



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIVISIONE PROGETTAZIONE E GESTIONE DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE



1	PREMESSA	3
2	PRESCRIZIONI GENERALI	3
2.1	Disposizioni riguardanti i lavori	3
2.1.1	AREE DA ADIBIRE A CANTIERE	3
2.1.2	SICUREZZA E LIBERTÀ' DI TRANSITO	3
2.1.3	TRACCIAMENTO DELLE OPERE	4
2.1.4	INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI	4
2.1.5	GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	4
2.2	PRESCRIZIONI GENERALI RELATIVE AI MATERIALI	4
2.2.1	QUALITÀ DEI MATERIALI	4
2.2.2	MARCATURA CE	5
2.3	REQUISITI PRESTAZIONALI DELLE OPERE	5
2.4	REQUISITI PRESTAZIONALI DELLE STRUTTURE PORTANTI	6
3	OPERE DI SCAVO, RINTERRO	7
3.1	PRESCRIZIONI DI VALIDITÀ GENERALE	7
3.2	DISCARICHE NORMALI E SPECIALI	8
3.3	REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	8
3.4	MODALITÀ DI ESECUZIONE DI SCAVI E RINTERRI	9
3.4.1	SCARIFICA SUPERFICIALE	9
3.4.2	TRACCIAMENTI	9
3.4.3	SCAVI DI SBANCAMENTO GENERALE	9
3.4.4	SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA	9
3.4.5	SCAVI DI FONDAZIONE	10
3.4.6	AGGOTTAMENTI	11
3.4.7	PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA	11
3.4.8	RINTERRI	11
3.4.9	CONDIZIONI CLIMATICHE	12
4	OPERE IN CALCESTRUZZO	13
4.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE	13
4.2	NORME DI RIFERIMENTO	13



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIVISIONE PROGETTAZIONE E GESTIONE DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE



4.3	REQUISITI DI ACCETTAZIONE DELLE OPERE E DEI MATERIALI	14
4.3.1	REQUISITI DI CONFORMITÀ AGGREGATI PER CALCESTRUZZI	14
4.3.2	REQUISITI DI CONFORMITÀ ACCIAIO E ARMATURE	14
4.3.3	REQUISITI DI CONFORMITÀ DEL CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO	14
4.4	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI	15
4.4.1	CALCESTRUZZO PER OPERE DI FONDAZIONE	15
4.4.2	CALCESTRUZZO PER OPERE IN ELEVAZIONE E SOLETTE	15
4.4.3	CALCESTRUZZO PER PILASTRI	15
4.4.4	ACCIAIO PER ARMATURE	16
5	OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE	17
5.1	DESCRIZIONE DEI LAVORI	17
5.2	PRESCRIZIONI GENERALI	17
5.3	REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	18
5.4	REQUISITI DI ACCETTAZIONE DELLE OPERE	18
5.5	CARATTERISTICHE TECNICHE	18
5.5.1	MEMBRANA MULTISTRATO	18
5.5.2	DESCRIZIONE	19



1 PREMESSA

Il presente Disciplinare descrive le caratteristiche tecniche e prestazionali degli elementi strutturali del progetto preliminare per il completamento del Polo Universitario di Lodi, comprendendo oltre alle strutture già realizzate della Facoltà di Medicina Veterinaria (Ospedale Veterinario Universitario e il Centro Zootecnico Didattico Sperimentale), anche la realizzazione dell'Ospedale Piccoli Animali oltre alla realizzazione degli edifici per le attività didattiche e dipartimentali della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Milano.

Tale intervento comprende pertanto la realizzazione di un edificio ospitante aule e laboratori didattici, uno ospitante l'attività dipartimentale e di ricerca dell'Università, l'ampliamento del Centro Zootecnico attraverso la realizzazione di due edifici destinati a mangimificio e lavorazione carne/latte e la ristrutturazione delle sale settorie esistenti all'interno dell'Ospedale Grandi Animali con le relative aree esterne.

2 PRESCRIZIONI GENERALI

2.1 DISPOSIZIONI RIGUARDANTI I LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le norme di buona tecnica in conformità alle norme vigenti, agli elaborati di progetto e, per ciascuna categoria alle prescrizioni che sono stabilite dal presente Capitolato e dalle relative voci di prezzo. In corso di esecuzione la D.L., a suo insindacabile giudizio, può impartire tutte le istruzioni e le disposizioni necessarie alla perfetta e funzionale esecuzione dei lavori.

2.1.1 AREE DA ADIBIRE A CANTIERE

Le aree destinate a cantiere, di proprietà del Committente, sono quelle interessate dai lavori così come individuate dagli elaborati di progetto e dal Piano di Coordinamento e Sicurezza. Le aree medesime devono essere utilizzate esclusivamente in funzione dei lavori appaltati e quindi non potranno, per nessuna circostanza, essere destinate, sia pure temporaneamente, ad altro uso. La richiesta in concessione ad uso cantiere, o per ausilio cantiere, di aree diverse da quelle oggetto dei lavori è a completo carico e onere dell'Impresa. L'Appaltatore dovrà ottemperare scrupolosamente a tutte le prescrizioni, gli obblighi e gli oneri di concessione imposte dalle Amministrazioni competenti.

