
ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI CATANIA
FONDAZIONE ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI CATANIA

PROGETTO INGEGNERE

ANALISI DEL PROCESSO EDILIZIO

SEMINARI DI AVVIO ALLA PROFESSIONE PER GIOVANI INGEGNERI

COMMISSIONE GIOVANI

LA PROGETTAZIONE EDILIZIA PER LA COMMITTENZA PRIVATA

“Il processo edilizio - Parte prima ”

Modulo 1

dott. ing. Giuseppe Platania

Catania - 8 maggio 2013

Il Processo Edilizio

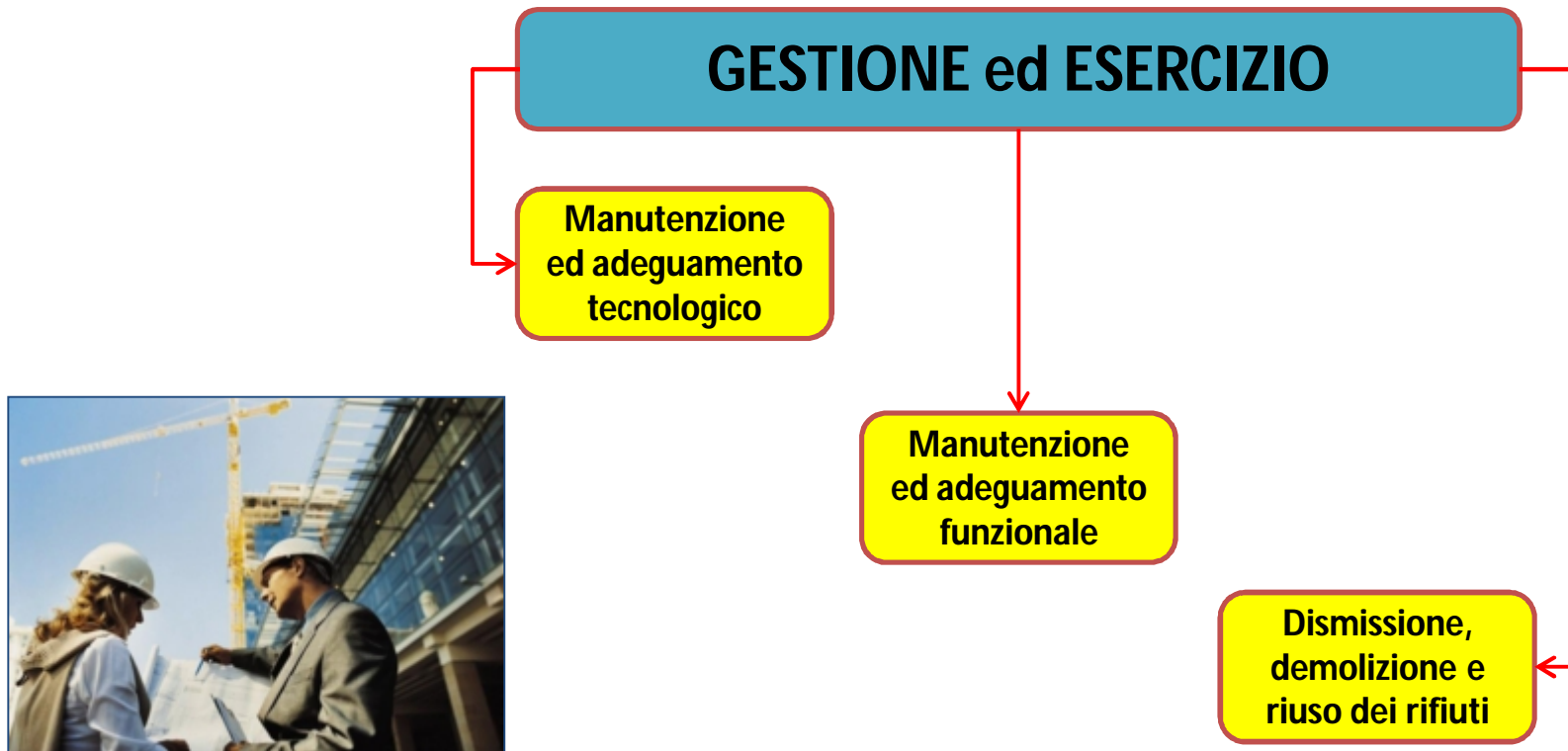
Il processo edilizio è una sequenza organizzata e coordinata di fasi e procedure svolte da una molteplicità di soggetti che, partendo dall'analisi delle esigenze del committente/utente, produce opere edili che le soddisfano mediante

