

## **Capitolato prestazionale di progetto**

# **IL PROGETTO ARCHITETTONICO E PAESAGGISTICO NELLE OPERE EDILI E NELLE INFRASTRUTTURE**

*Layout*

Giulio Andreolli Studio – Massimo Zuani

*Grafica digitale*

Pierluigi Moschini

*Stampa*

Tipoffset Moschini

Il presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Trento, ing. Antonio Armani, ringrazia per la collaborazione alla definizione dei Capitolati prestazionali per:

**opere architettoniche**  
**opere strutturali**  
**opere elettriche**  
**opere meccaniche**  
**opere stradali**  
**opere geologiche**

### **Provincia Autonoma di Trento**

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| dott. Fabio Scalet        | ing. Raffaele De Col  |
| dott. Pier Giorgio Mattei | ing. Fabio Angeli     |
| arch. Giorgio Tecilla     | arch. Claudio Pisetta |
|                           | ing. Luca Sassudelli  |
|                           | ing. Nicola Tamanini  |

### **Università degli Studi di Trento | Facoltà di Ingegneria**

prof. ing. Raffaele Mauro

### **Itea s.p.a.**

ing. Ivano Gobbi  
p. i. Patrizio Cesarini Sforza  
p. i. Martinatti

### **Consorzio dei Comuni Trentini**

### **I colleghi dell'Ordine Ingegneri di Trento:**

|                            |                       |                         |                        |
|----------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| ing. Giulio Andreolli      | opere architettoniche | ing. Cesare Kurdoglu    | opere stradali         |
| ing. Gianmaria Barbareschi | opere architettoniche | ing. Andrea Maistri     | opere meccaniche       |
| ing. Renato Coser          | opere elettriche      | ing. Luca Masini        | coordinamento generale |
| ing. Franco Decaminada     | opere strutturali     | ing. Rino Pederzoli     | opere meccaniche       |
| ing. Fabio Ferrario        | opere strutturali     | ing. Daniele Ropelato   | opere strutturali      |
| ing. Massimo Garbari       | opere stradali        | ing. Daniele Sartorelli | opere geotecniche      |
| ing. Alberto Goio          | opere meccaniche      | ing. Andrea Zanetti     | opere stradali         |



Cari colleghi,

questo documento è frutto del lavoro di un gruppo di colleghi ingegneri trentini che hanno posto a confronto le proprie competenze professionali a servizio, tutela e garanzia della qualità del lavoro intellettuale di ingegnere.

Questa collana di documenti denominati “capitolati prestazionali di progetto” è voluta da questo Consiglio quale strumento per garantire, nel rispetto delle prerogative della libera professione e delle libere scelte progettuali individuali, uno standard qualitativo di riferimento per elaborati in varie specialistiche discipline dell’ingegneria, riprendendo le linee guida della normativa e della corretta progettazione.

Ringrazio pertanto i colleghi che, con metodo e spirito di sussidiarietà, hanno contribuito alla redazione di questi vademecum che andranno a rappresentare i veri punti di riferimento nei rapporti con la Committenza, a tutela e prestigio della nostra professione.

Tale prezioso lavoro è un tassello del comune sforzo collettivo per riaffermare la centralità sociale e culturale della professione di ingegnere e quindi dare forma e sostanza al primato dell’“ingegnium” quale elemento fondativo del progresso della società .

Il Presidente  
Ing. Antonio Armani



## Introduzione

Con il presente lavoro si risponde all'aspettativa della PAT e della Pubblica Committenza in generale di contare su dispositivi progettuali di alto livello qualitativo. Ciò per ogni tipo di opera pubblica, sia di tipo edilizio che infrastrutturale del territorio.

Tale obiettivo è perseguito attraverso la definizione di un **protocollo prestazionale del progetto**, inteso come dispositivo atto ad ordinare il processo di progettazione e quindi assicurare ad ogni opera pubblica interessata, un determinato standard qualitativo.

