

IL PROGETTO OPERATIVO

Il riferimento normativo è la norma

UNI 10756 del novembre 1998

intitolata

Progettazione operativa di cantiere Definizioni, struttura e contenuti dei piani operativi per interventi di nuova costruzione

La fase di costruzione dell'organismo edilizio, per una sua corretta conduzione, necessita di precise istruzioni operative che nel loro complesso caratterizzano

il progetto operativo dell'intervento.

Il riferimento per la progettazione operativa è costituito dal **progetto funzionale-spaziale e tecnologico**.

Pertanto, possiamo affermare che:

la progettazione operativa elabora le indicazioni e le prescrizioni necessarie per il corretto svolgimento della fase di costruzione dell'intervento stesso, in coerenza con la progettazione funzionale-spaziale e tecnologica (progetto esecutivo).

Tale elaborazione è di interesse dell'**Impresa esecutrice** che ha la necessità:

- di rendere esplicite indicazioni e prescrizioni** per le sue squadre operative
- individuare nel dettaglio** (e identificare i corrispondenti **prodotti di mercato**) materiali, componenti, semilavorati per i quali procedere agli approvvigionamenti
- definire opere provvisoriale, mezzi d'opera, sistemi impiantistici** necessari per lo svolgimento delle **specifiche attività di cantiere**
- disporre di una decodifica analitica** di tutte le lavorazioni e forniture, finalizzata alla elaborazione della **programmazione e gestione** dettagliata dei lavori.

Si definisce

Progetto operativo di cantiere l'insieme organizzato dei

piani operativi di costruzione

piani operativi di cantiere

piano generale di cantiere.

Troviamo traccia dei piano operativi (e, indirettamente, del progetto operativo) all'art. 33 del D.P.R. 207/2010 (che resta ancora in vigore, per molte sue parti, fino alla emanazione dei decreti attuativi previsti dal nuovo Codice degli Appalti Decreto Legislativo n. 50 del 2016):

Art. 33. Documenti componenti il progetto esecutivo

(art. 35, d.P.R. n. 554/1999)

1. Il 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. Restano esclusi soltanto **i piani operativi di cantiere**, i piani di approvvigionamenti, nonché i calcoli e i grafici relativi alle opere provvisionali.

Analizziamo di seguito la struttura e i contenuti dei tre tipi di piano definiti dalla Norma.

Piano operativo di costruzione

Insieme strutturato di indicazioni e prescrizioni per i procedimenti elementari di

formazione in opera e/o di montaggio degli elementi costruttivi,

espresse in condizioni di integrazione e coerenza con il progetto funzionale-spaziale e tecnologico dell'intervento edilizio e nel rispetto delle prescrizioni per la sicurezza previste dalla legge.

Piano operativo di cantiere

Insieme strutturato di indicazioni e prescrizioni per i procedimenti elementari di formazione in opera e/o montaggio di:

- **manufatti, infrastrutture ed elementi impiantistici necessari** per l'organizzazione generale del cantiere, nonché per la sua gestione ed il suo esercizio, nel rispetto delle prescrizioni per la sicurezza previste dalla legge;

- **opere provvisionali e mezzi d'opera necessari** per lo svolgimento delle attività contemplate dal piano operativo di costruzione, nel rispetto delle prescrizioni per la sicurezza previste dalla legge.

Piano generale di cantiere (coincide con il Progetto di Cantiere)

Insieme strutturato di indicazioni e prescrizioni che definiscono l'assetto logistico e organizzativo del cantiere al piano di campagna dell'area di servizio per la realizzazione dell'intervento edilizio, in funzione del complesso di esigenze di risorse espresse dal piano operativo di costruzione e dal piano operativo di cantiere, tenuto conto della programmazione operativa dell'intervento (intesa come dislocazione nel tempo delle attività), nel rispetto di tutte le prescrizioni regolamentari pertinenti.

Piano operativo di costruzione

Ogni subsistema tecnologico del progetto edilizio costituisce l'oggetto di un capitolo del piano operativo di costruzione.

Ciascun capitolo è caratterizzato da:

- a) oggetto e vincoli del piano;
- b) metodo di esecuzione del piano;
- c) tempi e costi del piano;
- d) rappresentazione grafica del piano.

a) oggetto e vincoli del piano:

-Oggetto

Costituisce la titolazione dello specifico piano operativo, ciò definisce il procedimento esecutivo di cui si occupa il piano.

