



PROGETTAZIONE DELLE SALE OPERATORIE: IMPIANTI, TECNOLOGIE E LOGICHE DEI PERCORSI

*“Dalla progettazione alla manutenzione: la sala
operatoria integrata come progetto ad alta complessità
multidisciplinare”*

Dott. Ing. Alessandro Liberi
Ingegnere Biomedico AOU Policlinico Tor Vergata
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma

Roma, 20/06/2026



Obiettivi dell'intervento

Analizzare la sala operatoria integrata come intervento tecnologico complesso, evidenziando criticità e possibili soluzioni nelle diverse fasi dell'appalto.

1. Comprendere il fabbisogno

Perché una sala operatoria integrata può generare valore



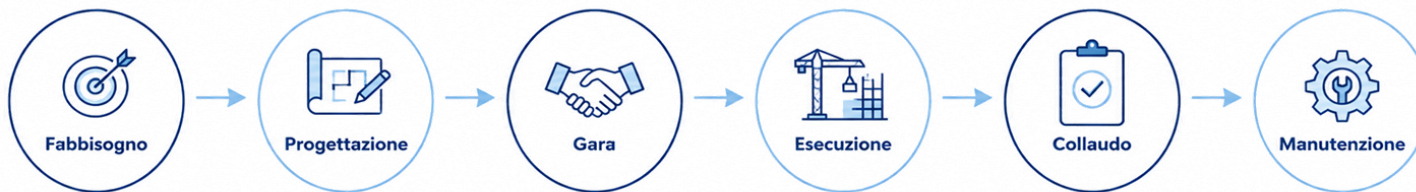
2. Individuare le criticità

Rischi tecnici, organizzativi e procedurali



3. Definire azioni di mitigazione

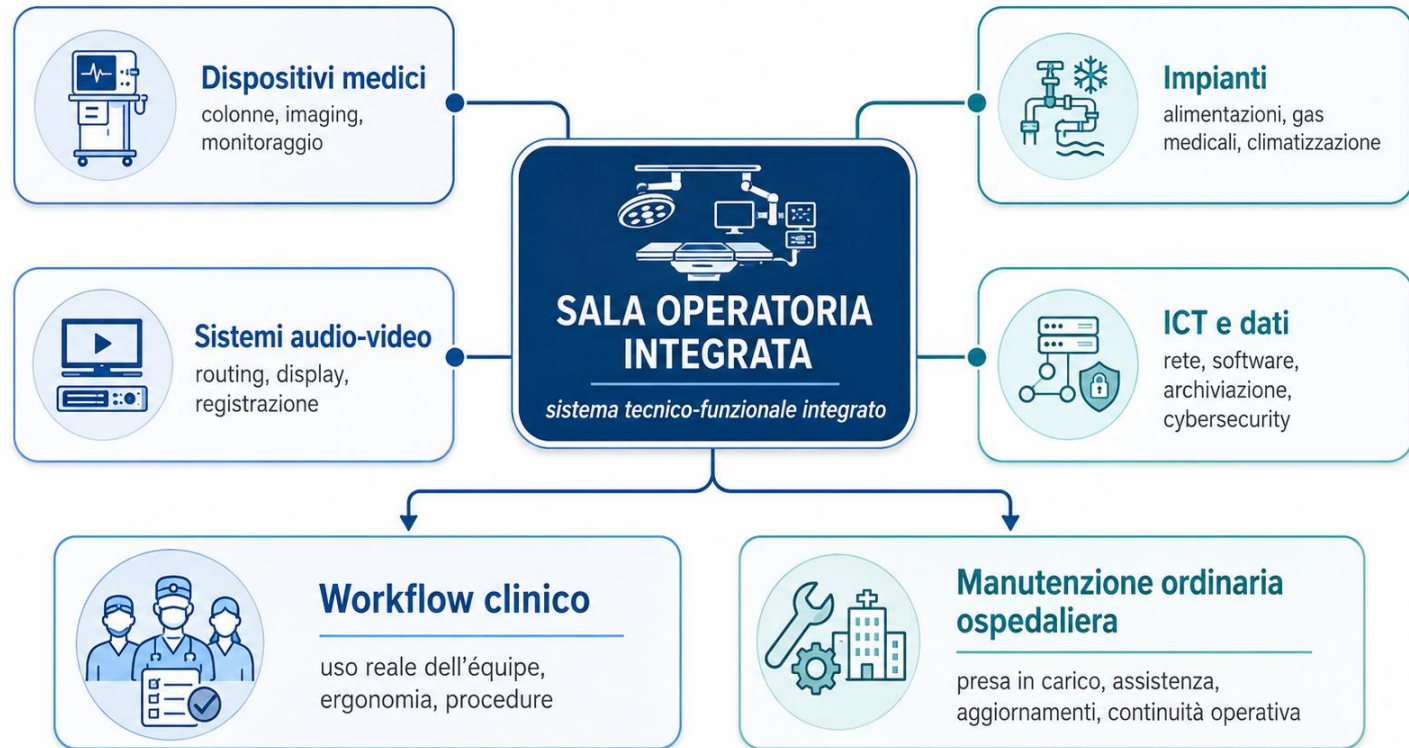
Soluzioni progettuali, contrattuali e gestionali per governarne l'impatto