Non si profilano modifiche a quanto già previsto dalla L. P. 10 settembre 1993, n° 26 e s. m. e i. ma l'integrazione od il rafforzamento di determinate questioni.

In tale direzione, è necessario analizzare alcuni aspetti della progettazione, dalla cui integrazione viene di fatto determinato lo standard qualitativo del progetto:

- 1    **Aspetti relativi alla parte architettonica**  
*Qualità metodologica nell'impostazione del progetto, sia esso di tipo edile o infrastrutturale.*
- 2    **Aspetti relativi alla parte tecnico-specialistica**  
*Qualità delle progettazioni specialistiche, statica, meccanica, elettrica, stradale ed infrastrutturale ecc., in interazione con il progetto architettonico e/o paesaggistico ed i principi di edilizia sostenibile.*
- 3    **Aspetti relativi al progetto nel suo insieme**  
*Completezza, unificazione e congruenza degli elaborati.*
- 4    **Aspetti di profilo amministrativo**  
*Tale questione deve essere approfondita separatamente al presente protocollo che ha carattere eminentemente tecnico.*

# 1 Aspetti architettonici e paesaggistici

## 1.1 Valore della Componente Architettonica e Paesaggistica nel progetto di ogni opera pubblica

Nell'ambito del progetto di ogni tipo di opera pubblica si enunciano, come imprescindibile riferimento, i seguenti principi:

- **è inteso come “opera”**, ogni intervento costruttivo attuato sul territorio, o comunque modificatorio dello stesso, ivi comprendendo ogni tipo di opera edilizia, infrastrutturale, idraulica, igienico sanitaria o altra sistemazione;
- **esiste un’alta aspettativa della Pubblica Committenza** per la qualità architettonico paesaggistica dell’opera e quindi per la sua specifica componente progettuale architettonica e paesaggistica, aspettativa che sarà dichiarata nei distinti schemi di convenzione:
- **ogni azione progettuale**, unitamente ad ogni altro aspetto funzionale collegato alla stessa, ha come intrinseca implicita conseguenza la **modificazione di un determinato contesto paesaggistico**, sia esso naturale o urbanizzato.

## 1.2 Studio metodologico architettonico preliminare

### *Premessa*

In coerenza a quanto sopra definito si procede ad identificare le imprescindibili modalità esecutive preliminari nella progettazione di qualsiasi opera (pubblica), in modo da indirizzare l’approccio progettuale in una prospettiva “architettonica”. Si è detto che ogni opera, di fatto, è modificatrice del contesto, pertanto è sempre un atto di “architettura”, di risposta tecnico costruttiva, e quindi “formale”, ad un’ esigenza funzionale. Per far dialogare e rendere congruenti le categorie di “necessità funzionale” e di “costruzione che risponde a una determinata funzione” si deve percorrere un ragionamento progettuale che, almeno in questa prima fase, può trovare nel metodo un punto di riferimento. E’ per questo che vengono introdotti i seguenti concetti

ed elementi di protocollo che da soli non possono garantire il risultato qualitativo del prodotto edilizio, architettonico o infrastrutturale. Ma certamente costituiscono un processo di elaborazione di condizioni al contorno (funzionali e paesaggistiche) sia in termini di metodo che di pensiero.

### *Oggetto dello studio*

La parte preliminare della progetto architettonico custodisce il seme della futura qualità generale dell'opera e deve per tanto essere impostata attraverso un protocollo di metodo ben identificato. Costituendo qualsiasi opera edificata anche, e soprattutto, una modificazione del territorio, quindi del paesaggio, l'individuazione del suo profilo architettonico si fonda:

- sull'accurato studio del luogo in cui l'opera medesima sia prevista ed inoltre;
- sul tipo di interazione da questa stabilita con l'intorno.

Nella fase preliminare del progetto, è pertanto richiesta l'analisi storica, urbana e paesaggistica del sito attraverso cui approfondire:

- **le modalità insediative** dell'opera e, attraverso queste, coerentemente definire;
- le sue **caratteristiche architettoniche**.