- la progettazione
- la costruzione
- la gestione in esercizio

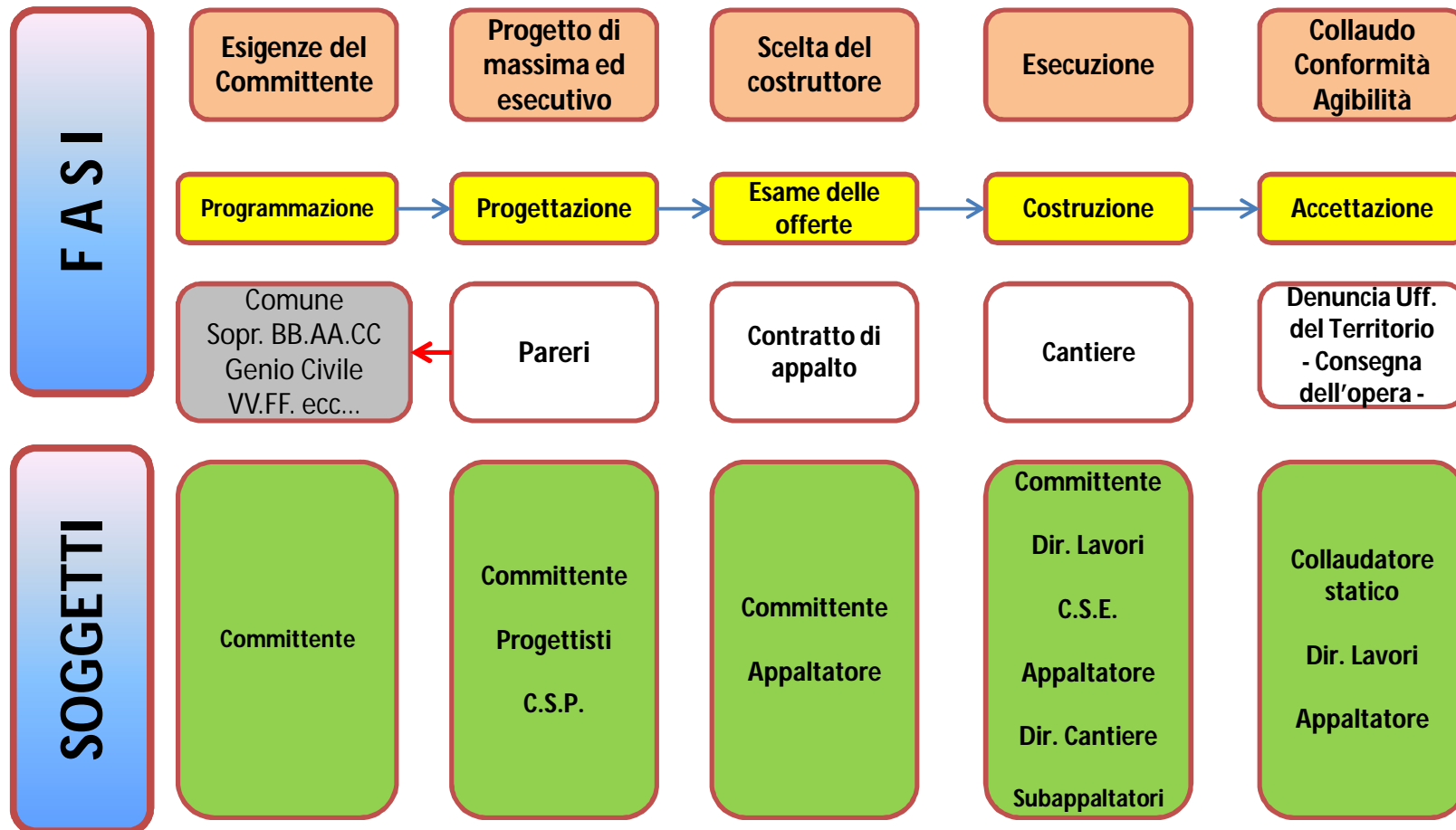
Il Processo Edilizio



Il Processo Edilizio



Le fasi operative in caso di lavori privati



Le fasi operative in caso di lavori privati

Programmazione

È la fase in cui si assumono le **decisioni per la pianificazione dell'opera**.
Contiene le **analisi delle esigenze**, le **valutazioni economiche** e gli **studi di fattibilità**.