Un caso emblematico di complessità ingegneristica

La sala operatoria integrata rappresenta un ambiente in cui convergono tecnologie, impianti, dati, processi clinici e responsabilità organizzative.

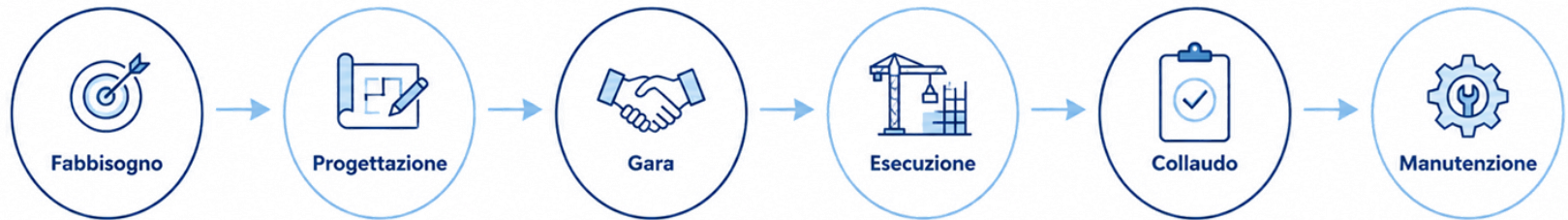


La complessità non è nei singoli elementi, ma nella loro integrazione.



Dalla fase dell'appalto alla gestione del rischio

Ogni fase dell'appalto presenta criticità specifiche che, se non governate, possono compromettere il risultato finale.



Per ogni fase:

criticità individuate → impatto potenziale → azioni di mitigazione



Valore atteso e contesto di utilizzo

In quali condizioni una sala operatoria integrata genera valore rispetto al fabbisogno reale?

VALUTAZIONE MULTIDIMENSIONALE DEL FABBISOGNO

Dominio clinico-funzionale:

Procedure complesse
Gestione immagini
Supporto al workflow chirurgico

Dominio organizzativo:

Standardizzazione ed ergonomia
Riduzione di configurazioni estemporanee

Dominio tecnologico e manutentivo:

Integrazione progettata
Aggiornabilità
Manutenibilità
Obsolescenza

Dominio economico e ciclo di vita:

Costo iniziale
Installazione
Manutenzione
Fermi sala
Sostenibilità

La sala integrata è un'opportunità quando il valore atteso è coerente con contesto, utilizzo e ciclo di vita.



