

1) I prezzi riportati nei singoli capitoli sono ottenuti mediante analisi ricavate dalla composizione delle risorse elementari (mano d'opera e materiali), dei noli e dei semilavorati e comprendono l'uso di trabattelli e scale fino ad un'altezza del piano di lavoro pari a 3,00 m.

Inoltre si intendono incluse nei prezzi tutte quelle dotazioni che l'impresa specializzata nell'esecuzione dell'attività di lavoro deve necessariamente avere nella propria organizzazione di cantiere.

Nei prezzi esposti nei capitoli del prezzario non sono mai inclusi i costi della sicurezza relativi alle varie tipologie di lavoro in oggetto se non quelli che, da sempre, sono stati considerati come inclusi nelle spese generali (Determinazione Autorità di Vigilanza LL.PP. n.4 del 26 luglio 2006).

Il costo della mano d'opera è una media rilevata semestralmente presso le Associazioni di categoria delle province italiane.

I costi dei materiali sono una media rilevata dalla elaborazione dei listini forniti dalle maggiori case produttrici, distribuite su tutto il territorio nazionale.

I costi dei noli sono, invece, calcolati mediante analisi ricavate dall'elaborazione di tutti i costi di consumo, manutenzione, assicurazione e ammortamento del mezzo.

I prezzi, quindi, si intendono informativi e medi per forniture e lavori normali di una certa consistenza eseguiti in orari e condizioni normali di lavoro.

Salvo diverse indicazioni, riportate alle singole voci, i prezzi dei materiali sono indicati franco cantiere e non comprensivi di spese generali e utili di impresa.

2) Come suggerito dall'art. 32 del DPR 207/10, nelle opere compiute sono stati valutati i compensi per spese generali ed utili dell'appaltatore per tener conto dei maggiori oneri derivanti da una conduzione organizzata e tecnicamente qualificata del cantiere, **nella misura complessiva del 28,70%** (spese generali 17% ed utili il 10% sul totale pari all'11,7%).

3) Tutti i prezzi sono IVA esclusa.

4) Per i lavori da eseguirsi in edifici carcerari, i costi dei materiali e delle opere compiute, potranno essere maggiorati fino ad un massimo del 10% per tenere conto delle particolari condizioni di lavoro.

5) Forniture in sub-appalto: quando all'Impresa sia richiesta una qualsiasi fornitura, imprevedibile al momento dell'affidamento del contratto, che esuli dalla sua attività specifica e per la quale debba rivolgersi ad Operatore di altra categoria, le quotazioni riportate non comprendono gli oneri per corresponsabilità e garanzie, le spese generali ed utili relativi alla sub-fornitura. Tali oneri, spese ed utili sono suscettibili di valutazioni differenziate, in rapporto alla loro entità assoluta e relativa, alla corresponsabilità e garanzia ed alle pattuizioni particolari, in genere variano dal 15% al 26,50%.

In ogni caso, tali maggiorazioni possono essere riconosciute solo se computate dall'Impresa ed accettate dal Committente al momento della formulazione della richiesta aggiuntiva.

Le suddette stesse maggiorazioni non sono dovute per tutte le prestazioni conosciute o conoscibili al momento dell'affidamento dell'appalto.

6) Revisione dei prezzi: qualora sia prevista la revisione dei prezzi, si ritiene che la più corretta impostazione sia quella che fa riferimento ai prezzi elementari (mano d'opera, noli, trasporti, materiali, ecc.) e non ai prezzi delle opere compiute.

7) La pubblicazione di un capitolo dedicato alle "Opere provvisoriale", distinto da quello relativo alle "Opere di sicurezza", è frutto di una scelta editoriale, non intendendo entrare nel merito delle categorie di interventi da stimare nei costi di sicurezza.

Per una esatta valutazione di ciò che dovrà essere compreso nei costi della sicurezza si dovrà fare riferimento a quanto stabilito nel punto 4 dell'allegato XV del DLgs 9 aprile 2008 n. 81.

8) Nelle opere compiute sono evidenziate le incidenze percentuali dei componenti Mano d'opera (MO), Noli e trasporti (NO) e Materiali (MT); tali incidenze percentuali sono arrotondate, per eccesso o per difetto, all'unità.

Per questo motivo componenti con incidenze inferiori allo 0,5%, seppure presenti in analisi, non vengono evidenziati.

NO NOLI - COSTI ORARI

Questo capitolo è stato chiamato "Noli" in quanto storicamente nei capitolati d'appalto venivano riportati i noli delle macchine presenti in cantiere che la Direzione Lavori si riservava di poter utilizzare per lavori in economia. Tali noli erano calcolati aggiungendo le spese generali e l'utile d'impresa al costo orario derivante dall'analisi, così come calcolato nel presente capitolo. Negli ultimi anni si è però sviluppata enormemente un'attività economica di noleggio delle macchine operatrici da parte di aziende specializzate. Tali noleggi sono sostanzialmente diversi da quelli da noi calcolati poiché rispondono a regole di mercato e a costi aziendali diversi. Per tale motivo e per evitare confusioni preferiamo riservare il termine "Noli" a questi ultimi rinominando il presente capitolo "Noli-Costi Orari".

Nel prezzo dei noli è compresa ogni spesa di carburanti, assicurazioni RC, lubrificanti, il carico e scarico, nonché le spese generali e gli utili dell'Impresa pari al 28,7%.

In particolare, per quanto riguarda gli automezzi, il costo viene fornito in tre modi:

- **a caldo** (macchina in funzione compreso costo personale di manovra);
- **a freddo con operatore** (macchina in sosta forzata o in pausa di lavoro compreso costo personale di manovra);
- **a freddo senza operatore** (macchina in sosta o deposito in cantiere senza costo personale di manovra).

06 **TECNICHE A BASSO IMPATTO AMBIENTALE
PER POSA E RISANAMENTO INFRASTRUTTURE**

Questo capitolo è stato realizzato in collaborazione con lo I.A.T.T. "Italian Association for Trenchless Technologies".

I prezzi esposti sono comprensivi di spese generali ed utili d'impresa pari al 26,50 %.