Progettazione

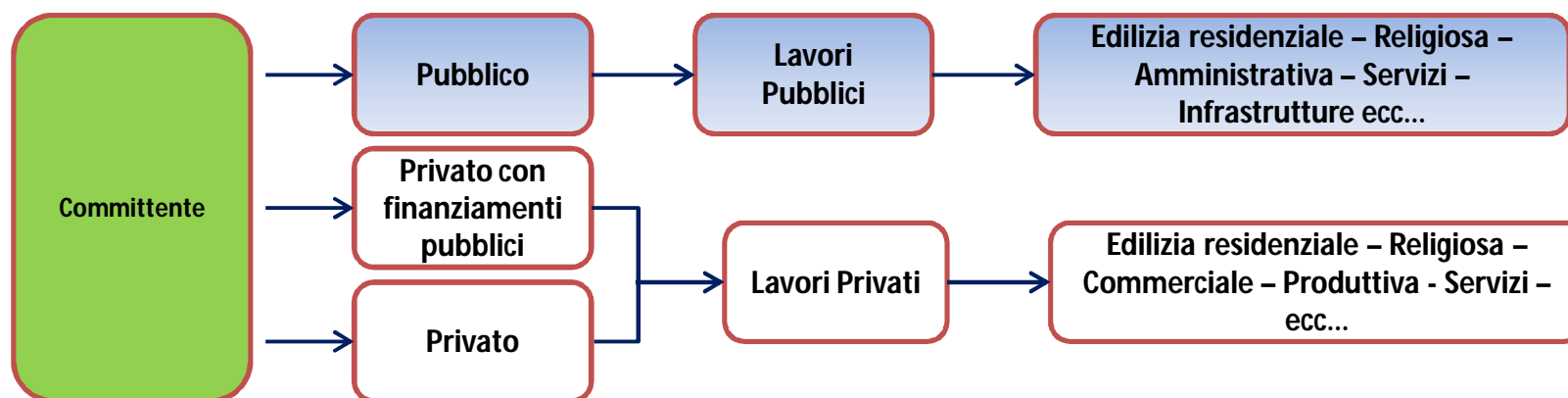
La progettazione è la fase più delicata del processo attuativo di un intervento, quale momento e sede di recepimento e di sintesi delle **scelte di ordine ambientale, funzionale, tecnologico ed economico**.

Il progetto costituisce un **unico processo** tecnico logico-descrittivo che, sviluppandosi senza soluzione di continuità, parte dalla individuazione **delle esigenze e dei bisogni** e si conclude con la **redazione dei documenti analitici e grafici** necessari a definire ogni dettaglio dei lavori .

Gli Attori : il Committente / Utente

Il **committente** è il soggetto che programma e finanzia (o accede a finanziamenti) l'intervento edilizio per il soddisfacimento di un piano di esigenze e bisogni.

L'**utente** è il soggetto destinatario e fruitore finale dell'intervento edilizio.



Gli Attori : il Committente / Utente

Nei **lavori pubblici** il committente non coincide mai con l'utente
Committente \neq Utente

In fase di programmazione, l'amministrazione pubblica nomina una nuova figura
– il **Responsabile Unico del Procedimento (R.U.P.)** –
con il compito di coordinare tutte le attività dell'intero processo edilizio

Gli Attori : il Committente / Utente

Nei lavori privati ...

... il committente può non coincidere con l'utente

Committente \neq Utente

(es.: il proprietario che costruisce abitazioni da affittare o rivendere)

... il committente può coincidere con l'utente

Committente = Utente

(es.: il proprietario che costruisce la propria casa)

Gli Attori : il Progettista

Il progettista è il soggetto – nominato dal committente - che **trasforma le esigenze** ed i bisogni del committente/utente **in spazi e manufatti edilizi** lo sviluppo di un'idea progettuale, definendo in ogni suo aspetto l'intervento da realizzare.

Il progettista deve svolgere la sua attività in modo da **ottimizzare le risorse** in termini di **costi** e di **qualità**, assicurando il rispetto e la compatibilità con le **caratteristiche territoriali** e **ambientali** in cui si colloca l'intervento, anche in sede di **gestione e di esercizio**.

Tutti gli atti progettuali devono essere **sottoscritti** dal progettista regolarmente iscritto nel rispettivo **albo professionale**.



Gli Attori : il Progettista

Definito il progetto architettonico è necessario procedere alla progettazione

- **strutturale** (indipendente dal sistema costruttivo di fabbrica: cemento armato, acciaio, muratura, legno, strutture prefabbricate o miste)
- **impiantistica** (elettrica, termica, idrica, smaltimento dei reflui, antincendio, ...)
- **sicurezza nei cantieri**

Le competenze del progettista possono essere svolte da un unico soggetto o distribuite tra una molteplicità di soggetti.

In quest'ultimo caso, il progettista architettonico, di norma, assume il ruolo di coordinatore tra le diverse figure coinvolte.



Gli Attori : il Direttore dei lavori

Il direttore dei lavori è il soggetto – nominato dal committente – per dirigere, coordinare e controllare la corretta esecuzione dell'opera dal punto di vista tecnico, contabile ed amministrativo.

Non confondere il direttore dei lavori con il **direttore di cantiere** che è alle dipendenze dell'impresa con il compito di organizzare lo svolgimento dei lavori in cantiere.

D.L. : committente = D.C. : impresa



Gli Attori : il Direttore dei lavori

Il direttore dei lavori

- cura che i lavori cui è preposto siano eseguiti a regola d'arte ed in conformità al progetto e al contratto
- ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione dei lavori, ed interloquisce in via esclusiva con l'appaltatore in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto
- ha la specifica responsabilità dell'accettazione dei materiali, sulla base anche del controllo quantitativo e qualitativo degli accertamenti ufficiali delle caratteristiche meccaniche di questi così come previsto dal DPR 380/2001, art. 64 (ex legge 1086/1971)

A lui fanno carico le attività ed i compiti seguenti:

