

ACCORDO QUADRO

**PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED
ESECUZIONE LAVORI PER INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE E MANUTENZIONE
STRAORDINARIA**

EDILIZIA UNIVERSITARIA "CAMPUS BICOCCA".

ALLEGATO 7 – Contenuti del Progetto Esecutivo

Indice

Art. 1	Contenuti del progetto esecutivo.....	3
Art. 1.1	Relazione generale.....	6
Art. 1.2	Relazioni specialistiche.....	8
Art. 1.3	Elaborati grafici.....	10
Art. 1.4	Piano Di Sicurezza.....	10
Art. 2	Tipologia della documentazione progettuale.....	12

Art. 1 Contenuti del progetto esecutivo

Il progetto redatto dall'Appaltatore dovrà contenere i documenti minimi di seguito elencati (per quanto di pertinenza). La documentazione identificata con (*) sarà analizzata ed approvata dal Direttore Lavori solo nell'edizione As Built.

- a) Criteri dettagliati di installazione di apparecchiature e impianti.
- b) Relazioni di calcolo:
 - 1) Fondazioni e pali.
 - 2) Strutture principali.
 - 3) Impianto elettrico.
 - 4) Illuminotecnica.
 - 5) Impianto di climatizzazione.
 - 6) Impianto antincendio.
 - 7) Impianti idrico-sanitario.
 - 8) Impianti elettrici e affini.
 - 9) Impianti speciali e di sicurezza.
- c) Per le opere civili:
 - 1) Per le strutture in calcestruzzo armato e per le opere di sottofondazione: sviluppo dei disegni delle armature con i tracciati dei ferri e l'indicazione delle sezioni e delle misure parziali e complessive.
 - 2) Progetto costruttivo delle strutture in c.a. secondarie e minori.
 - 3) Dettagli architettonici minori.
 - 4) Dettagli di installazione dei serramenti.
 - 5) Elenco delle campionature dei materiali edili e dei serramenti, completo di tipologia delle campionature e delle modalità di prelievo (ove applicabile) e di prova.
- d) Per le strutture metalliche: tutti i profili ed i particolari relativi ai collegamenti, completi della forma e spessore delle piastre e delle cravatte, del numero e posizione di chiodi o bulloni o connettori, dello spessore, tipo, posizione e lunghezza delle saldature.
- e) Per gli impianti elettrici e speciali:
 - 1) "Data sheets" di tutte le apparecchiature, completi dei dati tecnici.
 - 2) Schemi unifilari completi.

- 3) Schemi funzionali.
 - 4) Coordinamento delle protezioni.
 - 5) Schemi di cablaggio esterno e liste cavi (*).
 - 6) Schemi logici degli impianti speciali.
 - 7) Dettagli di installazione per illuminazione (corpi illuminanti, interruttori, ecc.) e forza motrice (prese, ecc.).
 - 8) Dettagli di installazione delle apparecchiature elettriche.
 - 9) Rete di terra.
 - 10) Elenco delle campionature dei materiali, completo di tipologia delle campionature e delle modalità di prelievo (ove applicabile) e di prova.
 - 11) Protezione contro scariche atmosferiche.
- f) Per gli impianti meccanici:
- 1) "Data sheets" di tutte le apparecchiature completi dei dati tecnici.
 - 2) "P&I diagrams" completi di tutte le informazioni attinenti, fra le quali diametri delle tubazioni e dei condotti, portate, apparecchiature, strumentazione, ecc..
 - 3) Planimetrie con la disposizione delle apparecchiature principali.
 - 4) Dettagli di installazione delle apparecchiature.
 - 5) Disegni di installazione dei condotti aria.
 - 6) Elenco delle campionature dei materiali, completo di tipologia delle campionature e delle modalità di prelievo (ove applicabile) e di prova.
- g) Per gli impianti elevatori: "data sheets" dei singoli componenti completi dei dati tecnici, disposizione quotata delle apparecchiature, schemi unifilari e funzionali, schemi di cablaggio esterno e liste cavi (*).
- h) Dettagli di installazione di tubazioni, condotti e cavi nei punti critici di cavedi e controsoffitti.
- i) Per il sistema centralizzato di supervisione e controllo:
- 1) "Data sheets" di apparecchiature e componenti, completi dei dati tecnici;
 - 2) Schemi logici dell'intero sistema.
 - 3) "Layout" del centro di controllo.
 - 4) Lista dei punti di misura e di controllo, completa con l'indicazione degli elementi primari e delle funzioni.