Quando l'integrazione può generare valore

Procedure complesse o mini-invasive

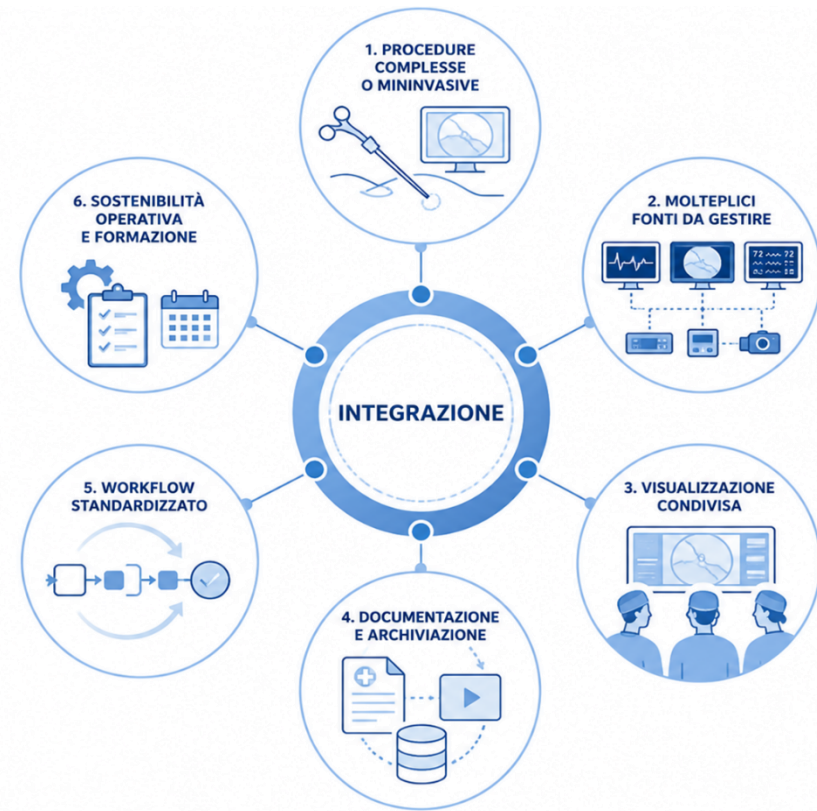
Molteplici sorgenti da gestire

Sostenibilità gestionale

Visualizzazione condivisa

Documentazione e archiviazione

Standardizzazione del workflow



L'integrazione genera valore quando risponde a bisogni concreti, ricorrenti e sostenibili nel tempo.



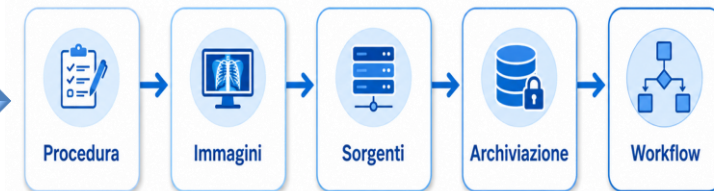
Il fabbisogno non è una lista della spesa

Richiesta tecnologica



Traduzione tecnica
del fabbisogno

Fabbisogno funzionale



Il fabbisogno deve descrivere cosa il sistema deve consentire di fare, non solo cosa si intende installare.