2.1.2 SICUREZZA E LIBERTÀ DI TRANSITO

L'Impresa è tenuta a garantire la libertà di transito lungo le vie e i passaggi prossime alle aree di cantiere provvedendo, in caso, all'installazione di opere provvisorie e di segnalazioni diurne e notturne per assicurare la pubblica incolumità. L'Impresa deve osservare tutte le prescrizioni in merito alla pubblica incolumità, con particolare riguardo al rispetto delle norme di cui al D.L. 30 aprile 1992 n.285 e s.m.i. (Codice della strada) e relativo regolamento.



Sono a carico dell'Appaltatore tutte le responsabilità per danni che dovessero derivare alle persone e alle cose. Per patto contrattuale il Committente è esonerato da ogni responsabilità verso gli operai e verso chiunque altro per infortuni o danni che possano avvenire in dipendenza dell'appalto, rimanendo intesi che eventuali danni saranno completamente risarciti unicamente all'Impresa titolare dei lavori.

2.1.3 TRACCIAMENTO DELLE OPERE

Il tracciamento delle opere è eseguito dall'Appaltatore e verificato dalla D.L. Per la conduzione di verifiche e rilievi che la D.L. giudichi utile nell'interesse del lavoro, l'Appaltatore è tenuto a somministrare, ad ogni richiesta, e a tutte sue cure e spese, i materiali, il personale e i mezzi necessari all'esecuzione. I capisaldi, i picchetti o le livellette eventualmente rimossi o danneggiati nel corso dei lavori dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e spese dell'Appaltatore. L'impresa dovrà inoltre attenersi a quelle precise prescrizioni che, riguardo alla forma, dimensioni, numero e qualità dei segnali, saranno disposte dalla D.L.

2.1.4 INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI

L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori, sulla scorta dei disegni di progetto, deve verificare ed eventualmente determinare con esattezza i punti di interferenza fra le opere di progetto e i servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere). Le attività di verifica comprendono l'esecuzione di saggi, sondaggi e sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti. Nel caso di interferenze, l'Appaltatore ha l'onere di coordinare gli interventi di spostamento mediante richieste, sopralluoghi, verifiche e di fornire, su specifica richiesta degli Enti Gestori, l'assistenza allo spostamento delle infrastrutture. Detti oneri sono compresi nel prezzo a corpo. Nel caso di interferenze che non richiedano lo spostamento dei sottoservizi, i servizi interessati devono essere messi in luce con accurato scavo, anche a mano, fino alla quota di posa delle reti e assicurati con misure di protezione atte ad assicurare il regolare esercizio dei servizi intersecati. Dette lavorazioni devono essere svolte alla presenza di incaricati degli uffici competenti. Restano a carico dell'Appaltatore tutti i danni eventualmente arrecati ai sottoservizi in via diretta e indiretta, e tutte le opere di ripristino che, nel caso, devono essere eseguite con tempestività. Nessun onere aggiuntivo sarà riconosciuto all'Appaltatore per rallentamenti nelle lavorazioni dovuti alla realizzazione delle opere in presenza di sottoservizi e/o alla necessità di spostamento di reti tecnologiche.

2.1.5 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

La gestione delle terre e rocce da scavo è a cura ed onere dell'Appaltatore e deve essere condotta in conformità al D.M. 10 agosto 2012, n. 161 (gestione dei materiali di scavo) e al D.lgs. 3 aprile 2006 n.152, Norme in materia

2.2 PRESCRIZIONI GENERALI RELATIVE AI MATERIALI

2.2.1 QUALITÀ DEI MATERIALI



I materiali e i prodotti utilizzati dovranno essere completamente rispondenti all'applicazione e alla funzione a cui sono destinati ed essere posti in opera in conformità alla norme tecniche e ai certificati di omologazione. La rispondenza dei prodotti da costruzione alle prescrizioni normative e di progetto deve essere comprovata da documentazioni tecniche e certificazioni di conformità rilasciate dai produttori.

Le certificazioni dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o dei loro componenti, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove condotte presso laboratori autorizzati in conformità alle norme tecniche di riferimento.

2.2.2 MARCATURA CE

Tutti i materiali da costruzione impiegati nella realizzazione dell'Opera devono presentare obbligatoriamente la marchiatura CE in conformità al Regolamento (UE) N. 305/2011 e, per le parti vigenti, alla direttiva 89/106/CE sui prodotti da costruzione.

Il Regolamento (UE) N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011, pubblicato nella GUUE L 88/5 del 04.04.2011, fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio, della quale, restano in vigore sino al 1° luglio 2013, gli articoli da 3 a 28, gli articoli da 36 a 38, gli articoli da 56 a 63, l'articolo 65 e l'articolo 66. Gli allegati I, II, III e V del Regolamento si applicano dal 1° luglio 2013.

Si fa inoltre esplicito riferimento al D.P.R. 21.04.1993, n. 246 di attuazione della Direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione, al D.P.R. 10.12.1997, n. 499 Regolamento recante norme di attuazione della Direttiva 93/68/CEE per la parte che modifica la Direttiva 89/106/CEE in materia di prodotti da costruzione e al D.M. 8 aprile 2010 - Elenco riepilogativo di norme concernenti l'attuazione della Direttiva 89/106/CE.