5) Schemi di cablaggio esterno e liste cavi (*).

j) I manuali di uso e manutenzione di cui all'art. 2.5 che precede.

k) L'elenco dettagliato delle parti di ricambio.

La progettazione dovrà tener conto, oltre che degli usuali fattori e requisiti tecnici, anche delle problematiche attinenti la sicurezza. A questo fine il coordinatore sicurezza in progettazione dovrà partecipare attivamente allo sviluppo del progetto.

Al fine di prevenire problemi durante lo svolgimento dei lavori, in particolare per quanto attiene l'installazione degli impianti e l'esecuzione dei lavori civili connessi (disposizione delle tubazioni, dei condotti, delle passerelle, ecc., nei cavedi; posizione delle cassette di derivazione; tecnica di esecuzione delle tracce e delle forometrie, ecc.), dovrà essere adottata la procedura di seguito indicata.

Prima che l'Appaltatore produca i seguenti elaborati:

- I. Dettagli di installazione per illuminazione e forza motrice di cui alla lettera e) che precede.
- II. Disegni di installazione dei condotti aerea di cui alla lettera f) che precede.
- III. Dettagli di installazione di tubazioni, condotti e cavi nei punti critici di cavedi e controsoffitti di cui alla lettera h) che precede.

E prima che egli inizi l'installazione degli impianti e l'esecuzione dei lavori civili connessi (disposizione delle tubazioni, dei condotti, delle passerelle, ecc., nei cavedi; posizione delle cassette di derivazione; tecnica di esecuzione delle tracce, forometrie, ecc.), dovrà essere eseguito un sopralluogo con la partecipazione del Direttore Lavori, del Direttore Di Cantiere, degli eventuali subappaltatori per gli impianti elettrici e meccanici e, se del caso, del R.U.P.ca. Nel corso del sopralluogo devono essere concordate le soluzioni costruttive di dettaglio per tali installazioni, che costituiranno aggiornamento degli elaborati progettuali corrispondenti.

Il Direttore Lavori verificherà che i manuali di cui alla lettera j) che precede siano specifici per gli impianti cui si riferiscono, contengano tutte le informazioni elencate alla citata lettera e siano chiari e di facile comprensione.

L'articolato che segue deve essere considerato indicativo e non esaustivo, nel senso che l'Appaltatore dovrà comunque produrre tutti gli elaborati necessari per una corretta realizzazione dell'intervento affidatogli, anche se non esplicitamente indicati nel seguito.

Art. 1.1 Relazione generale

La relazione generale dovrà fornire i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto esecutivo alle finalità dell'intervento cui si riferisce, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi, la rispondenza ai contenuti del *Progetto Definitivo* oggetto di perfezionamento.

In particolare la relazione generale dovrà:

- a) Descrivere in dettaglio, anche attraverso specifici riferimenti agli elaborati grafici e alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto, specifiche tecniche, i criteri utilizzati per le scelte progettuali esecutive, per i particolari costruttivi e per il conseguimento e la verifica dei prescritti livelli di sicurezza e qualitativi. Nel caso in cui il progetto preveda l'impiego di componenti assemblati fuori opera, la relazione precisa le caratteristiche illustrate negli elaborati grafici e le prescrizioni del capitolato speciale d'appalto specifiche tecniche, riguardanti le modalità di presentazione e di approvazione dei componenti da utilizzare.
- b) Contenere l'illustrazione dei criteri seguiti e delle scelte effettuate per trasferire sul piano costruttivo le soluzioni spaziali, tipologiche, funzionali, architettoniche e tecnologiche previste dal Progetto Definitivo della Fase affidata, suddividendole per i diversi ambiti progettuali.
- c) La relazione generale dovrà inoltre essere corredata dall'illustrazione delle eventuali modifiche, anche di dettaglio, apportate al progetto esecutivo rispetto il Progetto Definitivo con l'identificazione delle motivazioni che hanno indotto le modifiche stesse.
- d) La relazione generale dovrà inoltre essere corredata di un quadro sinottico attraverso il quale sia portata in evidenza la rispondenza del progetto esecutivo alle esigenze di seguito elencate:
 - 1. Gestione delle responsabilità del progettista
 - 2. Completezza formale del dossier di progetto
 - 3. Completezza formale dei singoli documenti
 - 4. Chiarezza e leggibilità dei documenti
 - 5. Completezza delle autorizzazioni
 - 6. Conformità del progetto ai livelli progettuali approvati
 - 7. Congruenza economica del progetto nel ciclo di vita dell'opera (progettazione, costruzione e gestione).
 - 8. Coordinamento tra i documenti del progetto
 - 9. Clausole contrattuali
 - 10. Quadro dei vincoli
 - 11. Indagini e rilievi
 - 12. Valutazione di impatto ambientale
 - 13. Materiali e componenti
 - 14. Problematiche connesse alla cantierabilità
 - 15. Aspetti legati alla resistenza meccanica e alla stabilità