Quando il fabbisogno è debole, l'appalto nasce fragile

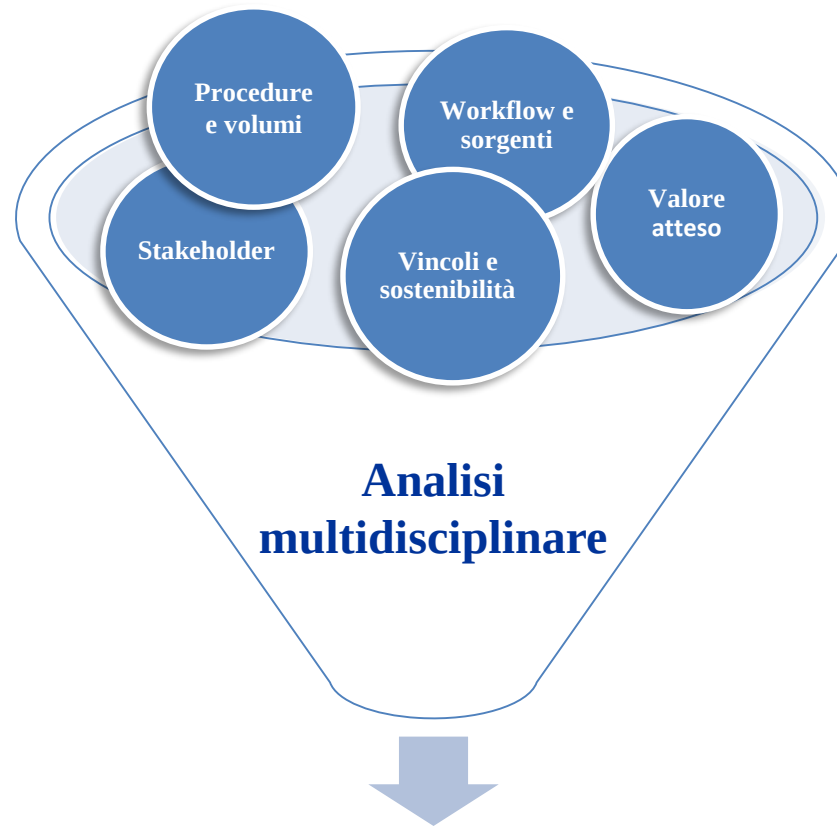
Molte criticità dell'appalto non nascono in gara, ma da un fabbisogno incompleto, generico o non condiviso.





Rendere solido il fabbisogno prima della gara

Un fabbisogno ben costruito riduce il rischio di errori progettuali, requisiti incoerenti e criticità in esecuzione.