- a) verificare periodicamente il possesso e la regolarità da parte dell'appaltatore della documentazione prevista dalle leggi vigenti in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti
- b) curare la costante verifica di validità del programma di manutenzione, dei manuali d'uso e dei manuali di manutenzione, modificandone e aggiornandone i contenuti a lavori ultimati
- c) curare la gestione amministrativa e contabile dei lavori

Gli Attori : il Collaudatore statico

Tutte le opere realizzate

- in conglomerato cementizio armato normale,
- in conglomerato cementizio armato precompresso
- a struttura metallica

devono essere sottoposte a **collaudo statico**
(DPR 380, artt. 53 e 67 – ex L. 1086/1971)



Per il rilascio di **licenza d'uso o di agibilità**, se prescritte, occorre presentare all'amministrazione comunale una copia del certificato di collaudo.
(DPR 380, art. 67 – ex L. 1086/1971)

Gli Attori : il Collaudatore statico

Il collaudo deve essere eseguito da un ingegnere o da un architetto, iscritto all'albo **da almeno 10 anni**, che non sia intervenuto in alcun modo nella progettazione, direzione, esecuzione dell'opera
(DPR 380, art. 67 – ex L. 1086/1971)

Quando non esiste il committente ed il costruttore esegue in proprio, è fatto obbligo al costruttore di chiedere, anteriormente alla presentazione della denuncia di inizio dei lavori, all'ordine provinciale degli ingegneri o a quello degli architetti, la designazione di **una terna di nominativi** fra i quali sceglie il collaudatore

Gli Attori : l'Appaltatore (impresa)

L'appaltatore è il soggetto a cui il committente affida l'esecuzione dei lavori, regolata mediante la sottoscrizione di un **contratto di appalto**

L'appalto è il **contratto** col quale una parte assume, con organizzazione dei mezzi necessari e con gestione a proprio rischio, il compimento di un'opera o di un servizio verso un corrispettivo in danaro.

(Art. 1655 c.c.)

E' **imprenditore** chi esercita professionalmente un'attività economica organizzata al fine della produzione o dello scambio di beni o di servizi
(Art. 2082 c.c.)



Gli Attori : Coordinatori per la sicurezza

Il coordinatore per la sicurezza in **fase di progettazione** dell'opera (**C.S.P.**) è il soggetto incaricato, dal committente o dal responsabile dei lavori, per l'esecuzione dei seguenti compiti:

- a) redige il **piano di sicurezza e di coordinamento**;
- b) predispone un **fascicolo** adattato alle caratteristiche dell'opera
(artt. 89 e 91 del D.Lgs 81/2008)



Gli Attori : Coordinatori per la sicurezza

Il coordinatore per la sicurezza in **fase di esecuzione** dell'opera (**C.S.E.**) è il soggetto incaricato, dal committente o dal responsabile dei lavori, per l'esecuzione dei seguenti compiti:

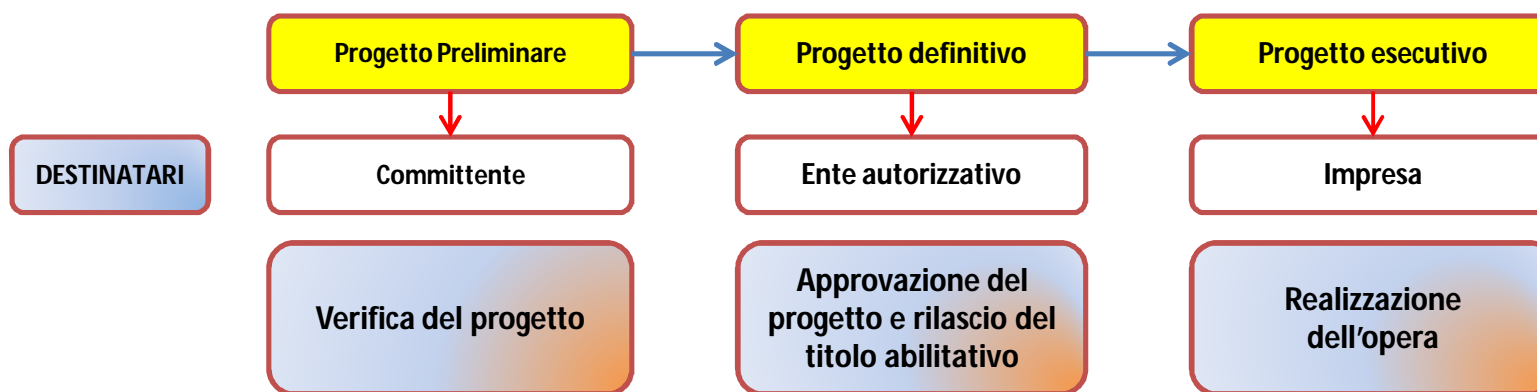
- a) verifica l'applicazione, da parte delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, delle disposizioni contenute nel piano di sicurezza e di coordinamento (P.S.C.) e la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro;
 - b) verifica l'idoneità del piano operativo di sicurezza (P.O.S.) redatto dall'impresa, da considerare come piano complementare di dettaglio del P.S.C.
 - c) organizza tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione;
 - d) verifica l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare il coordinamento tra i rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;
 - e) segnala al committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze alle disposizioni di cui al **D.Lgs 81/2008**, e propone la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, o la risoluzione del contratto.
 - f) sospende, in caso di pericolo grave e imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.
- (artt. 89 e 92 del D.Lgs 81/2008)