-Condizioni contrattuali

Si tratta della formalizzazione degli obblighi che vengono assunti dal responsabile della squadra operativa incaricata dell'esecuzione del piano.

-Condizioni di accettazione: descrizione delle condizioni di accettazione del piano e delle modalità di controllo della conformità dell'eseguito alle condizioni di accettazione. Si tratta della definizione delle verifiche (controlli) da esercitarsi a piano operativo eseguito sui risultati del procedimento elementare oggetto del piano. Il rispetto delle condizioni di accettazione significa che l'esecuzione del piano è avvenuta a "regola d'arte" e pertanto l'esecuzione del piano è considerata valida.

b) metodo di esecuzione del piano: (può essere considerata la parte più significativa del piano di costruzione e dell'intero progetto operativo)

-Precedenze:

- avvertenze circa **l'avvenuta conduzione delle fasi operative propedeutiche** all'avvio dell'esecuzione del piano che si considera;
- avvertenze circa la **disponibilità delle opere provvisorie necessarie** per lo svolgimento, in condizioni di sicurezza, delle attività contemplate dal piano.

Si tratta della segnalazione delle opere che già devono essere state ultimate per poter avviare l'esecuzione dello specifico piano operativo. Si noti che in certi casi la segnalazione mette in evidenza necessarie precedenze che non sono scontate

a causa di peculiari esigenze operative che un procedimento esecutivo può implicare. Si noti che la catena delle precedenze che si può leggere dall'insieme di tutti i piani operativi diviene una preziosa informazione ai fini della programmazione operativa dell'esecuzione dell'intero intervento, che richiede di strutturare la sequenza delle attività operative.

Si tratta inoltre di segnalare l'avvenuto approntamento delle opere provvisorie necessarie per l'esecuzione del piano nel rispetto delle prescrizioni previste dalla legislazione vigente in materia di sicurezza e in sincronia con l'avanzamento lavori previsto dalla programmazione operativa.

-Prodotti: materiali, semilavorati, elementi semplici, elementi tecnici necessari per l'esecuzione del piano.

Si tratta di elencare i tipi e le quantità di materiali, semilavorati, elementi semplici, elementi tecnici necessari per l'esecuzione del piano. Questa informazione consente di elaborare la programmazione operativa, gestionale ed economica dell'intervento.

-Strumenti: strumenti e materiali accessori necessari per l'esecuzione del piano, dispositivi e dotazioni personali per l'esecuzione del piano in condizioni di sicurezza.

Si tratta di elencare i tipi e le quantità di strumenti e materiali accessori necessari per l'esecuzione del piano, nonché i puntuali dispositivi e le dotazioni personali necessari agli operatori per operare in condizioni di sicurezza.

Queste informazioni consentono in via diretta di elaborare la procedura del piano e, in via indiretta, considerando l'insieme degli elementi "strumenti" di tutti i piani operativi previsti per la realizzazione dell'intervento, di elaborare la programmazione operativa, gestionale ed economica dell'intervento.

-Mezzi d'opera: mezzi d'opera necessari per l'esecuzione del piano nel rispetto delle prescrizioni per la sicurezza previste dalla legislazione vigente.

Si tratta di elencare i tipi e le quantità di macchinari e attrezzature, conformi alle prescrizioni previste dalla legislazione vigente in materia di sicurezza, necessari per l'esecuzione del piano. Questa informazione consente in via diretta di elaborare la procedura del piano e, in via indiretta, considerando l'insieme degli elementi "mezzi d'opera" di tutti i piani operativi previsti per la realizzazione dell'intervento, di elaborare la programmazione operativa, gestionale ed economica dell'intervento.

-Squadra operativa: composizione della squadra operativa per l'esecuzione del piano.

Si tratta di definire la composizione della squadra operativa necessaria per l'esecuzione del piano, in termini di qualifica e quantità di operatori, con indicazione del responsabile. La squadra operativa è definita in termini di ottimizzazione delle risorse di manodopera da impiegare (squadra operativa convenzionale di riferimento).

Questa informazione consente in via diretta di elaborare la procedura del piano e, in via indiretta, considerando l'insieme degli elementi "squadra operativa" di tutti i piani operativi previsti per la realizzazione, di elaborare la programmazione operativa, gestionale ed economica dell'intervento. Si noti che nella programmazione dell'intervento, riconosciuta la possibilità di operare in parallelo da parte di più squadre operative, la programmazione terrà conto dell'accrescimento delle squadre operative previsto rispetto all'elemento "squadra operativa convenzionale di riferimento".