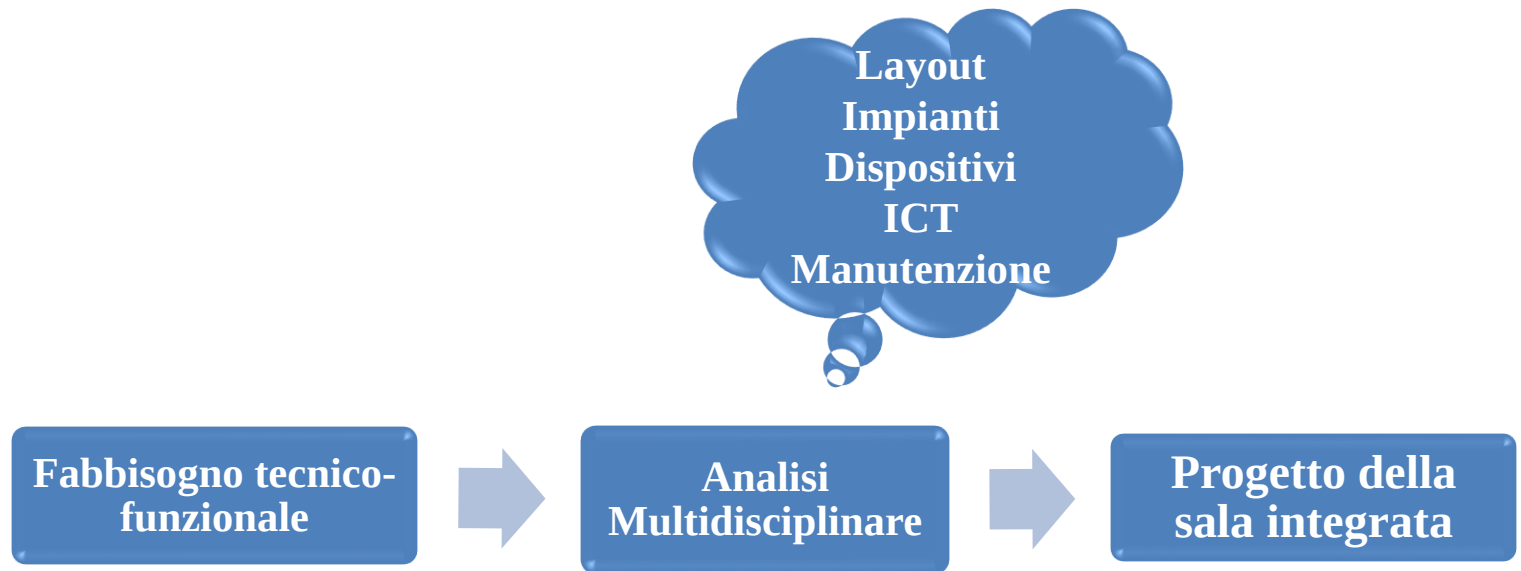


Fabbisogno robusto





Dal fabbisogno tecnico-funzionale al progetto della sala



Il progetto trasforma il fabbisogno in scelte tecniche realizzabili, coerenti e sostenibili.





Progettazione multidisciplinare

La sala operatoria integrata nasce dall'interazione tra competenze cliniche, tecnologiche, impiantistiche, informatiche e gestionali.



La qualità del progetto dipende dalla capacità di allineare esigenze, vincoli e responsabilità prima della gara.



Le dimensioni da tradurre nel progetto della sala



La progettazione è efficace quando workflow clinico e vincoli tecnici vengono tradotti insieme in scelte progettuali realizzabili



Le criticità nascono nelle interfacce

In una sala operatoria integrata, il rischio non è solo il singolo componente, ma il punto di contatto tra sistemi, competenze e responsabilità.



Una soluzione tecnicamente valida può fallire se le interfacce non sono progettate e governate.



Progettazione: criticità e mitigazioni

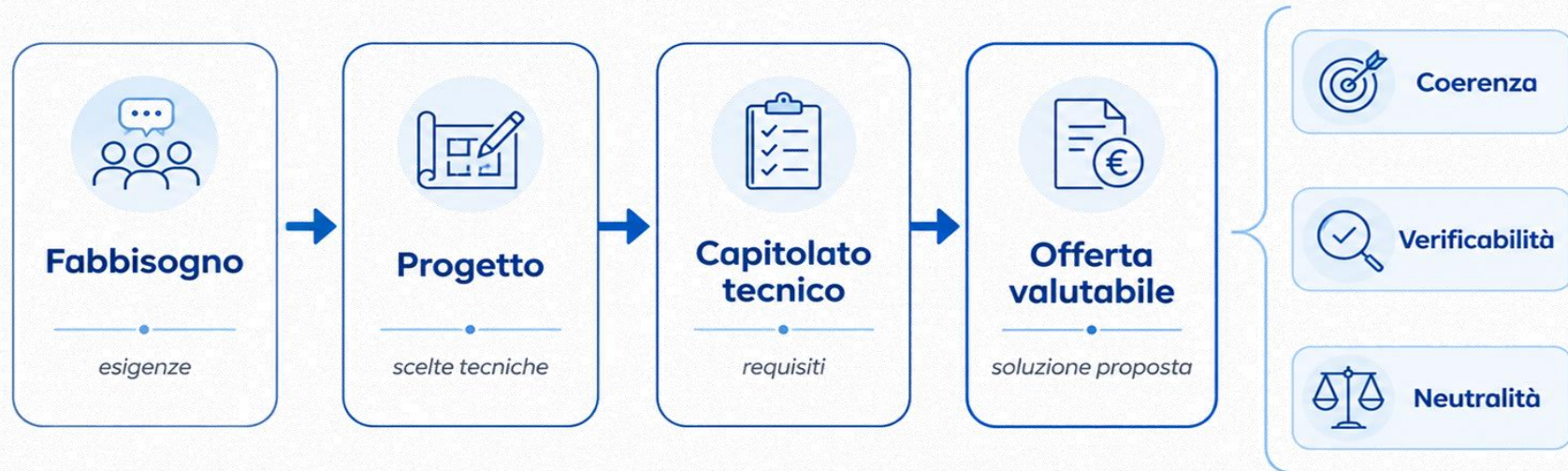


La progettazione deve anticipare le criticità che altrimenti emergeranno in gara, installazione o collaudo.