I livelli di progettazione

Nei **lavori pubblici**, la progettazione si articola in tre livelli:

- 1) Progetto preliminare
- 2) Progetto definitivo
- 3) Progetto esecutivo

Nei **lavori privati** è consigliabile utilizzare lo stesso iter progettuale in modo da garantire un elevato livello di qualità



I livelli di progettazione

Progetto Preliminare

Stabilisce i profili e le caratteristiche più significative degli elaborati dei successivi livelli di progettazione, in funzione delle dimensioni economiche e della tipologia e categoria dell'intervento



Elaborati

- a) relazione illustrativa;
- b) relazione tecnica;
- c) studio di prefattibilità ambientale;
- d) indagini geologiche, idrogeologiche e archeologiche preliminari;
- e) planimetria generale e schemi grafici;
- f) prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza;
- g) calcolo sommario della spesa

I livelli di progettazione

Progetto Definitivo



È redatto sulla base delle indicazioni del progetto preliminare approvato e contiene tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio della concessione edilizia, dell'accertamento di conformità urbanistica o di altro atto equivalente

I livelli di progettazione

Progetto Definitivo

Elaborati

- a) relazione descrittiva;
- b) relazioni geologica, geotecnica, idrologica, idraulica, sismica;
- c) relazioni tecniche specialistiche;
- d) rilievi piano - altimetrici e studio di inserimento urbanistico;
- e) elaborati grafici;
- f) studio di impatto ambientale ove previsto dalle vigenti normative ovvero studio di fattibilità ambientale ;
- g) calcoli preliminari delle strutture e degli impianti;
- h) disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici;
- i) computo metrico estimativo;
- l) quadro economico.

I livelli di progettazione

Progetto Esecutivo



Costituisce la ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente ed in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare.

L'esecutivo è redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo nonché delle prescrizioni dettate in sede di rilascio della concessione edilizia.

Restano esclusi solo i piani operativi di cantiere ed i calcoli e grafici delle opere provvisoria.

I livelli di progettazione

Progetto Esecutivo

Elaborati

I documenti che compongono il progetto esecutivo sono:

1. relazione generale;
2. relazioni specialistiche;
3. elaborati grafici comprensivi anche di quelli delle strutture, degli impianti e di ripristino e miglioramento ambientale;
4. calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti;
5. piani di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
6. piani di sicurezza e di coordinamento;
7. computo metrico estimativo definitivo e quadro economico;
8. cronoprogramma dei lavori;
9. elenco dei prezzi unitari e eventuali analisi;
10. quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera per le diverse categorie che compongono l'opera o il lavoro;
11. schema di contratto;
12. capitolato speciale di appalto .

I livelli di progettazione

Quadro sinottico

Elaborati	Preliminare	Definitivo	Esecutivo
Relazione illustrativa	X		
Relazione tecnica	X		
Rilievi planoaltimetrici e studio di insediamento urbanistico	X	X	
Relazione descrittiva generale		X	X
Relazioni tecniche e relazioni specialistiche		X	X
Studio preliminare ambientale	X		
Studio di impatto ambientale o di fattibilità ambientale		X	
Elaborati grafici	X	X	X
Calcoli delle strutture e degli impianti		X	X
Piano particellare di esproprio (opere pubbliche)	X	X	X
Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura del PSC e stima sommaria dei costi della sicurezza	X	X	

I livelli di progettazione

c/o Quadro sinottico

Elaborati	Preliminare	Definitivo	Esecutivo
P.S.C., fascicolo dell'opera e incidenza della manodopera			X
Elenco dei prezzi unitari	X	X	X
Computo metrico estimativo e quadro economico	X (*)	X	X
Cronoprogramma dei lavori		X	X
Schema di contratto	X	X	X
Capitolato speciale di appalto	X	X	X
Piano di manutenzione dell'opera			X
(*) Nel progetto preliminare l'elaborato corrispondente è chiamato "Calcolo sommario della spesa di progetto"			

I livelli di progettazione

Descrizione degli Elaborati / 1

Elaborati	Preliminare	Definitivo	Esecutivo
<p>Relazione illustrativa</p> <p>Descrive i dati, i parametri, i riferimenti legislativi e quant'altro utilizzato per la definizione della soluzione progettuale</p>	X		
<p>Relazione tecnica</p> <p>Descrive nel dettaglio le indagini effettuate e le scelte tecniche che hanno determinato l'inquadramento e l'inserimento territoriale dal punto di vista geologico, idrogeologico, topografico, geotecnico, archeologico e storico.</p>	X		
<p>Rilievi pianoaltimetrici e studio di insediamento urbanistico</p> <p>Riporta gli studi ed i rilievi eseguiti per il corretto inserimento dell'intervento nel territorio</p>	X	X	