Tale studio metodologico, raccolto in uno specifico elaborato, rappresenta il primo ed imprescindibile passaggio dell'attività progettuale di ogni edificio, infrastruttura e pianificazione urbanistica.

Discusso, approfondito e formalmente approvato dal Responsabile del progetto, eventualmente assistito secondo l'importanza del caso da apposita commissione, tale elaborato costituisce il "**Documento di impostazione architettonica e paesaggistica dell'opera**", comunque da tenere come riferimento anche nelle successive fasi, definitiva, esecutiva e di cantiere.

Tale Documento dovrà essere inoltre presentato per la richiesta delle varie autorizzazioni urbanistiche già in fase di progetto preliminare del progetto.

## **2 Aspetti relativi alle componenti progettuali specialistiche**

La qualità del progetto, nel suo insieme, consegue alla capacità del progettista capogruppo, unitamente agli specialisti, di attuare una cucitura fra le diverse esigenze, architettoniche, strutturali e tecnologiche, tesa a definire il **livello di equilibrio più alto possibile**, fra tutte le componenti progettuali.

### **2.1 Progetto strutturale**

La progettazione strutturale, in generale, ha come fine la realizzazione di un intervento di qualità e tecnicamente valido, nel rispetto del miglior rapporto fra i benefici e i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione. Il progetto è redatto, salvo quanto disposto dal responsabile del procedimento, secondo tre progressivi livelli di definizione: preliminare, definitivo ed esecutivo.

I tre livelli costituiscono una suddivisione di contenuti che tra loro interagiscono e si sviluppano senza soluzione di continuità, in modo da assicurare:

- la qualità dell'opera e la rispondenza alle finalità relative;
- la conformità alle norme;
- il soddisfacimento dei requisiti essenziali, definiti dal quadro normativo nazionale e comunitario.

Per entrare nel dettaglio vedere lo specifico elaborato prestazionale n. 2: OPERE STRUTTURALI.

### **2.2 Progetto termomeccanico**

La progettazione delle opere termomeccaniche dovrà essere redatta secondo criteri di integrazione alle esigenze architettoniche, strutturali e di sicurezza in modo da garantire la congruenza dei vari livelli di progettazione ed una univoca stesura degli elaborati esecutivi. A tal fine saranno obbligatori per

tutta la durata della prestazione tecnica delle riunioni di raccordo e di verifica degli obiettivi nonché dei punti di intreccio delle varie componenti progettuali. Sarà quindi redatto un elaborato di validazione degli elaborati come di seguito descritto.

Per entrare nel dettaglio vedere lo specifico elaborato prestazionale n. 3: OPERE MECCANICHE.

## **2.3 Progetto elettrico**

Le diverse fasi della progettazione degli impianti elettrici dovranno evolvere di pari passo con quelle della progettazione architettonica, strutturale e termomeccanica per garantire l'integrazione delle varie opere impiantistiche al contesto generale del progetto.

In fase di progettazione definitiva ed esecutiva si dovranno valutare i seguenti aspetti:

- problematiche connesse agli allacciamenti ed alle interferenze con i vari sottoservizi;
- coordinamento nella richiesta dei vari pareri e delle autorizzazioni agli enti erogatori;
- necessità e requisiti dei locali tecnici, cavedi, asole tecniche, passaggi per impianti ed ingombri nella distribuzione verticale ed orizzontale e relative interferenze con altre opere impiantistiche e strutturali;
- calcolo delle potenze impiegate e relativa scelta del sistema di alimentazione (BT, MT ecc.);
- valutazione della necessità di sorgenti ausiliarie e di emergenza (G.E. ecc.);
- necessità o meno di sistemi di protezione dalle scariche atmosferiche e loro collocazione nel contesto dell'opera;
- integrazione di eventuali impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (solare, eolico, geotermico ecc.) nell'architettura dell'opera.

