

CAPITOLATO TECNICO

Fornitura e realizzazione di una Sala Immersiva Polifunzionale

per la Formazione e la Progettazione

Centro di Competenza Start 4.0

Sede operativa: Ansaldo Energia, Genova

Anno 2026

Art. 1 – Oggetto dell'appalto

Il presente Capitolato Tecnico disciplina la fornitura, l'installazione, la configurazione e la messa in opera di una Sala Immersiva Polifunzionale destinata al Centro di Competenza Start 4.0, con sede operativa presso Ansaldo Energia (Genova).

L'intervento comprende la progettazione esecutiva, la fornitura di hardware e software, lo sviluppo di applicazioni per esperienze immersive in realtà virtuale (VR), l'allestimento dell'ambiente fisico, la formazione del personale e il servizio di garanzia e assistenza post-installazione.

La soluzione deve essere progettata per supportare attività di formazione professionale avanzata, progettazione collaborativa e sperimentazione tecnologica a beneficio delle aziende aderenti al Centro di Competenza e dei loro clienti.

Art. 2 – Finalità e ambiti d'uso

La Sala Immersiva Polifunzionale deve essere in grado di supportare i seguenti ambiti operativi:

- Formazione professionale avanzata mediante esperienze immersive e interattive, incluse simulazioni di sicurezza sul lavoro
- Presentazione e dimostrazione di contenuti tecnici e multimediali ad alto impatto visivo
- Progettazione collaborativa e co-design con visualizzazione spaziale di modelli e ambienti virtuali
- Fruizione di contenuti video a 360° su visori VR con gestione centralizzata
- Collaborazione ibrida (in presenza e da remoto) con supporto audiovisivo integrato
- Produzione e gestione di contenuti demo per la comunicazione e la valorizzazione delle attività di Start 4.0

Art. 3 – Requisiti generali della fornitura

La fornitura deve rispettare i seguenti requisiti generali:

N.	Requisito	Descrizione	Tipo
RG.1	Completezza della fornitura	La fornitura deve comprendere tutte le componenti hardware, software, cablaggi, arredi tecnici e finiture necessari al completo funzionamento del sistema, come dettagliato nel presente capitolato.	Obbligatorio
RG.2	Integrazione sistemistica	Tutti i componenti (LED wall, sistema audio, piattaforma di gestione contenuti, visori VR, rete) devono essere pienamente integrati e gestibili da un'unica piattaforma software di controllo centralizzato.	Obbligatorio
RG.3	Qualità professionale	Tutti i componenti devono essere di fascia professionale, con caratteristiche tecniche adeguate all'uso intensivo in ambienti di formazione e presentazione pubblica.	Obbligatorio
RG.4	Conformità normativa	L'installazione deve essere conforme alle normative vigenti in materia di sicurezza elettrica, sicurezza degli impianti, prevenzione incendi e accessibilità. I materiali devono rispettare le classificazioni antincendio richieste dalla normativa vigente.	Obbligatorio
RG.5	Sopralluogo preventivo	Il fornitore deve effettuare un sopralluogo tecnico preliminare presso la sede di installazione prima della presentazione dell'offerta, al fine di verificare le	Obbligatorio

N.	Requisito	Descrizione	Tipo
		condizioni dei locali e definire la progettazione esecutiva.	
RG.6	Manualistica	Deve essere fornita documentazione tecnica completa in lingua italiana, comprendente manuali operativi, procedure di accensione/spegnimento e istruzioni per la gestione ordinaria del sistema.	Opzionale
RG.7	Formazione	Deve essere previsto un programma di formazione del personale tecnico individuato dalla Committenza, con almeno quattro sessioni da mezza giornata.	Opzionale

Art. 4 – Allestimento fisico dell'ambiente

L'intervento di allestimento fisico deve comprendere le seguenti lavorazioni, da eseguirsi secondo le indicazioni progettuali concordate con la Committenza a seguito di sopralluogo:

4.1 Configurazione spaziale

La sala deve essere configurata con l'utenza posta al centro durante la fruizione dei contenuti immersivi, con le superfici di visualizzazione LED disposte in modo da creare un ambiente avvolgente su almeno tre pareti. L'area destinata alla fruizione deve garantire adeguato spazio di movimento.

4.2 Vano tecnico

Deve essere allestito un vano tecnico dedicato, nelle immediate vicinanze dell'ambiente immersivo, destinato ad ospitare la workstation principale di controllo, l'armadio rack con i relativi sistemi di cablaggio e il quadro elettrico di servizio.