I livelli di progettazione

Descrizione degli Elaborati / 2

Elaborati	Preliminare	Definitivo	Esecutivo
<p>Relazione descrittiva generale</p> <p><u>Progetto definitivo</u> Descrive nel dettaglio i criteri utilizzati per la scelta dei materiali e dei particolari costruttivi, per la definizione della sicurezza strutturale e per la progettazione degli impianti</p> <p><u>Progetto esecutivo</u> Descrive le scelte effettuate per trasferire sul piano contrattuale e progettuale le soluzioni architettoniche e tecnologiche già previste nel progetto definitivo</p> <p>Inoltre illustra le caratteristiche tecno-costruttive inerenti: + le strutture di fondazione e di elevazione + dei tamponamenti e delle tramezzature + degli isolamenti termici e delle impermeabilizzazioni + degli infissi interni ed esterni + delle finiture interne ed esterne + degli impianti (termico, idrico sanitario, elettrico, ecc...)</p>		X	X

I livelli di progettazione

Descrizione degli Elaborati / 3

Elaborati	Preliminare	Definitivo	Esecutivo
<p>Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura del PSC e stima sommaria dei costi della sicurezza</p> <p>Questo documento è finalizzato alla stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento che afferisce al progetto esecutivo.</p> <p>I costi della sicurezza devono essere determinati analiticamente attraverso un vero e proprio computo metrico distinto da quello generale perché tali costi non possono essere soggetti al ribasso d'asta.</p> <p>La materia è disciplinata dall' allegato XV punto 4 del D.Lgs 81/2008</p>	X	X	

I livelli di progettazione

Descrizione degli Elaborati / 4.1

Elaborati	Preliminare	Definitivo	Esecutivo
<p>P.S.C., fascicolo dell'opera e incidenza della manodopera (art. 100, D. Lgs 81/2008)</p> <p>Il piano è costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione, atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi i rischi particolari di cui all'ALLEGATO XI, con specifico riferimento ai rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nei cantieri interessati da attività di scavo, nonché la stima dei costi di cui al punto 4 dell'ALLEGATO XV.</p> <p>Il piano di sicurezza e coordinamento é corredato da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti almeno una planimetria sull'organizzazione del cantiere e, ove la particolarità dell'opera lo richieda, una tavola tecnica sugli scavi.</p> <p>I contenuti minimi del piano di sicurezza e di coordinamento e l'indicazione della stima dei costi della sicurezza sono definiti all'ALLEGATO XV.</p> <p>Il P.S.C. è parte integrante del contratto di appalto</p>			<p style="text-align: center;">X</p>

ALLEGATO XI
ELENCO DEI LAVORI COMPORTANTI RISCHI PARTICOLARI PER LA SICUREZZA E LA SALUTE DEI LAVORATORI

I livelli di progettazione

Descrizione degli Elaborati / 4.2

Elaborati	Preliminare	Definitivo	Esecutivo
<p>Il fascicolo dell'opera è predisposto dal C.S.P. , i cui contenuti sono definiti all'ALLEGATO XVI.</p> <p>In particolare, il fascicolo contiene le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica e dell'allegato II al documento UE 26 maggio 1993.</p> <p>Il fascicolo è preso in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi sull'opera.</p>			X


I livelli di progettazione

Descrizione degli Elaborati / 4.3

Elaborati	Preliminare	Definitivo	Esecutivo
<p>L'incidenza della manodopera rappresenta la percentuale del costo della manodopera rispetto al prezzo di una categoria di lavoro, al netto delle spese generali ed utili di impresa.</p> <p>La sua determinazione è necessaria per il calcolo del numero "Uomini-giorno" cioè</p> <p>l'entità presunta del cantiere rappresentata dalla somma delle giornate lavorative prestate dai lavoratori, anche autonomi, previste per la realizzazione dell'opera (art. 89 D.Lgs. 81/2008).</p> <p>Tutti i prezzari – compreso quello vigente nella Regione Sicilia – forniscono questo dato.</p> <p>Inoltre, serve per valutare la correttezza delle offerte delle varie imprese individuando eventuali offerte anomale in termini di ribasso e quindi per arginare la piaga del lavoro irregolare (lavoro nero)</p>			X


I livelli di progettazione

Descrizione degli Elaborati / 4.4

Elaborati	Preliminare	Definitivo	Esecutivo
<p>Gli allegati al Piano di Sicurezza e Coordinamento</p> <ol style="list-style-type: none"> Layout di cantiere. Insieme di tavole esplicative delle varie fasi di avanzamento dei lavori contenenti indicazioni e prescrizioni ai fini della sicurezza. Analisi e valutazione dei rischi. Stima dei costi della sicurezza. Fascicolo con le caratteristiche dell'opera. Cronoprogramma (di solito il diagramma di GANTT) Il cronoprogramma delle lavorazioni va redatto al fine di stabilire, + la durata dei lavori + le sovrapposizioni tra fasi lavorative diverse e le eventuali prescrizioni di coordinamento <p>Nel calcolo del tempo contrattuale deve tenersi conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole. Nel caso di sospensione o di ritardo dei lavori per fatti imputabili all'impresa, resta fermo lo sviluppo esecutivo risultante dal cronoprogramma.</p>			X