09 **DISCARICHE PUBBLICHE
GESTIONE MATERIALI DI RISULTA E RIFIUTI**

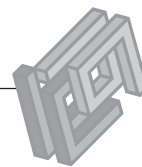
Per lo smaltimento in discarica è previsto il pagamento di un contributo per il ristoro ambientale, comunemente chiamato Ecotassa, che la discarica corrisponderà all'amministrazione regionale di competenza. In ogni regione il calcolo per l'applicazione dell'Ecotassa è diverso, sia per l'importo che per il criterio di applicazione, anche in questo caso per sapere maggiori dettagli si consiglia di consultare i canali ufficiali.

Per quanto riguarda le procedure necessarie per il conferimento presso impianti diversi dalle discariche, in questa sede è stato deciso di non affrontare il problema in quanto, a questi impianti, in genere, le autorità addette al rilascio delle autorizzazioni impongono condizioni troppo diverse tra loro.

Ricordiamo inoltre che il D.lgs 152/2006 (T.U. Ambiente) prevede che determinati rifiuti, quali le terre e rocce, in particolari condizioni, possano essere trattati al di fuori del campo di applicazione dei rifiuti.

11 **OPERE A VERDE E DI IRRIGAZIONE**

Per quanto riguarda i paragrafi "LAVORAZIONI DEL TERRENO", "MANUTENZIONE TAPPETI ERBOSI" e "MANUTENZIONE ARBUSTI, SIEPI, AIUOLE E ALBERATURE" si è fatto riferimento al listino nazionale dell'ASSOVERDE "Associazione Italiana Costruttori del Verde".



NORMATIVA GENERALE

Qualora non sia diversamente indicato nelle singole opere o nel contratto d'appalto, le quantità delle opere eseguite sarà determinata con metodi geometrici, oppure a peso restando escluso ogni altro metodo.

TRASPORTI

I trasporti di terre o altro materiale sciolto vengono valutati in base al volume prima dello scavo, per materie in cumulo prima del carico sul mezzo di trasporto senza tener conto dell'aumento di volume che subiscono all'atto dello scavo o del carico oppure a peso con riferimento alla distanza. Con i prezzi dei trasporti s'intende compreso, qualora non sia diversamente precisato in contratto, il carico e lo scarico dei materiali dai mezzi di trasporto nonché le assicurazioni di ogni genere, le spese per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente ed ogni altra spesa per dare il mezzo in pieno stato di efficienza.

02 PALI E TRIVELLAZIONI

Per pali eseguiti in opera la lunghezza viene misurata dal fondo del foro al piano di intradosso della struttura di fondazione ovvero, in casi particolari, al piano di inizio della perforazione. Qualora la perforazione venga eseguita prima dello scavo occorre ad impostare le strutture di fondazione e perciò la parte superiore non venga completata col getto (perforazione a vuoto) a questa parte si applica una diminuzione di prezzo da convenirsi.

Per pali prefabbricati, la fornitura e la esecuzione a pie' d'opera vengono valutate in base alle lunghezze effettive prima dell'infissione, mentre, per l'infissione si tiene conto soltanto della parte effettivamente infissa.

03 ACQUEDOTTI E FOGNATURE

Scavi e rinterrati

Gli scavi si definiscono:

- di sbancamento, qualora l'allontanamento delle materie scavate possa effettuarsi senza ricorrere a mezzi di sollevamento, ma non escludendo l'impiego di rampe provvisorie;
- a sezione obbligata, qualora invece lo scavo venga effettuato in profondità a partire dalla superficie del terreno naturale o dal fondo di un precedente scavo di sbancamento, e comporti pertanto un sollevamento verticale per l'asporto delle materie scavate.

Viene di solito considerato come scavo a sezione obbligata o ristretta uno scavo che, pur rispondendo alla definizione data per lo scavo di sbancamento, abbia larghezza uguale o inferiore all'altezza.

Gli scavi di sbancamento si misurano col metodo delle sezioni raggugliate, tenendo conto del volume effettivo in loco, cioè escludendo l'aumento delle materie scavate.

Negli scavi a sezione obbligata il volume si ricava moltiplicando l'area del fondo del cavo per la profondità del medesimo, misurata a partire dal punto più depresso del perimetro: la parte di scavo che eventualmente ecceda il volume così calcolato viene considerata scavo di sbancamento; in nessun caso si valuta il maggiore volume derivante da smottamenti delle pareti dello scavo. Nel caso di scampanature praticate nella parte inferiore degli scavi i relativi volumi vengono misurati geometricamente, scomponendo, ove occorra, i volumi stessi in parti elementari più semplici; ovvero applicando il metodo delle sezioni raggugliate orizzontali.

Per gli scavi da eseguire con l'ausilio di sbadacchiature, paratie e simili, le dimensioni per il calcolo dei volumi comprendono anche lo spessore del legname di armatura.

Gli scavi subacquei saranno pagati a m³ con le norme e modalità precedentemente prescritte e compensati con appositi sovrapprezzi nelle zone sommerse a partire dal piano orizzontale posto a quota 0,20 m sotto il livello normale delle acque nei cavi, procedendo verso il basso.

Nel caso che la stazione appaltante provveda a fare eseguire gli esaurimenti o i prosciugamenti dei cavi pagando a parte il nolo di motopompa, lo scavo entro i cavi così prosciugati sarà remunerato come gli scavi eseguiti all'asciutto.

Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni e le rimozioni saranno valutate con metodi geometrici o a peso; per alcune rimozioni la misurazione sarà anche a metro lineare o a cadauno.

07 OPERE STRADALI

Le opere vengono valutate a superficie o a volume a seconda delle indicazioni delle singole voci con tutti gli oneri, obblighi, ecc., specificati nei singoli prezzi stabiliti.

Conglomerato cementizio e acciaio per cemento armato

I conglomerati per le strutture in cemento armato si valutano a volume effettivo, cioè senza detrazione del volume occupato dalle armature.

La valutazione delle armature viene effettuata a peso, sia con pesatura diretta degli elementi tagliati e sagomati secondo i disegni esecutivi, sia applicando alle lunghezze degli elementi stessi i pesi unitari riportati nei più accreditati manuali.