4.3 Pavimentazione

Deve essere prevista la fornitura e posa in opera di pavimentazione tecnica ignifuga, con le seguenti caratteristiche minime:

- Materiale: moquette tecnica ignifuga
- Colore: nero
- Dimensioni minime dell'area di intervento: 3600 × 3600 mm
- Spessore minimo: 8 mm
- Posa con biadesivo professionale, profili di chiusura frontali e finitura perimetrale

4.4 Parete tecnica per il LED wall

Deve essere realizzata una parete tecnica strutturale dedicata all'installazione del sistema LED wall, con le seguenti caratteristiche:

- Ossatura portante con montanti di dimensione adeguata al carico
- Rivestimento con pannellatura in OSB
- Trattamento ignifugo certificato delle superfici
- Battiscopa e cornice superiore con finitura laccata nera (altezza minima 200 mm ciascuno)
- Accessibilità frontale per le operazioni di manutenzione e ispezione tecnica

4.5 Teli grafici removibili

A completamento dell'allestimento devono essere previsti teli grafici removibili, installati su struttura dedicata con sistema di facile montaggio e smontaggio, con le seguenti caratteristiche:

- Superfici grafiche di dimensioni minime: 3800 × 2500 mm e 4000 × 2500 mm
- Supporto ad alta qualità visiva con resa estetica adeguata all'ambiente
- Accessibilità rapida alla struttura del LED wall anche a teli montati

4.6 Scrivania tecnica per la sala rack

Deve essere fornita e installata una scrivania tecnica destinata al posizionamento delle apparecchiature di controllo e monitoraggio della regia, con le seguenti caratteristiche minime:

- Materiale: MDF laccato con finitura resistente all'uso intensivo
- Dimensioni minime: 1000 × 600 × 750 mm (L × P × H)

Art. 5 – Sistema di visualizzazione LED wall

5.1 Caratteristiche tecniche generali

Il sistema di visualizzazione principale deve essere basato su tecnologia LED ad alta densità (preferibilmente COB – Chip on Board) e garantire le seguenti prestazioni minime:

Parametro	Requisito minimo
Tecnologia pannelli	LED COB ad alta densità o equivalente con prestazioni superiori
Numero superfici di visualizzazione	Minimo 3 superfici (pareti video indipendenti), gestibili in modo sincronizzato
Cabinet modulari	Almeno 42 cabinet LED modulari per le tre superfici, più 4 cabinet di scorta
Uniformità cromatica	Elevata uniformità cromatica su tutta la superficie
Accessibilità manutenzione	Sistema di manutenzione frontale (preferibilmente magnetico) senza smontaggio della struttura

5.2 Sistema di controllo del LED wall

La gestione dei contenuti e del segnale video deve essere affidata a un controller professionale con le seguenti caratteristiche minime:

- Interfaccia di ingresso HDMI per la ricezione delle sorgenti video
- Moduli di uscita RJ45 per la distribuzione del segnale alle superfici LED
- Supporto alla sincronizzazione simultanea tra le diverse pareti
- Gestione centralizzata dei flussi video ad alta risoluzione
- Garanzia di stabilità operativa e affidabilità in uso continuativo

Art. 6 – Sistema audio professionale

Il sistema audio deve garantire una diffusione sonora uniforme e di qualità professionale all'interno della sala, comprendendo:

- Amplificatore professionale multicanale
- Processore audio per la gestione e il routing del segnale

- Almeno 4 diffusori a soffitto o a parete ad alta qualità
- Subwoofer per la riproduzione delle basse frequenze
- Scheda audio professionale per la gestione degli ingressi
- Sistema di microfonia, comprensivo di almeno un microfono da soffitto (o equivalente), un radiomicrofono wireless con capsula e il relativo ricevitore
- Antenne esterne per il sistema di radiomicrofonia
- Integrazione completa con la piattaforma di gestione contenuti per il controllo audio centralizzato

Art. 7 – Piattaforma software di controllo e gestione contenuti

7.1 Requisiti funzionali

La piattaforma software di controllo e gestione contenuti deve soddisfare i seguenti requisiti funzionali minimi:

- Gestione centralizzata di tutti i flussi audio-video della sala (LED wall, sistema audio, visori VR)
- Supporto alla riproduzione multicanale sincronizzata su più schermi e superfici
- Funzionalità di Show Control per la gestione di scenari preconfigurati e sequenze automatizzate
- Compatibilità con i principali formati video ad alta risoluzione
- Interfaccia operativa accessibile al personale non specializzato dopo opportuna formazione
- Supporto all'integrazione con sistemi VR per il controllo centralizzato delle esperienze immersive