Gli elaborati che costituiscono i vari livelli della progettazione (preliminare, definitiva ed esecutiva) dovranno soddisfare i contenuti minimi indicati nel

Capitolato prestazionale per opere elettriche approvato dall'Ordine degli Ingegneri della provincia di Trento.

Per il coordinamento tra i vari professionisti impegnati nella progettazione (architettonica e paesaggistica, strutturale, termoidraulica, sicurezza ecc.) si dovranno prevedere periodiche riunioni di raccordo e di verifica degli obiettivi.

Riferimenti normativi:

- D.M. 22 gennaio 2008 n.37, Norme CEI ed UNI specifiche per ogni impianto;
- prescrizioni impiantistiche contenute nei Decreti Ministeriali;
- leggi e circolari emanate dalla PAT.

Per entrare nel dettaglio vedere lo specifico elaborato prestazionale n. 4: OPERE ELETTRICHE.

## **2.4 Progetto geotecnico**

In fase di progettazione architettonica il tecnico dovrà individuare, a partire dalla fase di progetto definitivo, le problematiche geotecniche al fine di rendere consapevole il committente, anche per i riflessi economici sottesi, della complessità della soluzione adottata.

Importanti i seguenti aspetti in fase progettuale definitiva ad uso richiesta di concessione edilizia:

- caratterizzazione e modellazione geologica del sito;
- indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica finalizzate alla verifica di fattibilità dell'opera, con indicazioni per gli approfondimenti di indagine in occasione della progettazione esecutiva;
- allegata, anche in unico tomo, la relazione geologica e la relazione di modellazione sismica nonché la parte prima della relazione geotecnica. Individuazione della tipologia di eventuali opere provvisoria;
- nel progetto esecutivo (prima dell'inizio dei lavori di rilevanza geotecnica) andrà depositata la relazione geotecnica parte seconda. Calcolo di eventuali opere provvisoria. In questa fase le indagini dei suoli dovranno essere approfondite per la raccolta delle informazioni di supporto al progetto esecutivo;

- Sarà quindi redatto un elaborato di validazione degli elaborati come di seguito descritto.

## **2.5 Progetto sicurezza**

Nei lavori previsti all'art. 90 del D.L. 81/08, il committente o il responsabile dei lavori:

- designa il coordinatore per la progettazione contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione;
- nelle fasi di progettazione dell'opera, si attiene ai principi e alle misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.L. 81/2008 ed in particolare:
  - al momento delle scelte architettoniche, tecniche ed organizzative, onde pianificare i vari lavori o fasi di lavoro che si svolgeranno simultaneamente o successivamente;
  - all'atto della previsione della durata di realizzazione dei vari lavori o fasi di lavoro.

Compito del coordinatore per la progettazione ai sensi dell'art. 91 del D. L. 81/08 è di coordinare l'applicazione delle disposizioni di cui sopra.

E' cura del committente vigilare sull'osservanza di quanto previsto al comma 1 dell'art. 90 del D.L. 81/08 e definire le modalità con le quali vengono veicolate le informazioni tra i diversi attori interessati dal processo edilizio.

### 3      **Aspetti relativi al progetto nel suo insieme**

Oltre a quanto descritto al punto 1.2 precedente “**studio metodologico architettonico preliminare**” che rappresenta uno dei punti innovativi e caratterizzanti il capitolato prestazionale generale del progetto, la funzionalità del medesimo progetto nei suoi aspetti generali, è perseguita anche attraverso:

- Documento preliminare;
- Unificazione dei protocolli di presentazione degli elaborati;
- Completezza degli elaborati ed ottemperanza alle normative;
- Coerenza alle normative;
- Verifica di congruenza degli elaborati progettuali.

#### 3.1      **Documento preliminare**

Gli aspetti generali dell’opera sono descritti nel **documento preliminare**, allegato all’incarico, redatto dalla Committenza quale contorno funzionale delle sue esigenze principali. Tale documento, in cui è generalmente descritta la destinazione dell’opera, volume, numero e destinazione dei locali, attese prestazionali relative agli impianti in rapporto alle attività svolte nell’ambito dell’opera, budget, etc., costituirà elemento di riferimento allegato all’incarico. Tale documento riporta inoltre normative ed indicazioni di vario genere cui il progettista dovrà fare riferimento.