A titolo esemplificativo si riportano qui di seguito i pesi di alcune sezioni di barre e di alcuni tipi di rete elettrosaldata:

Acciaio tondo in barre

diametro (in mm)	peso (in kg/m)	diametro (in mm)	peso (in kg/m)
6	0,222	25	3,850
8	0,395	26	4,170
10	0,617	28	4,830
12	0,888	30	5,550
14	1,210	32	6,310
16	1,580	34	7,130
18	2,000	35	7,550
20	2,470	36	7,990
22	2,980	38	8,900
24	3,550	40	9,860

Rete elettrosaldata in acciaio

diametro (in mm)	peso (in kg/m ²)	diametro (in mm)	peso (in kg/m ²)
5		8	
- maglia 100x100	3,08	- maglia 100x100	7,88
- maglia 150x150	2,02	- maglia 150x150	5,20
- maglia 200x200	1,54	- maglia 200x200	3,94
6		10	
- maglia 100x100	4,44	- maglia 200x200	6,16
- maglia 150x150	2,94	12	
- maglia 200x200	2,22	- maglia 200x200	8,88

Le casseforme si valutano secondo le superfici effettive, sviluppate al vivo delle strutture da gettare. Con tale valutazione si intendono compensate anche la piccola puntellatura e le armature di sostegno di altezza non superiore a 3,50 m, per altezze superiori si applica l'apposito sovrapprezzo.

Dette altezze vengono misurate tra il piano di effettivo appoggio ed il fondo delle casseforme sostenute.

11 OPERE A VERDE

Le opere vengono valutate a m^3 , a m^2 , a kg , a *unità*, come indicato nelle singole voci.

13 INGEGNERIA NATURALISTICA

Nell'analizzare le voci di spesa delle bonifiche montane sono state considerate, come variabili per i prezzi, tre diverse condizioni di scavo: medie, cattive, ottime,

Il lettore dovrà valutare a quale condizione riferirsi per i suoi prezzi, tenendo conto dei seguenti fattori:

- morfologia del terreno ovvero pendenza media dei versanti;
- condizioni di accesso tramite strade, mulattiere, guadi ecc.;
- disturbo concesso dalle autorità dell'ambiente per i lavori provvisori;
- dimensioni del lavoro stesso in rapporto all'impegno organizzativo per arrivare sul posto e approvvigionarsi delle materie prime.

Ad esempio la condizione di scavo ottima può essere attribuita a quei lavori che si svolgono su fondovalle ampi e serviti da strade asfaltate di normale comunicazione senza particolari vincoli per espropri o paesaggistici e per lavori di mole o importo relativamente alti.

La condizione di scavo media, può essere attribuita a quei lavori da effettuarsi in vallate ristrette o su pendii relativamente erti, con accessi resi difficoltosi da impossibilità di ampi espropri o dalla topografia stessa, in zone con valore paesaggistico e/o per lavori di medio importo.

La condizione di scavo cattiva, può essere attribuita a lavori da effettuarsi in zone molto scoscese, con accessi difficoltosi o possibili solo attraverso mulattiere o sentieri, con vincoli paesaggistici o relativi alla natura boscosa, con dimensioni del lavoro di conseguenza di entità appropriata e quindi modesta.

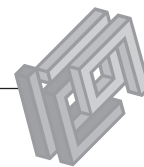
15 RILIEVI E PROVE DI LABORATORIO

Nell'esecuzione di qualsiasi lavoro si intendono comunque valutate a parte le seguenti spese:

- Spese vive di viaggio e soggiorno fuori sede.
- Spese per i materiali necessari alle operazioni di campagna, trasporti e facchinaggio.
- Spese di bollo e registro, i diritti di uffici pubblici e privati, le spese postali, telegrafiche e telefoniche.
- Spese di riproduzione di disegni eccedenti quelle spettanti al committente.

La materializzazione dei vertici deve intendersi sempre compensata a parte secondo le esigenze della committenza.

Gli eventuali smacchiamenti necessari saranno computati sempre a parte.



17 SCAVI IN GALLERIA

A causa della complessità della materia e della impossibilità pratica di schematizzare i prezzi in poche voci per le numerose variabili che intervengono a definire un prezzo, siamo costretti ad affrontare il problema in un modo alquanto diverso da quello usuale adottato anche in questo prezziario in tutti gli altri capitoli.

Infatti la definizione dei prezzi relativi alle voci di lavori in sotterraneo, non solo dipende direttamente dai tipi di materiale in cui si effettuano tali lavori, o dalle usuali variabili quali distanze di trasporto, ecc., ma anche, per esempio, dalla successione temporale delle fasi di lavorazione, dalle tecniche adottate e dalle caratteristiche organizzative, sia imposte dalle circostanze che autonomamente scelte.

Di conseguenza abbiamo optato per una presentazione dei prezzi, contemporaneamente per voci singole e per valore globale di galleria finita a metro lineare, su di una serie di esempi caratteristici esattamente definiti nelle condizioni di lavoro e nelle scelte tecniche, a partire dai più probabili e comuni, per arrivare in prosieguo ai casi più difficili e complessi.

Quindi per ogni tipo di galleria studiato saranno dati i prezzi per voci singole (es.: scavo, rivestimento, impermeabilizzazione, ecc.) e il prezzo a metro lineare di galleria finita; ogni esempio sarà corredato di tutti i dati relativi alle condizioni predefinite, saranno specificate le caratteristiche e le modalità del lavoro, per permettere all'utilizzatore di optare per il caso che più si avvicina a quello che lo interessa e di dedurre i prezzi.

Come esempio e come introduzione generale delle difficoltà di cui si accennava e all'ampiezza dei problemi che si pongono, nonché come illustrazione di alcune scelte di base che si intendono operare, vogliamo accennare brevemente alle possibili e principali variabili che saranno considerate nei nostri studi e di cui vogliamo brevemente descrivere le possibili influenze.

Materiale oggetto dello scavo

È evidente l'importanza che su tutte le scelte tecniche e organizzative, quindi sui tempi e modi di avanzamento e in definitiva sui costi e prezzi, ha la diversa natura dei materiali oggetto di scavo. È altresì noto che è più facile operare lo scavo in un materiale ad alta consistenza lapidea, piuttosto che in un materiale non coesivo, questo malgrado l'apparente contraddizione sulle possibilità dello scavo stesso, ma per le necessità imposte dalle opere di sostegno provvisorie.

Vari tentativi sono stati effettuati per classificare i materiali in modo da dare una indicazione sul loro comportamento nel caso di scavi in sotterraneo che tenga conto del massimo numero possibile di fattori interessanti quali ad esempio:

- resistenza a compressione monoassiale;
- spaziatura, orientamento e tipo di discontinuità;

- stato delle discontinuità;
- coesione;
- angolo d'attrito interno;
- tempo medio di autoportanza.