7.2 Architettura del sistema

La soluzione deve prevedere almeno due workstation ad alte prestazioni dedicate alla gestione e alla riproduzione dei contenuti, con le seguenti caratteristiche minime:

Componente	Specifiche minime
Processore (CPU)	CPU multi-core ad alte prestazioni (min. 12 core, frequenza base ≥ 4.0 GHz)
Memoria RAM	Minimo 64 GB DDR5 ECC
Scheda grafica (GPU)	GPU professionale con almeno 24 GB di VRAM dedicata, supporto PCIe 5.0
Storage	SSD NVMe PCIe 4.0 da almeno 3.8 TB
Sistema operativo	Windows 11 Professional 64-bit
Connettività di rete	Almeno 2x 10GbE RJ45

Art. 8 – Sistema di realtà virtuale (VR)

8.1 Visori VR e dotazioni

Il sistema VR deve includere i seguenti componenti hardware minimi:

- Almeno 4 visori VR standalone di ultima generazione (tipo Meta Quest 3S o equivalente), con colonnina/sistema di ricarica dedicato
- Almeno 1 visore VR PC-connected ad alte prestazioni (tipo HTC Vive Focus Vision o equivalente) per esperienze VR avanzate connesse a workstation dedicata

- 1 PC ad alte prestazioni dedicato all'esecuzione delle applicazioni VR PC-connected (GPU dedicata professionale, RAM minimo 32 GB, storage SSD 1 TB)
- Arredi di supporto (mobiletti e sedute dedicate ai visori)

8.2 Applicazioni software VR – Scenario 1: Gestione video 360° su visori standalone

Il fornitore deve sviluppare un sistema software composto da due applicazioni integrate per la gestione e riproduzione di contenuti video immersivi a 360° sui visori standalone:

- Applicazione Windows per la gestione e il trasferimento dei contenuti video 360° dal PC di controllo ai visori tramite protocollo ADB (Android Debug Bridge)
- Applicazione per visore dedicata alla riproduzione dei contenuti, con funzionalità di avvio/arresto remoto mediante comandi provenienti dalla piattaforma di controllo centrale
- Associazione configurabile tra contenuti presenti sui visori e scenari gestiti dalla piattaforma centrale
- Documentazione delle procedure operative nel manuale tecnico del sistema

8.3 Applicazioni software VR – Scenario 2: Simulazione immersiva per sicurezza sul lavoro

Il fornitore deve sviluppare un'applicazione immersiva per visori PC-connected destinata alla simulazione di ambienti di lavoro con finalità formative sulla sicurezza, avente le seguenti funzionalità minime:

- Selezione e indossamento dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) all'inizio dell'esperienza, con almeno 4-5 DPI disponibili tra cui identificare quelli corretti per lo scenario
- Navigazione libera all'interno di un ambiente di cantiere virtuale
- Presenza di almeno 5 zone ispezionabili, di cui almeno 2 contenenti situazioni di rischio o anomalie da identificare
- Sistema di segnalazione delle criticità tramite indicatori o cartelli virtuali
- Feedback immediato all'utente sulle azioni intraprese (corrette/errate)
- Funzione di zoom/focalizzazione sull'applicazione per la visualizzazione sul videowall

8.4 Sistema di mirroring sul videowall

Parallelamente alle applicazioni VR deve essere sviluppato un sistema di mirroring in tempo reale dell'esperienza VR sul LED wall, con le seguenti caratteristiche:

- Visualizzazione in terza persona tramite camera virtuale che segue un avatar umanoide rappresentante l'utente
- Sincronizzazione dei movimenti tramite tecniche di Inverse Kinematics (IK) per testa e braccia
- Animazioni fluide per camminata e rotazione del personaggio
- Architettura client-server per la trasmissione e replica dei dati dall'applicazione VR al sistema di visualizzazione

8.5 Licenze software

La fornitura deve includere le licenze software necessarie per lo sviluppo e l'esecuzione delle applicazioni VR, tra cui almeno una licenza annuale per motore di sviluppo 3D (es. Unity o equivalente).