-Procedura: sequenza delle operazioni elementari necessarie per l'esecuzione del piano in condizioni di sicurezza.

Si tratta di descrivere la sequenza logico-funzionale delle operazioni elementari necessarie per l'esecuzione del piano, le modalità secondo le quali dette operazioni si devono svolgere, nonché l'attuazione puntuale delle misure di sicurezza relative alle singole operazioni elementari. Vengono indicati in logica successione temporale gli eventi, le ragioni tecniche degli eventi (queste ad uso di chi stende la procedura) e le operazioni elementari da svolgere.

Questa informazione è fondamentale perché il piano venga svolto correttamente e inoltre consente la stima della durata dell'esecuzione del piano mediante l'applicazione dei principi della disciplina "tempi e metodi" al monitoraggio di simulazioni di esecuzione.

c) tempi e costi del piano:

-Tempo previsto: stima del tempo necessario per l'esecuzione del piano in condizioni di sicurezza.

Si tratta di stimare il tempo per l'esecuzione dell'intero piano operativo (durata del piano). Ci consente di attribuire le durate alle singole attività esplicitate nella programmazione, e quindi di poter pervenire, in base alle tempistiche dell'insieme dei piani operativi, previsti per l'esecuzione dell'intervento, al tempo globale di esecuzione

-Costo previsto: stima del costo implicato dall'esecuzione del piano in condizioni di sicurezza.

Si tratta di stimare separatamente il costo per l'esecuzione dell'intero piano operativo di costruzione ed il costo per l'esecuzione del piano operativo di costruzione in condizioni di sicurezza. Ciò consente di imputare i costi diretti a ciascuna attività nella elaborazione della programmazione operativa e quindi di poter pervenire alla previsione dei costi diretti di esecuzione dell'intervento. La stima dei tempi e dei costi dei piani operativi consente anche di sviluppare la programmazione temporale ed economica dell'intervento, mettendo in grado l'impresa di elaborare in maniera corretta anche il piano economico finanziario dell'intervento.

d) rappresentazione grafica del piano:

Disegno operativo del piano

Si tratta dell'elaborato grafico che deve accompagnare il piano operativo. Ciò consente al responsabile della squadra operativa di avere il necessario riferimento della logistica secondo la quale le operazioni previste dalla procedura del piano si collocano.

Schema del piano operativo di costruzione

OGGETTO E VINCOLI DEL PIANO	
oggetto del piano	<i>definizione del procedimento esecutivo elementare del piano</i>
condizioni contrattuali	<i>descrizione delle condizioni contrattuali del piano</i> - formalizzazione degli obblighi assunti dal responsabile della squadra operativa a eseguire il piano secondo le modalità prescritte.
condizioni di accettazione	<i>descrizione delle condizioni di accettazione del piano</i> - verifiche di controllo da esercitarsi a esecuzione avvenuta. Eventuale esito negativo comporta la riesecuzione totale o parziale del piano.
METODO DI ESECUZIONE DEL PIANO	
precedenze	<i>avvertenze circa l'avvenuta conduzione delle fasi operative propedeutiche all'avvio dell'esecuzione del piano;</i> <i>avvertenze circa la disponibilità delle opere provvisoriale necessarie</i> - segnalazione delle opere che devono essere state ultimate prima dell'inizio dell'esecuzione del piano e delle opere provvisoriale che devono essere disponibili prima dell'avvio dell'esecuzione del piano.
prodotti	<i>materiali, semilavorati, elementi semplici, elementi tecnici necessari per l'esecuzione del piano</i> (riferimenti per la programmazione operativa, gestionale, economica).
strumenti	<i>strumenti e materiali accessori necessari per l'esecuzione del piano;</i> <i>dispositivi e dotazioni personali per l'esecuzione del piano in condizioni di sicurezza</i> (riferimenti per la programmazione operativa, gestionale, economica).
mezzi d'opera	<i>mezzi d'opera necessari per l'esecuzione del piano, nel rispetto delle prescrizioni previste dalla legislazione vigente in materia di sicurezza</i> (riferimenti per la programmazione operativa, gestionale, economica).
squadra operativa	<i>composizione della squadra operativa per l'esecuzione del piano come squadra operativa convenzionale di riferimento</i> - qualifica e quantità di operatori, indicazioni del responsabile.
procedura	<i>sequenza delle operazioni elementari necessarie per l'esecuzione del piano e per l'attuazione delle relative misure e dispositivi di sicurezza</i> - sequenza logico-funzionale delle operazioni; - modalità di svolgimento delle operazioni.
TEMPISTICA E COSTO DEL PIANO	
tempo previsto	<i>stima del tempo necessario per l'esecuzione del piano in condizioni di sicurezza</i> (riferimenti per la stima del tempo globale di esecuzione e per la programmazione operativa).
costo del piano	<i>stima del costo per l'esecuzione del piano operativo di costruzione</i> (riferimenti per la programmazione economica). <i>Stima del costo per l'esecuzione del piano operativo di costruzione in condizioni di sicurezza</i>
RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEL PIANO	
schema grafico	<i>disegno operativo del piano</i> - riferimento della logistica di collocazione delle operazioni previste.

