazione dei campi di vista (Field of View, nel seguito anche FoV) dei gruppi ottici, sono mostrate nella **Figura 12**.

Le configurazioni sono denominate come segue:

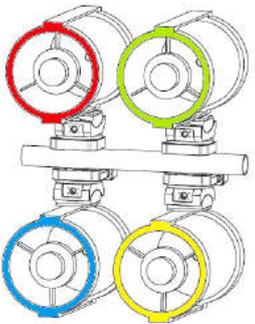
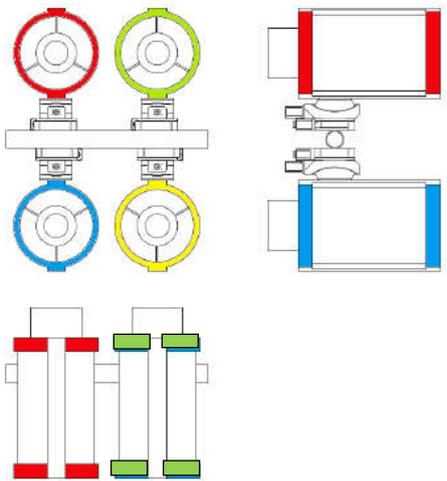
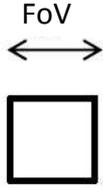
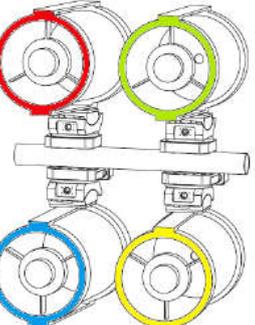
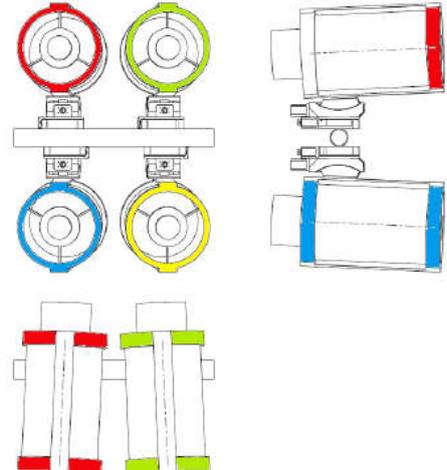
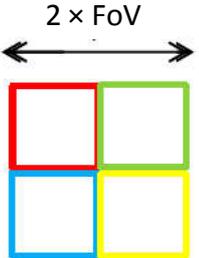
- Centred pattern: i FoV dei quattro gruppi ottici sono sovrapposti;
- Square mosaic: i FoV dei quattro gruppi ottici sono affiancati formando una matrice 2×2 senza spazi intermedi tra i FoV;

- Horizontal pattern: i FoV dei quattro gruppi ottici sono affiancati in orizzontale formando una matrice 1×4 senza spazi intermedi tra i FoV;
- Vertical pattern: i FoV dei quattro gruppi ottici sono affiancati in verticale formando una matrice 4×1 senza spazi intermedi tra i FoV;
- Diagonal pattern: i FoV dei quattro gruppi ottici sono disposti lungo una diagonale a 45° , in modo che il vertice di un FoV coincida con il vertice del FoV adiacente;
- Maximum separation: i FoV dei quattro gruppi ottici sono disposti ai vertici di un quadrato, in modo da formare una matrice 2×2 con spazi tra i FoV.

I valori dei singoli FoV e le dimensioni angolari dei Field of Regards mostrati nella figura sono indicativi: dipendono in particolare dalle caratteristiche dei gruppi ottici, che dovranno comunque rispettare i requisiti descritti nella **Tabella 1**.

La dimensione del Field of Regard per la configurazione “maximum separation” dovrà essere definibile dall’utente, mediante l’interfaccia di scripting descritta nel paragrafo 2.1.2.3.

In aggiunta alle configurazioni precedentemente definite, dovrà essere possibile selezionare fino a 5 configurazioni definite dall’utente. Le dimensioni angolari massime delle configurazioni definite dall’utente saranno non superiori alle dimensioni angolari della configurazione “maximum separation”.