Le caratteristiche di resistenza e di reazione al fuoco dei materiali sono classificate dalle norme europee UNI EN 13501:2009 - Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione.

2.3 REQUISITI PRESTAZIONALI DELLE OPERE

Al fine di garantire la sicurezza, il contenimento dei consumi energetici, la salubrità degli edifici e il benessere degli utenti, le normative vigenti prescrivono che gli organismi edilizi siano rispondenti a fondamentali requisiti prestazionali. Il presente paragrafo individua i requisiti prestazionali dell'edificio e dei componenti edilizi che lo costituiscono, solai, pareti, facciate, coperture, ecc. Gli strati di materiali diversi, che generalmente costituiscono i componenti edilizi, devono assolvere efficacemente alle specifiche funzioni a cui sono preposti al fine di conferire al "pacchetto" nel suo insieme, le caratteristiche strutturali e prestazionali richieste. In relazione alle funzioni a cui sono preposti, gli elementi costruttivi e gli strati che li compongono, devono garantire il soddisfacimento delle seguenti prestazioni:

- sicurezza d'uso;
- stabilità;



- benessere igrotermico;
- resistenza termica;
- isolamento acustico;
- salubrità;
- qualità estetica;
- rispondenza alle funzioni d'uso;
- durabilità;

2.4 REQUISITI PRESTAZIONALI DELLE STRUTTURE PORTANTI

I componenti con funzione strutturale primaria devono essere realizzati in conformità alle relazioni di calcolo e agli elaborati di progetto, essi devono essere rispondenti ai seguenti requisiti fondamentali.

- **Robustezza della struttura:** La crisi di un elemento o un danno localizzato non devono provocare conseguenze sproporzionate rispetto alla causa che li ha prodotti.
- **Rischio d'incendio:** La struttura deve avere una resistenza al fuoco adeguata rispetto al rischio d'incendio previsto, tenendo in conto i dispositivi di sicurezza previsti.
- **Sensibilità ad eventi eccezionali:** La struttura deve essere in grado di sopportare, nel caso di eventi eccezionali (urti, scoppi, atti di vandalismo), i carichi che sono definiti per tale condizione di carico.
- **Durabilità dell'opera:** Devono essere garantite durabilità e prestazioni nei confronti degli agenti ambientali commisurate alla vita utile prevista per la struttura principale stessa. Nel caso in cui per assicurare la durata richiesta sia necessario prevedere un piano di manutenzione, la struttura dovrà essere accessibile e dovrà essere possibile poter verificare le caratteristiche dei materiali e, se necessario, poter provvedere alla sostituzione di alcuni elementi strutturali.
- **Sensibilità a difetti del materiale:** Il comportamento della struttura deve essere poco sensibile alle possibili disomogeneità del materiale che possano essere presenti nel materiale, soprattutto se realizzato in opera.



3 OPERE DI SCAVO, RINTERRO

Il presente capitolo definisce le prescrizioni tecniche, le modalità di esecuzione e i requisiti di accettazione dei materiali e delle lavorazioni inerenti alle opere di scavo, rinterro e formazione dei rilevati e dei piani di posa. Nelle opere di scavo sono comprese le fasi di intervento e le lavorazioni necessarie all'esecuzione delle opere di contenimento previste a progetto prestando particolare attenzione alle prescrizioni che saranno impartite dalla D.L. in fase realizzativa.

3.1 PRESCRIZIONI DI VALIDITÀ GENERALE

L'Appaltatore deve di sua iniziativa predisporre ogni accorgimento e impiegare i mezzi più idonei affinché gli scavi vengano eseguiti in condizioni di assoluta sicurezza. L'Appaltatore è tenuto ad eseguire, con i propri criteri, e nell'osservanza delle norme vigenti le sbadacchiature ed armature necessarie per contrastare le spinte dei terreni e delle acque di falda, gli sbarramenti e le segnalazioni atte ad isolare le zone interessate dai lavori, per garantire la sicurezza delle persone, delle cose e dei fabbricati circostanti. L'Appaltatore deve in ogni caso adottare, di sua iniziativa ogni cautela atta a prevenire smottamenti, restando responsabile degli eventuali danni. Qualora per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni venissero danneggiate altre parti od oltrepassati i limiti di scavo fissati, le parti danneggiate o indebitamente demolite dovranno essere ricostruite a spese dell'Appaltatore. L'Appaltatore deve provvedere all'esecuzione di tutte le opere necessarie, eventualmente anche con installazioni speciali tipo "well-point" o simili per l'aggottamento e l'allontanamento delle acque di qualsiasi provenienza e di qualunque portata, allo scopo di mantenere asciutti gli scavi sia durante il periodo di esecuzione degli scavi stessi che durante la costruzione delle opere previste entro gli scavi. Lo scavo comprenderà la rimozione e lo smaltimento di tutti i materiali che si rinvergono nello scavo stesso, compresi pietre e trovanti di qualsiasi genere e dimensione. Le pietre, le eventuali strutture di cemento armato e i trovanti di qualsiasi volume e dimensione, che si rinvergono durante il lavoro di scavo saranno demoliti in volumi facilmente asportabili. Le lavorazioni devono essere limitate alle parti ed alle dimensioni stabilite negli elaborati di progetto e conformate alle indicazioni della D.L. Il fondo dello scavo deve, di norma, essere adeguatamente compattato. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire le opere già eseguite, iniziare le opere di fondazione e murarie prima che la D.L. abbia verificato ed accettato i piani di posa delle fondazioni. Sarà onere dell'Appaltatore il trasporto di tutti i materiali di risulta fino al piano di carico ed il successivo trasporto a discarica autorizzata, la pulizia sistematica e finale delle aree di cantiere o altre poste in prossimità dello stesso. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della D.L., dovranno essere accuratamente trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L. stessa.