Piano operativo di cantiere

Alla stesura del piano operativo di cantiere si perviene in base all'analisi del piano operativo costruzione che mette in luce:

- le esigenze di **opere provvisionali** per la sicurezza nella fase di costruzione;
- le esigenze di **mezzi d'opera di cantiere** necessari per lo svolgimento delle attività previste dal piano operativo di costruzione;
- le esigenze di **manufatti edilizi provvisori** da erigere nell'area del cantiere per attività di servizio;
- le esigenze di **infrastrutture e di reti impiantistiche** di servizio generale al cantiere.

Ciascun capitolo del piano operativo di cantiere è caratterizzato da una struttura invariante i cui elementi sono gli stessi di quelli indicati per i capitoli del piano operativo di costruzione

Piano generale di cantiere

Il piano generale di cantiere presenta di volta in volta un assetto che dipende dalle esigenze dello specifico intervento edilizio, **individuabili dai contenuti dell'insieme dei piani operativi di costruzione e dei piani operativi di cantiere.**

Alla sua stesura si perviene tenendo presente una serie di fattori influenzanti, che, in termini non esaustivi, vengono di seguito indicati:

-**le esigenze tecnico-organizzative** relazionate alle risorse evidenziate dall'insieme dei piani operativi di costruzione e dai piani operativi di cantiere, tenendo conto in particolare della programmazione operativa dell'intervento;

-**i vincoli di contesto** della localizzazione dell'area di intervento:

-caratteristiche **climatiche** dell'area d'intervento;

-caratteristiche **geomorfologiche** dell'area d'intervento;

-caratteristiche **infrastrutturali** dell'area d'intervento;

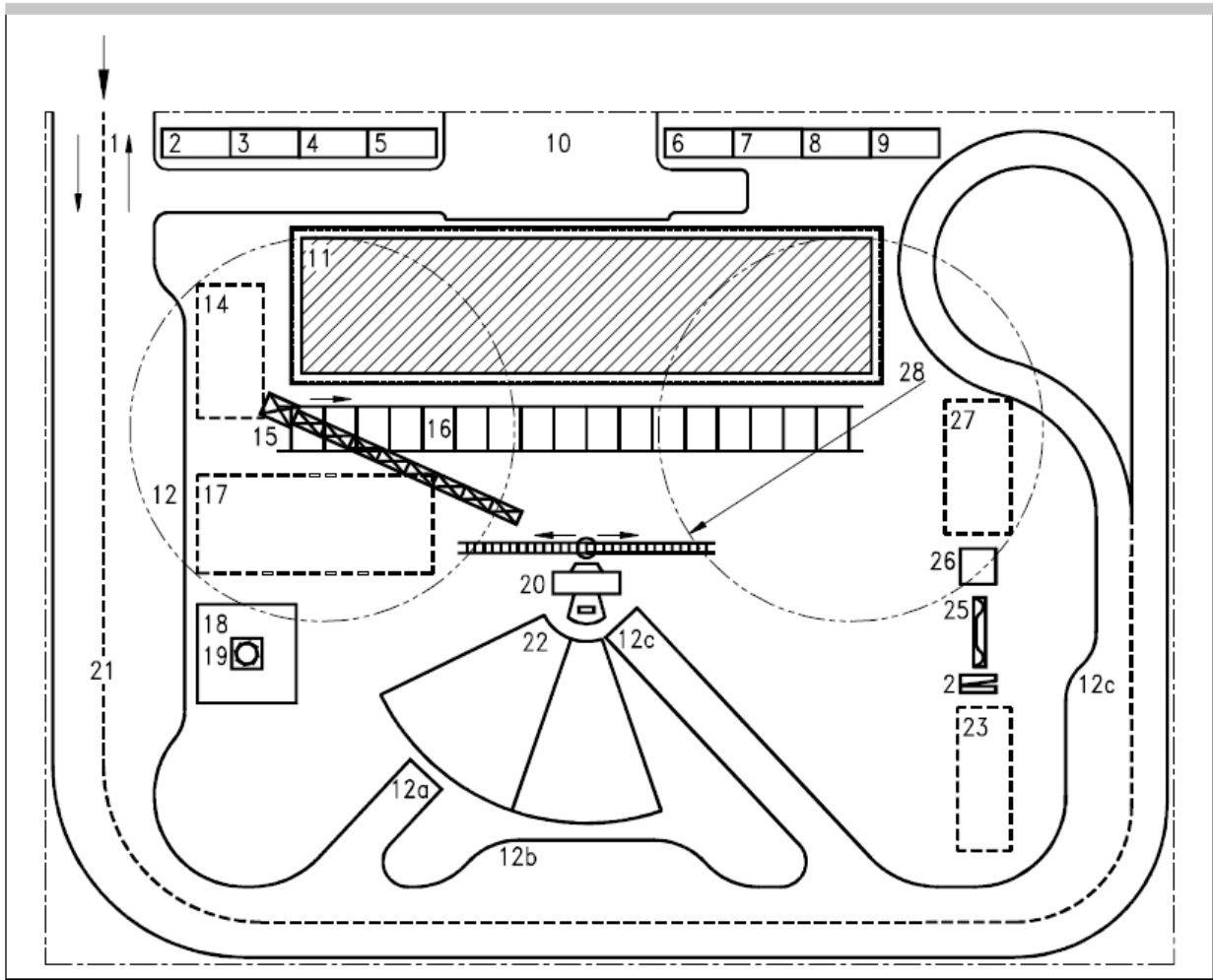
-caratteristiche **dell'offerta del settore produttivo** dell'area d'intervento;