Conf	ISO view	Projection view	FOV mosaic
Centered pattern			
Square mosaic			



<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Horizontal pattern</p>			
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Vertical pattern</p>			
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Diagonal pattern</p>			

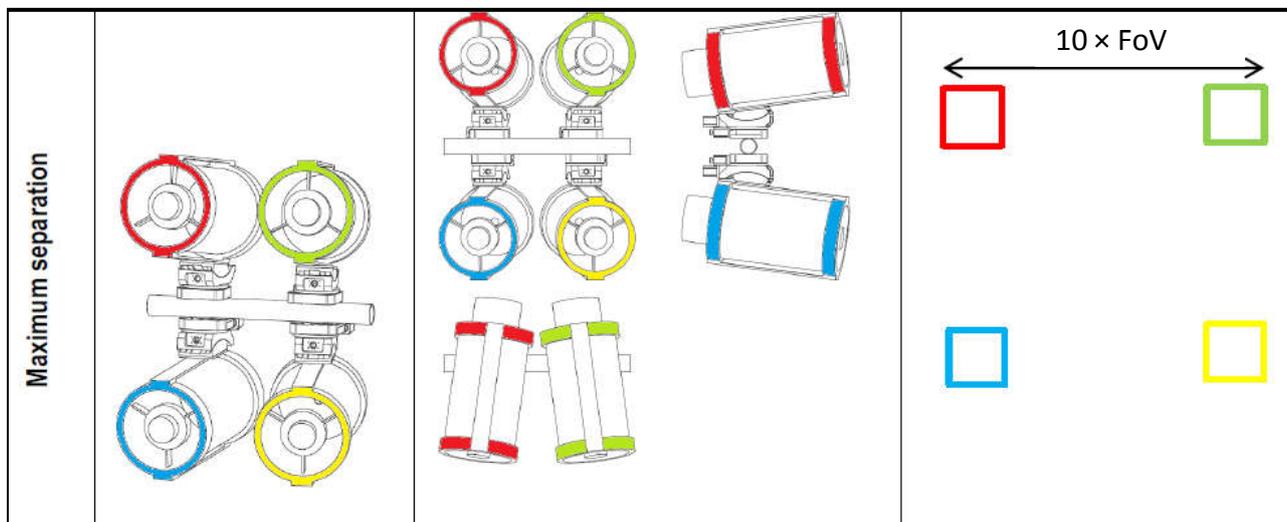


Figura 12. Lotto 1 – Configurazioni richieste di Field of Regard (FoR). Le dimensioni angolari sono espresse in unità di Field of View (FoV) del singolo telescopio.

2.2. Lotto 2 – Fornitura di una telecamera aggiuntiva per lo strumento TANDEM.

2.2.1. Lotto 2 – Descrizione generale.

Il lotto 2 comprende la fornitura della telecamera aggiuntiva a grande campo per lo strumento TANDEM. La telecamera aggiuntiva sarà installata a cura della stazione appaltante su uno dei gruppi ottici dello strumento TANDEM, quando richiesto dalle osservazioni scientifiche, in sostituzione di una delle telecamere fornite con il lotto 1. L'interfacciamento della telecamera aggiuntiva con lo strumento TANDEM è a cura della stazione appaltante.

2.2.2. Lotto 2 – Requisiti funzionali e prestazionali

I requisiti funzionali e prestazionali del lotto 2 sono elencati nella **Tabella 2** qui di seguito. Per ogni requisito sono indicati: un numero progressivo, la descrizione del requisito, il valore, eventuali commenti.

Nel campo "Valore" viene indicato il valore del requisito che rappresenta una soluzione "minima" accettabile. In alcuni casi, è indicato anche un valore "obiettivo" del requisito, che rappresenta una soluzione migliorativa rispetto alla soluzione minima accettabile: il valore obiettivo, se presente, è in *corsivo* per chiarezza.

I requisiti n. 72 e 76 costituiscono la base per la valutazione tecnica dell'offerta, secondo i punteggi definiti nel disciplinare di gara.