Per parte nostra abbiamo adottato il sistema di classificazione tecnica delle masse rocciose studiato da Bieniawski, che ci sembra quello che più tiene conto dei vari fattori e che più li mette in collegamento con le esigenze tecniche e che, d'altra parte, è largamente adottato anche dalle Amministrazioni pubbliche.

Qui di seguito riportiamo una esposizione sintetica di tale classificazione:

CLASSI DI ROCCIA DETERMINE IN BASE ALLA SOMMA DEI COEFFICIENTI NUMERICI

Classe	Descrizione	Somma dei coefficienti
I	ottima	100-81
II	buona	80-61
III	mediocre	60-41
IV	scadente	40-21
V	pessima	20-0

laddove i coefficienti numerici derivano dalla somma di una serie di parametri che tengono conto delle caratteristiche dei materiali più sopra elencate, più alcune speciali considerate dal Bieniawski.

In taluni casi si è ricorsi ad una successiva suddivisione delle categorie, specialmente delle più sfavorevoli, che però non adottiamo in quanto non significative per i nostri scopi.

In definitiva, in ogni tipo di galleria da noi esaminato, sarà fatto espresso riferimento alla classificazione anzidetta fornendo i dati come sopra spiegato per ogni tipo di classe di materiale.

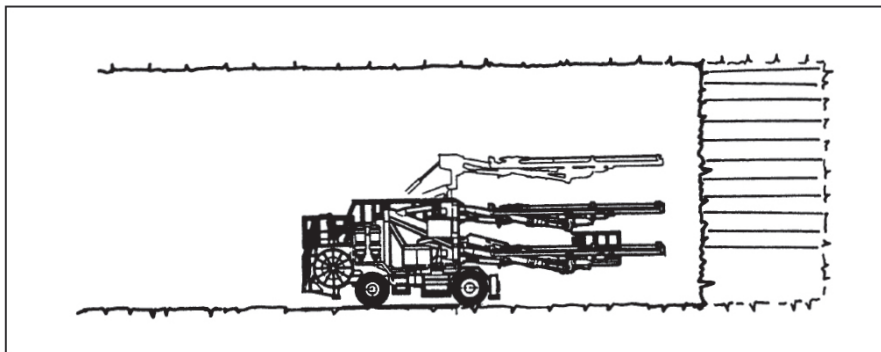
Dimensionamento della galleria

Per dimensionamento della galleria intendiamo sia la misura della sezione di scavo che la lunghezza dell'asse della stessa.

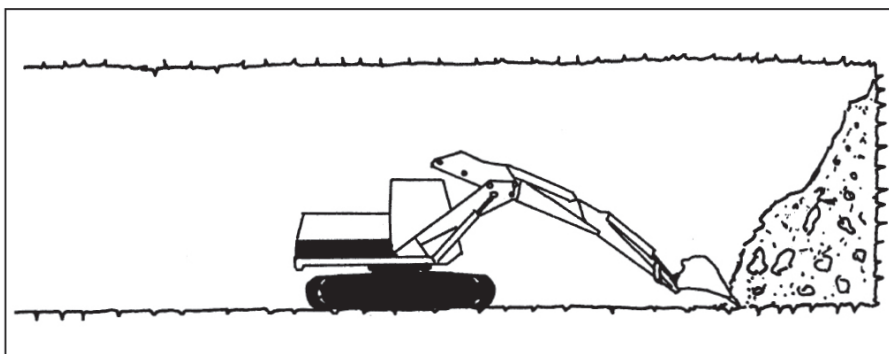
È intuitiva l'importanza che riveste per l'organizzazione del lavoro la lunghezza dell'opera da eseguire, soprattutto nella successione temporale delle operazioni; ma anche le dimensioni della sezione rivestono una notevole importanza in considerazione pure della scelta dei mezzi di lavoro adeguati. Analizzeremo una serie di sezioni significative che riguarderanno:

- sezioni > 120 m² come sono ad esempio di solito le caverne per centrali, per sale comandi o per serbatoi;
- sezioni da 100 a 120 m² come per esempio le gallerie autostradali e ferroviarie a doppio binario;

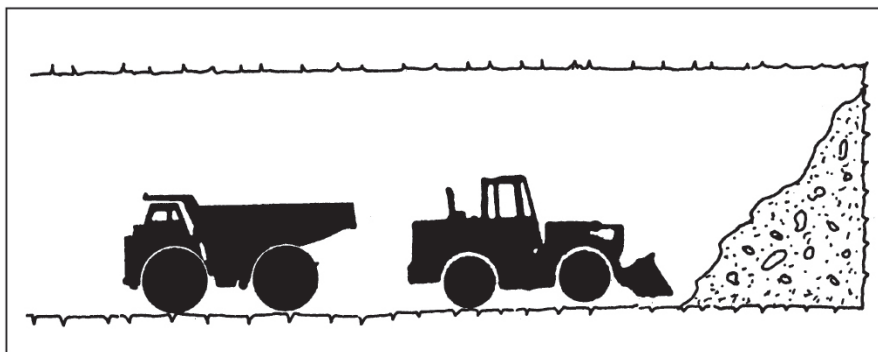
1ª fase "perforazione"



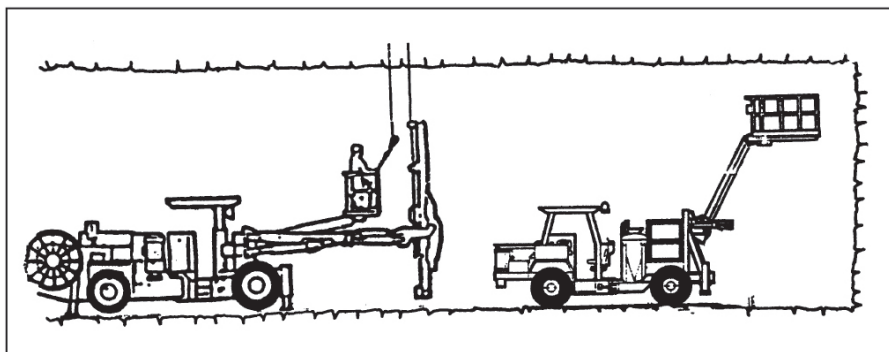
2ª fase "sgaggio"



3ª fase "smarino"



4ª fase "bullonatura"



- sezioni da 70 a 100 m² come ad esempio le gallerie ferroviarie a binario unico, stradali e anche talune gallerie idrauliche;
- sezioni fino a 70 m², gallerie idrauliche, fognarie, fori pilota, cunicoli di ispezione

senza pretendere con ciò di avere completamente esaurito la serie delle possibilità per la sezione.