-**regolamenti locali** vigenti nell'area di intervento.

Il piano generale di cantiere si presenta sotto forma di **uno o più elaborati grafici**

ognuno dei quali rappresenta il particolare assetto logistico distributivo, variabile nel tempo in funzione della programmazione operativa-temporale dell'intervento.

L'elaborato grafico e descrittivo di un piano generale di cantiere per un dato intervento edilizio, presentato a titolo esemplificativo nella figura 1, prevede:



- accesso (1);
- ufficio ricevimento merci, controllo bolle di consegna, fatture (2);
- eventuale abitazione custode (3);
- un ufficio direzione del cantiere, ufficio tecnico (4);
- un ufficio direzione dei lavori (5);
- una mensa operai, da dimensionare sul numero effettivo (6);
- spogliatoi operai, da dimensionare sul numero effettivo (7);
- servizi, da dimensionare sul numero effettivo e pronto soccorso (8);
- un magazzino attrezzi e pezzi di ricambio (9);
- un parcheggio per il personale, da dimensionare per esigenze reali (10);
- un'area operativa: ingombro dell'edificio in costruzione (11);
- un'area di sosta per scarico merci (12);
- una recinzione (13);
- un'area di stoccaggio, da dimensionare con calcoli delle quantità necessarie (14);
- una gru, dare dati dimensionali e di portata (15);
- rotaie per spostamento gru (16);
- un'area di stoccaggio, da dimensionare con calcoli delle quantità necessarie (17);
- un'area di lavorazione casseri di legno, falegnameria (18);
- una sega circolare (19);
- una centrale di betonaggio con dispositivo di trasporto benna nel raggio di azione della gru, da dimensionare con calcoli delle quantità necessarie (20);
- una viabilità interna con pista stabilizzata: raggi di curvatura proporzionati ai mezzi utilizzati (21);
- un deposito inerti; i mezzi che trasportano sabbia e ghiaia scaricano con ribalta posteriore (12a e/o c) o con ribalta laterale (12b) (22);
- stoccaggio ferri in barre da 12 m, dritte o piegate in due, calcolare la quantità necessaria e l'ingombro dei ferri, divisi per sezioni diverse (23);
- una cesoia per taglio ferri (24);
- un tavolo di piegatura ferri (25);
- un tavolo di composizione delle armature (26);
- un'area di stoccaggio delle armature (27);
- un ponteggio (28).

Schema riepilogativo: dal progetto dell'opera al piano generale di cantiere.