Tabella 2. Lotto 2 – Elenco dei requisiti funzionali e prestazionali:

ID	Descrizione	Valore	Commenti
64	Telecamera addizionale Tecnologia sensore	CMOS oppure CCD Il sensore dovrà essere di tipo “monochrome”	Come riferimento, il CMOS modello Gsense 6060 della FLI o equivalente può essere una soluzione ammissibile
65	Telecamera addizionale Dimensioni del sensore	≥ 30 MPixel	1 MPixel: un milione di pixel.
66	Telecamera addizionale Dimensioni lineari del sensore	Lato minore ≥ 60 mm Rapporto lati ≤ 16/9	
67	Telecamera addizionale Shutter	Elettronico	Shutter meccanico escluso. Il tempo di posa è impostato dal sensore.
68	Telecamera addizionale Frame rate	≥ 2 fps (fps: frame per second)	
69	Telecamera addizionale Read-out noise	≤ 10 e ⁻ RMS	
70	Telecamera addizionale Dark current	≤ 1 e ⁻ /s/pixel	
71	Telecamera addizionale Profondità (bit)	≥ 14 bit	
72	Telecamera addizionale Cosmetica del sensore	Grado di cosmetica immediatamente inferiore al livello “scientifico”	In considerazione dell’assenza di una definizione convenzionale di “grado” del sensore, il concorrente, nell’offerta tecnica, dovrà dettagliare in termini quantitativi la cosmetica del sensore offerto (con particolare riferimento alla frazione di pixel con risposta anomala). La cosmetica sarà oggetto di valutazione tecnica.

73	Telecamera addizionale Configurazione elettronica del sensore	Front-illuminated ammissibile	
74	Telecamera addizionale Raffreddamento	Peltier integrato	
75	Telecamera addizionale Elettronica di controllo e acquisizione	Integrata	
76	Telecamera addizionale Interfaccia di comunicazione	USB 3.0 <i>Obiettivo: interfaccia addizionale a fibra ottica ad alta velocità.</i>	
77	Telecamera addizionale Software Development Kit (SDK)	Richiesto	
78	Telecamera addizionale Interfaccia meccanica	Fori filettati per il fissaggio della telecamera ad una interfaccia meccanica	L'interfaccia meccanica è esclusa dalla presente fornitura.
79	Telecamera addizionale Dimensioni	Le dimensioni massime dovranno essere contenute in un cubo di 200 mm di lato	
80	Telecamera addizionale Distanza ottica del sensore rispetto alla flangia esterna	< 20 mm	La distanza ottica include l'effetto della finestra della telecamera sull'intervallo di lunghezze d'onda di lavoro. Per "flangia esterna" si intende la superficie meccanica più esterna della telecamera.

3. Modalità di esecuzione della fornitura.

3.1. Lotto 1 – Fornitura dello strumento TANDEM per il telescopio Cassini.

3.1.1. Lotto 1 – Generalità e tempi di completamento della fornitura.

Il fornitore si impegna a completare la fornitura, inclusa l'installazione e il collaudo della configurazione standard dello strumento TANDEM al telescopio Cassini, **entro 300 (trecento) giorni solari dalla data di stipula del contratto.**

In caso di ritardo, l'eventuale richiesta di proroga del termine sopra indicato dovrà essere adeguatamente motivata dal fornitore e supportata da una descrizione dello stato di avanzamento delle attività.

Ad ogni modo, la stazione appaltante si riserva il diritto di non accettare l'eventuale richiesta di proroga, qualora non sia adeguatamente motivata o qualora il ritardo arrechi danno allo svolgimento delle attività che dipendono dall'esito della presente fornitura.

Resta inteso che l'eventuale proroga non dovrà comportare alcun onere aggiuntivo per la stazione appaltante.

La durata dell'appalto potrà essere modificata dalla stazione appaltante per un periodo massimo ulteriore di 180 (cento ottanta) giorni solari, per specifiche e motivate esigenze legate al progetto, senza dar luogo ad alcuna revisione dell'importo contrattuale.

La riunione iniziale descritta al paragrafo 3.1.2 si svolgerà, se possibile, presso la sede della stazione appaltante o presso la stazione astronomica di Loiano, sede del telescopio Cassini.

Le riunioni di avanzamento descritte al paragrafo 3.1.2 si svolgeranno, se possibile, in modalità telematica, ad eccezione della riunione di revisione di progetto descritta al paragrafo 3.1.2, che si svolgerà, se possibile, presso la stazione appaltante.