Il capitolato come traduzione tecnica del progetto

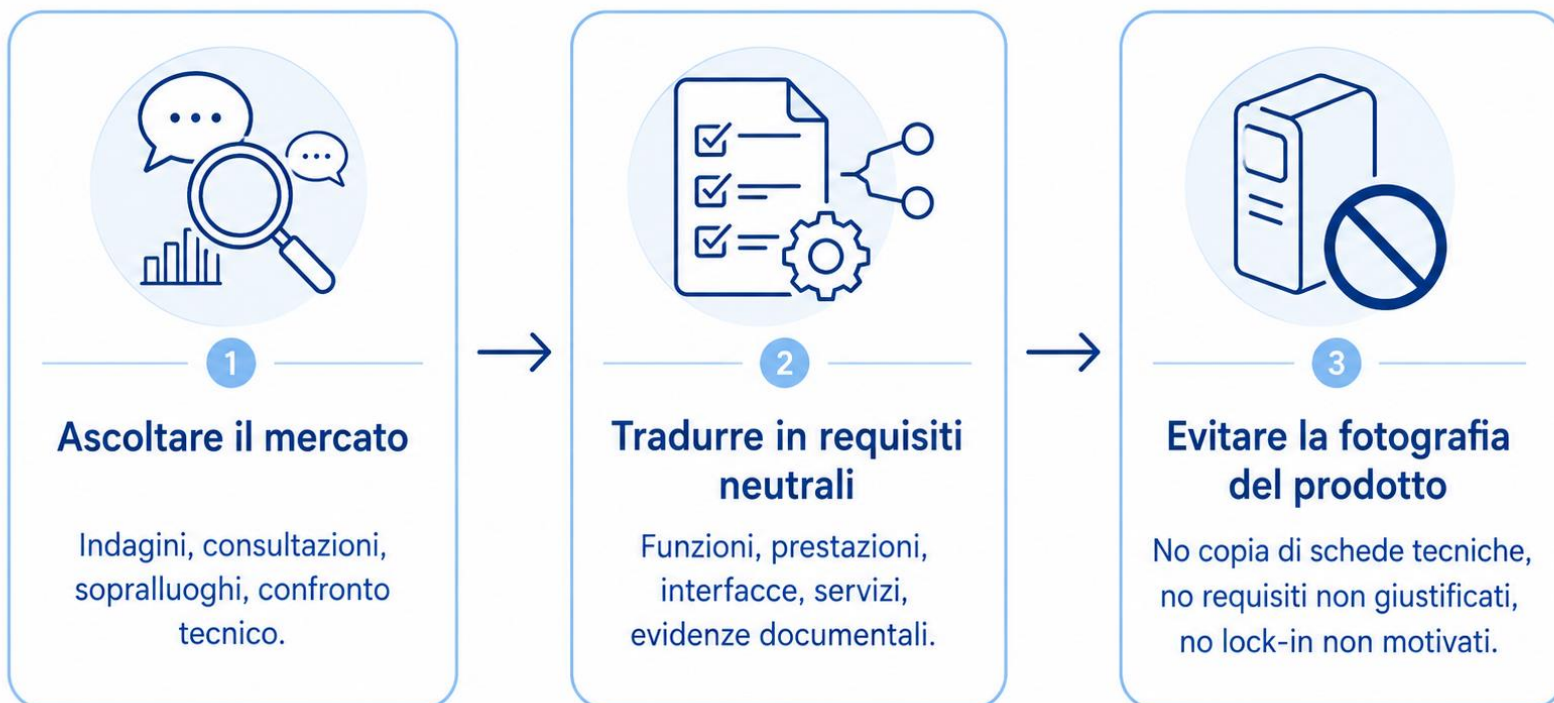


Il capitolato deve trasformare esigenze e scelte progettuali in requisiti chiari, misurabili e confrontabili.