#### 3.2      **Unificazione elaborati**

Per un carattere di omogeneità è necessaria una **razionalizzazione** degli elementi formali di presentazione del progetto.

Si individuano alcuni aspetti:

- **Files:** al momento dell’incarico saranno concordati in modo chiaro e definito con il Committente il tipo di formato ed i programmi di esecuzione.

- CAD: l'impostazione degli elaborati grafici su supporto informatico generico dxf, per quanto attiene layer, colori, scala e layout di stampa, sarà concordata al fine di evitare interventi di riordino, tenendo comunque conto della eterogeneità dei software e relativi applicativi normalmente diffusi. I layer dovranno essere ordinati, in numero sufficiente senza ridondanza, e le proprietà degli oggetti (ad esempio blocchi e riferimenti esterni tipo x-ref) dovranno essere congruenti al layer di appartenenza.
- **Sistema di coordinate:** tutti i piani devono riferirsi ad un unico punto d'origine in modo da poter combinare fra loro tutte le piante indipendentemente da contenuto o scala.
- **Formato dei piani:** di regola, i piani devono essere impaginati in formato DIN A (A4-A0).
- **Scala:** gli oggetti sono disegnati elettronicamente in scala 1:1. La scala del piano deve essere definita al momento della stampa.
- **Layout di stampa:** i piani devono essere impostati utilizzando il layout di stampa.
- **Linee:** di regola, devono essere utilizzati pochi spessori, facilmente identificabili. Sarà allegato al file in formato CAD il relativo file di stampa (ctb). Non ammesse linee composte complesse o con inserimento di simboli.
- **Tratteggi:** ammessa la tipologia standard dei software.
- **Quote e misure:** di tipo associativo.
- **Colori nei piani delle installazioni tecniche:** di regola, quelli dei layer. Per disegni complessi, secondo l'importanza dei casi, è possibile concordare con il responsabile della Committenza un differente utilizzo dei colori.
- **Cartigli:** è definito dalla Committenza con i seguenti contenuti:
  - Oggetto;
  - dettaglio oggetto;
  - numero del file;
  - variante;
  - modifica;
  - formato;
  - scala;
  - data ;
  - nome e data della creazione e delle revisioni;

- nome e data dell'approvazione;
- numero del progetto nella rubrica della Committenza;
- varie ed eventuali.
- **Numero copie e formato copia CD**

### 3.3 Completezza degli elaborati

Per un effettivo controllo qualitativo del processo, la completezza degli elaborati sono elemento indispensabile in quanto costituiscono il mezzo di **traduzione** dell'idea progettuale e delle sue linee guida.

Oltre a quanto già previsto negli artt. 14, 15, 16 e 17 della LP n° 26/93 e s. m. e i., nonché nel relativo Regolamento di attuazione, sono previsti:

- abaco dei serramenti, esterni ed interni, ed elementi filtranti od oscuranti;
- abaco, con disegni in scala appropriata, del posizionamento dei corpi illuminanti, corpi riscaldanti e raffrescanti, bocchette di aereazione, punti di comando elettrico;
- abaco dei controsoffitti, pavimentazioni, altre finiture significative.

In tali abachi dovranno essere indicati, per gli elementi principali, anche i riferimenti numerici alle corrispondenti voci di capitolato.

Ed inoltre:

- dettagli costruttivi in scala non inferiore ad 1/20 dei pacchetti di tutti i solai compreso piano su terra e copertura, pareti perimetrali, pareti contro terra, eventuali rivestimenti verticali esterni di tipo ventilato con sistemi di montaggio, attacco muratura-serramenti, serramenti esterni ed interni, pavimenti sopraelevati, controsoffitti, scale, ascensori, eventuali elementi prefabbricati, sistemazioni esterne e comunque tutte le situazioni che necessitino di un'analisi ed una descrizione grafica di dettaglio;
- elaborato di dettaglio relativo alle specifiche predisposizioni nella struttura per il passaggio di tutti gli impianti presenti nell'opera;
- elaborato che illustri le scelte strategiche adottate ed i conseguenti principali elementi progettuali previsti per il raggiungimento di quanto previsto dalla L. P. n° 10 e s. m. e i.;

- elaborato che descriva i macroelementi progettuali attraverso cui è perseguita la sostenibilità ambientale.