Gli eventuali sopralluoghi da parte del fornitore presso la stazione astronomica di Loiano saranno concordati tra il fornitore e la stazione appaltante con almeno 5 (cinque) giorni solari di anticipo.

Le spese connesse ai sopralluoghi e alle riunioni presso la stazione appaltante o la stazione astronomica di Loiano saranno a carico del fornitore.

Le riunioni in presenza e gli eventuali sopralluoghi saranno svolti nel rispetto delle eventuali restrizioni dovute all'emergenza COVID-19.

3.1.2. Lotto 1 – Fasi di esecuzione della fornitura

Entro 15 giorni dalla data di stipula del contratto si svolgerà la riunione iniziale che rappresenterà l'effettivo inizio della prestazione.

Alla riunione iniziale, la stazione appaltante e il fornitore discuteranno gli aspetti tecnici della fornitura e concorderanno, su proposta del fornitore, la durata della fase di progettazione.

Indipendentemente dalla durata della fase di progettazione proposta dal fornitore, resta fisso il termine ultimo di completamento della fornitura indicato al paragrafo 3.1.1.

Al termine della fase di progettazione, il fornitore consegnerà alla stazione appaltante tutta la documentazione progettuale (relazioni tecniche, elaborati grafici, schede tecniche dei componenti scelti).

Entro 10 (dieci) giorni solari dalla consegna della documentazione progettuale, si svolgerà la riunione di revisione di progetto.

Entro 10 (dieci) giorni solari dalla riunione di revisione di progetto, la stazione appaltante approverà il progetto.

L'approvazione del progetto da parte della stazione appaltante costituisce per il fornitore l'approvazione ad avviare la fase di realizzazione dello strumento.

In caso di difformità del progetto ai requisiti e alle prescrizioni del presente capitolato, la stazione appaltante, entro 10 (dieci) giorni solari dalla riunione di revisione di progetto, produrrà i propri rilievi e richieste di rettifica e integrazione. In questo caso, il fornitore proporrà la tempistica per l'esecuzione di tali rettifiche e integrazioni, nel rispetto del termine ultimo di completamento della fornitura indicato al paragrafo 3.1.1.

Il fornitore consegnerà il progetto aggiornato nei tempi concordati. La stazione appaltante, entro 5 (cinque) giorni solari dalla consegna, approverà il progetto aggiornato, autorizzando il fornitore ad avviare la fase di realizzazione dello strumento.

Al termine della fase di realizzazione dello strumento, il fornitore consegnerà alla stazione appaltante le specifiche di collaudo.

Entro 10 (dieci) giorni solari dalla consegna delle specifiche di collaudo, la stazione appaltante autorizzerà il fornitore a consegnare lo strumento presso la stazione astronomica di Loiano.

In caso di incompletezza delle specifiche di collaudo, entro 10 (dieci) giorni solari dalla consegna delle specifiche di collaudo, la stazione appaltante produrrà i propri rilievi e richieste di rettifica e integrazione.

Il fornitore consegnerà le specifiche di collaudo aggiornate entro 10 (dieci) giorni solari dal ricevimento dei rilievi della stazione appaltante.

La stazione appaltante, entro 5 (cinque) giorni solari dalla consegna delle specifiche di collaudo aggiornate, autorizzerà il fornitore a consegnare lo strumento presso la stazione astronomica di Loiano.

Durante la fase di esecuzione del contratto, si svolgeranno riunioni di avanzamento indicativamente ogni 3 (tre) mesi.

La stazione appaltante si riserva la facoltà di visionare lo strumento durante la fase di realizzazione presso la sede del fornitore, con preavviso di almeno 5 (cinque) giorni solari.

3.1.3. Lotto 1 - Consegna

Con il termine “consegna”, si intende la consegna della configurazione standard dello strumento TANDEM, incluse tutte le sue parti hardware e software, i sorgenti del software sviluppato dal fornitore, le licenze software necessarie al funzionamento, la documentazione (elaborati grafici, manuali, eventuali relazioni tecniche aggiornate, ecc.), i contenitori per il trasporto e lo stoccaggio dello strumento.

La consegna dello strumento dovrà avvenire presso il seguente indirizzo:

Stazione Osservativa di Loiano
Via Orzale 16, 40050 Loiano (Bo).

Tutti gli oneri relativi alla consegna dello strumento, incluse le spese di trasporto, di assicurazione, di messa in opera, saranno a carico del fornitore.

3.1.4. Lotto 1 - Collaudo

A seguito della consegna dello strumento di cui al paragrafo 3.1.3, la fornitura oggetto del presente capitolato tecnico sarà sottoposta a collaudo da parte del RUP alla presenza del responsabile dell’esecuzione nominato dal fornitore.

Le operazioni di collaudo saranno svolte seguendo le specifiche di collaudo prodotte dal fornitore e approvate dalla stazione appaltante, secondo le prescrizioni del paragrafo 3.1.2.

Qualora il collaudo non abbia esito positivo, il fornitore, entro 30 (trenta) giorni solari successivi al collaudo, dovrà rimuovere i malfunzionamenti riscontrati, e comunicare una nuova data per un secondo collaudo.

Le operazioni di collaudo risulteranno da apposito verbale che dovrà essere sottoscritto dal direttore dell’esecuzione del contratto e dal responsabile dell’esecuzione del fornitore in doppio originale per la stazione appaltante e per il fornitore.

Il verbale indicherà: il giorno del collaudo, le generalità degli intervenuti al collaudo, le singole operazioni e le verifiche compiute, i rilievi fatti dal direttore dell’esecuzione del contratto ed i risultati ottenuti.

Resta ferma la facoltà della stazione appaltante di rescindere il contratto in danno del fornitore qualora, a seguito del collaudo, il prodotto fornito dovesse risultare non conforme alle caratteristiche richieste nel presente capitolato tecnico.

3.2. Lotto 2 – Fornitura di una telecamera aggiuntiva per lo strumento TANDEM.

3.2.1. Lotto 2 – Generalità e tempi di completamento della fornitura.

Alla data di stipula del contratto, il fornitore nominerà il responsabile dell’esecuzione del contratto.

Il fornitore si impegna a completare la fornitura entro 300 (trecento) giorni solari dalla data di stipula del contratto.

In caso di ritardo, l'eventuale richiesta di proroga del termine sopra indicato dovrà essere adeguatamente motivata dal fornitore e supportata da una descrizione dello stato di avanzamento delle attività. Ad ogni modo, la stazione appaltante si riserva il diritto di non accettare l'eventuale richiesta di proroga, qualora non sia adeguatamente motivata o qualora il ritardo arrechi danno allo svolgimento delle attività che dipendono dall'esito della presente fornitura. Resta inteso che l'eventuale proroga non dovrà comportare alcun onere aggiuntivo per la stazione appaltante.

La durata dell'appalto potrà essere modificata dalla stazione appaltante per un periodo massimo ulteriore di 180 (cento ottanta) giorni solari, per specifiche e motivate esigenze legate al progetto, senza dar luogo ad alcuna revisione dell'importo contrattuale.

La riunione iniziale e le riunioni di avanzamento descritte al paragrafo 3.2.2 si svolgeranno, se possibile, in modalità telematica.

Le spese connesse alle eventuali riunioni presso la stazione appaltante o la stazione astronomica di Loiano saranno a carico del fornitore.

Le eventuali riunioni in presenza saranno svolte nel rispetto delle eventuali restrizioni dovute all'emergenza COVID-19.

3.2.2. Lotto 2 - Fasi di esecuzione della fornitura

La data di stipula del contratto rappresenta l'avvio dell'esecuzione della fornitura.

Entro 15 giorni dalla stipula del contratto si svolgerà la riunione iniziale.

Alla riunione iniziale, la stazione appaltante e il fornitore discuteranno gli aspetti tecnici della fornitura.

Al termine della fase di realizzazione/acquisizione della telecamera, il fornitore consegnerà alla stazione appaltante le specifiche di collaudo.

Entro 10 (dieci) giorni solari dalla consegna delle specifiche di collaudo, la stazione appaltante autorizzerà il fornitore a consegnare la telecamera.

In caso di incompletezza delle specifiche di collaudo, entro 10 (dieci) giorni solari dalla consegna delle specifiche di collaudo, la stazione appaltante produrrà i propri rilievi e richieste di rettifica e integrazione. Il fornitore consegnerà le specifiche di collaudo aggiornate entro 10 (dieci) giorni solari dal ricevimento dei rilievi della stazione appaltante.