Tecniche di esecuzione

La scelta delle tecniche di esecuzione è condizionata da tutti i fattori che abbiamo enumerato e da altri ancora.

Possiamo distinguere tre fasi di lavoro in galleria con le loro tecniche diverse: scavo, priverivestimento, rivestimento; ognuna di queste influenza le altre sicché non è possibile trattarle indipendentemente.

Ad esempio in uno scavo in materiale assimilabile alla I categoria, la soluzione più usata per lo scavo, e noi la analizzeremo, è l'impiego dell'esplosivo con macchine di perforazione a bracci (jumbi), di conseguenza si adotteranno una serie di scelte per le operazioni di priverivestimento e rivestimento.

Il nostro metodo di approccio ai prezzi consente che, qualora si sviluppasse una tecnica competitiva e innovativa rispetto alla precedente, potremmo facilmente inserirla nelle nostre analisi con tutte le alternative consentite.

Alternative che già esistono numerose per casi meno semplici di quello preso ad esempio e sono, fra le altre:

- scavo a mezza sezione o a sezione intera;
- scavo con esecuzione di foro pilota e successivi allargamenti;
- scavo con pretrattamento della roccia;
- scavo con utilizzo di marciavanti e lamiera metalliche;
- scavo con utilizzo di scudi metallici;
- priverivestimento con metodo austriaco o con centine con o senza spritzbeton;
- priverivestimento con semplice bullonatura a espansione o iniettata;
- placcaggio con tirantature;
- rivestimento a mezza sezione con esecuzione dei piedritti a campioni;
- esecuzione prioritaria dell'arco rovescio con muratura delle centine al piede;
- rivestimento a tutta sezione con carri a portale o a torretta.

Altri fattori che influiscono sulla determinazione dei prezzi

Una serie di fattori che nella esecuzione normale dei lavori a cielo aperto, viene considerata secondaria per la determinazione dei prezzi, diventa, in questa materia, decisamente influente a causa delle quantità tutto sommato non elevate coinvolte e della specificità delle modalità esecutive:

- l'accessibilità degli imbocchi è importante per una serie di considerazioni e può costringere a scavare finestre di accesso anche di notevole lunghezza e relativo costo che va ad incidere pesantemente sul prezzo unitario di scavo.
- le acque di infiltrazione in galleria, oltre a problemi di drenaggio, evacuazione e depurazione anche notevoli e costosi a seconda della quantità e delle condizioni idrologiche della zona con conseguente carico di costi.
- l'abbondanza di acque può provocare l'esigenza di eseguire opere di impermeabilizzazione del rivestimento.

d) vincoli paesaggistici ed ecologici possono costringere ad allontanare il cantiere dalle zone di lavoro e rendere difficile il posizionamento e l'uso di impianti con conseguente carico di costi.

e) l'impiego di determinate tecniche e macchinari può rendere ulteriormente oneroso mantenere agevole l'ambiente di lavoro mediante la ventilazione, la depolverizzazione e l'illuminazione.

f) in talune formazioni rocciose possono verificarsi presenze di gas o altri fenomeni nocivi che costringono ad una attenzione notevole impostata sulla presenza di strumentazioni adeguate e continui prelievi e analisi, anche questi comportanti oneri da aggiungere ai normali previsti per la sicurezza.

g) un materiale difficile può richiedere la presenza di stazioni di misurazione e controllo delle caratteristiche geometriche della galleria, operate in continuo, tutto ciò ha il suo costo.

h) in certi tipi di materiale possono rendersi necessarie opere di consolidamento che non solo incidono direttamente sui costi, ma anche indirettamente modificando la successione temporale delle lavorazioni ed intralciandole anche per la necessità di impianti speciali presenti in galleria.

Da ciò deriva in definitiva, come già detto, la nostra scelta di analizzare dei casi specificatamente descritti cominciando dai più semplici e usuali per arrivare a quelli più complessi, esibendo ogni volta una scheda con le caratteristiche del lavoro analizzato.

19 SALVAGUARDIA AMBIENTALE

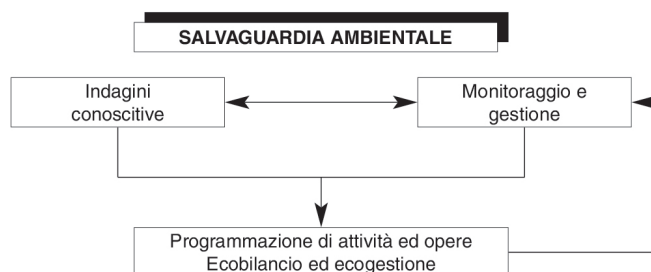
Nell'introdurre il capitolo relativo alle attività di salvaguardia dell'ambiente è doveroso dare una definizione al termine ambiente.

Con questa parola, che viene usata molto spesso non solo nelle attività progettuali ma anche nel linguaggio comune, si indica il complesso delle situazioni e delle attività, naturali od antropiche, che caratterizzano una porzione di territorio. Con ciò abbiamo dato una definizione estesa sia al mondo naturale, ove il termine ambiente ha le sue origini, che alle realtà urbane ed industriali.

Con questo complesso sistema, naturale ed antropico, dobbiamo fare i conti prima di apportare variazioni ad uno o più dei suoi componenti. Viene, quindi, spontaneo indagare sulle relazioni esistenti fra l'evolversi delle attività umane e le modifiche che ne conseguono per l'ambiente.

Da questa consapevolezza, raggiunta gradualmente negli ultimi decenni, sono nati interessi che estendono le attività di progettazione e di gestione allo studio dei rapporti esistenti fra il singolo elemento su cui si agisce e tutti gli altri caratterizzanti il territorio. Le discipline coinvolte nella ricerca della soluzione progettuale o gestionale sono tutte quelle tradizionalmente definite tecniche e scientifiche, cui si aggiungono i settori umanistici della psicologia e della sociologia, indispensabili nel processo decisionale. In questa ottica lo Studio e la Valutazione di Impatto Ambientale non sono procedure di sintesi di più ampie attività di indagine, ricerca e programmazione.