Conoscere il mercato senza copiarlo



Il mercato aiuta a capire cosa è realizzabile; il fabbisogno deve guidare cosa è necessario.





Gli ambiti da disciplinare nel capitolato



Tecnico-funzionale

funzioni · sorgenti · interoperabilità



Esecutivo-organizzativo

installazione · formazione · collaudo



Gestione e ciclo di vita

manutenzione · aggiornamenti · continuità

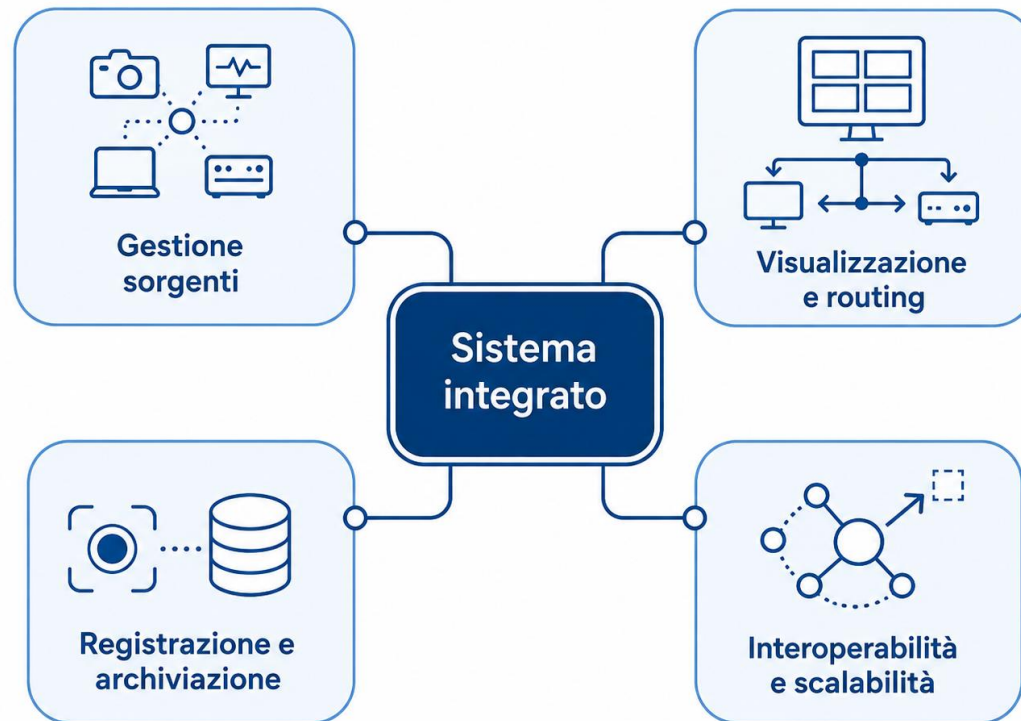
Fornitura → Realizzazione → Gestione nel tempo

Il capitolato non disciplina solo cosa viene fornito, ma come il sistema viene realizzato, utilizzato e mantenuto nel tempo.





Ambito tecnico-funzionale: cosa deve fare il sistema



Non descrivere solo componenti, ma funzioni verificabili nel workflow di sala.



Ambito esecutivo-organizzativo: dalla fornitura alla sala funzionante

Il capitolato deve disciplinare anche il percorso di realizzazione, non solo la tecnologia da fornire.