La stazione appaltante, entro 5 (cinque) giorni solari dalla consegna delle specifiche di collaudo aggiornate, autorizzerà il fornitore a consegnare la telecamera.

Durante la fase di esecuzione del contratto, si svolgeranno riunioni di avanzamento indicativamente ogni 3 (tre) mesi.

3.2.3. Lotto 2 – Consegna

Con il termine “consegna”, si intende la consegna della telecamera, incluse tutte le sue parti hardware e software, i sorgenti del software, le eventuali licenze software necessarie al funzionamento, la documentazione (elaborati grafici, manuali, eventuali relazioni tecniche, ecc.), i contenitori per il trasporto e lo stoccaggio della telecamera.

La consegna della telecamera dovrà avvenire presso il seguente indirizzo:

**INAF Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna
via Gobetti 93/3, 40129 Bologna.**

Tutti gli oneri relativi alla consegna della telecamera, incluse le spese di trasporto e di assicurazione, saranno a carico del fornitore.

3.2.4. Lotto 2 – Collaudo

A seguito della consegna della telecamera di cui al paragrafo 3.2.3, la fornitura oggetto del presente capitolato tecnico sarà sottoposta a collaudo da parte del RUP alla presenza del responsabile dell’esecuzione nominato dal fornitore.

Le operazioni di collaudo saranno svolte seguendo le specifiche di collaudo prodotte dal fornitore e approvate dalla stazione appaltante, secondo le prescrizioni del paragrafo 3.2.2.

Qualora il collaudo non abbia esito positivo, il fornitore, entro 30 (trenta) giorni solari successivi al collaudo, dovrà rimuovere i malfunzionamenti riscontrati, e comunicare una nuova data per un secondo collaudo.

Le operazioni di collaudo risulteranno da apposito verbale che dovrà essere sottoscritto dal direttore dell’esecuzione del contratto e dal responsabile dell’esecuzione del fornitore in doppio originale per la stazione appaltante e per il fornitore. Il verbale indicherà: il giorno del collaudo, le generalità degli intervenuti al collaudo, le singole operazioni e le verifiche compiute, i rilievi fatti dal direttore dell’esecuzione del contratto ed i risultati ottenuti.

Resta ferma la facoltà della stazione appaltante di rescindere il contratto in danno del fornitore qualora, a seguito del collaudo, il prodotto fornito dovesse risultare non conforme alle caratteristiche richieste nel presente capitolato tecnico.

4. Attestazione di regolare esecuzione ed irregolarità.

Il RUP rilascia l'attestazione di regolare esecuzione quando riscontri, in seguito all'esito positivo del collaudo, che il fornitore abbia completamente e regolarmente eseguito le prestazioni contrattuali.

Il fornitore è in ogni caso tenuto alla garanzia per vizi, prevista dall'art. 1490 e seguenti del Codice Civile.

L'accettazione delle forniture da parte della stazione appaltante non solleva il fornitore dalla responsabilità delle proprie obbligazioni in ordine ai difetti, alle imperfezioni ed ai vizi apparenti od occulti della fornitura, seppure non rilevati all'atto della consegna o del collaudo, ma accertati in seguito.

5. Garanzie.

A partire dalla data dell'attestazione di regolarità della fornitura, il fornitore si impegna a garantire la perfetta funzionalità dello strumento.

All'atto della stipula del contratto, il fornitore dovrà comunicare il nominativo ed i recapiti di un referente per l'assistenza tecnica in garanzia dello strumento.

Il fornitore dovrà intervenire tempestivamente, a proprie spese, per risolvere i guasti o i malfunzionamenti dello strumento fornito, provvedendo, qualora si rendesse necessario, alla sostituzione dei pezzi difettosi o alla modifica delle parti software, se del caso. L'eventuale sostituzione di tutte le parti difettose e/o la modifica delle parti software durante il periodo di garanzia sarà a carico del fornitore.

Il periodo di garanzia avrà la durata minima di 2 (due) anni, o durata superiore, come eventualmente indicato dal fornitore nella propria offerta.

Bologna lì 14/09/2021

Il RUP
Alberto BUZZONI