Per quanto sopra descritto sono a carico della ditta appaltante:

- eventuali scarifiche superficiali ed estirpazione di vegetazione e ceppaglie;



- l'esecuzione di tutte le opere provvisorie di puntellazione, passerelle, protezioni, ecc. e quanto altro necessario allo svolgimento dei lavori in condizioni di assoluta sicurezza;
- paleggi ed innalzamenti, carico, trasporto a qualsiasi distanza ed il reperimento dei luoghi in cui avverrà lo scarico;
- tutti gli oneri e magisteri necessari per dare le opere perfettamente idonee alle successive opere di costruzione;
- la sistemazione e la protezione delle scarpate, per lo spianamento del fondo, ed il successivo rinterro contro le murature perimetrali;
- eventuali rimozioni e smaltimenti di tutti i materiali e trovanti che si rinvenivano nello scavo stesso;
- ogni ulteriore spesa di mano d'opera, materiali, noleggi, mezzi necessari per l'esecuzione completa degli scavi;
- predisposizione dei percorsi per l'accesso alle aree di lavoro;
- ripristino dei percorsi di cui al punto precedente;
- verifica della presenza di sottoservizi.

3.2 DISCARICHE NORMALI E SPECIALI

Tutti i materiali provenienti dagli scavi di ogni genere e non reimpiegabili nell'ambito delle opere in cantiere, dallo smantellamento di opere provvisorie e/o baraccamenti di cantiere devono essere trasportati alle pubbliche discariche autorizzate, ad esclusione di quelli necessari al successivo riutilizzo e/o quelli per cui la D.L. ha prescritto l'accatastamento presso un deposito o in cantiere. Il reperimento, la disponibilità, l'accessibilità e l'idoneità delle discariche deve essere assicurata dall'Appaltatore di sua iniziativa ed a totale sua cura e spesa.

Qualora si dovesse rimuovere o demolire materiale classificato ad alto rischio ambientale o che comunque necessiti il trasporto in idonee discariche speciali l'Appaltatore dovrà farsene carico secondo le modalità e le normative vigenti.

3.3 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali da impiegare nei lavori dovranno essere accompagnati da una idonea certificazione d'origine, che ne attesti la conformità alle caratteristiche tecniche richieste a progetto. I materiali provenienti dagli scavi, per ogni zona di provenienza, devono essere qualificati mediante una campagna di indagine e risultare conformi alla destinazione di impiego e alla tipologia di utilizzo, secondo quanto prescritto dal D.Lgs. n. 152/2006. I materiali provenienti da cave di prestito, per ogni zona di provenienza, devono essere qualificati nel rispetto della direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, e devono essere accompagnati dalla marcatura CE, attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13242 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore), come previsto dal D.P.R. 21.04.1993, n. 246 di attuazione della Direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione, e dal D.P.R. 10.12.1997, n. 499 Regolamento recante norme di



attuazione della Direttiva 93/68/CEE per la parte che modifica la Direttiva 89/106/CEE in materia di prodotti da costruzione.

Nel caso di mancanza di dette certificazioni il materiale non sarà ritenuto idoneo all'impiego ed immediatamente allontanato dal cantiere, a totale cura e spese dell'impresa.

3.4 MODALITÀ DI ESECUZIONE DI SCAVI E RINTERRI

3.4.1 SCARIFICA SUPERFICIALE

Le operazioni di scarifica, compiute per più passaggi successivi, devono essere compiute fino alla quota prevista dagli elaborati grafici di progetto.

A lavori ultimati tutto il materiale raccolto sarà allontanato dal cantiere fino alla più vicina discarica. L'Appaltatore dovrà accuratamente pulire accuratamente le aree interessata dalle lavorazioni.

3.4.2 TRACCIAMENTI

Prima della realizzazione degli scavi, l'Appaltatore è tenuto alla predisposizione della picchettazione delle aree.

I capisaldi, i picchetti o le livellette successive danneggiate o rimosse dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e spese dell'Appaltatore.

Durante la verifica da parte della D.L. o del Committente dei risultati dei rilievi, l'Appaltatore è tenuto a mettere a disposizione il personale ed i mezzi necessari a sua cura e spesa.