Le attività che si rivolgono alla salvaguardia ambientale possono essere schematizzate nel prospetto seguente:



tali attività dialogano tra loro.

Fra queste le indagini conoscitive, costituiscono la base per qualsiasi successiva elaborazione con finalità programmatica, gestionale o progettuale. Dalle indagini conoscitive prendono le mosse i monitoraggi, nonché la realizzazione di opere volte direttamente alla salvaguardia del territorio (ad es. il risanamento idrogeologico) ovvero volte a contenere l'inevitabile impatto dell'antropizzazione sull'ambiente circostante (ad es. gli impianti di depurazione, le discariche controllate).

Il confine esistente fra le indagini conoscitive ed i monitoraggi è assai labile dal momento che i mezzi per svolgere le due prestazioni spesso combaciano. La distinzione tuttavia è stata mantenuta assegnando alle indagini un ruolo di ricerca e di impostazione, ed al monitoraggio il ruolo più semplice di raccolta dati secondo uno schema prestabilito. Nel monitoraggio saranno anche compresi i telecontrolli delle reti tecnologiche, parte integrante dell'ambiente antropico.

Una nota particolare merita la gestione ecologica dell'impresa che nasce dall'impostazione che la CEE ha dato al problema della ricerca di uno sviluppo compatibile con l'ambiente.

A tale proposito si richiamano i regolamenti CEE che trattano l'argomento:

- n. 880/92 sul marchio di qualità ecologica ECOLABEL
- n. 1836/92 sull'adesione volontaria delle imprese del settore industriale ad un sistema comunitario di ecogestione ed ecodigit in campo ambientale.

L'impostazione data dalla CEE alle attività per la protezione dell'ambiente è volta soprattutto alla prevenzione, da perseguire attraverso la minimizzazione dell'impatto ambientale generato dal prodotto in tutto il suo ciclo vitale dalla produzione alla eliminazione, ovvero dalla culla alla tomba.

Per la corretta attuazione del nuovo modo di gestire le attività industriali occorre conoscere a fondo sia il ciclo produttivo che l'ambiente esterno, caratterizzando in maniera certa gli scambi che avvengono fra il primo ed il secondo.

Ai tecnici che vorranno prestare servizi in questo settore è rivolto questo capitolo, con la consapevolezza di non esaurire l'argomento, offrendo tuttavia alcuni strumenti utili per il loro lavoro.

Le indagini conoscitive

L'indagine conoscitiva (chiamata anche analisi ambientale nei citati regolamenti CEE) consiste nell'esame dell'ambiente e dei cicli produttivi, tramite l'elaborazione di dati con modalità dipendenti dalla situazione contingente.

Un corretto modo di operare richiede il passaggio attraverso le seguenti fasi:

- *definizione delle finalità*
- *progettazione*

– *campagna raccolta dati*

– *elaborazione e lettura interdisciplinare dei risultati*

La complessità degli ambienti da esaminare richiede sempre il coinvolgimento di numerose discipline. A solo titolo esemplificativo si richiamano le discipline usualmente coinvolte, sottolineando che ognuna di esse comprende numerose materie: geologia, biologia, chimica, scienze naturali, architettura ed ingegneria, economia cui spesso si aggiunge la sociologia. Inoltre, in tema di ecobilancio ed ecogestione, sarà indispensabile la collaborazione di esperti dei processi tecnologici di ciascun settore specifico.

Le professionalità e le attrezzature di indagine sono molteplici e spesso si confondono con quelle della ricerca applicata.

Nella presente stesura del capitolo verranno esposte alcune voci relative allo studio dell'ambiente acquatico e di quello aereo.

Una indagine ambientale sarà composta da:

- *prestazioni professionali*
- *nolo di apparecchiature*
- *organizzazione e gestione*

Per quanto riguarda la mano d'opera si richiama il ruolo fondamentale che i professionisti svolgono sia nella impostazione di una indagine che nella raccolta di elementi in campo, nelle successive analisi di laboratorio e nella redazione delle conclusioni.

Si riportano in uno schema esemplificativo i ruoli svolti dalle singole professionalità per la conduzione di una indagine:

Fasi del lavoro	definizione delle finalità	progettazione raccolta dati	campagna e risultati	elaborazione
Rappresentante del Committente	*	*		*
Coordinatore	*	*	*	*
Specialisti	*	*		*
Collaboratori			*	*
Tecnici			*	*
Operai			*	

Nella redazione del preventivo di spesa dell'indagine dovranno essere scelti il numero di professionisti da assegnare a ciascun ruolo ed il tempo che ciascuno di questi dedicherà al lavoro.

Per quanto riguarda le attrezzature si espone, per il momento, il prezzo di noleggio giornaliero per i seguenti motivi:

- la grande varietà di indagini possibili, non consente di definire un complesso di attrezzature universalmente valido; il destinatario dei risultati dell'indagine non ha interesse ad acquistare apparecchi, che potrebbero essere utilizzati per pochi mesi, ma preferisce chiamare a collaborare professionisti e noleggiare apparecchiature per il tempo necessario;
- la base giornaliera anziché oraria è necessaria dal momento che l'uso delle apparecchiature si giustifica solo per durate uguali o superiori ad una giornata. Quest'ultima si intende estesa all'arco delle 24 ore.

Per quanto riguarda l'ultima voce, oneri organizzativi e gestionali, si richiamano nel seguito i principali parametri che contribuiscono alla sua composizione:

- preparazione e controllo delle attrezzature

- trasporti
- esecuzione di eventuali opere fisse per il riparo delle attrezzature
- taratura delle attrezzature e dell'eventuale sistema di comunicazione
- ottenimento di permessi per le installazioni ed eventuali oneri relativi all'occupazione di aree private.

Tale complesso di condizioni è strettamente legato alla situazione contingente; il relativo importo dovrà, pertanto, essere calcolato volta per volta, in funzione della durata dell'indagine e del peso di tutte le voci sopra elencate.

Negli schemi rappresentati di seguito viene tracciato un metodo per l'organizzazione preventiva di un'indagine ed il calcolo dei relativi costi.