Art. 9 – Infrastruttura di rete e switching AV

L'infrastruttura di rete e di distribuzione del segnale audio-video deve garantire le prestazioni necessarie per la gestione in tempo reale dei contenuti. La fornitura deve includere:

- Switch di rete gigabit con supporto PoE+ (almeno 48 porte) per la connessione di tutti i dispositivi della sala
- Switch gigabit aggiuntivo per la rete dedicata al sistema LED
- Access point Wi-Fi professionale per la connettività wireless dei dispositivi mobili e dei visori VR
- Security gateway/firewall per la protezione e la segmentazione della rete
- Matrix switcher e switcher HDMI per la distribuzione flessibile dei segnali video
- Switcher per la produzione video/conferencing
- Armadio rack 19" con almeno 27U, con ripiani, multiprese rack e pannello passacavi
- Tutti i cavi e i connettori necessari al collegamento dei sistemi (HDMI, DisplayPort, RJ45, XLR, coassiali, ecc.)

Art. 10 – Sistemi periferici e postazione di controllo

La fornitura deve comprendere i seguenti sistemi periferici e dotazioni per la postazione di controllo (regia):

- Monitor da minimo 27" per la postazione di regia
- Monitor touch screen professionale da almeno 23" per il controllo interattivo del sistema
- Telecamera PTZ professionale per la ripresa degli utenti e la videoconferenza
- Convertitore SDI/HDMI per la gestione dei segnali video
- PC compatto (tipo NUC o equivalente) per la gestione della conferencing
- Tablet di controllo (o equivalente) per la gestione mobile del sistema
- Tastiera e mouse wireless

Art. 11 – Contenuto video dimostrativo

Il fornitore deve realizzare un contenuto video dimostrativo della camera immersiva, con le seguenti caratteristiche:

- Durata minima: 2 minuti
- Formato ottimizzato per la riproduzione sul sistema LED wall della sala
- Rappresentazione di scenari realistici di utilizzo della sala, con evidenza delle capacità visive del LED wall e dell'interattività VR
- Utilizzo di animazioni, effetti grafici e sequenze narrative
- Qualità professionale della regia, con montaggio curato per fluidità narrativa
- Consegna del file sorgente e del file finale in alta risoluzione

Art. 12 – Installazione, configurazione e collaudo

12.1 Attività incluse

L'installazione deve comprendere:

- Pre-produzione del progetto sulla piattaforma di gestione contenuti (definizione flussi, sincronizzazione schermi, modalità operative)
- Installazione fisica del LED wall e delle strutture di supporto

- Installazione e calibrazione del sistema audio
- Posa della pavimentazione e completamento dell'allestimento fisico
- Configurazione e integrazione di tutti i sistemi
- Configurazione della rete
- Test funzionali completi di tutti i componenti
- Collaudo finale con verifica di tutti i requisiti del presente capitolato, in presenza dei referenti della Committenza

12.2 Oneri a carico della Committenza

Sono a carico della Committenza e non inclusi nella fornitura:

- Adeguamenti strutturali, opere murarie, elettriche o impiantistiche
- Fornitura di canalizzazioni, staffaggi speciali o supporti non standard
- Realizzazione o modifica della rete dati (LAN/Wi-Fi) preesistente
- Fornitura di alimentazioni dedicate, UPS, quadri elettrici o protezioni aggiuntive

La Committenza garantisce che i locali siano sgombri e pronti per l'installazione nelle date concordate.

Art. 13 – Garanzia e assistenza post-vendita

13.1 Durata e copertura

La fornitura deve includere un servizio di garanzia e assistenza tecnica della durata minima di 12 mesi dalla data di collaudo, comprensivo di:

- Supporto di primo livello (L1) tramite Help Desk
- Supporto tecnico specializzato di secondo livello (L2) da remoto
- Almeno 4 interventi in loco (L2 on site) nel periodo di garanzia
- Gestione delle pratiche RMA (Return Merchandise Authorization) per le apparecchiature coperte da garanzia del produttore

13.2 Livelli di servizio (SLA)

Il servizio di assistenza deve garantire i seguenti livelli di servizio minimi:

Priorità	Tipologia intervento	SLA Software	SLA Hardware
HIGH	Blocco totale del sistema o attività urgente a brevissimo termine	Intervento avviato entro 1 giornata lavorativa	Intervento avviato entro 1 giornata lavorativa
MEDIUM	Blocco parziale con urgenza a breve termine	Intervento avviato entro 5 giornate lavorative	Intervento avviato entro 5 giornate lavorative
LOW	Intervento pianificabile, attività non urgente	Intervento avviato entro 10 giornate lavorative	Intervento avviato entro 10 giornate lavorative

Orari di assistenza: lunedì-venerdì (esclusi festivi) 09:00-13:00 e 14:00-18:00, tramite canale email dedicato. Presa in carico della segnalazione entro 1 ora lavorativa.