3.4.3 SCAVI DI SBANCAMENTO GENERALE

Lo scavo di sbancamento sarà eseguito fino alle linee, profili e livelli richiesti dagli elaborati di progetto. La terra vegetale dovrà essere asportata, ove necessario, per la profondità preventivamente concordata con la D.L., senza mescolarla con il terreno sottostante. La terra vegetale sarà accumulata in cantiere nelle aree indicate dalla D.L. o trasportata ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; Nelle aree che devono essere occupate da strutture o pavimentazioni il terreno non consolidabile dovrà essere rimosso. L'Appaltatore dovrà altresì provvedere allo scavo temporaneo di scoli adeguati per evitare allagamenti dovuti alle acque piovane nelle zone di lavoro, oltre ai canali di scolo definitivi eventualmente previsti nei disegni.

In corrispondenza di aree non soggette ad ulteriori scavi è richiesta la rullatura mediante rulli statici o a piede di montone delle aree scavate fino a raggiungere la compattezza necessaria. Il piano di scavo sarà compattato fino ad un addensamento pari ad almeno il 95% secondo il metodo AASHO o AASHTO modificato.

3.4.4 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Gli scavi a sezione obbligata sono quelli chiusi fra pareti riprodotte il perimetro di fondazioni o il tracciato di condotte ed ubicati al disotto del piano di sbancamento o di splateamento di cui al punto precedente, ovvero al disotto del piano di campagna nel caso che gli scavi a sezione obbligata siano ubicati in zone dove lo sbancamento o splateamento non sia stato eseguito.

Quando non diversamente prescritto in sede esecutiva, le pareti degli scavi a sezione obbligata sono da prevedersi verticali.



L'Appaltatore deve comunque provvedere, a sua cura e spese, a contenere le pareti stesse mediante adeguate opere di sostegno. Ove possibile e previa autorizzazione della D.L. ovvero quando ciò sia necessario in relazione alla natura del lavoro, può essere consentito all'Appaltatore di sostituire le suddette opere di sostegno con la maggiore inclinazione delle pareti necessaria a raggiungere la pendenza naturale del terreno; in ogni caso non viene però compensato né il maggior volume di scavo eseguito rispetto a quello a pareti verticali né il rinterro con idonei materiali o il riempimento con muratura o getti del maggior vano creatosi.

Gli scavi eventualmente eseguiti oltre la profondità prescritta dovranno essere riportati al giusto livello con calcestruzzo magro o sabbione, a cura e spese dell'Appaltatore.

Qualora parte degli scavi avvenisse in zona pantanosa o in presenza di acqua freatica, l'Appaltatore dovrà provvedere all'installazione di pompe, apparecchiature speciali tipo well-point o realizzare canali provvisori per allontanare o deviare dette acque superficiali le quali potrebbero anche essere accumulate in fosse da riempire successivamente con sabbia o altro materiale idoneo.

Eventuali tubazioni esistenti che devono essere abbandonate dovranno essere rimosse dall'area di scavo e trasportate a discarica.

3.4.5 SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione si intendono gli scavi chiusi da pareti, di norma verticali, riproducenti il perimetro dell'opera, effettuati al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno lungo il perimetro medesimo.

Le quote del piano di scavo sono determinate dagli elaborati di progetto per l'intera area di fondazione o per più parti in cui questa può essere suddivisa, a seconda sia della accidentalità del terreno, sia delle quote dei piani finiti di fondazione.

Gli scavi saranno, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, spinti alle necessarie profondità, fino al rinvenimento del terreno di adeguata capacità portante prevista in progetto. I piani di fondazione saranno perfettamente orizzontali, o disposti a gradoni, con leggera pendenza verso monte per quelle opere che ricadessero sopra falde inclinate. Le pareti saranno verticali od a scarpa a seconda delle prescrizioni della Direzione Lavori. Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpa aventi la pendenza minore di quella prescritta dalla Direzione Lavori ma in tal caso, non sarà pagato il maggiore scavo di fondazione e di sbancamento eseguito di conseguenza. L'Impresa dovrà provvedere al riempimento, con materiali idonei, dei vuoti residui degli scavi di fondazione intorno alle murature ed al loro costipamento fino alla quota prevista. Per gli scavi a sezione obbligata, necessari per la collocazione di tubazioni, l'Impresa dovrà provvedere al rinterro, con materiali idonei, sopra le condotte e le fognature.

Per gli scavi di fondazione si applicheranno le norme previste dal D.M. 11/3/1988 (Suppl. ord. 1/6/1988 n.127) e successivi aggiornamenti.



3.4.6 AGGOTTAMENTI

Durante il corso degli scavi e la formazione delle opere di fondazione in calcestruzzo impermeabile il fondo dello scavo deve essere mantenuto costantemente asciutto. Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con i mezzi più opportuni. I mezzi impiegati devono essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento. Resta comunque inteso che, nell'esecuzione di tutti gli scavi, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese ad assicurare il naturale deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno, allo scopo di evitare che esse si versino negli scavi.

3.4.7 PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

Per piano di posa si intende il piano del terreno predisposto per la posa del magrone di sottofondazione, la formazione di sottofondi e rilevati o l'allettamento per posa di tubazioni e sottoservizi. Esso potrà essere costituito da terreno naturale o da terreno sottoposto a costipamento. Dal fondo dello scavo dovranno essere completamente asportati e condotti a discarica pietre, radici, rifiuti e qualsiasi altro materiale non idoneo rimasto sul terreno. I piani di posa dovranno essere rullati fino al raggiungimento del grado di compattezza prescritto dagli elaborati di progetto e dovranno risultare privi di dossi o di avvallamenti. Le caratteristiche di deformabilità dovranno essere accertate in modo rigoroso e dovranno ritenersi rappresentative, anche a lungo termine, nelle condizioni climatiche e idrologiche e più sfavorevoli. Dove le caratteristiche del terreno rendessero inefficace la rullatura, si procederà, previa specifica autorizzazione della D.L. al seguente intervento di bonifica:

- rimozione degli strati contenenti sostanze torbose minerali ad elevata concentrazione di umidità e/o elasticizzati;
- ripristino della quota di progetto con impiego di materiali idonei adeguatamente compattati.

Nelle aree sede di rinterri non portanti il piano di posa sarà compattato fino ad un addensamento pari ad almeno 90 % in rapporto alla differenza tra la densità in sito prima del costipamento e quella massima ottenuta in laboratorio secondo bollettino secondo il metodo AASHO o AASHTO modificato. Il modulo di deformazione (M_e) al primo ciclo di carico non dovrà essere inferiore ai valori dichiarati dalla D.L. e comunque non inferiori a: 50 N/mm² (500 kg/cm²) nell'intervallo compreso tra 0,15 e 0,25 N/mm² sul piano di posa.

3.4.8 RINTERRI

I rinterri saranno eseguiti con materiali provenienti dagli scavi. In alternativa saranno impiegati materiali nuovi come da indicazioni della D.L. e di progetto. I materiali impiegati per il riempimento devono presentare caratteristiche granulometriche uniformi per evitare che variazioni del contenuto di umidità del terreno provochino delle variazioni di volume localizzato e assestamenti differenziati. Particolare attenzione e cura deve essere posta nell'esecuzione dei rinterri da addossarsi alle intercapedini, alle travi di coronamento, ai pozzetti e ai condotti di impianti per i quali devono essere impiegate materie sciolte, o ghiaiose, escludendo in modo



assoluto l'impiego di materie argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono, si gonfiano e generano spinte.

L'esecuzione dei rinterri e dei riempimenti deve procedere per strati orizzontali di eguale altezza, mai superiore a 20 ± 30 cm, usando ogni diligenza per disporre le materie ben sminuzzate con la massima regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le opere di sostegno e fondazione ed evitare sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie non potranno essere scaricate direttamente contro le strutture, ma dovranno essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle od altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

3.4.9 CONDIZIONI CLIMATICHE

La costruzione dei rilevati in presenza di gelo o di pioggia persistenti non sarà consentita in linea generale fatte salve particolari deroghe da parte della Direzione Lavori, limitatamente a quei materiali meno suscettibili all'azione del gelo e delle acque meteoriche (es. pietrame). Nella esecuzione dei rilevati con terre ad elevato contenuto della frazione coesiva dovranno essere tenuti a disposizione anche dei carrelli pigiatori gommati che consentano di chiudere la superficie dello strato in lavorazione in caso di pioggia. Alla ripresa del lavoro la stessa superficie dovrà essere convenientemente erpicata provvedendo eventualmente a rimuovere lo strato superficiale rammollito.



4 OPERE IN CALCESTRUZZO

Il presente capitolo definisce le caratteristiche tecniche, le modalità di esecuzione, di accettazione e collaudo, delle opere in calcestruzzo armato.

Sono a carico e ad onere dell'Appaltatore tutti i materiali necessari alla perfetta realizzazione e messa in opera delle opere di progetto, tutte le certificazioni dei materiali e tutte le prove di collaudo previste a norma di legge. La lavorazione comprende inoltre i piani di lavoro o ponteggi, le opere provvisorie, le casseforme, il trasporto, il carico e scarico dei materiali e la loro movimentazione.

4.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Le strutture del Nuovo Polo Universitario di Lodi si sviluppano fuori terra e consistono in:

- Platea di fondazione in calcestruzzo armato;
- Solette piene in calcestruzzo armato e solette alleggerite Leca 1800;
- Pareti e pilastri in calcestruzzo armato;
- Nuclei scale e in calcestruzzo armato;
- Armature opere in c.a. composte da barre e profili in acciaio annegati nel getto, complete di piatti di connessioni, di piastre forate per passaggi ferri d'armatura, profili composti, pioli nelson, ferri di ripresa e quant'altro disposto dagli elaborati di progetto;

4.2 NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 206-1:2006	Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità
UNI EN 197-1:2007	Composizione, specificazioni e criteri di conformità dei cementi
UNI EN 197-2:2001	Cemento: valutazione della conformità
UNI EN 1008:2003	Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo
UNI EN 12620:2008	Aggregati per il calcestruzzo - caratteristiche chimico/fisiche degli aggregati da utilizzarsi nel confezionamento di conglomerati cementizi.



UNI
10080:2005

EN

Acciaio d'armatura per calcestruzzo -
Acciaio d'armatura saldabile -
Generalità

4.3 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DELLE OPERE E DEI MATERIALI

4.3.1 REQUISITI DI CONFORMITÀ AGGREGATI PER CALCESTRUZZI

Il sistema di attestazione della conformità degli aggregati, ai sensi del DPR n.246/93 è indicato nella relativa Tab. 11.2.II. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tab. 11.2.III dell'art. 11.2.9.2 del D.M. 14.01.2008, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio.

I controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, sono finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tab. 11.2.IV del DPR n.246/93.

I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Il progetto, nelle apposite prescrizioni, potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520 -1:2005 e UNI 8520-2:2005 - Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - al fine di individuare i limiti di accettabilità delle caratteristiche tecniche degli aggregati.

4.3.2 REQUISITI DI CONFORMITÀ ACCIAIO E ARMATURE

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti vale quanto indicato al § 11.3.1.4 delle Norme Tecniche. Per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato al § 11.3.1.5 delle Norme Tecniche.

Gli acciai B450C, di cui al § 11.3.2.1, possono essere impiegati in barre di diametro F compreso tra 6 e 40 mm.

Prima della fornitura in cantiere le armature metalliche possono essere saldate, presagomate (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblate (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori;
- in centri di trasformazione, solo se provvisti dei requisiti di cui al § 11.3.1.7 delle Norme Tecniche.

4.3.3 REQUISITI DI CONFORMITÀ DEL CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO

In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M.14/01/08) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato.



Sul calcestruzzo dovranno essere effettuate le fasi di controllo previste dal D.M. 14/01/08:

Valutazione preliminare della resistenza per determinare, prima dell'inizio della costruzione delle opere, la miscela per produrre il calcestruzzo con la resistenza caratteristica di progetto.

4.4 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione delle opere dovranno essere corredati da certificazioni che ne attestino:

- provenienza;
- composizione chimica secondo classificazioni normate;
- caratteristiche prestazionali secondo normativa vigente.

4.4.1 CALCESTRUZZO PER OPERE DI FONDAZIONE

Calcestruzzo per opere di fondazione e opere esterne interrate secondo UNI-EN 206-1:2006; UNI 11104:2004 e D.M. 14-1-2008:

- Classe di esposizione: XC2
- Classe di resistenza: C25/30
- Massimo rapporto a/c per durabilità: 0,52
- Minimo contenuto cemento per durabilità: 300 Kg/m³
- Dimensione massima aggregato: 32 mm
- Classe di Slump al momento del getto: S4

In funzione delle temperature (in particolare con clima estivo) dovranno essere previsti additivi supplementari atti a mantenere pressoché inalterate le caratteristiche di lavorabilità della miscela fino al momento della messa in opera.

4.4.2 CALCESTRUZZO PER OPERE IN ELEVAZIONE E SOLETTE

Calcestruzzo per strutture in elevazione e solette secondo UNI-EN 206-1:2006; UNI 11104:2004 e D.M. 14-1-2008:

- Classe di esposizione: XC1 -XC3
- Classe di resistenza: C32/40
- Massimo rapporto a/c per durabilità: 0,50
- Minimo contenuto cemento per durabilità: 300 Kg/m³
- Classe di Slump al momento del getto: S4
- Dimensione massima aggregato: 20 mm

4.4.3 CALCESTRUZZO PER PILASTRI

Calcestruzzo per pilastri secondo UNI-EN 206-1:2006; UNI 11104:2004 e D.M. 14-1-2008:



- Classe di esposizione:	XC1 -XC3
- Classe di resistenza:	C40/50
- Massimo rapporto a/c per durabilità:	0,50
- Minimo contenuto cemento per durabilità:	300 Kg/m ³
- Classe di Slump al momento del getto:	S4
- Dimensione massima aggregato:	20 mm

4.4.4 ACCIAIO PER ARMATURE

Barre ad aderenza migliorata in acciaio tipo B450C laminato a caldo secondo D.M. 14-1-2008 e UNI EN 1992-1-1:2005:

- Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$
- Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$
- Valore minimo di $k = (f_t/f_y)_k$:	$1,15 \leq k < 1,35$
- Tensione di snervamento nominale:	$(f_y/f_{y,nom})_k \leq 1,25$
- Allungamento caratteristico al carico massimo:	$e_{uk} \geq 7.5\%$
- Modulo di elasticità medio:	$E_{sm} = 200 \text{ GPa}$



5 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Il presente capitolo definisce le caratteristiche tecniche, le modalità di accettazione e di esecuzione, delle opere di impermeabilizzazione delle strutture di fondazione. Ogni lavorazione dovrà essere svolta con la massima cura, nel rispetto delle indicazioni riportate negli elaborati di grafici e nelle specifiche tecniche e nelle relazioni specialistiche di progetto.

In sede di cantiere, se la D.L. potrà integrare le indicazioni e le modalità di lavoro con disposizioni generate da particolari esigenze di cantiere.

I requisiti qualitativi e prestazionali dei materiali dovranno essere valutati in funzione dei singoli pacchetti.

5.1 DESCRIZIONE DEI LAVORI

Il progetto prevede l'impermeabilizzazione della platea di fondazione.

I requisiti qualitativi e prestazionali dei materiali dovranno essere valutati in funzione dei singoli pacchetti.

5.2 PRESCRIZIONI GENERALI

Le opere di impermeabilizzazione di qualsiasi tipo devono essere eseguiti da personale specializzato. I materiali, esenti da qualsiasi difetto o danneggiamento, dovranno giungere in cantiere nel loro imballo originale per carichi omogenei completi di ogni accessorio per tipologia di lavorazione e fase esecutiva.

Le superfici di posa devono essere convenientemente preparate e, in relazione alla natura del manto, devono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per ottenere la perfetta adesione dell'impermeabilizzazione al supporto e la perfetta sigillatura delle giunzioni. Nella preparazione delle superfici di supporto di guaine e similari, gli spigoli vivi dovranno essere arrotondati o tramite la formazione di sgusci o tramite arrotondamento degli stessi con idonee attrezzature.

I manti devono essere risvoltati in corrispondenza delle superfici verticali ed orizzontali con tecniche idonee.

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi di canne, risvolti, ecc.

Tutti i fori eseguiti sui manti impermeabilizzanti per l'esecuzione di fissaggi, ancoraggi o eventuali altre esigenze costruttive non diversamente risolvibili, devono essere perfettamente sigillati con prodotto specifico in funzione della tipologia di manto impiegato. A lavori ultimati le superficie trattate devono mostrarsi omogenee e senza soluzioni di continuità.

I prodotti sigillanti e la modalità di esecuzione della lavorazione devono essere approvati dalla D.L.

L'Appaltatore, con congruo anticipo sull'inizio dei lavori, deve sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori il campionamento di ogni singolo prodotto, collante e accessorio facente parte dei sistemi impiegati corredato di documentazione tecnica completa e certificazioni CE conformi alle norme vigenti in



cui siano chiaramente indicati le caratteristiche tecniche dei singoli componenti costituenti il sistema e del sistema nel suo insieme.

5.3 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

L'Appaltatore, con congruo anticipo sui tempi di lavorazione, deve presentare documentazione tecnica completa di certificazione CE, schede tecniche dei materiali e dei sistemi di posa prescelti per la specifica applicazione.

La Direzione Lavori in fase di accettazione verificherà la conformità dei prodotti e dei sistemi di posa alle indicazioni di progetto e ai requisiti prestazionali richiesti mediante prove di laboratorio sui singoli materiali e prove di laboratorio condotte sulle campioni riproducenti il "pacchetto" completo dell'elemento costruttivo oggetto di verifica. Il tutto come specificato nei capitoli relativi ai requisiti prestazionali e alle campionature.

La conformità dei materiali ai requisiti prestazionali prescritti dagli elaborati del progetto di prevenzione incendi deve essere attestata dall'Appaltatore mediante l'emissione di:

Dichiarazione di Conformità nel settore della reazione al fuoco ai sensi del D.M. 26.06.84 (modello dichiarazione di conformità 2008);

5.4 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DELLE OPERE

In fase di esecuzione la Direzione Lavori verificherà che la posa in opera dei singoli strati sia eseguita a perfetta regola d'arte, nella sequenza prevista e alle quote di progetto.

L'accettazione delle opere di impermeabilizzazione eseguite sarà definitiva solo al termine della lavorazione previa l'esecuzione di prove di tenuta in situ, eseguite ad onere e spese dell'appaltatore.

L'accettazione delle opere eseguite sarà definitiva solo al termine dell'intero ciclo di realizzazione degli elementi costruttivi "a pacchetto" e alla verifica che l'esito delle prove condotte in situ soddisfi i requisiti prestazionali di progetto.

La messa in opera dei materiali di seguito descritti dovrà essere perfettamente aderente a quanto indicato negli elaborati grafici e descrittivi di progetto

In sede di cantiere, se la D.L. e i Progettisti lo riterranno opportuno, le indicazioni e le modalità di lavoro saranno integrate da disposizioni generate da particolari esigenze di cantiere.

5.5 CARATTERISTICHE TECNICHE

5.5.1 MEMBRANA MULTISTRATO

Membrana multistrato pre-getto Preprufe 300R (platea) o equivalente, in polietilene ad alta densità (HDPE), resistente ad agenti chimici disciolti in acqua, accoppiato ad una speciale matrice multilaminare, che sviluppa un'adesione completa e permanente al getto di calcestruzzo, generando una microcompartimentazione, con migrazione laterale impedita.



5.5.2 DESCRIZIONE

Le membrane Preprufe sono composte da un robusto film di polietilene ad alta densità (HDPE), impermeabile ad acqua, vapore e gas Radon, accoppiato ad una speciale matrice multilaminare. Il calcestruzzo, nella sua fase di indurimento, si incastra progressivamente nella matrice e, grazie all'Advanced Bond Technology, si realizza la completa adesione tra impermeabilizzazione e struttura.

- Preprufe 300R membrana pre-getto con spessore di 1,2 mm, utilizzabile per applicazioni in condizioni impegnative come platee ad elevato spessore e con sistemi di armatura complessi e pesanti.

Preprufe protegge le strutture interrato dall'azione dell'acqua presente nel terreno: meteorica, di falda, anche in pressione, sotto platea orizzontale e contro paratia, diaframma o struttura esistente in verticale. Preprufe protegge anche dalle infiltrazioni di gas Radon.