SCHEMA ORGANIZZATIVO TEMPORALE

	Tempo in mesi					
	1	2	3	4	n	c**
Mano d'opera:						
Coordinatore						
Specialisti n.						
Collaboratori n.						
Tecnici n.						
Operai n.						
Attrezzature:						
.....						
.....						
.....						
Organizzazione e gestione:						
Segreteria						
*						

* Altre prestazioni eventuali il cui costo possa essere espresso in funzione del tempo.

** Coefficiente di impegno 1, viene impiegato per le prestazioni che richiedono una presenza salaria per un periodo esteso; esso consente di evidenziare la continuità di impegno di una persona, tenendo conto della quota del tempo effettivamente impegnato nel ruolo specifico.

SCHEMA PER LA PREVISIONE DEI COSTI

Voci	Costo unitario	N. di mesi-uomo*	Costo parziale	Costo totale
Mano d'opera:				
Coordinatore				
Specialisti				
.....				
.....				
sommano				
Noli:				
.....				
.....				
Organizzazione e gestione:				
Segreteria				
Trasporti				
Opere accessorie				
Stampa				
mezzi divulgativi				
.....				
.....				
sommano				
Totale generale				

* Il calcolo dei mesi-uomo verrà effettuato moltiplicando il numero di persone per il tempo (in mesi) che queste dedicano all'indagine; ove necessario il prodotto verrà anche moltiplicato per il coefficiente di impegno.

Il DLgs 9 aprile 2008 n. 81 ha ribadito la necessità di individuare i **costi della sicurezza** come parte integrante dei Piani di Sicurezza e di Coordinamento.

È stata confermata la **imprescindibilità della stima analitica dei costi della sicurezza (per prezzi unitari)**, confutando quelle posizioni che tendevano a privilegiare un calcolo percentuale sull'ammontare del costo complessivo di costruzione. A ciò si accompagna l'uscita di pubblicazioni dove sono enunciati prezzi delle opere di sicurezza che, aldilà della loro correttezza, difettano di congruenza con le altre stime che accompagnano la completa preventivazione di un'opera edile.

La Dei Tipografia del Genio Civile impegnata da decenni nell'elaborazione di prezzari per il settore delle costruzioni, dopo aver atteso che maturasse il dibattito tecnico-scientifico sui costi della sicurezza e nell'ottica di favorire il lavoro dei propri Lettori in una prospettiva di continuità e di congruenza con il lavoro già svolto, **rimarca che nei prezzi esposti nei capitoli del prezzario non sono mai inclusi i costi della sicurezza relativi alle varie tipologie di lavoro in oggetto se non quelli che, da sempre, sono stati considerati come inclusi nelle spese generali ed evidenzia una serie di stime che possono essere adottate nel computo dei costi della sicurezza.**

Il presente capitolo, "Opere di Sicurezza", rappresenta lo sviluppo dell'attività estimativa della Redazione di "Prezzi Informativi dell'Edilizia" nel settore della prevenzione infortuni ed igiene del lavoro nei cantieri edili precedentemente esplicata nell'inserimento di alcuni articoli di prezzo nel capitolo "Opere provvisionali".

La permanenza di un capitolo dedicato alle "Opere provvisionali", distinto da quello relativo alle "Opere di sicurezza", è frutto di una scelta editoriale, non intendendo la Redazione di "Prezzi Informativi dell'Edilizia" entrare nel merito delle categorie di interventi da stimare nei costi di sicurezza rimandando a quanto stabilito nel citato DLgs 9 aprile 2008 n. 81; la Redazione assicura comunque la totale congruenza dei criteri estimativi tra i diversi capitoli del presente prezzario, congruenza che permette di **adottare, se si riscontra l'evenienza, i prezzi esposti nel capitolo "Opere provvisionali", così come negli altri capitoli, come costi della sicurezza**, fermo rimanendo il potere discrezionale del Coordinatore alla sicurezza in fase di progettazione dei lavori.

Le stime presentate nel capitolo "Opere di sicurezza", caratterizzate da una dettagliata descrizione riguardante le caratteristiche tecnico-normative dei materiali e degli interventi adottati, sono state suddivise in categorie e gruppi omogenei di riferimento. Tale suddivisione è così strutturata:

- **SISTEMAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE**

- andatoie e passerelle
- protezione degli scavi
- tettoie di protezione
- baraccamenti e servizi igienico-assistenziali
- impianti elettrici e di illuminazione esterna
- climatizzazione di ambienti confinati
- segregazione delle aree di lavoro
- segnaletica di sicurezza aziendale
- segnalazione di cantieri stradali

- **SISTEMI PER LA PROTEZIONE CONTRO LE CADUTE NEL VUOTO**

- reti di sicurezza
- barriere laterali di protezione anticaduta
- attacchi per funi di trattenuta

- **PUNTELLATURA DI STRUTTURE**

- puntellature in legname
- puntellature in acciaio
- puntellature in alluminio

- **ANTINCENDIO**

- estintori da parete
- estintori carrellati
- cassette antincendio con manichette e lance

- **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

- dispositivi per la protezione del capo
- dispositivi per la protezione del volto
- dispositivi per la protezione degli occhi
- dispositivi per la protezione dell'udito
- dispositivi per la protezione delle vie respiratorie
- dispositivi per la protezione delle mani
- dispositivi per la protezione dei piedi
- dispositivi per la protezione del corpo
- dispositivi per la protezione dalle cadute

- **PRESIDI SANITARI**

- cassette di pronto soccorso portatili
- armadietti di pronto soccorso

- **ATTIVITÀ DI SORVEGLIANZA DURANTE LO SVOLGIMENTO DEI LAVORI**

Nell'elaborazione di queste stime sui costi della sicurezza è stato introdotto, per quei materiali che prevedono molteplici riutilizzi, il concetto di costo di utilizzo (mensile e annuale) che va inteso come ammortamento, in un lasso di tempo determinato, del prezzo di acquisto di un materiale e/o di un'attrezzatura. In questo modo il Coordinatore alla sicurezza in fase di progettazione dei lavori potrà quantizzare l'onere complessivo di un intervento di sicurezza applicando la relativa stima moltiplicata per la durata del cantiere.