16. Sicurezza in caso di incendio
17. Manutenibilità
18. Esigenze di gestione
19. Specifiche esigenze del committente
20. Tempi di esecuzione
21. Normativa
22. Comfort
23. Risparmio energetico
24. Fruibilità
25. Durabilità
26. Igiene e salute
27. Sicurezza nell'utilizzo
28. Funzionalità di elementi, sistemi e subsistemi
29. Esigenze in termini di immediata funzionalità e collaudabilità delle opere

L'Appaltatore sottoporrà a preventiva approvazione del RUPca la struttura informativa (capitoli, paragrafi) della relazione generale.

Art. 1.2 Relazioni specialistiche

Dovranno essere redatte tutte le relazioni tecnico-specialistiche che si riterranno necessarie al fine di rappresentare in maniera completa ed esaustiva tutte le problematiche connesse allo sviluppo progettuale e le relative soluzioni progettuali esecutive e costruttive assunte, con specifici riferimenti alla documentazione di progetto, alla codifica delle attività in capo all'Appaltatore , e la codifica agli elementi costitutivi l'opera.

In particolare si richiede almeno lo sviluppo ed approfondimento delle tematiche di seguito riportate; alcune delle tematiche potranno costituire capitolo di una o più relazioni specialistiche pluridisciplinari.

- a) Relazione sullo stato di fatto: dovrà analizzare lo stato di fatto strutturale delle aree di intervento con tutte le possibili interrelazioni legate alle aree nelle quali non si interviene, con interpretazione dei risultati delle indagini svolte. La relazione, sulla base dello stato di fatto rilevato, analizza le singole lavorazioni previste ed illustra tutte le problematiche esaminate in sede di progettazione, chiarendone l'indirizzo metodologico, ivi compreso quello relativo alle opere per la riduzione del rischio sismico, che devono avere come obiettivo principale la conservazione non solo del bene realizzato nel tempo, ma anche

del comportamento strutturale accertato, seguendo la filosofia del minimo intervento. Il documento dovrà inoltre descrivere compiutamente la gerarchia del funzionamento strutturale di dettaglio dell'area di intervento e le eventuali correlazioni con le aree limitrofe, le tecniche costruttive ed i materiali adottati per ciascuno degli elementi sui quali si interviene e fornire un'interpretazione analitica del quadro fessurativo e deformativo riscontrabile nell'area di intervento, anche ad integrazione ed in approfondimento di quanto già descritto in fase di progettazione definitiva.

- b) Relazione di inserimento degli impianti: dovrà trattare la problematica dell'inserimento degli impianti all'interno dell'Edificio oggetto della Fase a partire dall'analisi di possibili alternative al fine di individuare la miglior soluzione che contemperi le esigenze prestazionali con quelle specificamente legate alla conservazione del bene.
- c) Relazione acustica: redatta da un tecnico competente in acustica ambientale, dovrà trattare i principali aspetti acustici dell'intervento, attraverso l'analisi delle soluzioni progettuali adottate e l'illustrazione di tutte le problematiche esaminate e delle verifiche analitiche effettuate in sede di progettazione al fine di garantire il rispetto del quadro normativo applicabile. In particolare dovranno essere analizzati tramite appositi procedimenti di calcolo (esplicitati all'interno della relazione e/o dei relativi allegati):
 - i. Gli impatti acustici sull'ambiente esterno ed interno (esistente ed operativo) a partire dallo stato *ante operam*, derivanti dalle attività di cantiere svolte in fase di esecuzione delle opere e, nella configurazione finale *post operam*, dagli aspetti legati all'accesso e presenza di utenti e attività e dall'inserimento di nuove fonti di rumore (quali impianti tecnologici a funzionamento continuo).
 - ii. Gli aspetti legati all'acustica interna degli spazi progettati sia in termini di requisiti acustici passivi sia di requisiti acustici attivi per i diversi ambienti.

Le analisi sopra elencate dovranno essere verificate con le prescrizioni della normativa vigente in materia acustica e ove non rispettate il documento darà indicazioni progettuali in merito agli eventuali interventi correttivi oppure definirà le criticità residue.

- d) Relazione sull'impatto elettromagnetico: dovrà trattare, sulla base della normativa vigente e nell'ambito dell'area oggetto d'Intervento fino ad un raggio di 5 km dallo stesso, l'esposizione ai campi elettromagnetici dei fruitori a vario titolo con presenza continuativa all'interno dell'Edificio oggetto di Intervento, nonché le eventuali influenze dei campi stessi sulle opere e beni presenti all'interno dell'immobile. Dovranno inoltre essere valutate le influenze della configurazione di progetto sulle aree non oggetto di intervento, ma comunque sensibili ai campi generati nell'area di intervento.
- e) Relazione funzionale e di utilizzo dell'opera: con riferimento agli elaborati grafici, comprenderà:
 - i. Identificazione delle modalità di utilizzo del bene nel suo complesso.
 - ii. Identificazione e quantificazione dei flussi previsti (differenziati per tipologia di utenza).
 - iii. Interazione con l'ambiente circostante in ogni fase di cantiere ed in fase di utilizzo.

- iv. Identificazione delle modalità di fruizione da parte dell'utenza allargata (c.d. "popolazione non residente").
 - v. Identificazione delle modalità di controllo degli accessi e dei flussi previsti.
 - vi. Identificazione di eventuali predisposizioni provvisorie.
- f) Relazione sulla sicurezza (*security system and management*): comprensiva di riferimenti agli elaborati grafici, dovrà trattare in dettaglio:
- i. Sistema di controllo degli accessi.
 - ii. Sistemi antintrusione.
 - iii. Sicurezza dei beni e delle opere d'arte.
 - iv. Sicurezza degli utenti.
 - v. Sicurezza dei lavoratori.

Le diverse tematiche dovranno essere trattate sulla base dell'analisi di più ipotesi alternative, anche in riferimento alle diverse fasi provvisorie legate all'esecuzione per Fasi. Dovranno inoltre essere dettagliatamente descritte le scelte progettuali anche con riferimento alle dotazioni impiantistiche adottate per ottenere i previsti livelli di sicurezza attiva e passiva.

- g) Relazione sull'accessibilità: riguarderà le soluzioni progettuali adottate per garantire l'accessibilità diffusa agli immobili all'utenza diversamente abile, coerentemente con le previsioni del Progetto Definitivo.
- h) Relazione sul comportamento energetico dell'edificio: comprensiva dell'analisi sulle modalità d'uso, delle soluzioni domotiche e di *building automation* che saranno predisposte per controllare, monitorare e ridurre i consumi energetici.
- i) Relazione sulle scelte architettoniche-civili.
- j) Relazione sugli impianti meccanici: comprendente gli impianti di condizionamento, impianto idrico – sanitario, smaltimento acque bianche – nere.
- k) Relazione sugli impianti elettrici, speciali e affini: comprendente l'alimentazione elettrica – cabina di trasformazione MT/BT, l'impianto di emergenza e continuità assoluta, i quadri elettrici, le reti di distribuzione principale e secondaria, relazione di calcolo illuminotecnico, gli impianti di terra e di protezione dalle scariche atmosferiche.
- l) Impianti di sicurezza e controllo: comprendente gli elementi salienti del progetto impianti speciali, le caratteristiche della parte passiva dell'impianto telefonia e dati, gli impianti di diffusione sonora, gli impianti di rivelazione incendi e di sicurezza antincendio, gli impianti di antintrusione e controllo accessi (TV a circuito chiuso, lettori *badge*, videocitofonici ecc.), il sistema di supervisione e controllo, l'impianto antincendio, impianti di sollevamento e trasporto.

L'Appaltatore sottoporrà a preventiva approvazione del RUPca la struttura informativa (capitoli, paragrafi) della/e relazione/i.

Art. 1.3 Elaborati grafici

Gli elaborati grafici del progetto esecutivo dovranno essere sviluppati in coerenza con gli elaborati grafici del Progetto Definitivo, con un livello di approfondimento e descrizione crescente. A tale riguardo l'Appaltatore, dovrà impostare la progettazione in modo da predisporre, per ciascun elaborato grafico facente parte del Progetto Definitivo, uno o più elaborati grafici di livello esecutivo, secondo una relazione "uno-a-tanti".

Si rimanda all'*Allegato 5_Linee guida per la progettazione*, per quanto attiene alle convenzioni grafiche.

Art. 1.4 Piano Di Sicurezza

Il tema "sicurezza del cantiere", sia al suo interno che all'esterno, deve essere presente in tutte le fasi del ciclo di realizzazione dell'intervento relativo alle diverse Fasi. In prima istanza, i rischi connessi con le fasi della costruzione, devono essere evidenziati ed affrontati durante la redazione del progetto esecutivo. I rischi che non sarà stato possibile eliminare in detta fase progettuale devono essere evidenziati nel Piano Di Sicurezza di ciascun Intervento, da elaborarsi contestualmente con la stesura del progetto esecutivo.

Il Piano Di Sicurezza sarà redatto dal coordinatore sicurezza in progettazione offerto in Gara dall'Appaltatore, e successivamente nominato, ai sensi del D.Lgs. 81/2008, dal RUPca in qualità di responsabile dei lavori.

L'Appaltatore dovrà far elaborare il Piano Di Sicurezza basato sul progetto esecutivo, sulla scorta dei requisiti minimi prescritti dal D.Lgs. 81/2008, coordinandone i contenuti rispetto il proprio Piano Gestione Sicurezza di cui all'art. 2.8.3.

Il Piano Di Sicurezza dovrà essere basato sulle tecniche costruttive e sulle metodologie che l'Appaltatore utilizzerà per la realizzazione dei lavori, dovrà evidenziare i rischi principali specificatamente attinenti i lavori oggetto delle diverse Fasi ed i relativi provvedimenti di mitigazione, e dovrà essere il più possibile sintetico; non verrà accettata dall'Università documentazione standard non adattata alle caratteristiche e contenuti del Progetto Definitivo, o documentazione relativa a rischi di lavorazioni di tipo diverso da quelle che si prevede di realizzare.

Il Piano Di Sicurezza deve prevedere una sezione generale, valida per tutto il cantiere e contenente informazioni relative agli aspetti legati alla gestione della sicurezza, e singole sezioni specifiche e di prevalente contenuto tecnico riferite a ciascuno intervento. Il Piano Di Sicurezza dovrà essere basato sul Cronogramma **Di Costruzione**.

Il Piano Di Sicurezza dovrà contenere il piano di evacuazione che dovrà essere adottato durante lo svolgimento dei lavori, specifico per ciascuna fase di attuazione, e completo del programma e del metodo per l'effettuazione delle prove di evacuazione. Tali prove dovranno svolgersi con cadenza almeno semestrale a partire dal 6° mese dall'inizio dei lavori.

Il Piano Di Sicurezza deve conglobare anche i cosiddetti piani operativi di sicurezza (POS). Essi saranno inseriti nelle sezioni specifiche relative a ciascuno degli Interventi. I POS sono redatti dai singoli sub-contrattisti dell'Appaltatore ed approvati dall'Appaltatore, dal Direttore Lavori e dal

coordinatore sicurezza in esecuzione, prima dell'inizio delle attività di loro competenza, in modo che tutti gli addetti ai lavori possano trovare in quest'unico documento tutte le informazioni attinenti la sicurezza sullo specifico cantiere. Anche i POS dovranno essere il più possibile sintetici e di facile comprensione ed uso; essi infatti non devono essere considerati un mero soddisfacimento formale di requisiti burocratici, ma strumenti efficaci per la tutela dell'incolumità e la salute dei lavoratori. Nel caso che l'Appaltatore e/o i suoi sub-contrattisti utilizzino maestranze straniere aventi scarsa conoscenza della lingua italiana, l'Appaltatore e/o i suoi sub-contrattisti dovranno mettere a disposizione di tali maestranze manuali sintetici nelle lingue necessarie (quali inglese, francese, spagnolo, arabo, ecc.), ovvero adottare diverse formule di comunicazione, in modo da assicurare che le maestranze siano adeguatamente edotte circa i principi fondamentali della prevenzione degli infortuni. Per la stesura dei POS è necessario fare riferimento a quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008.