13.3 Esclusioni dalla garanzia

Sono esclusi dalla garanzia:

- Smontaggio e rimontaggio dell'hardware non concordato preventivamente
- Interventi per danni accidentali, atti vandalici, uso improprio o manomissioni

- Manutenzione periodica programmata oltre quanto incluso nel pacchetto di assistenza
- Componenti hardware scaduti dalla garanzia del produttore

Art. 14 – Riepilogo dei componenti minimi richiesti

La seguente tabella riporta, a titolo di riepilogo non esaustivo, i componenti minimi che devono essere inclusi nella fornitura. Il concorrente è libero di proporre soluzioni alternative o aggiuntive purché rispettino o superino le prestazioni minime indicate nel presente capitolato.

Q.tà min.	Descrizione componente / categoria
2	Workstation ad alte prestazioni per gestione contenuti (CPU multi-core ≥ 12 core, RAM ≥ 64 GB DDR5 ECC, GPU ≥ 24 GB VRAM, SSD NVMe ≥ 3.8 TB, OS Windows 11 Pro)
1	PC gaming/rendering ad alte prestazioni per applicazioni VR PC-connected (CPU Intel i7 o equivalente, RAM 32 GB, SSD 1 TB, GPU dedicata professionale)
42+4	Cabinet LED modulari COB ad alta densità per 3 superfici di visualizzazione + 4 cabinet di scorta
1	Controller professionale per LED wall (ingresso HDMI, uscite RJ45, gestione multi-parete sincronizzata)
1 set	Piattaforma software di controllo contenuti con licenze Director e Show Control (o equivalente)
4	Visori VR standalone di ultima generazione con sistema di ricarica (es. Meta Quest 3S o equivalente)
1	Visore VR PC-connected ad alte prestazioni (es. HTC Vive Focus Vision o equivalente)
1	Sistema audio professionale completo (amplificatore, processore, ≥ 4 diffusori, subwoofer, scheda audio)
1 set	Sistema di microfonia (microfono a soffitto + radiomicrofono wireless con ricevitore e antenne esterne)
1	Telecamera PTZ professionale
1	Monitor touch $\geq 23"$ PoE per controllo interattivo
1	Monitor regia $\geq 27"$
1	Switch PoE+ ≥ 48 porte + switch gigabit aggiuntivo per rete LED
1	Access point Wi-Fi professionale
1	Security gateway/firewall per segmentazione rete
1 set	Matrix switcher e switcher HDMI per distribuzione segnali video
1	Switcher produzione video/conferencing
1	PC compatto (NUC o equivalente) per conferencing
1	Tablet di controllo con tastiera (o equivalente)
1	Armadio rack 19" $\geq 27U$ con accessori
1 set	Cablaggio completo (HDMI, DP, RJ45, XLR, coassiali, USB, ecc.) nelle quantità necessarie
1 set	Allestimento fisico: pavimentazione ignifuga, parete tecnica LED, teli grafici removibili, scrivania rack
2	Applicazioni software VR sviluppate (Scenario 1: video 360° standalone; Scenario 2: simulazione sicurezza cantiere PC-connected)
1	Sistema di mirroring VR sul videowall con avatar 3D sincronizzato

Q.tà min.	Descrizione componente / categoria
1	Contenuto video dimostrativo >= 2 minuti per la camera immersiva
1	Manuale tecnico operativo completo in italiano
4	Sessioni di formazione del personale (mezza giornata ciascuna)
12 mesi	Servizio di garanzia e assistenza tecnica (L1 + L2 remoto + >= 4 interventi on site)

Art. 15 – Documentazione richiesta in sede di offerta

Il concorrente deve presentare, a corredo dell'offerta economica, la seguente documentazione tecnica:

- Relazione tecnica descrittiva della soluzione proposta, con riferimento puntuale a ciascun requisito del presente capitolato
- Schede tecniche di tutti i componenti hardware e software offerti
- Piano di progetto con cronoprogramma delle attività di installazione e configurazione
- Descrizione dettagliata delle applicazioni software VR che si intende sviluppare
- Elenco dettagliato dei materiali e delle quantità previste
- Descrizione del servizio di assistenza tecnica post-vendita con esplicitazione degli SLA offerti
- Documentazione attestante esperienze pregresse in forniture analoghe (almeno 2 referenze di installazioni di ambienti immersivi o LED wall in contesti professionali negli ultimi 5 anni)

Planimetria dei locali disponibili per l'installazione