I livelli di progettazione

Descrizione degli Elaborati / 5

Elaborati	Preliminare	Definitivo	Esecutivo
<p>Studio preliminare ambientale</p> <p>E' previsto in fase preliminare solo per gli interventi che, per dimensioni e tipologia, devono essere sottoposti alla verifica di assoggettabilità alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.)</p> <p>Comprende gli studi necessari per la conoscenza del contesto territoriale in cui si inserisce l'intervento corredati da indagini preliminari (storiche, archeologiche, ambientali, topografiche, geologiche, idrauliche, ecc...) e lo studio di eventuali interferenze.</p>	X		
<p>Studio di impatto ambientale</p> <p>In sede di progetto definitivo, qualora in fase preliminare è stato eseguito lo Studio preliminare ambientale, è previsto lo Studio di impatto ambientale (S.I.A.) che fornisce tutte le informazioni necessarie al rilascio delle prescritte autorizzazioni ed approvazioni in materia ambientale.</p>		X	

I livelli di progettazione

Elaborati grafici 1

Progetto preliminare

Per manufatti edilizi

- Stralcio dello strumento di pianificazione paesaggistico territoriale e del piano urbanistico generale o attuativo, sul quale sono indicate la localizzazione dell'intervento da realizzare e le eventuali altre localizzazioni esaminate;
- Planimetrie con le indicazioni delle curve di livello in scala non inferiore a 1: 2.000, sulle quali sono riportati separatamente le opere ed i lavori da realizzare e le altre eventuali ipotesi progettuali esaminate;
- Schemi grafici e sezioni schematiche nel numero, nell'articolazione e nelle scale necessarie a permettere l'individuazione di massima di tutte le caratteristiche spaziali, tipologiche, funzionali e tecnologiche delle opere e dei lavori da realizzare, integrati da tabelle relative ai parametri da rispettare;

I livelli di progettazione

Elaborati grafici 2.1

Progetto definitivo

Per manufatti edilizi

I grafici sono costituiti, salva diversa indicazione del progetto preliminare ed oltre a quelli già predisposti con il medesimo progetto, da:

- ✓ Stralcio dello strumento urbanistico generale o attuativo con l'esatta indicazione dell'area interessata all'intervento;
- ✓ Planimetria d'insieme in scala non inferiore a 1:500, con le indicazioni delle curve di livello dell'area interessata all'intervento, con equidistanza non superiore a cinquanta centimetri, delle strade, della posizione, sagome e distacchi delle eventuali costruzioni confinanti e delle eventuali alberature esistenti con la specificazione delle varie essenze;

I livelli di progettazione

Elaborati grafici 2.2

Progetto definitivo

- ✓ planimetria in scala non inferiore a 1:200, in relazione alla dimensione dell'intervento, corredata da 2 o più sezioni atte ad illustrare tutti i profili significativi dell'intervento, anche in relazione al terreno, alle strade ed agli edifici circostanti, prima e dopo la realizzazione, nella quale risultino precisati la superficie coperta di tutti i corpi di fabbrica.

Tutte le quote altimetriche relative sia al piano di campagna originario sia alla sistemazione del terreno dopo la realizzazione dell'intervento, sono riferite ad un caposaldo fisso.

La planimetria riporta la sistemazione degli spazi esterni indicando le recinzioni, le essenze arboree da porre a dimora e le eventuali superfici da destinare a parcheggio ed è integrata da una tabella riassuntiva di tutti gli elementi geometrici del progetto: superficie dell'area, volume dell'edificio, superficie coperta totale e dei singoli piani e ogni altro utile elemento;

I livelli di progettazione

Elaborati grafici 2.3

Progetto definitivo

- ✓ le piante dei vari livelli, nella scala prescritta dai regolamenti edilizi o da normative specifiche e comunque non inferiore a 1:100 con l'indicazione delle destinazioni d'uso, delle quote planimetriche e altimetriche e delle strutture portanti. Le quote altimetriche sono riferite al caposaldo fisso ed in tutte le piante sono indicate le linee di sezione trasversale e longitudinale;
- ✓ almeno 2 sezioni, trasversale e longitudinale, nella scala prescritta da regolamenti edilizi o da normative specifiche e comunque non inferiore a 1:100, con la misura delle altezze nette dei singoli piani, dello spessore dei solai e della altezza totale dell'edificio. In tali sezioni è altresì indicato l'andamento del terreno prima e dopo la realizzazione dell'intervento, lungo le sezioni stesse, fino al confine ed alle eventuali strade limitrofe. Tutte le quote altimetriche sono riferite allo stesso caposaldo fisso;
- ✓ tutti i prospetti, a semplice contorno, nella scala prescritta da normative specifiche e comunque non inferiore a 1:100 completi di riferimento alle altezze e ai distacchi degli edifici circostanti, alle quote del terreno e alle sue eventuali modifiche. Se l'edificio è adiacente ad altri fabbricati, i disegni dei prospetti comprendono anche quelli schematici delle facciate adiacenti;