Nell'elaborazione delle stime e del tempo di ammortamento si sono considerate le condizioni affinché materiali ed attrezzature di ottima qualità conservassero le caratteristiche tecnico-prestazionali e di efficienza, in termini di mantenimento delle migliori condizioni di sicurezza nei luoghi di lavoro, per le quali erano stati adottati.

I prezzi del capitolo "Opere di sicurezza" sono comprensivi degli incrementi per spese generali (17%).

Rammentiamo che, come tutti gli altri capitoli del prezzario, anche in "Opere provvisionali" e "Opere di sicurezza" i prezzi esposti nella sezione "Materiali" non includono spese generali e utili di impresa.

Oltre al capitolo "Opere di sicurezza" è possibile individuare, nel capitolo "Opere provvisionali" prezzi inerenti interventi che possono essere conteggiati come costi della sicurezza:

- **opere provvisionali metalliche in tubo e giunto;**

- **opere provvisoriale metalliche tubolari a telaio e a incastrato rapido;**
- **piani di lavoro in legname o in metallo;**
- **scale ed ascensori per ponteggi;**
- **trabattelli mobili prefabbricati;**
- **tettoie e teloni di protezione;**
- **centine in legname per la formazione di archi e volte;**

All'interno del capitolo "Opere di sicurezza" è comunque fatto un esplicito richiamo agli interventi sopra elencati con l'indicazione del codice caratterizzante le relative voci di prezzo.

Si evidenziano ai Lettori alcuni prezzi che, pur essendo stati inclusi in altri capitoli del presente prezzario, possono essere adottati, se si riscontra l'evenienza, come costi della sicurezza, fermo rimanendo il potere discrezionale del coordinatore alla sicurezza in fase di progettazione dei lavori:

- **sondaggi sul terreno:** cap 03 (per indagini atte a valutare le caratteristiche del suolo su cui si deve realizzare l'opera ed evitare rischi da cedimenti);
- **pali, micropali e diaframmi:** cap 02 (per rafforzare le pareti di scavo in particolari e gravose situazioni di lavoro);
- **opere fognazie:** cap 03 (per l'approntamento delle infrastrutture necessarie al lavoro delle maestranze in condizioni appropriate alle norme sull'igiene del lavoro);
- **movimenti terra:** cap 03 e cap 07 (per lavori sui terreni necessari allo svolgimento in sicurezza delle lavorazioni: compattamento, realizzazione di rilevati, realizzazione di piste per il movimento dei mezzi in cantiere,...)
- **geogriglie, geotessuti, geocompositi:** cap 07 e cap 13 (per il rinforzo dei terreni contro il cedimento degli stessi);
- **strutture ed apparecchi di illuminazione:** cap 12 (per l'illuminazione dei posti di lavoro e delle aree di cantiere);
- **gabbionate metalliche:** cap 13 (contro l'insorgenza di frane che potrebbero mettere in pericolo l'incolumità delle maestranze e delle attrezzature di cantiere);
- **barriere antirumore:** cap. 16 (per la salvaguardia delle condizioni di igiene dei luoghi circostanti le aree di lavoro);

Il mantenimento di queste voci all'interno dei rispettivi capitoli di appartenenza è dovuto alla **radicata convinzione che la stima delle stesse non differisca nel caso di operazioni svolte per la realizzazione di un manufatto o nell'evenienza di prescrizione per il mantenimento della sicurezza e dell'igiene del lavoro nei cantieri.** La Redazione di "Prezzi Informativi dell'Edilizia" ribadisce comunque la totale congruenza dei criteri estimativi di questi capitoli consentendone, se necessario, l'adozione nel calcolo dei costi della sicurezza.

La Redazione di "Prezzi Informativi dell'Edilizia" vuole segnalare inoltre alcuni prezzi presenti su altri prezzari della collana

che possono essere adottati, se si riscontra l'evenienza, come costi della sicurezza:

- **condotti fumari:** cap B8 prezzario "Recupero Ristrutturazione Manutenzione", cap 10 prezzario "Nuove Costruzioni" (per evacuare fumi pericolosi in particolari ambienti di lavori);
- **carpenterie metalliche:** cap C1 prezzario "Recupero Ristrutturazione Manutenzione", cap 21 prezzario "Nuove Costruzioni" (nel caso di utilizzo di travi in ferro l'adeguamento di strutture alle condizioni di sicurezza);
- **porte tagliafuoco:** cap C1 prezzario "Recupero Ristrutturazione Manutenzione", cap 21 prezzario "Nuove Costruzioni";
- **centine per la formazione di archi e volte:** cap A1 prezzario "Recupero Ristrutturazione Manutenzione" (come integrazione delle opere provvisoriale e di sicurezza per i cantieri di recupero e di restauro);
- **impianti elettrici:** cap. 01, 02, 11 e 12 prezzario "Impianti Elettrici" (per la completa realizzazione di un impianto elettrico di cantiere a norma);
- **impianti di terra e di protezione dalle scariche atmosferiche:** cap 07 prezzario "Impianti Elettrici";
- **impianti antideflagranti:** cap 08 prezzario "Impianti Elettrici";
- **impianti di rivelazione incendi:** cap 14 prezzario "Impianti Elettrici";
- **impianti di illuminazione ed alimentazione elettrica di emergenza:** cap 15 prezzario "Impianti Elettrici";
- **impianti antifurto, antrintrusione e TV a circuito chiuso:** cap 18 prezzario "Impianti Elettrici";
- **impianti idrosanitari:** cap 01 prezzario "Impianti Tecnologici" (per l'approntamento delle infrastrutture necessarie al lavoro delle maestranze in condizioni appropriate alle norme sull'igiene del lavoro);
- **impianti antincendio:** cap 05 prezzario "Impianti Tecnologici";
- **serbatoi ed autoclave:** cap 06 prezzario "Impianti Tecnologici" (per l'approvvigionamento e l'immagazzinamento dell'acqua necessaria allo svolgimento delle opere nel rispetto delle norme sull'igiene del lavoro);

È impegno della Redazione di "Prezzi Informativi dell'Edilizia" completare, con l'usuale qualità delle informazioni esposte, l'elaborazione delle stime dei costi della sicurezza mancanti in modo da fornire ai Lettori un quadro completo di informazioni utile alla redazione di un preventivo dei costi della sicurezza esatto e congruente con il resto delle stime presenti nei suoi prezzari.