### 3.4 Coerenza alle normative

Aspetto primario della qualità funzionale generale di un progetto è l'**aderenza** alle normative previste, nei vari settori specialistici di competenza.

E' prevista una specifica sezione della relazione tecnica di ciascuna componente progettuale contenente le norme cui il progettista ha ottemperato in coerenza a quanto previsto nel documento preliminare.

### 3.5 Verifica di congruenza fra elaborati diversi

Al fine di garantire un adeguato standard prestazionale al progetto è indispensabile anche un protocollo di verifica circa la congruenza delle sue varie componenti.

E' individuato, come metodo operativo, un **protocollo di validazione**, tipo ceck list, in cui venga richiamato l'elaborato, o un dettaglio di esso, rispetto cui verificare un determinato livello di congruenza. Verificato quell'aspetto, con la relativa spuntatura il progettista ne valida la conformità.

In generale è prevista la verifica dei seguenti aspetti:

- congruenza fra base architettonica ed elaborati sia strutturali che impiantistici. Da attuare mediante un elaborato, contenente piante, sezioni e dettagli in numero e scala adeguati, riportante la sovrapposizione di tutte le componenti progettuali, controfirmato per conformità da tutti i progettisti;
- congruenza fra elaborati architettonici ed impiantistici relativamente all'adeguatezza dimensionale e funzionale degli spazi in cui sia prevista la presenza di impianti. Da attuare mediante spuntatura dell'elenco dei relativi particolari costruttivi;
- congruenza fra dettagli costruttivi ed ottemperanza alla Legge 10 e s. m. e i. Da attuare mediante spuntatura per ogni dettaglio presentato;

- congruenza fra le soluzioni di dettaglio adottate nei vari particolari costruttivi e le voci di capitolato in questi richiamate. Da attuare mediante spuntatura per ogni dettaglio presentato;
- congruenza fra progetto in generale e le normative elencate in apposita sezione della relazione tecnica;
- verifica degli aspetti propedeutici alla progettazione come richiamati ai successivi punti 4a), 4b), 4c), 4d), 4e), 4f).

Con riferimento alle richieste di autorizzazione alle Commissioni Tutela Paesaggio, Tutela Ambientale, CEC, etc. è prevista la verifica di congruenza alla normativa vigente nei seguenti aspetti:

- compatibilità alle prescrizioni urbanistiche;
- compatibilità alle prescrizioni architettoniche;
- validazione strutturale e sismica;
- validazione impiantistica (meccanici, idrico-sanitari e antincendio);
- validazione per impianti elettrici e speciali;
- validazione per opere infrastrutturali e di urbanizzazione.

## 4 Aspetti di profilo amministrativo

Per linearità con gli intenti della presente documento, appare opportuno un approfondimento che inerisce gli aspetti amministrativi connessi alla redazione ed alla presentazione del progetto fra i quali:

- Lettura degli strumenti urbanistici sovra comunali;
- Individuazione delle autorizzazioni preventive;
- Lettura del piano regolatore generale e relative norme tecniche di attuazione;
- Compatibilità del progetto con le norme tecniche e la vigente normativa di settore;
- Validazione dei progetti architettonici;
- Elaborati minimi nell'ambito dell'edilizia privata.

E' in fase di studio un approfondimento relativo agli aspetti sopraesposti, comunque separato dal presente in quanto abbracciante in modo sostanziale alcuni aspetti riferibili anche alla committenza privata e per i quali è necessaria una particolare impostazione ed analisi..