I livelli di progettazione

Elaborati grafici 2.4

Progetto definitivo



- ✓ elaborati grafici nella diversa scala prescritta da normative specifiche e comunque non inferiore a 1:200 atti ad illustrare il progetto strutturale nei suoi aspetti fondamentali, in particolare per quanto riguarda le fondazioni;
- ✓ schemi funzionali e dimensionamento di massima dei singoli impianti, sia interni che esterni;
- ✓ planimetrie e sezioni in scala non inferiore a 1:200, in cui sono riportati i tracciati principali delle reti impiantistiche esterne e la localizzazione delle centrali dei diversi apparati, con l'indicazione del rispetto delle vigenti norme in materia di sicurezza, in modo da poterne determinare il relativo costo.

I livelli di progettazione

Elaborati grafici 3.1

Progetto esecutivo

Gli elaborati grafici del progetto architettonico, redatti in scala non inferiore al doppio di quelle del progetto definitivo, devono consentire all'esecutore una sicura interpretazione ed esecuzione dei lavori in ogni loro elemento.

Sono costituiti da:

- a) elaborati che sviluppano nelle scale ammesse o prescritte, tutti gli elaborati grafici del progetto definitivo;
- b) elaborati che risultino necessari all'esecuzione delle opere o dei lavori sulla base degli esiti, degli studi e di indagini eseguite in sede di progettazione esecutiva.
- c) elaborati di tutti i particolari costruttivi;
- d) elaborati atti ad illustrare le modalità esecutive di dettaglio;
- e) elaborati di tutte le lavorazioni che risultano necessarie per il rispetto delle prescrizioni disposte dagli organismi competenti in sede di approvazione dei progetti preliminari, definitivi o di approvazione di specifici aspetti dei progetti;
- f) elaborati di tutti i lavori da eseguire;
- g) elaborati atti a definire le caratteristiche dimensionali, prestazionali e di assemblaggio delle componenti prefabbricate.

I livelli di progettazione

Elaborati grafici 3.2

Progetto esecutivo

Il progetto esecutivo delle strutture è composto da:

elaborati grafici di insieme, carpenterie, profili e sezioni, in scala non inferiore ad 1:50, e di dettaglio in scala non inferiore ad 1:10, contenenti fra l'altro:

1. per le strutture in cemento armato o in cemento armato precompresso: i tracciati dei ferri di armatura con l'indicazione delle sezioni e delle misure parziali e complessive, nonché i tracciati delle armature per la precompressione, con esclusione delle distinte di ordinazione a carattere organizzativo di cantiere;
2. per le strutture metalliche o lignee: tutti i profili e i particolari relativi ai collegamenti, completi nella forma e spessore delle piastre, del numero e posizione di chiodi e bulloni, dello spessore, tipo, posizione e lunghezza delle saldature, con esclusione della compilazione dei disegni di officina e delle relative distinte pezzi;
3. per le strutture murarie: tutti gli elementi tipologici e dimensionali atti a consentirne l'esecuzione.

relazione di calcolo contenente:

- 1)l'indicazione delle norme di riferimento;
- 2)la specifica della qualità e delle caratteristiche meccaniche dei materiali e delle modalità di esecuzione qualora necessarie;
- 3)l'analisi dei carichi per i quali le strutture sono state dimensionate;
- 4)le verifiche statiche.

I livelli di progettazione

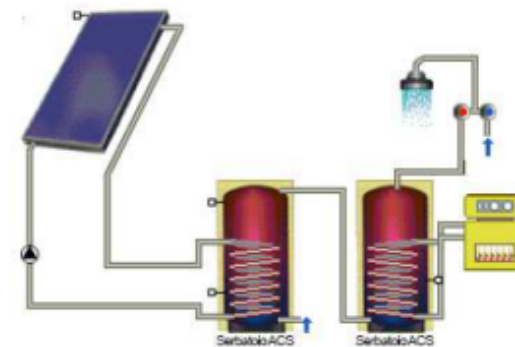
Elaborati grafici 3.3

Progetto esecutivo

Il **progetto esecutivo degli impianti** è costituito da:

1. elaborati grafici di insieme, in scala ammessa o prescritta e comunque non inferiore ad 1:50, e da particolari costruttivi, in scala non inferiore ad 1:10, con le notazioni metriche necessarie;
2. elenco descrittivo particolareggiato delle componenti di ogni impianto con le relative relazioni di calcolo;
3. specifica delle caratteristiche funzionali e qualitative dei materiali, macchinari ed apparecchiature.

I calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti, nell'osservanza delle rispettive normative vigenti, possono essere eseguiti anche mediante utilizzo di programmi informatici.



SCHEMA PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA