Regione Toscana

PREZZARIO DEI LAVORI DI REGIONE TOSCANA
Anno 2026

GUIDA DELLE LAVORAZIONI E NORME DI MISURAZIONE
Anno 2026

Indice generale

Paragrafo 1 – Premessa....6
DM M.I.T.E. 23 giugno 2022 (Gu 6 agosto 2022, n. 183) “Criteri ambientali minimi per l’affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l’affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l’affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi”;....6
PARAGRAFO 2- Tipologia 01 - Nuove costruzioni edili....8
CAPITOLO A03 - Demolizioni....9
CAPITOLO A04 - Scavo....11
CAPITOLO A05 - Rinterri/riempimenti/rilevati....14
CAPITOLO A06 - Vespaio....16
CAPITOLO B02 - Casseforme....17
CAPITOLO B03 - Armature....18
CAPITOLO B04 – Getto in calcestruzzo - preconfezionato....24
CAPITOLO B07 – Muro/parete – portante....27
CAPITOLO CAM.B07 - Muro/parete – portante....27
CAPITOLO B08 - Solai....30
CAPITOLO C01 - Muro / parete - non portante....34
CAPITOLO CAM.C01 - Muro / parete - non portante....34
CAPITOLO C02 – Strutture con lastre....36
CAPITOLO C03 - Copertura....40
Capitolo C05 - Sistemi / dispositivi anticaduta dall'alto - linee vita....43
CAPITOLO D01 - Isolamento termico....48
CAPITOLO D05 – Impermeabilizzazione....61
CAPITOLO CAM.D07 - Impermeabilizzazione con pannelli....61
CAPITOLO E01 - Intonaco....64
CAPITOLO E02 – Pavimento....66
CAPITOLO CAM.E02 - Pavimento....66
CAPITOLO E03 – Rivestimento....69
CAPITOLO CAM.E03 – Rivestimento....69
CAPITOLO E04 - Assistenza alle opere edili....71
CAPITOLO E05 - Massetti / sottofondi....72
CAPITOLO E07- Infisso esterno....73
CAPITOLO E08 - Infisso tagliafuoco....77
CAPITOLO F03 - Lastre - di vetro / cristallo....79
CAPITOLO F04 - Tinteggiature / verniciature....80
CAPITOLO CAM.F04 - Tinteggiature / verniciature....80
CAPITOLO F05 - Opere da lattoniere....83
CAPITOLO F06 - Scarichi / fognature....84
PARAGRAFO 3 - TIPOLOGIA 02 - RISTRUTTURAZIONI EDILI....86
CAPITOLO A03 - Demolizione / smontaggio / rimozione / puntellamenti....87
CAPITOLO A04 - Scavo....89
CAPITOLO A07 - Trasporto / movimentazione....92
CAPITOLO B04 - getto in calcestruzzo - confezionato in cantiere....94
CAPITOLO B08 - Rifacimento / recupero di solai....97
CAPITOLO CAM.B08 - Rifacimento / recupero di solai....97
CAPITOLO B10 – Realizzazione di consolidamenti / rinforzi strutturali....100
CAPITOLO C01 - Regolarizzazione / tamponatura / riprese di muro / parete - non portante....102
CAPITOLO C03 – Manutenzione di coperture....104
CAPITOLO CAM.C03 – Realizzazione di copertura....104
CAPITOLO CAM.D02 – Sistema di isolamento termico a cappottocon pannelli su superfici verticali

esterne non in legno....107
CAPITOLO CAM.D03 - Sistema di isolamento termico a cappotto con pannelli su superfici verticali interne non in legno....107
CAPITOLO CAM.D04 - Isolamento termicocon pannelli su superfici orizzontali / inclinate....107
CAPITOLO CAM.D05 - Sistema di isolamento termico a cappotto con pannelli su superfici verticali in legno....107
CAPITOLO CAM.D06 - Isolamento termico con pannelli su superfici orizzontali / inclinate - in legno. 107
CAPITOLO CAM.D07 – Impermeabilizzazione con pannelli....107
CAPITOLO CAM.D08 – Isolamento termico....107
CAPITOLO CAM.D10 - Profili - alluminio....107
CAPITOLO D06 - Risanamenti / deumidificazioni di pareti / muri....121
CAPITOLO E06 – Rifacimento di finiture / cornici / cornicioni / fasce marcapiano / stucchi / facciate / intonaci....122
CAPITOLO E07- Sostituzione di infisso esterno....123
CAPITOLO F04 - Tinteggiature e verniciature....127
CAPITOLO CAM.F04 - Tinteggiature e verniciature....127
PARAGRAFO 4 - TIPOLOGIA 03 - EDILIZIA SU BENI VINCOLATI E/O DI INTERESSE STORICO- ARTISTICO - RESTAURI....129
Capitolo F11 – Trattamenti / finiture su superfici - in laterizio....130
Capitolo F13 – Trattamenti / finiture su superfici in pietra....133
PARAGRAFO 5 - TIPOLOGIA 04 - INFRASTRUTTURE STRADALI NUOVE COSTRUZIONI....138
CAPITOLO A04 - Scavo....139
CAPITOLO A05 - Rilevati....142
CAPITOLO CAMA05 - Rilevati....142
CAPITOLO A07 - Trasporti / movimentazioni....146
CAPITOLO B03 – Armature....149
CAPITOLO CAMB03 - Acciaio....149
CAPITOLO B12 - Corpi stradali....153
CAPITOLO CAM.B12 - Corpi stradali....153
CAPITOLO E02 – Pavimentazione....156
CAPITOLO CAM.E02 - Pavimentazione....156
CAPITOLO E06 - Finiture....159
CAPITOLO CAM.E06 - Finiture....159
CAPITOLO E07 - Segnaletica....161
CAPITOLO CAM.E07 - Segnaletica....161
CAPITOLO E08 - Barriere / recinzioni / antirumore....164
CAPITOLO CAM.E08 - Barriere / recinzioni / antirumore....164
CAPITOLO E09 - Sistemazioni superficiali del terreno....168
CAPITOLO F06 - Fognature....169
CAPITOLO CAM.F06 - Fognature....169
CAPITOLO F07 - Drenaggi....172
CAPITOLO F08 - Condotte / cavidotti....174
CAPITOLO CAM.F08 - Condotte / cavidotti....174
CAPITOLO G01 - SezionE....176
PARAGRAFO 6 - TIPOLOGIA 05 INFRASTRUTTURE STRADALI MANUTENZIONE ORDINARIA / MANUTENZIONE STRAORDINARIA....178
Infrastrutture stradali manutenzione ordinaria/manutenzione straordinaria....178
Infrastrutture stradali manutenzione ordinaria/manutenzione straordinaria CAM....178
CAPITOLO A03 - Demolizioni....179
CAPITOLO A09 – Rinterri....182
CAPITOLO E02 – Pavimentazione....184

CAPITOLO CAM.E02 – Pavimentazione....184
CAPITOLO E07 - Segnaletica....187
CAPITOLO E08 - Barriere....189
PARAGRAFO 7 -TIPOLOGIA 06 – IMPIANTI - MECCANICI....191
CAPITOLO I01A - Adduzione dell'acqua....192
CAPITOLO I01D - Reti di scarico....197
CAPITOLO I01F – Apparecchi sanitari – fornitura e posa....200
CAPITOLO I03A – Impianti di trattamento dell'acqua....202
CAPITOLO I03C – Dispositivi di separazione e filtraggio....204
CAPITOLO I04 - Impianti di riscaldamento e climatizzazione....206
CAPITOLO I04A - Distribuzione gas per riscaldamento e climatizzazione....208
CAPITOLO I04C- Tubazioni per impianti di riscaldamento e climatizzazione....210
CAPITOLO I04E- Terminali idronici....215
CAPITOLO I04G – Dispositivi di sicurezza, protezione e controllo....218
CAPITOLO I04M – Valvole di regolazione e chiusura....221
CAPITOLO I04O – Impianti termici solari....223
CAPITOLO I06A – Impianti di climatizzazione ad espansione diretta....225
CAPITOLO I08A – Impianti di distribuzione aria....228
CAPITOLO I08C – Impianti per trattamento aria....231
CAPITOLO I81A – Antincendio mobili....233
CAPITOLO I81B– Antincendio semifissi....235
PARAGRAFO 8 - TIPOLOGIA 09 - OPERE A VERDE....237
CAPITOLO E09 - Lavorazione e sistemazioni del terreno....238
CAPITOLO V01 - Manutenzione erbacee, arbusti, siepi, aiuole....241
CAPITOLO V02 - Manutenzione alberature....243
CAPITOLO V03 - Operazioni d'impianto....246
CAPITOLO V06 - Arredo del verde....252
PARAGRAFO 9 - TIPOLOGIA 12 - STRUTTURE IN LEGNO....253
CAPITOLO B07 - Pareti portanti....254
CAPITOLO CAM.B07 - Pareti portanti....254
CAPITOLO B08 – Solai....257
CAPITOLO CAM.B08 – Solai....257
PARAGRAFO 10 - TIPOLOGIA 14 - OPERE DI SOSTEGNO E CONTENIMENTO....259
CAPITOLO R01 - Palo trivellato....260
CAPITOLO R02 - Pali trivellati con elica continua....263
CAPITOLO R04 - Micropali....265
CAPITOLO R05 - Diaframmi continui....268
CAPITOLO R06 - Diaframma ad elementi - palancole....270
CAPITOLO R07 – Tiranti in acciaio....271
CAPITOLO R08 - Gabbionate....273
CAPITOLO R09 - Muri in calcestruzzo armato, terre armate e terrapieni rinforzati....274
CAPITOLO R10 – Trattamenti Colonnari....276
PARAGRAFO 11 - TIPOLOGIA 16 - DIFESA DEL SUOLO / IDRAULICHE / DI CONSOLIDAMENTO....278
CAPITOLO A03 – Operazioni di demolizioni, tagli e rimozioni....279
CAPITOLO A04 - Scavo....281
CAPITOLO A05 - Ringrossi / rilevati in argini....284
CAPITOLO B04 - Opere in calcestruzzo - preconfezionato....287
CAPITOLO B11 - Opere di sostegno e contenimento....290
CAPITOLO D05 - Impermeabilizzazioni....291
CAPITOLO E03 - Rivestimenti....293
CAPITOLO E08 - Recinzioni....295

CAPITOLO E09 - Sistemazioni superficiali del terreno....296
CAPITOLO E10 - CONSOLIDAMENTO DIFFUSO DI VERSANTE....297
CAPITOLO E11 - OPERE DI PROTEZIONE DEI VERSANTI....298
CAPITOLO F07 - Drenaggi....300
PARAGRAFO 12 - TIPOLOGIA 17 - SALUTE E SICUREZZACANTIERI TEMPORANEI / MOBILI....301
CAPITOLO N05 – Noleggi per opere provvisionali....302
PARAGRAFO 13 - TIPOLOGIA 18 - INDAGINI GEOGNOSTICHE....307
CAPITOLO W01 - Sondaggi geognostici....308
PARAGRAFO 14 - TIPOLOGIA 24 - OPERE AGRICOLE....315
Norme di misurazione....315
Capitolo T01: Sistemazioni dei terreni....316
Capitolo T02: Lavorazioni dei terreni....318
Capitolo T03: Impianti di colture arboree, arbustive ed erbacee....320
Capitolo T32: Recinzioni....322
Capitolo T40: Trasporti e movimentazione materiali....323
PARAGRAFO 15 - TIPOLOGIA 25 – BONIFICA DA ORDIGNI ESPLOSIVI....325
CAPITOLO A01 - Taglio preliminare di vegetazione....326
CAPITOLO A04 - Bonifica bellica superficiale / profonda....327
APPENDICI....332
“A” LE LINEE GUIDA SULLE POTATURE....333
....333

Paragrafo 1 – Premessa

La presente Guida contiene le descrizioni e le norme di misurazione delle tipologie di opere presenti nel Prezzario e fornisce indicazioni operative per la corretta esecuzione delle relative lavorazioni.

La Guida riporta la descrizione delle lavorazioni corrispondente ai diversi Capitoli attualmente presenti nelle tipologie del Prezzario e fornisce per i medesimi:

1. le **norme di misurazione** utilizzate nel Prezzario per la composizione del prezzo; rappresentano un elemento fondamentale ai fini della comprensione delle modalità di formazione dei prezzi, nonché della corretta contabilizzazione delle opere.

2. la **definizione** della lavorazione stessa per come è stata descritta e individuata nel Prezzario;

3. le **principali normative di riferimento**, sia quelle obbligatorie (leggi, decreti legislativi, regolamenti comunitari, nazionali e regionali) che quelle di applicazione facoltativa, ma costituenti buona pratica (circolari del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici, Linee Guida ITACA, norme UNI …). **Si ricorda che la stazione appaltante, laddove ritenga opportuno dare alla normativa facoltativa carattere vincolante, dovrà inserire le relative modalità di esecuzione all'interno dei singoli capitolati speciali.**

4.le **indicazioni procedurali operative per la corretta esecuzione della lavorazione.** Esse non hanno carattere né obbligatorio né vincolante, ma, se la stazione appaltante le ritiene conferenti all'oggetto del proprio appalto, potrà utilmente inserirle nel capitolato speciale, nella sezione corrispondente alla descrizione della lavorazione. Ad ogni modo gli oneri per le operazioni di corretta esecuzione della lavorazione devono essere computati secondo le prescrizioni di legge e alcuni di essi potrebbero non essere ricompresi nel prezzo dell'articolo corrispondente.

Come nelle edizioni passate, la Guida non contiene la normativa inerente la fase di progettazione dell'opera; pertanto le norme inserite, sono state selezionate in quanto di rilievo per la sola fase esecutiva della lavorazione.

Di seguito la normativa nazionale che si intende richiamata per ogni tipologia e capitolo e che non è riportata nelle singole sezioni di riferimento:

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";
- DM M.I.T.E. 23 giugno 2022 (Gu 6 agosto 2022, n. 183) "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi";
- DPR n. 120 del 13 giugno 2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164. (17G00135) (GU Serie Generale n.183 del 07-08-2017);
- D.Lgs n. 36 del 31 marzo 2023 n. 36 e suoi Allegati – Nuovo Codice dei contratti pubblici relativi a lavori servizi e forniture, così come modificato dal D.lgs. n. 209 del 30 dicembre 2024;
- L.R. n. 65 del 10 novembre 2014 "Norme per il governo del territorio";
- DGR n. 421 del 26 maggio 2014 "Aggiornamento dell'allegato 1 (elenco dei comuni) e dell'allegato 2 (mappa) della deliberazione GRT n. 878 dell' 8 ottobre 2012, recante "Aggiornamento della classificazione sismica regionale in attuazione dell'O.P.C.M. 3519 /2006 ed ai sensi del D.M.

14.01.2008 - Revoca della DGRT 431/2006" e cessazione di efficacia dell'elenco dei Comuni a Maggior Rischio Sismico della Toscana (DGRT 841/2007);

- DGR n. 157 del 11 marzo 2013 “Linee Guida per la progettazione ed il controllo delle pavimentazioni stradali per la viabilità ordinaria”;

- D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;

- D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 “Norme in materia ambientale”;

- D.M. Lavori pubblici n. 145 del 19 aprile 2000 “Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni (G.U. n. 131 del 7 giugno 2000)”.

- L. n. 10 del 9 gennaio 1991 e successive modifiche ed integrazioni: "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";

- D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005 e successive modifiche ed integrazioni - Attuazione della direttiva (UE) 2018/844, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, della direttiva 2010/31/UE, sulla prestazione energetica nell'edilizia, e della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

- D.M. MISE n. 37 del 22 gennaio 2008 e successive integrazioni e modifiche: “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”;

- D.M. MISE 26 giugno 2015 - “Decreto requisiti minimi” – Decreto Attuativo Legge 90/2013. Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

Inoltre, in tema di “Salute e sicurezza” si riporta la seguente normativa:

- UNI ISO 11228-2022: Ergonomia - Movimentazione manuale - Parte 1: Sollevamento, abbassamento e trasporto;
- UNI EN ISO 7010:2021: Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza;
- CEI EN 50144: Sicurezza per gli utensili elettrici a motore portatili;
- CEI - EN 50260- Sicurezza degli utensili elettrici a motore portatili alimentati a batteria e del loro gruppo di batteri;
- Legge 9 gennaio 1989, n. 13 e successive modifiche e integrazioni.

La guida si compone inoltre di:

Appendice A - "Linee Guida per l'esecuzione delle potature degli alberi in ambiente urbano", approvate dal Comune di Firenze - Direzione Ambiente.

Infine nell’ottica della massima partecipazione e condivisione si invitano gli operatori fruitori della Guida a segnalare rettifiche, integrazioni e suggerimenti inviando i propri contributi a

prezzariollpp@regione.toscana.it

PARAGRAFO 2- Tipologia 01 - Nuove costruzioni edili

I prezzi sono relativi a una nuova costruzione di edilizia civile e si riferiscono a lavori con normali difficoltà di esecuzione.

NUOVE COSTRUZIONI	NUOVE COSTRUZIONI CAM
A03: demolizioni	CAM.B07: muro/parete portante
A04: scavo	CAM.C01: muro/parete non portante
A05: rinterri/riempimenti/rilevati	CAM.C02: strutture con lastre
A06: vespaio	CAM.D02: sistema di isolamento termico a cappotto con pannelli su superfici verticali esterne non in legno
B02: casseforme	CAM.D03: sistema di isolamento termico a cappotto con pannelli su superfici verticali interne non in legno
B03: armature	CAM.D04: isolamento termico con pannelli su superfici orizzontali/ inclinate
B04: getto in calcestruzzo - preconfezionato	CAM.D05: sistema di isolamento termico a cappotto con pannelli su superfici verticali in legno
B07: muro/parete - portante	CAM.D06: Isolamento termico con pannelli su superfici orizzontali/ inclinate - in legno
B08: solai	CAM.D07: impermeabilizzazione con pannelli
C01: muro/parete – non portante	CAM.D08: isolamento termico
C02: strutture con lastre	CAM.D10: profili - alluminio
C03: copertura	CAM.E02: pavimento
C05: sistemi / dispositivi anticaduta dall'alto - linee vita	CAM.E03: rivestimento
D01: isolamento termico	CAM.F04: tinteggiature/verniciature
D05: ipermeabilizzazione	
E01: intonaco	
E02: pavimento	
E03: rivestimento	
E04: assistenza alle opere edili	
E05: massetti/sottofondi	
E07: infisso esterno	
E08: infisso tagliafuoco	
F03: lastre – di vetro/cristallo	
F04: tinteggiature/riverniciature	
F05: opere da lattoniere	
F06: scarichi/fognature	

CODICE	CAPITOLO A03 - Demolizioni	(TIP.01)

A03 **DEMOLIZIONE**

Oggetto: DEMOLIZIONE
Compreso:
- puntellature;
- ponti di servizio anche esterni con altezza massima 2,00 m;
- carico e accatastamento nell'ambito del cantiere.

Escluso:
- esecuzione con l'uso di mine;
- costi di accesso per conferimento;
- eventuali tributi.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

Le demolizioni sono computate:

• Nel caso di interi edifici conteggiando i volumi calcolati vuoto per pieno, misurati dal filo delle pareti esterne e l'altezza massima della copertura a falde inclinate o del parapetto in caso di copertura piana con esclusione dei balconi, aggetti, comignoli, gronde e simili detraendo arretramenti a cielo libero.	m^3
• nel caso di demolizione parziale di singoli elementi strutturali, conteggiando solo gli effettivi volumi da demolire. Per gli elementi orizzontali dei solai si considerano la superficie e lo spessore del pacchetto strutturale escluso travi e nervature emergenti.	m^3

DEFINIZIONE

Abbattimento graduale di edifici o altre strutture effettuato con mezzi meccanici o a mano.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L.R. n. 78 del 30/11/1998 " Testo Unico in materia di cave, torbiere, miniere, recupero di aree scavate e riutilizzo di residui".

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nei lavori elencati si intende compreso l'onere per la movimentazione del materiale demolito, con qualsiasi mezzo, anche a spalla, a deposito o al sito di carico sui mezzi, nonché tutti i trasporti verticali che si rendessero necessari.

Le demolizioni devono limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Prima dei lavori di demolizione è necessario procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire, dopodiché si procederà all'esecuzione delle opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie.
Le demolizioni, sia parziali che complete, devono essere eseguite con cautela dall'alto verso il basso e con le necessarie precauzioni.

I materiali in genere non devono essere gettati dall'alto, ma essere trasportati o guidati in basso tramite opportuni canali, il cui estremo inferiore non deve risultare a distanza superiore ai 2 m dal piano raccolta.

Non deve essere sollevata polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta devono essere opportunamente bagnati.

Tutti i materiali riutilizzabili devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito, che verranno indicati dalla Direzione dei Lavori, usando caute le per evitarne la dispersione e per non danneggiarli durante le operazioni di pulizia, trasporto e assestamento .

Per poter conferire ad impianto autorizzato il recupero dei materiali di risulta della demolizione, l'impresa dovrà procedere, prima o dopo la demolizione del manufatto, ad una opportuna selezione degli stessi a seguito di opportuna pulizia, custodia e deposito ordinato nel cantiere, suddividendoli in base ai codici CER/EER ed eseguendo le necessarie azioni di smontaggio, rimozione e ulteriore demolizione necessarie a separare i materiali. In tal modo, anche ai sensi del D.M. 127/2024 -"Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione, altri rifiuti inerti di origine minerale", il conferimento a smaltimento si limita alla sola parte di rifiuto non recuperabileLe operazioni di conferimento a recupero o a smaltimento sono remunerate al pari della demolizione e gestite dall'impresa attraverso l'organizzazione del cantiere.

L'impresa esegue le operazioni di selezione dei materiali da smontare o rimuovere prima dell'inizio della demolizione qualora esse siano previste nel "piano di demolizione" allegato al POS, redatto ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e contenente indicazioni specifiche sulle attrezzature da utilizzare, sulle modalità operative, sulle sequenze di lavoro e sulle relative misure di prevenzione; L'impresa è quindi tenuta ad effettuare una selezione accurata dei materiali e dei manufatti, che, dopo pulizia e separazione, saranno custoditi e depositati ordinatamente in apposite aree del cantiere, seguendo la suddivisione secondo i codici CER/EER. Queste operazioni sono remunerate separatamente, secondo le voci specificate nel PSC.

I materiali di scarto devono essere sempre trasportati dall'impresa fuori del cantiere nei luoghi indicati dal Direttore dei Lavori.

CODICE	CAPITOLO A04 - Scavo	(TIP.01)

A04 SCAVO

Oggetto: SCAVO
Compreso:
- rimozione di trovanti rocciosi / relitti di murature fino a 0,50 m³;
- spianamento del fondo di scavo;
- regolarizzazione delle pareti e dei cigli;
- deflusso o aggotto dell'eventuale acqua presente fino ad un battente massimo di 20 cm;
- estirpazione di ceppaie;
- opere provvisionali

Escluso:
- costi di accesso per conferimento in discarica;
- eventuali tributi.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Gli scavi sono computati:	
• **Scotico:** rilevando la superficie lavorata;	m^2
• **Scavi di sbancamento e splateamento:** col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti, prima e dopo i relativi lavori;	m^3
• **Scavi a sezione larga e ristretta obbligata:** moltiplicando l'area del fondo scavo per la profondità del medesimo, misurata a partire dal punto più basso del perimetro; 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.	m^3

DEFINIZIONE

Asportazione di rocce e/o terra e/o altro materiale, necessaria per la realizzazione di opere edili, eseguita con mezzi meccanici o a mano.

Si definiscono le diverse tipologie di scavo:

- **scotico**: asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, per una profondità fino a 30 cm, eseguito con mezzi meccanici; l'operazione viene eseguita per rimuovere la bassa vegetazione spontanea e per preparare il terreno alle successive lavorazioni (scavi, formazione di tappeti erbosi, sottofondi per opere di pavimentazione, ecc). È escluso il taglio degli alberi con diametro del tronco maggiore di 10 cm e l'asportazione delle relative ceppaie;

- **scavo di sbancamento:** formazione di un piano praticato al di sopra di quello orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno, che sia aperto da almeno un lato;

- **scavo di splateamento:** realizzato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno o dello sbancamento precedentemente eseguito, sempreché il fondo dello scavo sia accessibile ai mezzi di trasporto e il sollevamento non sia effettuato mediante il tiro in alto;

- **scavo a sezione larga obbligata:** realizzato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno o dello sbancamento o dello splateamento, purché il fondo dello scavo non sia accessibile ai mezzi di trasporto e comporti il sollevamento verticale per l'eliminazione dei materiali scavati;

- **scavo a sezione ristretta obbligata:** tutti gli scavi incassati per fondazioni continue, fondazioni isolate, trincee e simili, sempreché il fondo dello scavo non sia accessibile ai mezzi di trasporto e comporti il sollevamento verticale per l'eliminazione dei materiali scavati; realizzato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno. Si precisa che all'interno del prezzario, lo scavo a sezione ristretta obbligata è ulteriormente suddiviso in puntuale e continua; la sezione puntuale si riferisce a plinti e buche, la sezione continua a scavi la cui larghezza massima non superi comunque il 1,50 m.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l'applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nella classificazione dei terreni si individuano tre principali tipologie:

- **terreni sciolti:** terreni di media consistenza, asciutti o poco umidi (argille, sabbie e ghiaie prive di cementazione) con resistenza a compressione <70 kg/cmq e comunque scavabili con benna semplice, o a mano;

- **rocce tenere:** formazioni di ceneri vulcaniche, pozzolane, tufo poco litoide con resistenza allo schiacciamento tra i 70 ed i 100 kg/cmq e comunque scavabili con benna da roccia;

- **rocce compatte:** pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss, ardesie, ecc.) e rocce magmatiche effusive (basalti, trachiti, etc.) con resistenza a compressione >100 kg/cmq e comunque scavabili con uso di martellone o di mine.

Gli scavi, per qualsiasi lavoro, devono essere eseguiti secondo i disegni di progetto.

Nell'esecuzione degli scavi occorre impedire scoscendimenti e franamenti, realizzando, in base alla natura del terreno, le pareti del fronte di scavo con inclinazione e tracciato adeguato, prendendo tutte le precauzioni necessarie quando si opera nelle vicinanze di fabbricati e predisponendo canalette per l'allontanamento delle acque superficiali.

Nel caso di instabilità dei fronti di scavo, pericolo di danno a persone o opere, l'impresa ha l'obbligo di avvertire la Direzione Lavori ed il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione per l'adozione delle necessarie misure di prevenzione dei rischio.

Il ciglio del fronte di scavo deve essere messo in sicurezza e n esso non deve essere collocato il materiale scavato, sul ciglio devono essere evitate vibrazioni e presenza di mezzi o attrezzature pesanti. L'accesso allo scavo deve avvenire in sicurezza con l'utilizzo di rampe che evitino il ribaltamento del mezzo operativo.

Nei lavori elencati è compreso l'onere per la movimentazione del materiale scavato, con qualsiasi mezzo, anche a spalla, a deposito o al sito di carico sui mezzi, nonché tutti i trasporti verticali che si rendessero necessari.

In caso di interferenza dello scavo con servizi e condutture, sarà cura ed onere dell'impresa adottare tutti gli accorgimenti necessari per garantire la stabilità e l'integrità degli stessi, avvertendo e concordando le operazioni con i soggetti gestori dei servizi.

Le materie provenienti dagli scavi, qualora fossero riutilizzate o trasportate successivamente in altro sito, devono essere innanzitutto depositate in luogo adatto e previsto in sede progettuale (in conformità al Piano di Utilizzo e al PSC se dovuto per legge), per poi essere opportunamente riprese. Il deposito di materiale scavato deve essere fisicamente separato oltre che gestito in modo autonomo rispetto ai rifiuti eventualmente presenti nel cantiere o nel sito temporaneo.

Il deposito del materiale scavato, in attesa di utilizzo, deve avvenire all'interno del cantiere (sito di produzione) o di altre aree previste (siti di deposito intermedio e di destinazione), identificando, tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile, le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

La gestione e l'utilizzo dei materiali di scavo avverrà secondo quanto previsto dal progetto e dal Piano di utilizzo e nel rispetto del D.lgs. 152/2006 (T.U. Ambiente) e del D.P.R. 120/2017 (Regolamento in materia di gestione delle terre e delle rocce da scavo.

CODICE	CAPITOLO A05 - Rinterri/riempimenti/rilevati	(TIP.01)

A05 **RINTERRI / RIEMPIMENTI / RILEVATI**

Oggetto: RINTERRI / RIEMPIMENTI / RILEVATI

Specifiche: materiale privo di sostanze organiche

Compreso:

- spianamenti;
- costipazione a strati di spessore massimo 30 (cm);
- formazione di pendenze e profilature di scarpate;
- bagnatura e ricarichi.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Rilevati: misurazione del volume col metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilievi eseguiti, prima e dopo i relativi lavori.	m^3
Rinterri di scavi a sezione ristretta o di buche: sono computati per il loro volume effettivamente misurato in opera.	m^3

DEFINIZIONE

L'insieme di opere che comportano spostamenti di materiale in genere, tese a colmare depressioni del terreno o a rialzarne il livello, eseguite con mezzi meccanici o a mano.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l'applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE.

Prima di procedere alla costruzione del rilevato, occorre asportare, per una profondità da 30 50 cm, il terreno vegetale dal piano campagna, ed assicurarsi che il terreno sottostante al piano di posa sia idoneo a sopportare il peso dell'opera senza che si verifichino cedimenti. A tal fine il piano di posa del

rilevato deve essere accuratamente costipato mediante compattazione con rulli idonei. Invece, quando il piano di posa del rilevato non ha buone caratteristiche di portanza, occorre:

asportare lo strato di terreno non idoneo e sostituirlo con altro di adeguate qualità e, se necessario, realizzare opere di drenaggio.

Per la formazione di un rilevato occorre che le terre utilizzate siano prive di materiale estraneo ed organico.

Il grado di addensamento da conferire al rilevato dipende dalla profondità dello strato rispetto al piano di posa della sovrastruttura.

La stesa del materiale deve essere eseguita con regolarità per strati di spessore costante, con modalità e attrezzature atte a evitare segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua.

Per evitare disomogeneità, dovute alla segregazione che si verifica durante lo scarico dai mezzi di trasporto, il materiale deve essere subito depositato a monte della superficie d'impiego, per esservi successivamente riportato tramite mezzi di stesa. La granulometria dei materiali, costituenti i diversi strati del rilevato, deve essere la più omogenea possibile. In particolare, deve evitarsi di porre in contatto strati di materiale a granulometria poco assortita o uniforme (tale, cioè, da produrre nello strato compattato elevata percentuale dei vuoti),e strati di materiali a grana più fine che, durante l'esercizio, per effetto delle vibrazioni prodotte dal traffico, possano penetrare nei vuoti degli strati sottostanti, provocando cedimenti per assestamento del corpo del rilevato. In ogni caso, il materiale non deve presentare elementi di dimensioni maggiori di 140 mm, pena lo scarto all'impianto di prelievo, prima del carico sui mezzi di trasporto. Ciascuno strato può essere messo in opera, pena la rimozione, soltanto dopo avere accertato, mediante prove di controllo, l'idoneità dello strato precedente.

Durante la costruzione del corpo dei rilevati occorre provvedere tempestivamente alla riparazione di danni causati dal traffico di cantiere oltre a quelli dovuti alla pioggia e al gelo.

Nel caso in cui si preveda un'interruzione dei lavori per più giorni, l'impresa è tenuta ad adottare ogni provvedimento per evitare infiltrazioni di acque meteoriche nel corpo del rilevato.

È obbligo dell'impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare durante la costruzione dei rilevati, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L’impresa, nel reimpiego dei materiali provenienti dallo scavo o dall’uso di materiali provenienti da altri siti, deve attenersi al Piano di utilizzo delle terre redatto ai sensi del D.M. 161/2012. In caso di violazione degli obblighi assunti nel Piano, il materiale da scavo perde la qualifica di sottoprodotto con conseguente obbligo di gestirlo come rifiuto.

CODICE	CAPITOLO A06 - Vespaio	(TIP.01)

A06 **VESPAIO**

Oggetto: VESPAIO
Compreso:
- spianamento;
- bagnatura;
- battitura del terreno;
- ogni onere per la fornitura dei materiali e posa in opera.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Vespaio: è computato misurando la superficie effettivamente realizzata.	m^2

DEFINIZIONE

Intercapedine vuota o riempita con materiale arido, atta a consentire e favorire il passaggio di aria tramite opportune prese di areazione esterne, realizzata sia quale idoneo isolamento dall'umidità di risalita tra il terreno e il soprastante piano di impalcato (gattaiolato, casseri a perdere ecc.), sia al fine di evitare l'accumulo di gas radioattivo Radon.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Vespai in ciottolame. Occorre aver cura di utilizzare materiale arido di idonea pezzatura e granulometria, privo di elementi friabili, impurità, scarti di lavorazioni, ecc. Lo spianamento con mezzo meccanico, ed anche a mano dove necessario, deve essere eseguito per strati non superiori a 30 cm opportunamente costipati, da computarsi a parte. Occorre avere cura di creare i previsti cunicoli di ventilazione e areazione, debitamente collegati ed intercomunicanti fra di loro, aventi direttamente sbocco all'esterno della struttura in modo da assicurare il giusto ricambio di aria. Lo spianamento superficiale deve avvenire con materiale adatto all'intasamento di cavi e formare l'idoneo piano di posa per le successive operazioni costruttive.

Vespai in plastica rigenerata o materiale similare. La realizzazione deve avvenire in opera mediante posa di casseri prefabbricati, da posizionarsi sopra, a getto di magrone livellato, o direttamente a terra su sottofondo battuto e ben spianato. Tali elementi devono essere mutuamente collegati tramite le apposite pieghe preformate, perfettamente allineati ed atti a ricevere il successivo getto di calcestruzzo. Le parti finali e le chiusure laterali devono essere completate tramite apposizione di idonei elementi di chiusura e/o accessori, al fine di impedire l'ingresso del calcestruzzo nel sottostante vespaio. Si devono provvedere idonee prese di areazione sul perimetro esterno della muratura atte a favorire il necessario ricambio di aria.

CODICE	CAPITOLO B02 - Casseforme	(TIP.01)

B02 **CASSEFORME**

Oggetto: CASSEFORME

Tipo: PROVVISORIE

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Casseforme: si computano secondo le superfici effettive, sviluppate al vivo, delle strutture in C.A. da gettare.	m^2

DEFINIZIONE

Armatura, generalmente in legno, in metallo, in isolanti di plastica o polistirolo, a perdere e non, realizzata in cantiere con funzione di contenimento del calcestruzzo fino al completamento della presa.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Per tali opere provvisionali la responsabilità per la progettazione e l'esecuzione e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza è a carico dell'Appaltatore, il quale comunicherà preventivamente alla Direzione dei Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare.

Tutte le attrezzature devono essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché, in ogni punto della struttura, la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, le stesse devono essere eseguite con tavole a bordi paralleli, ben accostate per evitare la fuoriuscita di boiacca cementizia, cosicché, dopo il disarmo, le facce in vista del getto non presentino sbavature o disuguaglianze .

Prima del getto le casseforme devono essere pulite e lavate con getto di acqua per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale quali polvere, terriccio etc che possa compromettere l'estetica del manufatto. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti, disposti in strati omogenei continui.

Le cassaforme sono rimosse dai getti per gradi in modo da evitare azioni dinamiche e solo quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze e i tempi di maturazione del calcestruzzo. In assenza di specifici accertamenti, l'impresa deve attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018) e comunque la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei Lavori. Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, devono essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi, immediatamente dopo il disarmo, devono essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate. Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette, che dovessero sporgere dai getti, devono essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

CODICE	CAPITOLO B03 - Armature	(TIP.01)

B03 **ARMATURE**

Oggetto: ARMATURE

Materiale: ACCIAIO

Compreso:
- fornitura;
- posa;
- tagli;
- sagomature;
- legature con filo di ferro;
- distanziatori;
- sfridi;
- saldature;
- cali;
- movimentazione del materiale;
- sollevamento con autocamion con gru;
- controlli in cantiere.

Conforme:
- UNI relative;
- Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17/01/2018.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

Il peso verrà così determinato:

Acciaio di armatura del calcestruzzo: è computato misurando lo sviluppo lineare effettivo (segnando le sagomature e le uncinature) e moltiplicandolo per il peso unitario, desunto dalle tabelle ufficiali, corrispondente ai diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni e **le legature, gli eventuali distanziatori, le sovrapposizioni per le giunte e eventuali saldature**. Kg

Acciaio per strutture in cemento armato precompresso con il sistema a cavi scorrevoli: è computato moltiplicando lo sviluppo teorico dei cavi, compreso tra le facce esterne degli apparecchi di bloccaggio, per il numero dei tondini componenti il cavo e per il peso di questi determinato sull'unità di misura. Kg

Acciaio in barre per strutture in cemento armato precompresso e acciaio per strutture in cemento armato precompresso con il sistema a fili aderenti: è computato moltiplicando lo sviluppo delle barre o dei fili , compreso tra le facce esterne delle testate della struttura, per il peso delle barre o dei fili, determinato sulla unità di misura. Kg

Acciaio da carpenteria: è pesato prima della posa in opera, con pesatura diretta, a lavori di taglio e/o saldatura completamente ultimati (esclusa l'eventuale verniciatura e coloritura)

DEFINIZIONE

Lega composta principalmente da ferro e carbonio, impiegato come materiale da costruzione per opere in cemento armato e costruzioni metalliche.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

Principali norme riguardanti le condizioni tecniche di fornitura:

UNI EN 10025-1:2005 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;

UNI EN 10025-2:2005 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;

UNI EN 10025-3:2005 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;

UNI EN 10025-4:2005_Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termo meccanica;

UNI EN 10025-5:2005_Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;

UNI EN 10025-6:2009 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciai per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento allo stato bonificato.

Norme riguardanti le caratteristiche dimensionali dei profili a sezione aperta - prodotti piani e lunghi sono:

UNI EN 10346:2015 - Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo – Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10149-1:2013 – prodotti piani laminati a caldo di acciai ad alto limite snervamento per formatura a freddo - Parte 1: Condizioni tecniche di fornitura generali;

UNI EN 10149-2:2013 – Prodotti piani laminati a caldo di acciai ad alto limite snervamento per formatura a freddo - Parte 2: Condizioni di fornitura degli acciai ottenuti mediante laminazione termomeccanica;

UNI EN 10149-3:2013 – Prodotti piani laminati a caldo di acciai ad alto limite snervamento per formatura a freddo - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura degli acciai normalizzati o laminati normalizzati;

UNI 10279:2002 - Profilati ad U di acciaio laminati a caldo tolleranze sulla forma, sulle dimensioni e sulla massa;

UNI EN 5681:1973 - Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Profilati a T a spigoli vivi. Dimensioni e tolleranze;

UNI EN 6762: 1970 - Profilati di acciaio laminati a caldo. Profilati a L a spigoli vivi e lati disuguali. Dimensioni e tolleranze;

UNI EN 10024: 1996 - Travi ad I ad ali inclinate laminate a caldo. Tolleranze dimensionali e di forma;

UNI EN 10034: 1995 - Travi ad I e ad H di acciaio per impieghi strutturali. Tolleranze dimensionali e di forma;

UNI EN 10248-1:1997 – Palancole laminate a caldo di acciai non legati - Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10249-1:1997 – Palancole profilate a freddo di acciai non legati. Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10346:2015 – Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10279:2002 – Profilati a U di acciaio laminati a caldo - Tolleranze sulla forma, sulle dimensioni e sulla massa;

UNI EN 10365:2017 – Profili a U di acciai laminati a caldo, travi I e H - Dimensioni e masse.

Norme che regolano le condizioni tecniche di fornitura dei profili cavi sono:

UNI EN 10210-1:2006 - Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10219-1:2006 - Profilati cavi saldati formati a freddo per impieghi strutturali di acciai non legati e a grano fine - Parte 1: Condizioni tecniche di fornitura.

Le norme che regolano le caratteristiche dimensionali dei profili cavi sono:

UNI EN 10210-2:2006 - Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali - Parte 2: Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;

UNI EN 10219-2:2006 - Profilati cavi saldati formati a freddo per impieghi strutturali di acciai non legati e a grano fine - Parte 2: Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo.

Norme riguardanti i procedimenti di saldatura e collegamenti meccanici sono:

UNI EN ISO 4063: 2011 - Saldatura e tecniche affini - Nomenclatura e codificazione numerica dei processi;

UNI EN 1011-1:2009 – Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici - Parte 1: Guida generale per la saldatura ad arco;

UNI EN 1011-2:2005 – Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici - Parte 2: Saldatura ad arco di acciai ferritici;

EN 9692-1: 2013 - Saldatura e procedimenti connessi - Raccomandazioni per la preparazione dei giunti - Parte 1: Saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco con elettrodo fusibile sotto protezione di gas, saldatura a gas, saldatura TIG e saldatura mediante fascio degli acciai;

UNI EN ISO 9692-1:2013 – Saldatura e procedimenti connessi - Tipologie di preparazione dei giunti - Parte 1: Saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco con elettrodo fusibile sotto protezione di gas, saldatura a gas, saldatura TIG e saldatura mediante fascio degli acciai;

UNI EN ISO 9692-2:2001 – Saldatura e procedimenti connessi - Preparazione dei giunti - Saldatura ad arco sommerso degli acciai;

UNI EN ISO 14171:2016 – Materiali di apporto per saldatura - Fili elettrodi pieni, abbinamenti fili elettrodi pieni e fili elettrodi animati/flusso per saldatura ad arco sommerso di acciai non legati e a grano fino – Classificazione;

UNI EN 14399-1 – Assiemi di bulloneria strutturale ad alta resistenza da precarico - Parte 1: Requisiti generali;

UNI EN 15048-1 – Assiemi di bulloneria strutturale non da precarico - Parte 1: Requisiti generali.

NORME DI ACCETTAZIONE DEL MATERIALE

Tutti gli acciai, siano essi destinati ad utilizzo come armature per cemento armato ordinario o precompresso o ad utilizzo diretto come carpenterie in strutture metalliche devono essere conformi al D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018; devono essere prodotti con un sistema permanente di controllo interno della produzione in stabilimento (FPC) che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

Come acciaio per cemento armato è ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati a norma UNI EN ISO 9001:2000, identificati con le sigle B450C e B450A, prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni. Tali elementi, prima della fornitura in cantiere, possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) in modo da formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera. La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire sia in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori, che in centri di trasformazione provvisti dei requisiti di cui al D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018.

Tutte le forniture devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, riconoscibili per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibili allo stabilimento di produzione, tramite marchiatura indelebile, depositata presso il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. La marchiatura deve indicare inequivocabilmente, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio nonché al lotto e alla data di produzione.
Ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata dalla documentazione prevista dal D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018.

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.

L'acciaio per carpenteria metallica deve essere conforme alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati).
La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e devono essere effettuati in conformità al D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018 entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale , nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, del peso massimo di 30 t e costituito da prodotti aventi grandezze dai valori nominali omogenee.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nella posa in opera delle armature per C.A. si dovranno adottare le seguenti precauzioni:

- le armature longitudinali devono essere interrotte, ovvero sovrapposte, preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione e la loro continuità può essere eseguita con:

  - ✔ saldature in conformità delle norme in vigore sulle saldature;

  - ✔ giunzioni meccaniche per barre di armatura preventivamente validate tramite prove sperimentali;

  - ✔ sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra ed in ogni caso di lunghezza non minore di 20 volte il diametro della barra; la distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;

- l’armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) dimensionato in funzione dell’ aggressività dell’ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione; il copriferro deve anche essere rapportato alla massima dimensione dell’inerte utilizzato.

L’acciaio per carpenteria metallica deve essere conforme alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati).

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si deve porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento devono essere opportunamente protette.

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto è effettuato in conformità a quanto previsto nella relazione di calcolo ed in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

La stabilità delle strutture deve essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

I collegamenti con bulloni e saldature devono rispettare le prescrizioni del D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018.

CODICE	CAPITOLO B04 – Getto in calcestruzzo - preconfezionato	(TIP.01)

B04 **GETTO IN CALCESTRUZZO - PRECONFEZIONATO**

Oggetto: GETTO

Materiale: in CALCESTRUZZO

Formato: PRECONFEZIONATO
Tipo: a prestazione garantita
Compreso:
- fornitura;
- posa;
- scarico;
- getto;
- vibratura.

Specifiche: prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione, effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato (2003) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato e fornito franco cantiere in autobetoniera. Il costruttore, prima dell'inizio dell'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare.

Conforme:

- Linee Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, per la produzione, il trasporto ed il controllo del calcestruzzo preconfezionato;

- UNI EN 11104:2016;

- UNI EN 12390:2021;

- UNI EN 206:2021;

- Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M.17/01/2018.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Calcestruzzo: Si computa il volume effettivamente realizzato; sono detratti dal computo tutti i vani, vuoti o tracce che abbiano sezioni minime superiori a m^2 0,20; è inoltre detratto il volume occupato da altre strutture inserite nei getti, ad esclusione delle armature metalliche.	m^3

DEFINIZIONE

Conglomerato costituito da materiali inerti (sabbia, ghiaia) uniti a un legante idraulico (calce, cemento) ed acqua,con l'aggiunta, secondo le necessità, di additivi e/o aggiunte minerali che influenzano le caratteristiche fisiche o chimiche del conglomerato.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'impresa deve attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche (D.M. 17/01/2018), nonché alle Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (2008) (http://www.cslp.it/cslp/).

UNI EN 206:2021 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità

UNI 11104:2016 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L' ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Il calcestruzzo deve essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo permanente della Produzione (FPC) allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018) e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera. Tale sistema di controllo deve essere certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato ed effettuato secondo quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (2003). L'impresa deve chiedere al fornitore copia del certificato FPC e consegnarla alla Direzione dei Lavori.

Il calcestruzzo viene identificato in base alla resistenza caratteristica, alla classe di esposizione ambientale ed alla consistenza; l'aggregato è considerato con D_{max} 32 mm e la classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo è 0,4.

Deve essere curata la messa in opera e la stagionatura del calcestruzzo, affinché la resistenza in opera non risulti inferiore ai limiti imposti dal D.M. 17/01/2018 .

L'impresa, prima di iniziare ciascun getto ,deve avvisare la Direzione dei Lavori, con un preavviso di almeno 24 ore, e verificare assieme alla stessa DL se le condizioni climatiche sono idonee all'esecuzione dei getti.

L'impresa deve verificare sul documento di trasporto la congruenza con le specifiche progettuali, segnalare alla Direzione dei Lavori eventuali non conformità (resistenza, lavorabilità, tempo di trasporto, etc.) e accettare la fornitura se è conforme alle specifiche progettuali, siglando il documento di trasporto per mano di persona autorizzata.

È necessario che l'impresa utilizzi casseforme di resistenza, rigidezza, tenuta e pulizia adeguate al fine di ottenere superfici regolari e prive di difetti superficiali che possano incidere sulla capacità del copriferro di proteggere le armature; nel caso di utilizzo di casseri di legno e/o elementi in laterizio l'impresa deve bagnare fino a saturazione tutte le superfici che saranno a contatto col calcestruzzo per evitare la sottrazione di acqua dallo stesso.

Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compattato e la relativa superficie deve essere protetta contro la veloce evaporazione dell'acqua, dal gelo, dagli agenti atmosferici e mantenuta umida per almeno tre giorni.

Il calcestruzzo deve essere compattato in modo che le armature siano adeguatamente incorporate nella matrice cementizia.

Allo scopo occorre utilizzare vibratori da inserire ed estrarre verticalmente ogni 50 cm circa, facendo attenzione a non toccare le armature e ad inserire il vibratore ad una profondità tale da coinvolgere gli strati inferiori precedentemente vibrati. Nella fase del getto la vibrazione deve essere eseguita per strati di spessore inferiore a 30 cm.

Nei getti verticali, la stagionatura consiste nel mantenimento delle casseforme; invece per i getti orizzontali consiste nell'applicazione di teli di plastica per il tempo necessario.

L'impresa è responsabile del rispetto della classe di consistenza prescritta dal progettista, pertanto non deve essere aggiunta acqua o altri materiali nell'impasto a piè d'opera.

Per una corretta esecuzione del getto del calcestruzzo bisogna rispettare l'altezza massima di caduta libera (di solito limitata a 50-70 cm) ed i tempi minimi di vibrazione prescritti.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori, seguendo le procedure previste dal D.M. 17/01/2018.

I lavori, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0°C. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le lavorazioni dal gelo notturno.

Il disarmo, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, deve avvenire gradatamente, adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni ed azioni dinamiche e non prima che la resistenza del calcestruzzo abbia raggiunto il valore necessario all'impiego della struttura successivamente al disarmo.

CODICE	CAPITOLO B07 – Muro/parete – portante	(TIP.01)
	CAPITOLO CAM.B07 - Muro/parete – portante	(TIP.01CAM)

B07 **MURO / PARETE - PORTANTE**

Oggetto: MURO / PARETE
Tipo: PORTANTE
Specifiche: giunti con malta classe di resistenza minima M5 per muratura ordinaria e M10 per muratura armata.
Compreso:
- fornitura;
- posa;
- ponti di servizio di altezza massima 2,00 m e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi.

Escluso: ponteggi esterni / piattaforme a cella.
Conforme:
- Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17/01/2018;
- UNI EN 998-2;
- marcatura CE.

CAM.B07 **MURO / PARETE - PORTANTE**

Oggetto: MURO / PARETE
Conforme:
- D.M. 17/01/2018;
- CAM - decreto MASE 23-06-2022;
- classe di resistenza minima M5 (malta per muratura non armata);
- classe caratteristica minima M10 (malta per muratura armata);
- UNI EN 998-2;
- Marcatura CE.

Compreso: ponti di servizio con altezza < 2,00 m e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi.
Escluso:
- ponteggi esterni;
- piattaforme a cella.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Muratura in pietra da taglio: è computata in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo; il compenso per la facciavista è computato in aggiunta per l'intero spessore.	m^3
Murature in laterizio e cls: sono computate in base a misure prese sul "vivo" dei muri, esclusi gli intonaci, con detrazione dei vuoti di luce superiore a m^2 1,00 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc. per detta lavorazione si procede misurando la superficie realizzata.	m^2

DEFINIZIONE

Sistema strutturale realizzato in laterizio, pietra da taglio o calcestruzzo posato con malta con spessore variabile, ma con funzione di sostegno dei carichi del fabbricato, in grado di sopportare azioni verticali ed orizzontali, collegato ad altre murature portanti, strutture di impalcato, orizzontali ai piani ed eventualmente inclinate in copertura e ad opere di fondazione. Le murature portanti possono essere a singolo paramento, se la parete è senza cavità o giunti verticali continui nel suo piano, o a paramento doppio. Inoltre le murature portanti possono essere ordinarie, se costituite solo da elementi in muratura e malta, o armate (armatura diffusa o armatura confinata). se incorporanti apposite armature metalliche verticali ed orizzontali annegate nella malta o nel conglomerato cementizio. Infine le murature possono essere intonacate o faccia a vista.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. 20/11/1987 “Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento”.

UNI EN 998-2:2010 Specifiche per malte per opere murarie - Parte 2: Malte da muratura.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L’ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Per la realizzazione di muratura portante in pietra squadrata si deve aver cura di scegliere pietre non friabili e resistenti al gelo; le pietre devono: presentarsi prive di cappellaccio e di parti alterate o facilmente rimovibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato e buona adesività alle malte.

Per l’esecuzione a facciavista, il cui compenso è calcolato a parte, possono essere prescritte le seguenti lavorazioni speciali:

1. con pietra rasa e testa scoperta (ad opus incertum) nel quale il pietrame è scelto con cura e la superficie deve essere resa approssimativamente piana;

2. a mosaico grezzo la cui superficie deve essere ridotta resa col martello perfettamente piana ed a figura poligonale, evitando l’uso di scaglie;

3. con pietra squadrata a corsi pressoché regolari in cui il pietrame viene ridotto a conci squadrati, posti in opera a corsi orizzontali di altezza anche variabile e non costante per l’intero filare;

4. con pietra squadrata a corsi regolari in cui i conci devono essere perfettamente piani e squadrati, posti in opera a corsi di altezza uguale e regolare o, al limite, di altezza decrescente dal basso verso l’alto.

La stuccatura deve essere fatta raschiando le commessure fino a giusta profondità per poi riempirle con idonea malta, come prescritta in progetto, curando che questa penetri e che, a lavoro finito, il contorno dei conci si disegni nettamente e senza sbavature.

La costruzione delle murature deve iniziare e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti sia fra le varie parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, devono essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione. I mattoni devono mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; sono posati sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca intorno e riempia tutte le commessure. I giunti di malta devono essere costanti nello spessore e correttamente stilati, ove previsto. La modularità deve essere rispettata sia in verticale che in orizzontale dall'insieme giunto-blocco.

I giunti non devono essere rabboccati durante la costruzione.

Se la muratura è con paramento a vista (cortina) occorre avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle commessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. I giunti, previa loro raschiatura e pulitura, devono essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte devono essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso.

Nelle costruzioni delle murature deve essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi; e sono lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per: ricevere le chiavi e i capichiave delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature; le imposte delle volte e degli archi.

All'innesto con muri, da costruirsi successivamente, devono essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0°C. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le lavorazioni dal gelo notturno.

CODICE	CAPITOLO B08 - Solai	(TIP.01)

B08 **SOLAI**

Oggetto: SOLAI
Materiale: calcestruzzo - classe minima C20/25
Compreso:
- fornitura del materiale (con eccezioni specifiche);
- posa;
- puntellamento provvisorio;
- casseforme continue;
- armature di sostegno, fino ad altezza di 4,00 m dal piano di appoggio
- oneri per i getti di solidarizzazione, in opera, della soletta superiore, delle fasce piene e delle nervature trasversali di ripartizione di spessore minimo 4 cm;
- getto della soletta;
- vibratura della soletta

Conforme:
- Linee Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, per la produzione, il trasporto ed il controllo del calcestruzzo preconfezionato;
- UNI EN 12390:2021;
- UNI EN 206:2021;
- Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M.17/01/2018

Escluso:
- armatura del calcestruzzo;
- profilati in acciaio

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Qualsiasi tipologia di solaio è computata a superficie netta misurata all'interno dei cordoli perimetrali e delle travi di C.A., escluso l'incastro sulle strutture portanti.	m^2
I solai interamente in conglomerato cementizio armato gettati in opera, saranno valutati al metro cubo per la quantità di getto di calcestruzzo, mentre per l'armatura in acciaio, si dovrà calcolare a parte il peso a chilogrammo (vedi paragrafo 2 Capitolo B03 - per i calcestruzzi- e B04 - per l'acciaio- della presente Guida)	m^3

Nei prezzi dei solai se non diversamente precisato è compreso l'onere per il getto e lo spianamento superiore della caldana o soletta, delle fasce piene e delle nervature trasversali, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito. Sono escluse le armature che dovranno essere computate a parte.

Nel prezzo dei solai di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, predalles o di cemento armato precompresso e laterizi, sono escluse la fornitura, la lavorazione e posa in opera del ferro occorrente per l'armatura, è invece compreso il puntellamento provvisorio, le casseforme continue e le impalcature di sostegno.

DEFINIZIONE

Ciascuno dei piani orizzontali o inclinati che suddividono l'edificio, servendo da copertura alle stanze sottostanti e da base a quelle soprastanti.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI EN 206:2021 e Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

UNI 11104:2016 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1.

UNI 9730/1/2/3:1990 Edilizia - elementi di laterizio per solai - terminologia e sistemi di classificazione - limiti di accettazione - metodi di prova.

UNI EN 15037-1:2008 Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Solai a travetti e blocchi - Parte 1: Travetti.

UNI EN 15037-2:2011 Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Solai a travetti e blocchi - Parte 1: Blocchi di calcestruzzo.

UNI EN 15037-3:2011 Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Solai a travetti e blocchi - Parte 3: Blocchi di laterizio.

UNI EN 15037-4: 2013 Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Solai a travetti e blocchi - Parte 3: Blocchi di polistirene espanso.

UNI EN 13747:2010 - Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Lastre per solai.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L' ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

I solai devono sopportare, a seconda della destinazione prevista per i relativi locali, i carichi previsti nel D.M. 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica".

Particolare cura deve essere posta per lo stoccaggio e la movimentazione del materiale che arriva in cantiere. Gli elementi in laterizio non devono essere posati a contatto con il terreno per evitare che assorbano sostanze che, una volta in opera, possano causare efflorescenze o scarsa adesione con il calcestruzzo.

Durante la stagione invernale bisogna evitare che gli elementi di laterizio si impregnino d'acqua, con rischio di danneggiamento da gelo.

È buona norma di prudenza non sovrapporre un numero elevato di pacchi (comunque mai più di quattro), ma anzi, compatibilmente con la disponibilità di spazio, rendere minima la sovrapposizione.

Nel caso siano presenti elementi difettosi, essi vanno eliminati prima della posa in opera.

I travetti, se il tipo di solaio li prevede, vanno disposti in cataste costituite indicativamente da un massimo di dieci strati successivi, interponendo listelli, di legno o di altro materiale, in modo da ripartire il carico. I listelli devono essere sulla stessa verticale, in corrispondenza dei punti di sollevamento e, nel caso di travetti tralicciati, vanno tassativamente posti in corrispondenza del nodo fra staffe e corrente superiore. Le movimentazioni vanno eseguite attenendosi alle prescrizioni del fornitore.

L'impalcato di supporto cambia a seconda delle tipologie di solaio da realizzare.

Nel solaio "gettato in opera" deve essere costituito idoneo impalcato provvisorio con legname di abete per edilizia debitamente puntellato con elementi metallici a croce, posti in corrispondenza dei rompitratta; l'impalcato deve essere successivamente smontato non appena il conglomerato cementizio ha raggiunto la sufficiente resistenza meccanica (comunque non prima di 28 giorni e previa autorizzazione della Direzione dei Lavori).

Successivamente-alla realizzazione dell'impalcato si deve provvedere:

- alla posa dei blocchi in laterizio, debitamente bagnati, atti a delimitare inferiormente il getto di conglomerato e con funzione di alleggerimento e/o isolamento termico;

- a predisporre dei fori per passaggio di tubazioni, cavedi o aperture per passaggio a mezzo apposizione di idonei sistemi atti a delimitare gli spazi che non devono essere completati con il calcestruzzo;

- a formare idonea armatura metallica con barre ad aderenza migliorata, compreso distanziatori, rilegatura e staffe di ripartizione, da posizionarsi all'interno degli spazi liberi tra due file di elementi di laterizio;

- alla posa della rete elettrosaldata per la ripartizione dei carichi con distanziatori e successivo getto di calcestruzzo preconfezionato di consistenza semifluida, opportunamente vibrato per eliminare gli eventuali spazi d'aria. Il calcestruzzo deve essere gettato in un'unica volta, riempiendo prima delle nervature, con le opportune prescrizioni del capitolo specifico. Su disposizione del Direttore dei lavori, nel caso sia assolutamente necessario gettare in più volte, i getti devono essere effettuati,soltanto nelle zone in cui sono previste le minori sollecitazioni. La soletta in calcestruzzo, quando richiesta, deve poi essere protetta dall'irraggiamento solare diretto o comunque deve essere bagnata a sufficienza per i primi giorni dopo il getto in modo da contenere l'entità finale del ritiro.

Nel caso di solai "a travetti a tralicci" o "travetti in cap", in alternativa all'armatura metallica di cui alla lavorazione precedente, si deve provvedere al collocamento a dimora degli stessi nelle apposite "canalette" o sostegni predisposti e alla successiva posa degli elementi in laterizio, da posizionarsi nell'interasse degli elementi prefabbricati.

All’interno delle canalette di completamento deve essere effettuato il getto di cls che formerà la nervatura. Le testate dei travetti devono essere poggiate, provvisoriamente, su una tavola, di adeguata larghezza e robustezza, posta di piatto lungo il bordo della trave. Il blocco deve essere arretrato dal bordo della trave per formare col getto di cls una fascia piena che assicura l’unione dei travetti al calcestruzzo di completamento. Il disarmo, a maturazione avvenuta del calcestruzzo, consiste unicamente nell’eliminare i rompi tratta provvisori ed i relativi puntelli.

Nel caso si usino blocchi collaboranti, ai quali venga richiesto il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, la posa dei blocchi deve essere “a giunti sfalsati”, ossia i giunti fra i blocchi di due file adiacenti non devono corrispondere.

Per il solaio a “pannelli” prefabbricati, nel caso non siano autoportanti, occorre prevedere un’idonea puntellatura, che rimarrà armata per il tempo necessario alla maturazione del cls. Anche nel caso di solai a pannelli autoportanti è consigliabile, al fine di evitare frecce eccessive o disallineamenti dell’intradosso, posizionare una fila di puntelli in corrispondenza della mezzeria del solaio.

Per il solaio a “lastre” occorre prevedere soltanto i rompitratta, poiché le nervature sono realizzate distanziando opportunamente gli elementi di alleggerimento.

Particolare cura e attenzione deve essere posta all’unione degli elementi prefabbricati con le travi portanti per garantire un efficace ancoraggio, secondo le indicazioni fornite dalle aziende produttrici.

Durante le operazioni di posa dei blocchi e dei ferri di armature è opportuno camminare su tavole disposte lungo i necessari percorsi, allo scopo di evitare pericolose concentrazioni di carico.

L’operazione di disarmo deve avvenire con gradualità, in modo da evitare azioni dinamiche e ogni sollecitazione non prevista. In genere si procede prima alla eliminazione dei puntelli intermedi del solaio; poi si toglieranno i puntelli più vicini alle travi e successivamente le puntellature delle travi e degli sbalzi.

CODICE	CAPITOLO C01 - Muro / parete - non portante	(TIP.01)
	CAPITOLO CAM.C01 - Muro / parete - non portante	(TIP.01CAM)

C01 **MURO / PARETE - NON PORTANTE**

Oggetto: MURO / PARETE
Tipo: NON PORTANTE
Compreso:
- posa;
- regoli a piombo in corrispondenza degli spigoli del muro e di cordicelle per l'allineamento dei mattoni;
- calo e sollevamento in alto dei materiali;
- formazione di riseghe, mazzette e collegamenti, spigoli, curvature;
- ponti di servizio con altezza < 2,00 m e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi.

CAM.01 **MURO / PARETE - NON PORTANTE**

Oggetto: MURO / PARETE
Tipo: NON PORTANTE
Compreso:
- posa;
- regoli a piombo in corrispondenza degli spigoli del muro e di cordicelle per l'allineamento dei mattoni;
- calo e sollevamento in alto dei materiali;
- formazione di riseghe, mazzette e collegamenti, spigoli, curvature;
- ponti di servizio con altezza < 2,00 m e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Murature: si computano in base alla superficie realizzata con misure prese sul "vivo" dei muri, esclusi gli intonaci, con detrazione dei vuoti di luce superiore a m^2 1,00 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc.;	m^2

DEFINIZIONE

Elemento strutturale realizzato in laterizio o calcestruzzo posato con malta con spessore variabile, ma senza funzione di sostegno dei carichi del fabbricato.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nelle costruzioni delle murature deve essere curata la perfetta esecuzione di spigoli, volte, piattabande, archi; sono lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi e i capichiave delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature.

Nelle costruzioni delle murature deve essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli, sono lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, canne di stufe e camini, scarico acque ecc.);

- il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;

- le imposte delle volte e degli archi;

- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc…

La costruzione delle murature deve iniziare e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti sia fra le varie parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, devono essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione. Essi devono mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; sono posati sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca intorno e riempia tutte le commessure.

I giunti non devono essere rabboccati durante la costruzione.

Se la muratura è con paramento a vista (cortina) occorre avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle commessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. I giunti, previa loro raschiatura e pulitura, devono essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte devono essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell’intradosso.

All’innesto con muri da costruirsi successivamente devono essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0°C. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le lavorazioni dal gelo notturno.

CODICE	CAPITOLO C02 – Strutture con lastre CAPITOLO CAM.C02 – Strutture con lastre	(TIP.01) (TIP.01CAM)

C02 **STRUTTURE CON LASTRE**

Oggetto: STRUTTURE
Materiale: LASTRE
Compreso:
- fornitura;
- posa;
- elementi per il fissaggio e la finitura;
- calo e sollevamento in alto dei materiali;
- ponti di servizio con altezza < 2,00 m e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi.

CAM.C02 **STRUTTURE CON LASTRE**

Uso: STRUTTURE
Oggetto: con LASTRE
Compreso:
- fornitura;
- posa;
- elementi per il fissaggio e la finitura;
- calo e sollevamento in alto dei materiali;
- ponti di servizio con altezza < 2,00 m e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Pareti e contropareti in cartongesso: viene computata la superficie della parete posta in opera “vuoto per pieno” con detrazione dei vuoti superiori a 4 mq. Sono comprese eventuali riquadrature, risvolti alle finestre, sguinci e mazzette se non diversamente indicato.	m^2
Controsoffitto in lastre di cartongesso: viene computato in base alla superficie effettiva con proiezione su piano orizzontale.	m^2
Le forometrie con diametro o lato maggiori di 20 cm sono da computarsi a parte.	cad
Eventuali velette verranno computate secondo la loro superficie di effettivo sviluppo.	m^2
Controsoffitto in quadrotti: viene computato in base alla superficie effettiva.	m^2

DEFINIZIONE

Struttura portante e non portante costituita dall'orditura metallica con profili in lamiera di acciaio sottile profilata a freddo e protetta dalla corrosione mediante galvanizzazione a caldo con

rivestimento in zinco. La struttura della parete o controparete in cartongesso è costituita da guide a “U” (a sezione e spessore variabili) da posizionare a pavimento ed a soffitto, e da montanti a “C” (a sezione e spessore variabili) da inserirsi all'interno delle guide a pavimento che costituiscono l'orditura verticale della parete. Il sistema parete è poi composto da un tamponamento bifacciale (o monofacciale in caso di controparete) in lastre di cartongesso di varie caratteristiche (standard, ignifughe, anti-umidità, a durezza superficiale rinforzata. etc.) e spessore composto anche da accoppiate e fissate tra di loro, dalla struttura metallica, mediante viti autofilettanti che possono essere di vario tipo e di varia combinazione (con testa sfasata o a rondella, con punta a chiodo o trapano, etc.), nonché di varia dimensione (questa dipenderà soprattutto dal numero delle lastre da fissare e dal relativo spessore).

Completano il sistema parete/controparete, le bande di armatura dei giunti che hanno lo scopo di rinforzare le connessioni tra le lastre e che esistono di diverse tipologie in base al loro impiego (banda in carta microforata, banda/nastro in fibra di vetro, nastro in rete autoadesiva e banda paraspigoli). Infine lo stucco che ha la funzione di riempire i giunti longitudinali e trasversali fra le lastre e nascondere le teste delle viti. Esistono due tipologie di stucchi: quello a presa ideale dove sia richiesto un ridotto tempo di presa e asciugatura del giunto e quello a essiccamento, consigliato nei casi in cui non sia richiesta una accelerazione dei tempi di asciugatura.

Controsoffitto sospeso in cartongesso ad andamento rettilineo, costituito da lastre di gesso rivestito fissate con viti ad orditura metallica portante in profili di lamiera d'acciaio zincata, spessore 6/10 con profilo guida perimetrale a "U" posto orizzontalmente lungo il perimetro dell'ambiente e profili dell'orditura a “C” o a Clip (profilo primario con sistema a scatto per controsoffitto). Le lastre devono avere le giunzioni ben allineate, sigillate con apposito stucco previa interposizione di banda e stuccatura.

Controsoffitto a quadrotti ispezionabile composto da pannelli di dimensioni standard, inseriti su una struttura di profili laterali ed incrociati e con pendinatura a soffitto.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per le lastre in cartongesso e controsoffitto in quadrotti:
Norma europea EN 520
Norma Europea EN 15283-1
Norma Europea EN 14190
Norma Europea EN 13501-1
UNI 11424:2015 “Gessi – Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche – Posa in opera.

Per i profili metallici e pendinatura:
Norma Europea EN 14195
Norma Europea EN 13964

Per l'acciaio:
norma europea UNI EN 10327-1032

Per il rivestimento di zinco:
norma UNI 5753-84

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Per la realizzazione delle pareti devono essere verificati i seguenti aspetti:

- altezza interpiano (i montanti verranno definiti in base all'altezza della parete da realizzare ed alla tipologia di lastre);

- resistenza al fuoco richiesta da capitolato(dovrà essere verificata la corrispondenza tra il rapporto di certificazione e l'opera da realizzare);

- classe di reazione al fuoco delle lastre di cartongesso;

- fonoisolamento e resistenza termica della parete (aspetti per i quali la corretta posa in opera farà la differenza in termini di efficacia).

La realizzazione sia di un parete/controparete che del controsoffitto, ha inizio con il tracciamento a terra e/o parete delle guide ad "U", da posizionare come primo elemento, e delle eventuali aperture come porte, finestre, posizionamento di sanitari, luci, impianti o altro che necessitino di rinforzi strutturali o di particolare posizione dell'orditura. Una volta posizionate le guide ad "U" si passa ad inserire al loro interno quelle a "C" o a clip in caso di controsoffitto.

Le guide orizzontali a "U" e quelle verticali a "C" possono avere differenti larghezze dell'anima e spessori in base alle prestazioni che devono garantire in termini di statica, resistenza al fuoco e acustica e dimensioni della parete.

Nel successivo posizionamento delle lastre, deve essere posta particolare attenzione al loro fissaggio alla struttura in acciaio, con scelta delle viti in base alla statica ed alla protezione al fuoco che la parete/controparete o controsoffitto dovranno avere. Le viti devono essere applicate con passo di 30 cm (25 cm nei sistemi resistenti al fuoco) con una distanza minima dai bordi longitudinali di almeno 1cm ed una penetrazione nel montante di almeno 1cm (la lunghezza varia in funzione dello spessore delle lastre).

Infine deve essere realizzata la finitura che può avere diversi livelli in base ai seguenti requisiti:

il numero di mani di stucco applicate, l'appropriata installazione, la finitura degli angoli e l'eliminazione delle asperità, nonché, se richiesta, l'applicazione di un rasante su tutta la superficie delle lastre.

Nel caso di impiego di rete adesiva, nell'applicazione dello stucco si procederà come di seguito:

- ripulito il giunto dall'eventuale polvere depositatasi, si applicherà la rete adesiva;

- una volta preparato l'impasto dovrà essere steso lo stucco sul giunto a piccoli tratti;

- dovrà infine essere passata l'americana per eseguire il riempimento del giunto avendo cura di rasare e ripulire eventuali sbavature laterali.

Nel caso di impiego di banda in carta microforata:

- stesura a spatola dello stucco lungo tutto il giunto con una mano continua (imburraggio);

- applicazione della banda in carta partendo dall'alto;

- «serraggio» della banda con la spatola dall'alto verso il basso (dai microfori uscirà dell'acqua d'impasto che favorirà lo scorrimento della spatola);

- dopo il serraggio si attenderà l'asciugatura per poi procedere alla stesura della prima mano di riempimento;

- ad asciugatura avvenuta si potrà procedere alla rasatura del giunto.

LE FASI DI STUCCATURA sono quindi composte da: imburraggio e applicazione della banda, serraggio, prima mano, che varierà in funzione dei bordi delle lastre in cartongesso~~,~~ (se assottigliate o dritte), seconda mano, finitura del giunto.

Nel caso della stuccatura dei giunti dei controsoffitti deve essere posta molta attenzione alla finitura, poiché la luce radente tenderà ad evidenziare la presenza del giunto.

Per minimizzare questa possibile problematica della visibilità del giunto con luce radente, possono essere utilizzate lastre con i bordi di testa assottigliati che, eliminando il fenomeno del sovraspessore, consentono la perfetta planarità nello spessore del giunto.

CODICE	CAPITOLO C03 - Copertura	(TIP.01)

C03 COPERTURA

Oggetto: COPERTURA
Conforme:
- UNI 9307-1;
- UNI 9308-1;
- costituite da strati funzionali come da UNI 8178.

Compreso:
- oneri per il calo ed il sollevamento dei materiali e la loro posa in opera;
- formazione di colmi, diagonali, bocchette di areazione e altri pezzi speciali;
- sistemazione delle converse;
- ponti di servizio con altezza < 2,00 m e/o trabatelli a norma, anche esterni, mobili e fissi.

Escluso: aggetti di gronda (solo se del tipo smensolato o ornamentale).
Specifiche: posa su idoneo supporto

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Elementi lignei portanti (capriate, aggetti di gronda): si computano misurando il volume del legname impiegato.	m^3
Elementi lignei non portanti (seggiola): si computano misurando lo sviluppo lineare del legname impiegato.	m
Manto di copertura: si computa misurando geometricamente la superficie effettiva delle falde del tetto, senza alcuna deduzione dei vani per fumaioli, lucernari, ed altre parti sporgenti della copertura, purché non eccedenti ciascuna la superficie di $m^2$1,00, nel qual caso si devono dedurre per intero. Non si tiene conto delle sovrapposizioni a ridosso dei giunti.	m^2

DEFINIZIONE

Copertura: elemento posto alla sommità di un muro o di un altro elemento architettonico, anche aggettante, in modo da allontanare il dilavamento dell'acqua piovana e a protezione degli agenti atmosferici. In particolare, si intendono per coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura le sue funzioni solo se posto ad una determinata pendenza.

Manto di copertura: elemento di tenuta, consistente nello strato più esterno della copertura, impermeabile e resistente alle sollecitazioni chimiche, fisiche e meccaniche.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI 9460:2008 Coperture discontinue - Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di coperture realizzate con tegole di laterizio o calcestruzzo**.**

UNI 8178:2012 Edilizia – Coperture – Analisi degli elementi e strati funzionali

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Durante l'esecuzione dei lavori è compito, tra gli altri, della D.L. verificare che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte. Nello specifico, devono essere verificati i collegamenti tra gli strati nei manti di corpertura, la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni e l'esecuzione dei bordi.

Il manto di copertura deve avere una superficie che garantisca la stabilità degli elementi di copertura e la corretta ventilazione del sotto manto. Per il fissaggio si possono adottare diverse soluzioni: listellatura (doppia o singola), pannelli presagomati e cordoli in malta.

Durante la posa del manto di copertura deve essere attentamente realizzata una corretta sovrapposizione delle tegole che garantirebbe la tenuta all'acqua del manto di copertura realizzato con elementi discontinui. La sovrapposizione varia al variare della pendenza, che a sua volta varia a seconda della zona climatica e delle condizioni climatiche peculiari nella zona stessa; (ad esempio per le copertura con coppi ed embrici, i coppi devono sovrapporsi agli embrici di 7-9 cm).

La posa del manto di copertura con coppi ed embrici deve procedere dalla gronda verso il colmo, per file in direzione della linea di massima pendenza. L'allineamento degli elementi deve essere controllato con una staggia (stadia).

Le tegole marsigliesi devono essere posate per file parallele alla linea di gronda, una alla volta, oppure procedendo con due o tre file contemporaneamente, iniziando dalla linea di gronda e procedendo verso l'alto. Per realizzare le file a giunti sfalsati in modo che, cadendo il giunto fra due tegole adiacenti al centro della tegola sottostante, si riduca il pericolo di infiltrazioni, occorre iniziare la posa con con una mezza tegola a file alterne. Per realizzare un manto di marsigliesi a giunti allineati, con un effetto estetico diverso, si può procedere sia per file orizzontali, sia per file verticali: in quest'ultimo caso però, dopo la prima fila, occorre alzare ogni tegola per sovrapporre ed incastrare le tegole della fila parallela verificando continuamente l'allineamento con la staggia.

Le tegole in cemento vanno montate da destra verso sinistra guardando la falda e partendo dalla linea di gronda.

La prima fila in gronda deve sporgere di 2/3, in modo da garantire un corretto deflusso dell'acqua nel canale di sgrondo. La sovrapposizione verticale tra le tegole è determinata dal dente di arresto, che

impedisce anche lo scivolamento della tegola quando non sono presenti listellatura in legno o panneli presagomati.

Per le coperture metalliche si posizionano le lastre partendo dalla lnea di gronda per file parallele e sfalsate, con un aggetto all'interno del canale di gronda, fino a max 7 cm.

In senso trasversale, la sovrapposizione, che deve essere comunque di almeno 14 cm, dipende dalla pendenza della falda.

Successivamente, occorre fissare ogni singola lastra sempre in corrispondenza della sommità delle greche, in base alle prescrizione della ditta produttrice. Infine occorre completare la copertura posizionando e fissando gli elementi di colmo.

CODICE	Capitolo C05 - Sistemi / dispositivi anticaduta dall'alto - linee vita	(TIP.01)
C05	**SISTEMI / DISPOSITIVI ANTICADUTA DALL'ALTO - LINEE VITA** Oggetto: SISTEMI / DISPOSITIVI ANTICADUTA DALL'ALTO O LINEE VITA Posizionamento: interventi su coperture / lavori in quota Conforme: - UNI 11578; - EN 795:2012; - prescrizioni riportate nell'elaborato della copertura. Compreso: - fornitura; - accessori; - fissaggi con materiali certificati, con targa / marcatura ben visibile, con logo del produttore, del tipo di dispositivo, del numero di utilizzatori e della norma di riferimento; - posa Escluso: eventuali allestimenti per la sicurezza necessari.	
NORME DI MISURAZIONE		**U.M.**
Elementi di ancoraggio strutturale quali pali, piastre, contropiastre, etc., completi di accessori si computano per ciascun elemento		cad
Cavi Inox completi di ancoraggi ai supporti si computano secondo il loro sviluppo lineare.		m

DEFINIZIONI

Sistemi anticaduta dall'alto o "linea vita": insieme di dispositivi di ancoraggio posti su una copertura di un edificio utili a garantire la sicurezza dei lavoratori che svolgono lavori in quota .

Lavoro in quota : Attività lavorativa che espone il lavoratore al rischio di caduta da una quota posta ad altezza maggiore di 2 m rispetto ad un piano stabile (D.Lgs 81/2008).

Elaborato tecnico della copertura: Documento contenente indicazioni progettuali, prescrizioni tecniche, certificazioni di conformità e quanto altro è necessario ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi per la caduta dall'alto a cui sono esposti i soggetti che eseguono lavori riguardanti la copertura [DPRG Regione Toscana 18 dicembre 2013, n. 75/R, art 3].

Linea di ancoraggio Linea flessibile tra ancoraggi strutturali a cui si può applicare il dispositivo di protezione individuale.[UNI EN 795] o elemento di collegamento specificato per un sottosistema con dispositivo anticaduta di tipo guidato [UNI EN 363].

Gli elementi che compongono un sistema anticaduta dall'alto o "linea vita" sono:

- dispositivo di ancoraggio: elemento o serie di elementi o componenti contenente uno o più punti di ancoraggio [UNI EN 795];

- ancoraggio strutturale: elemento o elementi fissati in modo permanente a una struttura, a cui si può applicare un dispositivo di ancoraggio o un dispositivo di protezione individuale [UNI EN 795];

- ancoraggio strutturale di estremità: ancoraggio strutturale a ogni estremità di una linea d'ancoraggio flessibile [UNI 11578];

- ancoraggio strutturale intermedio: ancoraggio strutturale che può essere necessario come elemento aggiuntivo tra gli ancoraggi strutturali di estremità[UNI 11578];

ancoraggi verticali: linea flessibile da fissare, in base al tipo di copertura, sulla trave di colmo, sulle falde del tetto o sul pacchetto isolante;

dissipatore di energia tra linea vita ed imbracatura, che frena e rallenta la velocità di caduta;

punti di ancoraggio per realizzare percorsi di risalita dall'accesso alla copertura, alla "linea vita" principale.

Per **ancoraggio** si intende l'insieme di tre elementi: la **struttura di supporto** (materiale base); l'**ancorante**; l'**elemento da fissare**.

Gli ancoraggi sono sistemi destinati al fissaggio, ad una struttura di supporto, di opere provvisionali, di dispositivi di protezione collettiva e individuale e di attrezzature di lavoro. Questi possono essere fissati alla struttura in modo permanente o non permanente.

Dispotivo di tipo A: comprende tutti i sistemi permanenti, ad esempio ganci sottotegola o golfari di fissaggio a muro

Dispotivo di tipo C: sistemi o linea di sicurezza che si trovano sui tetti e ai quali l'operatore si aggancia mediante i suoi DPI; permette al lavoratore di percorrere distanze maggiori senza mai staccarsi dal dispositivo;

N.B. per tutte le ulteriori definizioni, riferimenti normativi e indicazioni progettuali inerenti questi sitemi si può fare rifeirmento al Portale Copertura Sicura della Regione Toscana collegandosi al sito https://www.coperturasicura.toscana.it/.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.lgs. 81/2008 Testo unico sulla sicurezza sul lavoro;

D.lgs. 106/2009 Sistemi di protezione contro le cadute dall'alto;

Regolamento 18 dicembre 2013, n. 75/R (Regolamento di attuazione dell'articolo 82, comma 15, della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio). Abrogazione del regolamento approvato con D.P.G.R.T. 62/R/2005);

Norma UNI 11578/2015 Dispositivi di ancoraggio destinati all'installazione permanente - Requisiti e metodi di prova;

Norma EN 795 Requisiti e metodi di prova dei dispositivi di ancoraggio;

Norma UNI 11560/2022 Sistemi di ancoraggio permanenti in copertura - Guida per l'individuazione, la configurazione, l'installazione, l'uso e la manutenzione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

I materiali impiegati dall'appaltatore e la loro messa in opera dovranno essere conformi a quanto stabilito dall'elaborato tecnico della copertura redatto in fase di progettazione, dovrà essere aggiornato e completato entro la fine dei lavori.

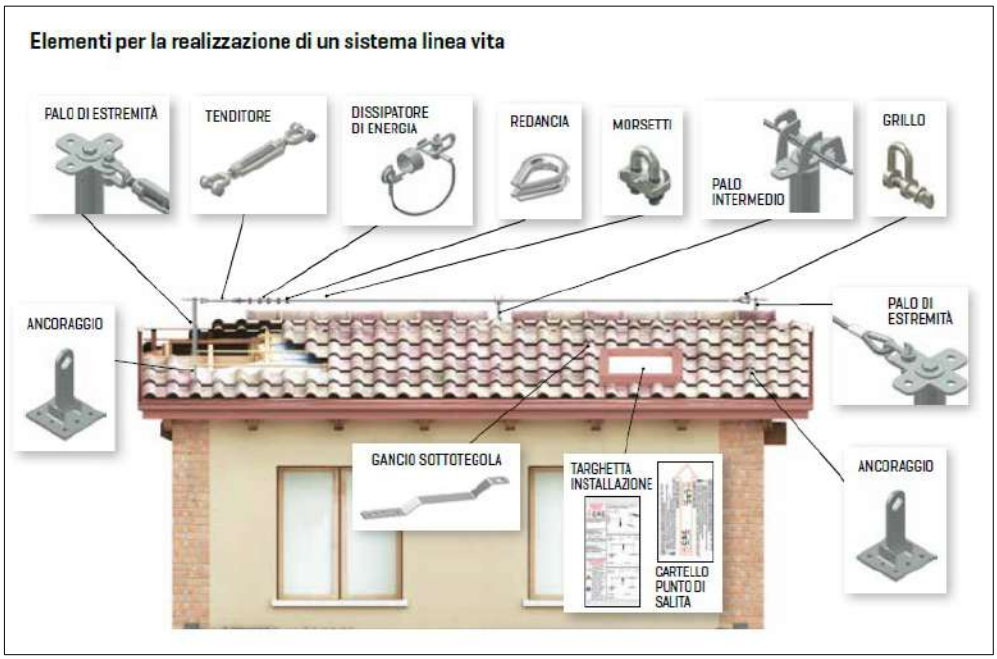
L'impresa installatrice dovrà attenersi a quanto previsto nell'elaborato sopracitato e provvedere a fornire alla committenza: la dichiarazione di conformità dell'installatore riguardante la corretta istallazione dei dispositivi di ancoraggio, le linee di ancoraggio e/o ganci di sicurezza ai sensi del Regolamento 18 dicembre 2013, n. 75/R. (tale adempimento risulta compensato all'impresa nelle spese tecniche e generali delle voci del prezzario che concorrono a formare la linea vita dell'intervento da realizzare).

In fase di esecuzione si verificherà il supporto di installazione, verranno eseguiti dei fori in caso di struttura in c.a., i dispositivi di ancoraggio verranno fissati con barre filettate ancorate chimicamente allo strato sottostante, gli altri elementi accessori, che compongono il dispositivo, verranno montati ed assemblati fra loro rispettando le schede tecniche fornite dal fabbricante.

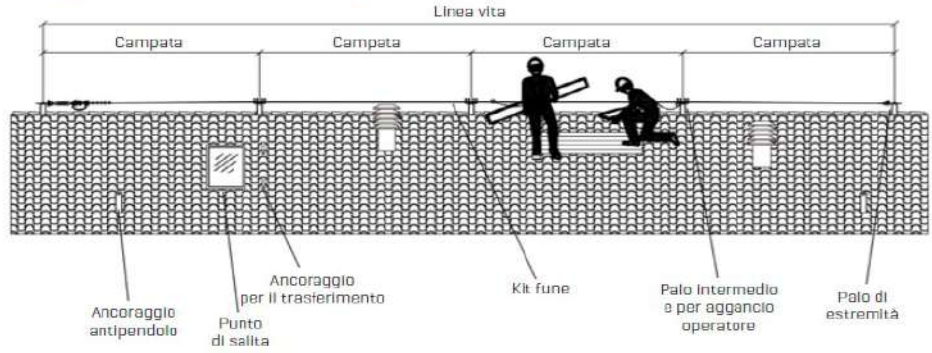
Verranno applicate delle viti in caso di supporto in legno, oppure delle rivettature in caso di supporto in lamiera grecata.

Il cavo inox verrà passato all'interno del ricciolo di ciascuna torretta, fissato al tenditore e successivamente teso, utilizzando il dissipatore di energia per un corretto tensionamento della fune.

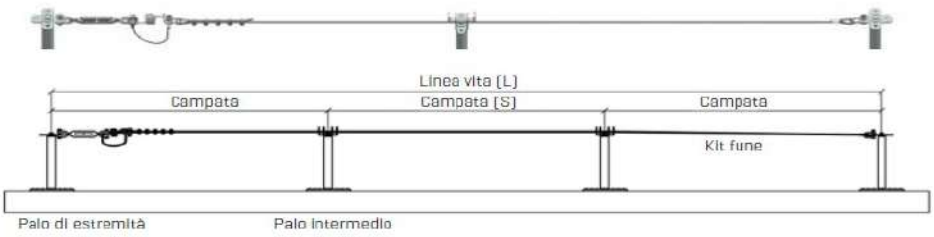
Le lavorazioni dovranno essere eseguite in sicurezza, pertanto verranno compensati a parte gli oneri relativi al montaggio dei ponteggi o dei dispositivi di protezione contro le cadute dall'alto.

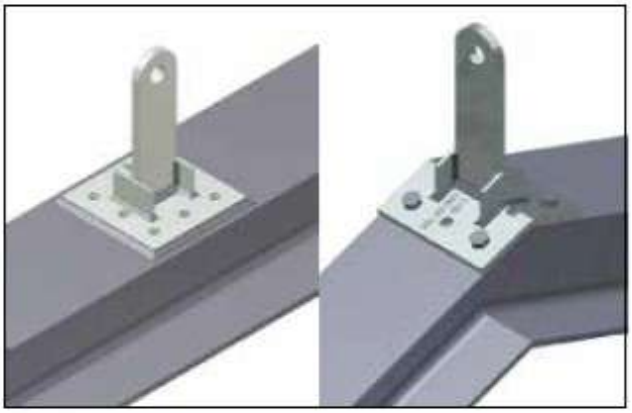


Configurazione linee vita tipo C

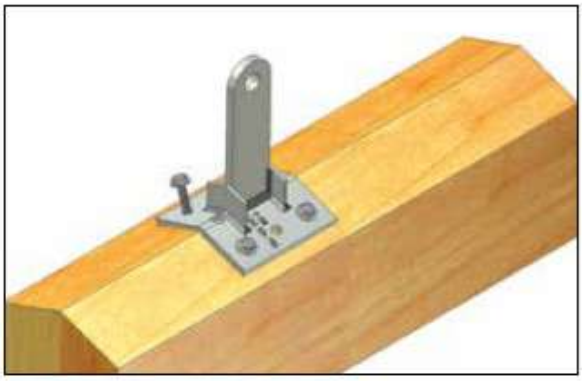


Modalità di fissaggio fune

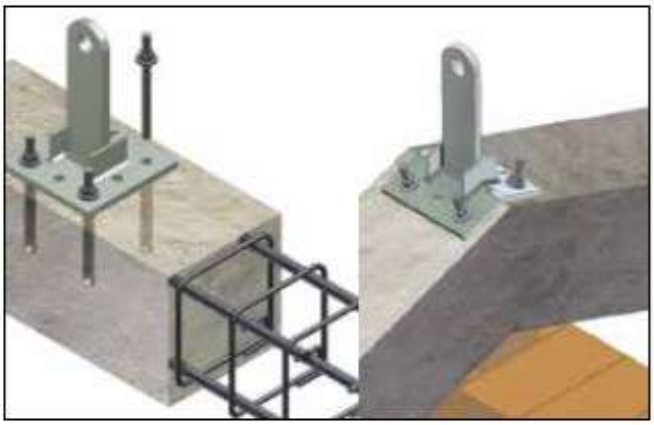




ACCIAIO
Esempio di fissaggio con saldatura [previa rimozione della zincatura], imbullonatura



LEGNO
Esempio di fissaggio con viti mordenti e relative rondelle



CEMENTO
Esempio di fissaggio con tasselli meccanici, barre filettate ed ancorante chimico

Esempi di istallazione di sistema anticaduta o “linee vita”

CODICE		
	CAPITOLO D01 - Isolamento termico	**(TIP.01)**
	CAPITOLO CAM.D02 - Sistema di isolamento termico a cappotto con pannelli su superfici verticali esterne non in legno	**(TIP.01CAM)**
	CAPITOLO CAM.D03 - Sistema di isolamento termico a cappotto con pannelli su superfici verticali interne non in legno	**(TIP.01CAM)**
	CAPITOLO CAM.D04 - Isolamento termico con pannelli su superfici orizzontali/ inclinate	**(TIP.01CAM)**
	CAPITOLO CAM.D05 - Sistema di isolamento termico a cappotto con pannelli su superfici verticali in legno	**(TIP.01CAM)**
	CAPITOLO CAM.D06 - Isolamento termico con pannelli su superfici orizzontali/ inclinate - in legno	**(TIP.01CAM)**
	CAPITOLO CAM.D08 - Isolamento termico	**(TIP.01CAM)**
	CAPITOLO CAM.D10 - Profili - alluminio	**(TIP.01CAM)**

D01 **ISOLAMENTO TERMICO**

Oggetto: ISOLAMENTO TERMICO
Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed sollevamento dei materiali;
- ponti di servizio e/o trabattelli (interni ed esterni) a norma, con altezza < 2,00 m, sia mobili che fissi;
- formazione dei giunti ed il raccordo agli angoli.

Conforme:
- alle prescrizioni indicate dalle ditte produttrici e dalle norme di riferimento.
- per gli isolanti - UNI 13172;
- per gli isolanti - UNI 13501 in materia di reazione al fuoco (così come esplicata nel D.M. 15/03/2005 e seguenti).

CAM.D02 **SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO CON PANNELLI SU SUPERFICI VERTICALI ESTERNE NON IN LEGNO**

Uso: SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO
Oggetto: PANNELLI
Posizionamento:
- a cappotto;
- su superfici esterne;
- su superfici opache;
- su superfici verticali e rette;
- su ogni materiale di supporto, eccetto il legno

Struttura:
- due strati di collante CAM;
- un pannello di materiale isolante CAM;
- 6 tasselli al m² per spessore di isolante ≥ 10 cm;
- armatura portaintonaco in rete di fibra di vetro;
- intonaco rasante in malta cementizia CAM;
- strato di intonaco steso a spatola di almeno 3 mm di finitura, in malta cementizia CAM;
- accessori;

Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali;
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;
- raccordo agli angoli;
- verifica del supporto;
- fornitura;
- posa;
- accessori di ancoraggio;
- tagli a misura;
- rifinitura

Escluso:
- profilo di partenza;
- riquadrature dei vuoti e le bordature;
- sottofondo tra parete verticale e collante.

Conforme:
- decreto CAM del MASE del 23-06-2022;
- certificazione EAD 040083-00-0404;
- UNI EN 13172:2024;
- UNI EN 13501-1:2009;
- marchio CE;
- alle prescrizioni delle ditte produttrici.

CAM.D03 SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO CON PANNELLI SU SUPERFICI VERTICALI INTERNE NON IN LEGNO

Uso: SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO
Oggetto: PANNELLI
Posizionamento:
- a cappotto;
- su superfici interne;
- su superfici opache;
- su superfici verticali e rette;
- su ogni materiale di supporto, eccetto il legno

Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali;
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;
- verifica del supporto;
- fornitura;
- posa;
- collante per l'ancoraggio;
- materiale isolante;
- tasselli (se necessari);
- rasante;
- armatura con rete in tessuto di fibra di vetro;
- due mani di primer;

- strato di intonaco di fondo steso a spatola di almeno 3 mm di finitura (rivestimento con eventuale fondo adatto al sistema);
- accessori di ancoraggio;
- tinteggiatura estesa alle riprese delle pareti adiacenti non isolate;
- tagli e rifiniture.

Escluso:
- riquadrature dovute alle sporgenze, nicchie o lesene;
- profilo di partenza;
- riquadrature dei vuoti e le bordature;
- sottofondo o grosso ripristino dell'intonaco della parete e lo strato di collante;
- adeguamento degli impianti elettrici (placche, interruttori, prese e scatole di derivazione etc);
- impianti termici e/o meccanici (radiatori, fancoiler, split interni etc);
- rimozione e nuova fornitura del battiscopa;
- ripristini degli imbotti delle aperture interne.

Conforme:
- decreto CAM del MASE del 23-06-2022;
- certificazione EAD 040083-00-0404;
- UNI EN 13172:2024;
- UNI EN 13501-1:2009;
- marchio CE;
- alle prescrizioni delle ditte produttrici.

CAM.D04 ISOLAMENTO TERMICO CON PANNELLI SU SUPERFICI ORIZZONTALI / INCLINATE

Uso: ISOLAMENTO TERMICO
Oggetto: PANNELLI
Posizionamento:
- su superfici opache;
- su superfici orizzontali / inclinate;
- su ogni materiale di supporto

Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali;
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;
- verifica del supporto;
- fornitura;
- posa;
- primer;
- barriera al vapore;
- materiale isolante;
- tasselli;
- strati impermeabilizzanti;
- listelli in legno di partenza e di contenimento perimetrali dei pannelli, fissati al supporto;
- sagomature per tutte le interferenze presenti nella copertura (finestre, canne fumarie, pilasti ecc.)

Escluso:
- eventuale realizzazione del massetto di sottofondo;

- strato di finitura posto al di sopra della impermeabilizzazione.
Conforme:
- decreto CAM del MASE del 23-06-2022;
- UNI EN 13172:2024;
- UNI EN 13501-1:2009;
- marchio CE;
- alle prescrizioni delle ditte produttrici.

CAM.D05 **SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO CON PANNELLI SU SUPERFICI VERTICALI IN LEGNO**

Uso: SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO
Oggetto: PANNELLI
Posizionamento:
- a cappotto;
- su superfici verticali rette e piane;
- su legno;
Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali;
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;
- verifica del supporto;
- fornitura;
- posa;
- collante per l'ancoraggio;
- materiale isolante;
- tasselli;
- rasante;
- armatura (rete in tessuto di fibra di vetro);
- due mani di primer;
- strato di intonaco con malta idrorepellente con elevata permeabilità al vapore acqueo;
- tinteggiatura traspirante ed idrorepellente;
- accessori (se non diversamente precisato);
- riquadrature dovute a sporgenze, nicchie o lesene
Escluso:
- lavorazione della preparazione del supporto, della planarità dello stesso (come l'asportazione di verniciature e rivestimenti);
- bonifica;
- risanamento;
- rifacimento delle parti ammalorate;
- interventi finalizzati all'eliminazione di eventuali risalite di umidità.
Conforme:
- decreto CAM del MASE del 23-06-2022;
- certificazione EAD 040083-00-0404;
- UNI EN 13172:2024;
- UNI EN 13501-1:2009;
- marchio CE;
- alle prescrizioni delle ditte produttrici.

CAM.D06 **ISOLAMENTO TERMICO CON PANNELLI SU SUPERFICI ORIZZONTALI / INCLINATE - IN LEGNO**

Uso: ISOLAMENTO TERMICO
Oggetto: PANNELLI
Posizionamento:
- su superfici orizzontali / inclinate;
- su superfici opache;
- su supporti in legno
Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali;
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;
- verifica del supporto;
- fornitura;
- posa;
- primer;
- barriera al vapore;
- materiale isolante;
- tasselli;
- strati impermeabilizzanti;
- listelli in legno di partenza e di contenimento perimetrali dei pannelli, fissati al supporto;
- sagomature per tutte le interferenze presenti nella copertura (finestre, canne fumarie, pilasti ecc.)
Escluso:
- eventuale realizzazione del massetto di sottofondo;
- strato di finitura posto al di sopra della impermeabilizzazione
Conforme:
- decreto CAM del MASE del 23-06-2022;
- UNI EN 13172:2024;
- UNI EN 13501-1:2009;
- marchio CE;
- alle prescrizioni delle ditte produttrici.

CAM.D08 **ISOLAMENTO TERMICO**

Uso: ISOLAMENTO TERMICO
Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali;
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;
- fornitura;
- posa
Conforme:

- UNI EN 13172:2024;
- UNI EN 13501-1:2009;
- marchio CE

CAM.D10 PROFILI - ALLUMINIO

Oggetto: PROFILI
Materiale: alluminio
Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali;
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;
- fornitura;
- posa

Conforme: marchio CE

NORME DI MISURAZIONE	**U.M.**
Isolamenti termici su pareti verticali e coperture piane ed inclinate: si computa la superficie della parete posta in opera "vuoto per pieno" con detrazione dei vuoti superiori a 4 mq. Sono comprese eventuali riquadrature, risvolti alle finestre, sguinci e mazzette. Sono esclusi i profili di partenza, di chiusura e paraspigoli.	m^2
Profili di partenza, di chiusura e paraspigoli: si computa la lunghezza effettivamente realizzata.	ml
Isolamenti termici su solai orizzontali: si computa la superficie effettivamente realizzata.	m^2
SISTEMI A CAPPOTTO:	
Realizzazione sistemi a cappotto CAM rispondenti al decreto MATTM 11-10-2017: si computa la superficie effettivamente realizzata dell'intero sistema (senza computare i singoli strati), con detrazione dei vuoti di qualsiasi dimensione	m^2
Riquadratura dello spessore del perimetro dei vuoti: si computa la superficiezza effettivamente realizzata del perimetro delle aperture nel sistema cappotto	m^2

DEFINIZIONE

Isolamenti termici:

Lavorazione volta a ridurre il flusso termico di calore scambiato tra due ambienti a temperature differenti mediante applicazione su supporto verticale, orizzontale o inclinato di materiale isolante

ancorato in modo stabile al supporto con colla, ~~o~~ tasselli o frapposto nell'intercapedine. La scelta del materiale è legata a molteplici parametri di natura economica (costo), prestazionale (in termini energetici ma anche di altra natura, ad esempio meccanica in base al supporto ed all'isolante scelto), di durabilità e sostenibilità ambientale (in particolare il loro impatto in fase di processo).

Nell'ambito degli isolamenti termici, si definisce:

sistema a cappotto:

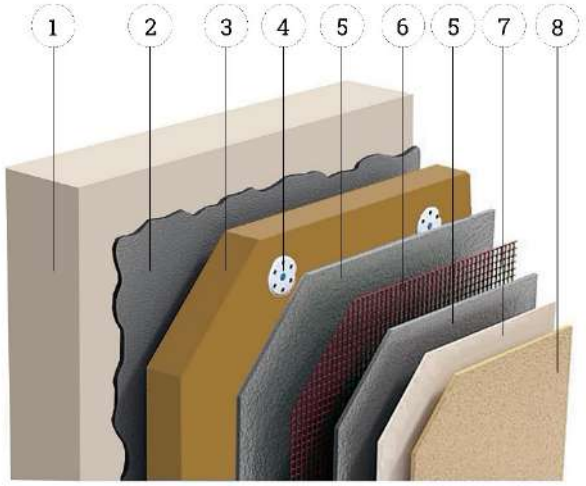
sistema certificato ETA004 (valutazione tecnica Europea) composto da strati funzionale ed elementi costruttivi, la cui funzione principale è quella di isolare termicamente l'involucro opaco e, nel caso di cappotto esterno, anche di proteggere l'edificio dagli agenti atmosferici.

Di seguito si inseriscono le definizioni degli strati funzionali che costituiscono il cappotto

Collante	Materiale di ancoraggio dei pannelli isolanti al supporto. L'ancoraggio viene realizzato con malte adesive (collanti), concepite specificatamente per sistemi a cappotto.
Materiale isolante	Pannello o striscia di materiale isolante che consente una riduzione del flusso termico. Le azioni rivolte al miglioramento dell'aspetto energetico dell'edificio sono prevalentemente legate alla limitazione delle dispersioni: un'attenta nuova costruzione delle facciate con cappotti esterni di rivestimento, un accurato isolamento delle coperture, e il controllo della ventilazione degli ambienti comportano una riduzione della trasmittanza dell'edificio, oltre al miglioramento del comfort abitativo, elemento quest'ultimo da non sottovalutare.
Tasselli	Sistema di fissaggio costituito da tassello con vite o tassello a pressione. Il fissaggio meccanico contrasta le forze orizzontali dovute all'azione del vento e assicura la stabilità del sistema nel tempo. I tasselli devono essere concepiti specificatamente per sistemi a cappotto e la tipologia varia a seconda del tipo di supporto. I tasselli vanno applicati dopo l'indurimento della malta, in numero variabile in funzione delle caratteristiche del supporto, dell'altezza dell'edificio e della ventosità.
Intonaco di base	Il "sistema di intonaco" è composto dalla rasatura armata, ossia un intonaco di base in cui è inserita una rete di armatura, dall'eventuale primer e dall'intonaco di finitura con l'eventuale pittura.
Armatura	Rete di armatura in tessuto di fibra di vetro ha la funzione di sopportare le tensioni che si generano nello strato di rasatura a causa degli sbalzi termici: è indispensabile per prevenire la formazione di fessure nell'intonaco. La rete, come tutte le componenti del sistema, deve essere specificamente concepita per l'isolamento a cappotto e deve essere costruita da fibra minerale resistente agli alcali.
Intonaco di finitura	Rivestimento con eventuale fondo adatto al sistema. La finitura esterna deve resistere alle intemperie ed agli sbalzi di temperatura. Inoltre deve essere impermeabile all'acqua ma permeabile al vapore proveniente dall'interno dell'edificio. Può essere colorata in pasta.
Accessori	Come ad esempio: rete angolare, profili per raccordi e bordi, giunti di

	dilatazione, profili per zoccolatura.

A titolo esemplificativo, di seguito si inserisce uno schema grafico della stratigrafia di un Sistema a cappotto esterno:



Esempio di STRATIGRAFIA SISTEMA A CAPPOTTO ESTERNO:

1. Involucro opaco verticale esistente
2. Collante
3. Isolante
4. Eventuale fissaggio meccanico (tassellatura)
5. Rasatura armata (o intonaco di base)
6. Rete di armatura
7. Intonaco di finitura
8. Eventuale tinteggiatura

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

Di seguito un elenco di normative che possono costituire un riferimento sia negli isolanti che nel sistema cappotto.

DECRETO MINISTERIALE 15 marzo 2005 "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo", e seguenti.

UNI EN 13172:2012 Isolanti termici - Valutazione della conformità.

UNI EN 13501-2:2009 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 2: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco, esclusi i sistemi di ventilazione.

UNI EN 13162:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale (MW) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13163:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica (EPS) – Specificazione.

UNI EN 13164:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso estruso (XPS) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13165:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano espanso rigido (PUR) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13166:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di resine fenoliche espanse (PF) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13167:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13168:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana di legno (WW) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13169:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di perlite espansa (EPS) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13170:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica (ICB) – Specificazione.

UNI EN 15599-1:2010 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Isolamento termico realizzato in sito con prodotti di perlite espansa (EP) - Parte 1: Specifiche per i prodotti legati e sfusi prima della messa in opera.

UNI EN 15599-2:2010 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Isolamento termico realizzato in sito con prodotti di perlite espansa (EP) - Parte 2: Specifiche per i prodotti messi in opera.

UNI EN 15600-1:2010 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Isolamento termico realizzato in sito con prodotti di vermiculite espansa (EV) - Parte 1: Specifiche per i prodotti legati e sfusi prima della messa in opera.

UNI EN 15600-2:2010 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Isolamento termico realizzato in sito con prodotti di vermiculite espansa (EV) - Parte 1: Specifiche per i prodotti messi in opera.

UNI EN 14303:2013 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di lana minerale (MW) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 14304:2013 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di espanso elastomerico flessibile (FEF) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 14305:2013 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 14306:2013 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di silicato di calcio (CS) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 14307:2013 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di polistirene espanso estruso (XPS) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 14308:2013 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di poliuretano espanso rigido (PUR) e di poliisocianurato espanso (PIR) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 14309:2013 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di polistirene espanso (EPS) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 14313:2013 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di polietilene espanso (PEF) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13171 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di fibre di legno (WF) ottenuti in fabbrica – Specifiche.

D.M. 11/10/2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici".

In riferimento al sistema a cappotto, si specifica inoltre che tale sistema è progettato e realizzato secondo le normative tecniche vigenti, in particolare secondo le Guide ETAG per prodotti innovativi e le norme UNI (alcune delle quali sono comuni agli isolamenti):

ETAG 004 Linee guida tecniche europee per Sistemi Isolanti a Cappotto per esterni con intonaco;

EAD 330196-01-0604 Linee guida tecniche europee per tasselli in materiale plastico per Sistemi Isolanti a Cappotto;

EN 13165 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano rigidi (PU) ottenuti in fabbrica – Specifiche;

EN 13499 Isolanti termici per edilizia - Sistemi Compositi di Isolamento Termico per l'Esterno (ETICS) a base di polistirene espanso – Specifiche;

EN 13500 Isolanti termici per edilizia - Sistemi Compositi di Isolamento Termico per l'Esterno (ETICS) a base di lana minerale – Specifiche;

UNI/TR 11715 "Isolanti termici per edilizia - progettazione e messa in opera dei Sistemi Isolanti Termici per l'esterno (ETICS);

UNI 11716 "Attività professionali non regolamentate - Figure professionali che eseguono la posa dei sistemi compositi di isolamento termico per esterno (ETICS) - Requisiti di conoscenza, abilità e competenza;

EOTA TR 025 "Linee guida per la trasmittanza termica puntuale per tasselli per ETICS" (Point thermaltrasmittance of plastic anchors for ETICS);

EOTA TR 026 "Linee guida per la resistenza allo stappo per piattelli di tasselli per ETICS" (Plate stiffness of plastic anchors for ETICS);

EOTA TR 051 "Linee guida per i test da realizzare in situ per tasselli e viti" (Recommendations for jobsite tests of plastic anchors and screws);

UNI EN 1991-1-4 "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture – Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento";

EN 998-1 Specifiche per malte per opere murarie - Parte 1: Malte per intonaci interni ed esterni;

EN 15824 Specifiche per intonaci esterni e interni a base di leganti organici.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Isolamenti termici:

I prodotti per isolamento devono recare la marcatura CE ed essere conformi alla norma di classificazione dei materiali UNI 13172:2012.

Tutti i materiali devono rispettare i limiti e le tolleranze per quanto riguarda le dimensioni (larghezza – lunghezza – spessore), la massa aerica e la resistenza termica specifica.

La posa in opera deve avvenire (su supporto idoneo e pulito, sia esso una parete verticale, un solaio orizzontale o una copertura) secondo le prescrizioni stabilite dalle ditte produttrici dei materiali e dalla normativa. In particolare deve essere posta attenzione alla corretta realizzazione delle giunzioni, soprattutto nei punti critici al fine di evitare ponti termici, infiltrazioni ecc; devono essere assicurati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo.

Ad integrazione di quanto sopra ed in riferimento all'intero SISTEMA A CAPPOTTO si specifica quanto segue:

La posa del cappotto avviene partendo dal basso verso l'alto come di seguito specificato:

- posa di un profilo di partenza;
- inserimento di malta di incollaggio su tutto il perimetro del pannello e su 3 punti centrali per una superficie totale di collante/malta di almeno il 40%, o in alternativa su tutto il pannello/lastra;
- posa delle lastre sfalsate (per non avere sovrapposizione dei giunti) e ben accostate;
- verifica della planarità.

La tassellatura è necessaria nel caso:

- di un peso superiore ai 30Kg/mq del sistema completo composto da pannello, colla e strati superficiali;
- di edifici con altezza superiore a 22 ml;
- di supporto portante in legno;
- nel caso l'isolante abbia uno spessore maggiore o uguale a 10 cm

Nel caso di lana minerale, è sempre prevista la tassellatura oltre all'incollaggio.

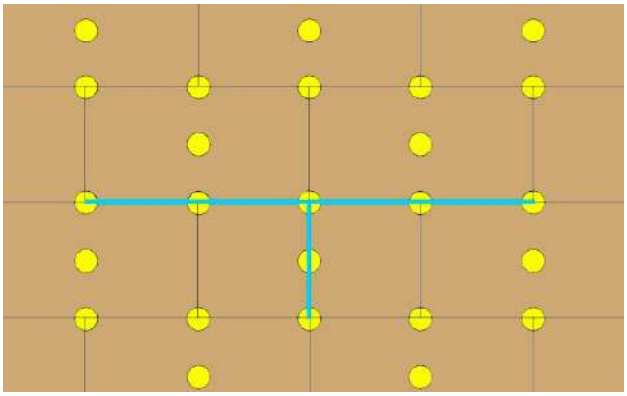
I tasselli sono di 2 tipi: a percussione o ad avvitamento.

Il numero dei tasselli da utilizzare (almeno 6/mq), varia in base a:

- altezza dell'edificio
- velocità di riferimento del vento
- topografia.

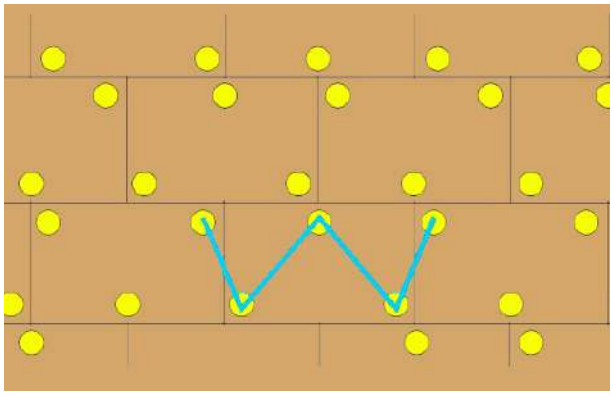
I tasselli sono posti seguendo lo schema a "T" o a "W" .

ESEMPIO DI SCHEMA A "T:"



Nello schema a T almeno un tassello è posto al centro di ogni pannello ed un altro ad ogni incrocio dei giunti: questo schema è consigliato per l'applicazione dei pannelli in EPS e in PU. Nel caso siano necessari più tasselli, essi vanno posizionati nella parte centrale dei pannelli (vedi schemi successivi).

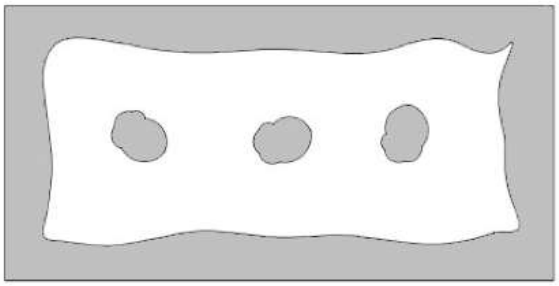
ESEMPIO DI SCHEMA A "W":

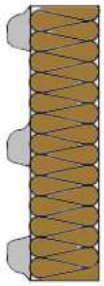


Nello schema a W ogni pannello è fissato con 3 (minimo) o più tasselli: questo schema è possibile per l'isolamento termico con pannelli in MW, in alternativa allo schema T.

Per la posa in opera del collante, occorre applicarlo con spessore minimo 10 mm nel perimetro della lastra e al centro della stessa, in modo da garantire una copertura della superficie della lastra il 40%. Di seguito si inseriscono due esempi relativi alla posa del collante:

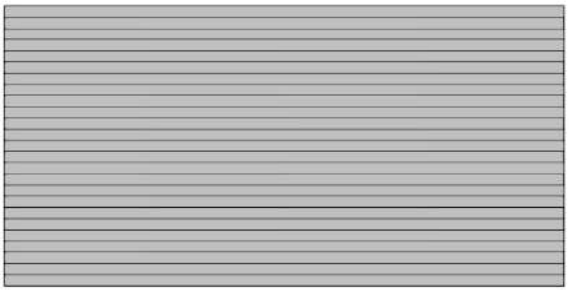
Esempio di METODO A CORDOLO PERIMETRALE E PUNTI:

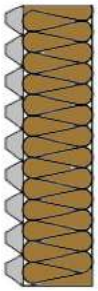




Realizzazione di un bordo di colla (cordolo) e due o tre punti di incollaggio al centro del pannello in modo che premendo il pannello isolante sul fondo e rispettando le tolleranze ammissibili per il supporto si abbia una copertura minima di collante del 40%.

Esempio di METODO A TUTTA SUPERFICIE





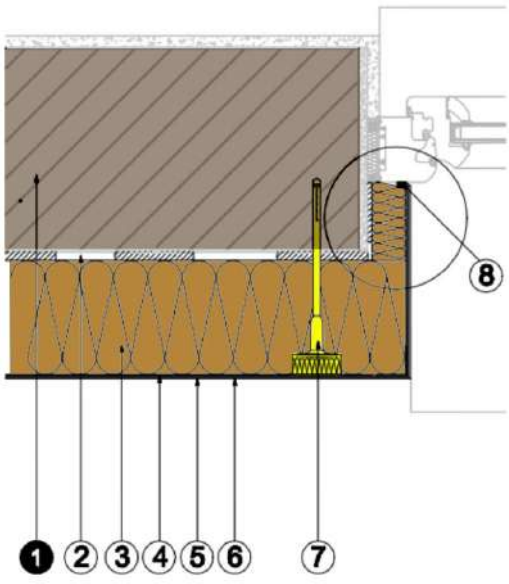
La colla viene applicata sul pannello isolante con spatola dentata (con dentatura variabile in base alla regolarità del supporto).

Questo sistema di incollaggio è possibile solo nel caso di supporti con sufficiente planarità. In alcuni casi la colla può essere applicata direttamente sul supporto e comunque seguendo le indicazioni del produttore

La successiva rasatura con la rete ha uno spessore totale variabile in funzione della tipologia di isolante e costituisce il supporto per la finitura. La rasatura è composta da un primo strato di spessore minimo di 1mm a seguito del quale viene posata la rete (con sovrapposizione di almeno 10cm tra un telo di rete e l'altro),e da un successivo strato ulteriore di rasante per l'annegamento della rete.

L'ultimo strato funzionale di un sistema a cappotto è costituito da uno strato di finitura con funzione protettiva ed estetica.

I dettagli di raccordo a finestre e porte possono essere risolti in più modi, a titolo esemplificativo si inserisce di seguito un dettaglio “tipo” di raccordo a finestre e porte con attacco in mezzeria:



ESEMPIO DI RACCORDO A FINESTRE E PORTE:

1. Struttura della parete
2. Collante
3. Isolante
4. Rasatura armata
5. Intonaco di finitura
6. Eventuale tinteggiatura
7. Fissaggio del Sistema
8. Profilo di raccordo alla finestra

L’esempio sopra riportato prevede un bordo di colla (cordolo) e due o tre punti di incollaggio al centro del pannello, cosicché, premendo il pannello isolante sul fondo e rispettando le tolleranze ammissibili, si abbia per il supporto una copertura minima di collante del 40%.

CODICE		
	CAPITOLO D05 – Impermeabilizzazione	**(TIP.01)**
	CAPITOLO CAM.D07 - Impermeabilizzazione con pannelli	**(TIP.01CAM)**

D05 IMPERMEABILIZZAZIONE

Oggetto: IMPERMEABILIZZAZIONE
Compreso:
- fornitura;
- posa;
- oneri per la preparazione dei supporti sia orizzontali che verticali;
- formazione dei giunti, taglio o suggellatura degli incastri di muro per la profondità necessaria ed i colli di raccordo con le pareti verticali;
- sollevamento dei materiali;
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza < 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi.

CAM.D07 IMPERMEABILIZZAZIONE CON PANNELLI

Uso: ZOCCOLATURA - ISOLAMENTO / IMPERMEABILIZZAZIONE
Tipo: TERMICO / ALL'ACQUA
Oggetto: PANNELLI
Posizionamento:
- pareti esterne;
- a contatto con il terreno / dentro terra / zone soggette ad umidità di risalita
Altezza minima fuori terra (cm): 40
Specifiche:
- prosecuzione entroterra della parete, ove necessario;
- fascia di protezione realizzata evitando ponti termici
Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali;
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;
- verifica del supporto;
- primer;
- collante per l'ancoraggio;
- materiale isolante;
- tasselli (6 al m^2 per spessore isolante minimo 100 mm);
- rasante;
- armatura (rete in tessuto di fibra di vetro);
- accessori (se non diversamente precisato);
- primer (per la sola fascia fuori terra);
- intonaco di fondo;
- intonaco di finitura;
- rivestimento con eventuale fondo adatto al sistema
Escluso:
- eventuale supporto tra la parete verticale;

- strato di collante
Conforme:
- UNI EN 13172:2024;
- UNI EN 13501-1:2009;
- marchio CE

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Impermeabilizzazioni: si computa la superficie effettiva con detrazione dei vuoti o delle parti non impermeabilizzate, dei vani per camini, canne, lucernari ed altre parti emergenti, aventi singolarmente superficie superiore a mq 0,50.	m^2

DEFINIZIONE

Sistema per impedire il passaggio dell'acqua tra due ambienti.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI EN 13707: 2013 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose armate per l impermeabilizzazione di coperture - Definizioni e caratteristiche.

UNI EN 1297:2005 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane di bitume, plastica e gomma per l impermeabilizzazione di coperture - Metodo di invecchiamento artificiale tramite esposizione combinata di lunga durata alle radiazioni UV, alla temperatura elevata e all'acqua.

UNI 11333-1:2009 Posa di membrane flessibili per impermeabilizzazione - Formazione e qualificazione degli addetti - Parte 1: Processo e responsabilità

UNI 11333-2:2010 Posa di membrane flessibili per impermeabilizzazione - Formazione e qualificazione degli addetti - Parte 2: Prova di abilitazione alla posa di membrane bituminose

UNI 11333-3:2010 Posa di membrane flessibili per impermeabilizzazione - Formazione e qualificazione degli addetti - Parte 3: Prova di abilitazione alla posa di membrane sintetiche di PVC o TPO.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Le impermeabilizzazioni si suddividono in diverse tipologie, per ognuna delle quali si seguono le seguenti prescrizioni:

1. per le impermeabilizzazioni di solai di copertura continui o discontinui si utilizzano, a seconda della soluzione prescelta, membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito, ponendo particolare cura nella realizzazione dei giunti, dei bordi, dei punti particolari, dei risvolti e di tutti i punti dove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato, utilizzando eventualmente accessori e pezzi speciali previsti e/o consigliati dal produttore;

2. per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni e solai interpiano su strato portante valgono le stesse prescrizioni delle coperture;

3. per le impermeabilizzazioni di solai a terra da realizzare direttamente sul terreno lo strato impermeabilizzante deve essere realizzato con membrane in foglio o rotolo per le quali si adotteranno cautele nell'esecuzione dei bordi e dei raccordi con i punti di raccolta dell'acqua;

4. per la impermeabilizzazione di opere interrate valgono le seguenti prescrizioni:

- per quelle realizzate con membrane in foglio o rotolo si devono scegliere i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione, meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di rinterro (dovrà essere comunque ricollocato con le dovute cautele), curando la realizzazione dei risvolti, dei punti di passaggio di tubazioni, ecc. onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione;
- per quelle realizzate con prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si deve operare come indicato al punto precedente eseguendo con cura le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica;
- per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si deve curare la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica; al fondo dell'intercapedine si devono formare opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta;
- per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si devono scegliere quelli che hanno caratteristiche di impermeabilità e di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni) accettabili anche verso agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc., nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno; si deve prestare particolare attenzione all'esecuzione di risvolti e bordi, oltre che dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco;

5 per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si devono eseguire strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità; gli strati si devono eseguire con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

Prima di eseguire qualsiasi impermeabilizzazione si deve eseguire una idonea ed accurata preparazione del piano di posa, mediante la pulizia del supporto.

In corso d'opera il Direttore dei lavori deve verificare che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte e, per gli strati più significativi, che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. Il Direttore dei lavori deve porre particolare attenzione ai collegamenti tra gli strati, alla realizzazione di giunti e/o sovrapposizioni, all'esecuzione dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito.

I materiali impiegati e la messa in opera devono presentare i requisiti richiesti, essere integri, senza borse, fessurazioni o scorrimenti e totalmente compatibili con il sistema adottato al fine di garantire, in ogni caso, l'assenza di qualunque infiltrazione d'acqua.

CODICE	CAPITOLO E01 - Intonaco	(TIP.01)

E01 **INTONACO**

Oggetto: INTONACO
Compreso:
- riquadratura di spigoli vivi rientranti e sporgenti;
- eventuale ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, muratura di eventuali ganci al soffitto e riprese di zoccolature e serramenti;
- oneri per i ponti di servizio con altezza < 2,00 m e/o trabatteli a norma, anche esterni, mobili o fissi, per opere di altezza < 4,00 m dal piano di calpestio.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Intonaci: si computano misurando le superfici, sia piane che curve, lavorate senza tener conto di quelle laterali per risalti, lesene e simili, che sono conteggiate solo per larghezze superiori a 5 cm e di eventuali gusci di raccordo agli angoli con raggio inferiore a 15 cm..	m^2
Le misurazioni si differenziano a seconda dello spessore della parete da intonacare:	
• per gli intonaci eseguiti su pareti murarie o strutture di spessore inferiore a cm 15 si valutano sullo sviluppo della superficie effettiva intonacata, al netto cioè di tutte le aperture esistenti e detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano e con l'aggiunta delle relative riquadrature;	m^2
• per gli intonaci eseguiti su pareti murarie o strutture di spessore superiore a cm 15 si valutano a vuoto per pieno, a compenso delle riquadrature dei vani di superficie inferiore a 4 m^2. Per le aperture di superficie uguale o superiore a 4 m^2 si si valuta lo sviluppo della superficie effettiva intonacata detraendo i vuoti e valutando le riquadrature delle aperture.	m^2

DEFINIZIONE

Strato di rivestimento protettivo con funzioni estetiche, steso sui muri, pareti e soffitti grezzi e composto da diluente, legante, inerti e additivi.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI EN 13914-1:2005 Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni - Parte 1: Intonaci esterni.

UNI EN 13914-2:2005-Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni - Parte 2: Considerazioni sulla progettazione e principi essenziali per intonaci interni.

UNI CEN/TR 15123:2006 Progettazione, preparazione e applicazione di sistemi interni di intonaci a base di polimeri.

UNI CEN/TR 15124:2006 Progettazione, preparazione e applicazione di sistemi interni di intonaci a base di gesso.

UNI CEN/TR 15125:2006 Progettazione, preparazione e applicazione di sistemi interni di intonaci a base di cemento e/o di calce.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Gli intonaci, sia interni che esterni, non devono essere eseguiti prima che la muratura, o qualsiasi altra superficie su cui si esegue, sia asciutta; la superficie da intonacare deve essere ripulita da eventuali residui sporgenti, fino a renderla sufficientemente liscia ed essere bagnata affinché si verifichi la perfetta adesione tra la stessa e l'intonaco da applicare. In corrispondenza di giunti di elementi diversi (ad esempio muratura e calcestruzzo) si deve realizzare un minor spessore al fine di consentire l'applicazione di una rete elastica, per evitare le fessurazioni; intervento da computarsi a parte. Per rispettare la piombatura delle pareti si devono predisporre paraspigoli o stagge negli angoli e guide verticali nella pareti.

L'intonaco realizzato a mano deve essere formato da un primo strato di rinzaffo e da un secondo strato tirato in piano con regolo e frattazzo.

L'intonaco realizzato a macchina si esegue con malta premiscelata, rifornita da silos e data con pompa a spinta, impastata con acqua in quantità necessaria a seconda del tipo di malta; la lavorazione deve essere eseguita con spatola metallica, avendo cura di distribuire uno strato uniforme di materiale sulla superficie e successiva tiratura in piano con regolo; quando l'intonaco ha fatto una sufficiente presa, devono essere asportate con spatola metallica le parti eccedenti.

L'intonaco eseguito con malta di calce o cemento deve essere successivamente rifinito con strato di malta fine (velo) steso con spatola e tirato con pialletto di spugna.

Gli intonaci non devono mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani e nei piombi, distacchi dalle pareti, sfioriture, screpolature, ecc.; è cura dell'Impresa proteggere gli intonaci dalle azioni deterioranti degli agenti atmosferici (raggi solari, pioggia, gelo, ecc.). Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le lavorazioni dal gelo notturno.

CODICE	CAPITOLO E02 – Pavimento CAPITOLO CAM.E02 - Pavimento	(TIP.01) (TIP.01CAM)

E02 **PAVIMENTO**

Oggetto: PAVIMENTO
Compreso:
- posa;
- materiali di allettamento o di incollaggio;
- tagli e sfridi;
- formazione di quartaboni;
- eventuali riprese di mantelline;
- stuccatura dei giunti;
- pulizia finale.

Escluso:
- fornitura del materiale (salvo diversa indicazione);
- preparazione del fondo di posa.

CAM.E02 **PAVIMENTO**

Oggetto: PAVIMENTO
Compreso:
- posa;
- materiali di allettamento o di incollaggio;
- tagli e sfridi;
- formazione di quartaboni;
- eventuali riprese di mantelline;
- stuccatura dei giunti;
- pulizia finale.

Escluso:
- fornitura del materiale (salvo diversa indicazione);
- preparazione del fondo di posa.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Pavimenti: si computano secondo le superfici effettivamente realizzate.	m^2

DEFINIZIONE

Strato di finitura che costituisce una superficie uniforme e resistente atta a garantire la funzionalità e la comodità del passaggio e del transito.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI EN 12004:2012 Adesivi per piastrelle – Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione

UNI EN 13888:2009 Sigillanti per piastrelle – Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione

UNI 11515-1:2015 Rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni – Parte 1:Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nell'esecuzione delle pavimentazioni si procede alla posa su idonea superficie (già predisposta), avendo particolare cura per l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali.

In caso di posa mediante collanti, gli stessi devono rispondere ai requisiti ed alle specifiche della norma UNI EN 12004; durante la loro stesa si deve curare la uniforme e corretta distribuzione degli stessi in modo da evitare eccesso da rifiuto o insufficienza che può provocare il distacco del pavimento.

Dopo la posa occorre procedere alla sigillatura dei giunti con prodotti a norma UNI EN 13888.

I pavimenti in laterizio si posano secondo la tecnica flessibile (per pavimentazioni esterne) o rigida (per pavimentazioni sia esterne che interne).

La posa su strato flessibile si esegue su letto di sabbia o ghiaino, che deve essere steso di spessore costante e con adeguata granulometria, procedendo poi alla costipazione della superficie e alla saturazione dei giunti con sabbia. La miscela impiegata per la realizzazione dello strato di allettamento deve essere protetta dalle intemperie. A seguito della costipazione, la miscela inerte subisce una riduzione di volume; pertanto qualora si debba eseguire il raccordo con una pavimentazione esistente, si raccomanda di tener conto, durante la definizione delle quote dei piani, di tale fenomeno.

Lo strato di allettamento deve essere steso parallelamente a quella che sarà la linea di avanzamento del fronte di posa, senza subire alcuna compattazione ed una volta posato e livellato non deve subire alterazioni (perciò gli operai non devono transitare sulla sua superficie).

Le scorte di materiale, occorrenti per la giornata lavorativa, vanno stoccate su parti di pavimentazione già completate e costipate; da qui tramite carriole o carrelli, verranno portate dai posatori in prossimità del fronte di posa. Sottoporre la pavimentazione a carichi di esercizio elevati, prima della operazione di compattazione e dell'intasatura dei giunti, può causare l'affondamento localizzato di singoli elementi o anche generare la loro dislocazione orizzontale, con conseguente rischio di scheggiatura degli spigoli. Il posatore, terminato il posizionamento dei manufatti, deve stendere con cura un primo strato di sabbia con l'ausilio di scope, evitando brusche azioni che potrebbero causare lo spostamento dei manufatti. Successivamente si procede con mezzi meccanici come piastre o rulli vibranti alla compattazione. Per evitare che le vibrazioni alterino la geometria dei corsi per effetto della mancanza di contrasto sul lato "libero", la compattazione deve arrestarsi ad almeno 2 metri dal fronte di posa aperto. Prima della compattazione, i manufatti da pavimento dovranno avere, in adiacenza con pavimentazioni preesistenti o con altri elementi quali tombini o caditoie, un sovraspessore che corrisponda al calo della sabbia una volta costipata. Terminata la compattazione, si procede all'intasatura vera e propria dei giunti, cospargendo di nuovo sabbia sulla superficie del pavimento, stendendola omogeneamente con scope e ripetendo ogni volta dei passaggi con le macchine vibranti per favorirne l'assestamento delle fughe. Verificata la perfetta intasatura delle fughe, si effettua la rimozione della sabbia in eccesso spazzando la superficie e irrorandola con acqua.

La posa rigida di un pavimento in laterizio si esegue su letto con boiacca di malta o di colla di spessore costante, eseguendo successivamente l'intasatura dei giunti con boiacca, malta molto liquida, malta a cocciopesto o sigillanti preconfezionati.

I manufatti in laterizio caratterizzati da elevata porosità devono essere preventivamente bagnati con acqua pulita, preferibilmente per immersione totale.

La posa su letto di malta può essere eseguita con la tecnica a “spolvero” o “a muratura”.

Nella posa a spolvero, una volta posti su letto di malta, i manufatti vengono battuti singolarmente per assestare e far aderire gli stessi al supporto ed ottenere la massima complanarità con gli elementi adiacenti. Successivamente il pavimento posato va bagnato con acqua per idratare la malta di allettamento e lo spolvero di cemento ed innescare il fenomeno di presa. Si completa la posa con l'intasatura dei giunti.

La posa a muratura si esegue come la tecnica precedente, ma murando con malta ogni singolo elemento sulla superficie di posa. A seguito della battitura, la malta in eccesso risale nelle fughe; con questa tecnica l'intasatura dei giunti viene eseguita contestualmente alle operazioni di posa e con lo stesso materiale impiegato per lo strato di allettamento. La malta che dovesse sbordare va rimossa prontamente con la cazzuola e con spugnette morbide.

Nella posa a colla di un pavimento in laterizio si procede con la stesura di uno strato uniforme di collante sulla superficie di posa utilizzando apposite spatole dentate; in seguito posizionando i manufatti in laterizio sulla superficie da pavimentare nei tempi correlati ai tempi di presa del collante impiegato. Per evitare che i collanti “filmino” superficialmente a causa di un contatto prolungato con l'aria, va seguita scrupolosamente la tempistica indicata dai produttori e riportata sulla confezione dei collanti. Per ottenere una regolare ampiezza delle fughe si possono impiegare distanziatori in materiale plastico. Si procede con la battitura dei manufatti per eliminare i vuoti. Il procedimento si conclude con l'intasatura dei giunti da realizzarsi con materiale prescelto e tecnica adeguata al tipo di materiale, e con la ripulitura delle tracce di materiale di riempimento.

CODICE	CAPITOLO E03 – Rivestimento	(TIP.01)
	CAPITOLO CAM.E03 – Rivestimento	(TIP.01CAM)

E03 RIVESTIMENTO

Oggetto: RIVESTIMENTO
Compreso:
- posa;
- materiali di allettamento o di incollaggio;
- tagli e sfrido;
- posa in opera di pezzi speciali di raccordo e d'angolo;
- formazione di quartaboni;
- eventuali riprese di mantelline;
- stuccatura dei giunti;
- distanziatori (mm. 3);
- pulizia finale.

Escluso:
- fornitura del materiale (salvo diversa indicazione);
- preparazione del fondo di posa.

Conforme: UNI 11493:2013 - per piastrelle di ceramica.

CAM.E03 RIVESTIMENTO

Oggetto: RIVESTIMENTO
Compreso:
- posa;
- materiali di allettamento o di incollaggio;
- tagli e sfrido;
- posa in opera di pezzi speciali di raccordo e d'angolo;
- formazione di quartaboni, eventuali riprese di mantelline;
- stuccatura dei giunti, distanziatori (mm. 3);
- pulizia finale.

Escluso:
- fornitura del materiale (salvo diversa indicazione);
- preparazione del fondo di posa.

Conforme: UNI 11493:2013 - piastrelle di ceramica.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Rivestimenti: si computano secondo la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Per la sguscia di raccordo tra pavimento e rivestimento e lo zoccolino a pavimento	m^2 o m

DEFINIZIONE

Strato di finitura superficiale avente funzione di protezione e/o decorazione, realizzabile con diverse tipologie di prodotti/prodotti da costruzione.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI EN 12004:2012 Adesivi per piastrelle – Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione.

UNI EN 13888:2009 Sigillanti per piastrelle – Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nell'esecuzione dei rivestimenti si procede alla posa su idonea superficie (già predisposta), avendo particolare cura per l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali.

In caso di posa mediante collanti, gli stessi devono rispondere ai requisiti ed alle specifiche della norma UNI EN 12004; durante la loro stesa si deve curare la uniforme e corretta distribuzione degli stessi in modo da evitare eccesso da rifiuto o insufficienza che può provocare il distacco del pavimento.

Dopo la posa occorre procedere alla sigillatura dei giunti con prodotti a norma UNI EN 13888.

CODICE	CAPITOLO E04 - Assistenza alle opere edili	(TIP.01)

E04 **ASSISTENZA ALLE OPERE EDILI**

Oggetto: ASSISTENZA alle OPERE EDILI
Escluso: fornitura

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
La misurazione avviene in base alla categoria di prodotto da installare:	
Controtelai: si computa per ogni pezzo installato	cad
Infissi: si valuta la superficie degli stessi	m^2
Impiantistica: si valuta in base alle opere effettivamente eseguite	cad o m

DEFINIZIONE

Esecuzioni di lavori a supporto delle lavorazioni specialistiche, in particolare e a titolo esemplificativo:

- apertura e chiusura di tracce, predisposizione di fori e bocchette su murature o strutture di C.A.;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai, serrande, griglie, guide e quant'altro;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e fissaggio di apparecchiature sugli stessi.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Le operazioni di cui sopra possono essere realizzate a mano o con l'ausilio di piccoli mezzi meccanici.

CODICE	CAPITOLO E05 - Massetti / sottofondi	(TIP.01)

E05 MASSETTI / SOTTOFONDI

Oggetto: di MASSETTI / SOTTOFONDI
Uso: per la formazione del piano di posa dei pavimenti.
Specifica: se presente calcestruzzo, deve essere compreso getto e vibratura

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Massetti e sottofondi: si computano sulle superfici effettivamente realizzate.	m^2

DEFINIZIONE

Sottofondo: strato di materiali con funzione di costipazione del terreno e sostegno della struttura sovrastante.

Massetto: strato di materiali con funzioni di livellamento, ricezione della pavimentazione finale o direttamente manto di usura.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI 10329:1994 Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.

UNI EN 13318:2002 Massetti e materiali per massetti – Definizioni

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Il sottofondo e/o massetto deve essere eseguito a perfetta regola d'arte, steso, battuto, spianato e lisciato fino a renderlo perfettamente planare, strutturalmente omogeneo e solido, nello spessore opportuno, ed essere reso in opera finito e funzionante, pronto per ricevere la posa della pavimentazione.

La realizzazione deve essere particolarmente curata al fine di eliminare le camere d'aria, sacche o bolle che potrebbero venirsi a creare; deve inoltre ricoprire tubazioni e canali correnti sugli orizzontamenti.

Il sottofondo e/o massetto deve avere una stagionatura minima di 28 giorni, eventualmente riducibile o aumentabile se, a giudizio della D.L. il conglomerato si presenterà completamente asciutto e privo di umidità (riscontrabile anche con specifiche prove tecniche).

Nella realizzazione di massetti di superficie superiore ai 50 mq devono essere previsti dei giunti di dilatazione che dovranno essere realizzati mediante la posa di guarnizioni di resina poliuretanica.

Qualora, da un giorno all'altro, si dovesse interrompere il getto dei suddetti massetti, il taglio di giunzione dovrà essere verticale, netto e non inclinato, con rete metallica passante, per evitare sollevamenti sul giunto in caso di espansione del massetto.

CODICE	CAPITOLO E07- Infisso esterno	(TIP.01)

E07 **INFISSO - ESTERNO**

Oggetto: ISTALLAZIONE INFISSO
Posizionamento: ESTERNO
Posa: su vano predisposto
Compreso:
- posa;
- sollevamento al piano;
- movimentazione del materiale dal sistema di sollevamento al foro muro;
- pulizia del vano;
- materiali per la posa, il fissaggio meccanico (viti a fissaggio diretto/turboviti oppure vite e tassello con spessori di distanziamento) e sigillatura/isolamento del giunto secondario su 3 piani funzionali;
- riquadratura finale con appositi profili inclusi nella fornitura dell'infisso, quando necessaria

Escluso:
- fornitura dell'infisso;
- fornitura degli accessori;
- fornitura del controtelaio / monoblocco.

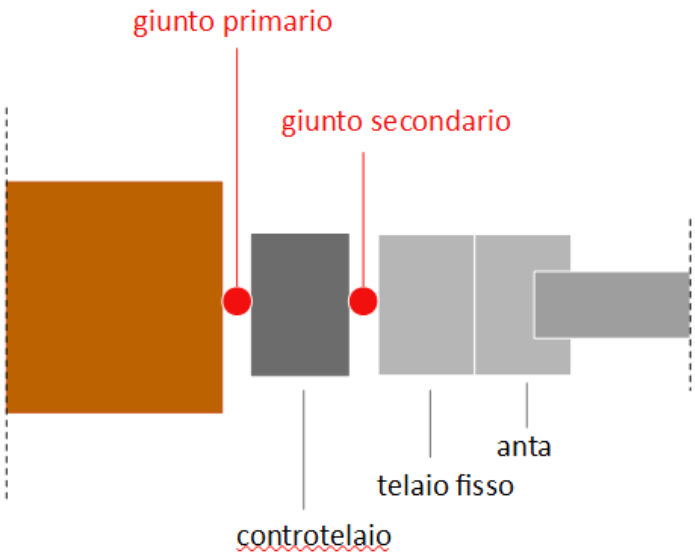
Conforme:
- UNI 10818;
- UNI 11673-1 con riferimento al giunto primario e secondario.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Posa in opera di finestre e portefinestre in legno, pvc, alluminio, legnoalluminio e alluminiolegno: si computa cad con riferimento alla superficie del vano predisposto per la successiva posa in opera dell'infisso, comprensivo quindi del controtelaio o del monoblocco.	**Cad**
Posa in opera di monoblocco per qualunque tipo di oscuranti: si computa cad con riferimento alla superficie del vano predisposto per la successiva posa in opera del controtelaio o del monoblocco.	**Cad**

DEFINIZIONE

Procedimento di montaggio di infisso esterno (finestre o portefinestre) o dei suoi componenti (come monoblocchi o controtelai), per il quale risultano di particolare importanza i punti di posa e la corretta esecuzione dei giunti primari e secondari:

giunto primario – nodo tra parete e controtelaio/monobloccogiunto secondario – nodo tra controtelaio/monoblocco e infisso.



NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI EN 14351-1: 2016 Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali.

UNI 10818 Finestre, portefinestre, porte e chiusure oscuranti - Ruoli, responsabilità e indicazioni contrattuali nel processo di posa in opera.

UNI 11673-1: 2017 Posa in opera di serramenti - Parte 1: Requisiti e criteri di verifica della progettazione.

UNI 11673-2: 2019 Parte 2: requisiti di conoscenza, abilità e competenza del posatore di serramenti.

DL 48/2020 Attuazione della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.

D.Lgs 6 settembre 2005 n. 206 (definito Codice del Consumo)

D.P.C. M. 05/12/1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”

UNI 11296:2018 Acustica in edilizia - Posa in opera di serramenti e altri componenti di facciata - Criteri finalizzati all'ottimizzazione dell'isolamento acustico di facciata dal rumore esterno.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L’ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

La posa in opera dell’infisso deve garantire tenuta all’aria, al vento, all’acqua, termica, acustica e di sicurezza; perciò è importante che venga eseguita correttamente al fine assicurare il mantenimento in opera delle prestazioni del prodotto istallato.

Le figure e le competenze coinvolte nel processo di posa in opera, sono definite e regolate nella norma tecnica UNI 10818 (salvo diverso concordamento tra le parti) con particolare riferimento alle responsabilità dei diversi operatori che intervengono nel processo di posa in opera, dalla progettazione alla verifica finale dei serramenti esterni successiva al montaggio in cantiere (finestre, portefinestre, interne ed esterne, chiusure oscuranti).

Infatti la direzione lavori potrà verificare durante l'esecuzione quanto prevede la norma UNI 11673-2 che ha successivamente inserito la figura del posatore/istallatore di serramenti nell'ambito del Quadro Europeo delle Qualifiche (European Qualification Framework – EQF), definendo i requisiti relativi all'attività professionale in relazione a conoscenze, abilità e competenze declinate secondo tre livelli di qualifica:

• installatore/posatore junior (livello EQF 2)

• installatore/posatore senior (livello EQF 3)

• installatore/posatore caposquadra (livello EQF 4)

La corretta posa in opera deve garantire le stesse prestazioni che il serramento ha in laboratorio così come definito nella UNI 11673-1 (tenuta all'aria, all'acqua, all' acustica, alla termica ed alla sicurezza) e necessita di un'accurata pianificazione.

Serramento	Installazione
Permeabilità all'aria	Perdite per ventilazione
Trasmitt. Termica	Ponti termici
Trasmitt. termica Permeabilità all'aria – COV	Formazione muffe e condense - COV
Isolamento acustico	Contributo all'isolamento acustico
Resist. al vento e caratt. meccaniche	Caratteristiche e sistema di fissaggio
Durabilità materiali	Comportamento termo-igrometrico dei giunti - durabilità materiali e loro impiego

Risulta fondamentale, come prima cosa, l'analisi e la gestione accurata da parte di tecnici esperti dei giunti di posa. La progettazione dei giunti di istallazione deve trattare gli isolamenti e le sigillature su tre piani funzionali:

• -lato esterno → piano di tenuta agli agenti atmosferici (per evitare infiltrazioni di acqua e spifferi);

• lato interno → piano di permeabilità all'aria interna dell'edificio (freno vapore per evitare muffe o condense);

• lato centrale → piano di isolamento termico acustico e di fissaggio meccanico (abbattimento acustico e di fissaggio).

Il progetto di posa dell'infisso deve quindi considerare: la continuità della sigillatura interna sull'intero perimetro per garantire la continuità nel piano di permeabilità dell'involucro, prestando particolare attenzione ai raccordi; l'utilizzo di materiali sigillanti testati secondo UNI EN 12114 con valori di permeabilità all'aria calcolati; l' impiego di guaine e membrane, l'utilizzo di materiali tra loro compatibili ed un adeguato sistema di fissaggio meccanico tale da garantire il trasferimento dei carichi (peso del serramento e carico del vento) alla struttura muraria.

Una corretta posa in opera serramenti porta a eliminare i ponti termici, cosa fondamentale per far sì

che la temperatura interna possa essere mantenuta costante e non si presentino sbalzi termici che possono causare la formazione di muffe.

Non di minore importanza per una corretta posa, è inoltre l'accurata pianificazione delle operazioni che devono essere eseguite in cantiere:

- scarico del materiale;
- movimentazione in cantiere e sollevamento al piano;
- procedure di installazione;
- scelta delle attrezzature e prodotti necessari;
- pulizia finale dell'area interessata nel cantiere (materiali di sfrido, cartucce, bombolette esauste, ecc.).

CODICE	CAPITOLO E08 - Infisso tagliafuoco	(TIP.01)

E08 **INFISSO - TAGLIAFUOCO**

Oggetto: INFISSO
Tipo: TAGLIAFUOCO
Compreso:
- posa;
- montaggio degli accessori su vano;
- fissaggi con materiali certificati;
- sollevamento al piano;
- movimentazione del materiale dal sistema di sollevamento al foro muro;
- pulizia del vano predisposto;
- materiali per la posa ed il fissaggio meccanico (viti a fissaggio diretto/turboviti / vite e tassello con spessori di distanziamento).
- assistenza muraria, quando necessaria.

Escluso:
- fornitura dell'infisso;
- fornitura degli accessori.

Conforme:
- EN 1634-1;
- UNI 11578

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
La posa in opera dell'infisso tagliafuoco (ad una anta o a due ante, misure standard o fuori standard) in lamiera di acciaio tamburata e preverniciata con telaio in acciaio rinforzato e completa di accessori, si computa per ciascun infisso istallato.	cad
Nel montaggio standard sono compresi un massimo di 8 punti di fissaggio del telaio, per quelli eccedenti si computano sepratamente anch'essi cadauno	cad

DEFINIZIONE

Le porte tagliafuoco, conosciute anche come "**porte antincendio**", sono serramenti progettati e realizzati con materiali speciali (tra cui acciaio, alluminio, gesso, legno e vetro) per resistere al fuoco e prevenire la sua propagazione all'interno di un edificio. Hanno 2 caratteristiche l'autochiusura e la resistenza al fuoco.

Gli infissi tagliafuoco sono distinti dalla **sigla REI**, questa sigla indica i 3 parametri fondamentali per valutare la classe di resistenza al fuoco di un elemento costruttivo. Da un punto di vista normativo, viene citata la sigla nel DM 30 novembre 1983, Allegato A e fa riferimento a:

R (resistenza meccanica)
E (ermeticità)
I (isolamento termico).

La **R** resistenza valuta l'attitudine di un elemento strutturale a conservare la sua resistenza meccanica quando viene sottoposto all'azione del fuoco. Indica la stabilità meccanica, la capacità portante di un edificio.

La **E** ermeticità valuta la capacità di un elemento (superficie, rivestimento, tamponamento, elemento strutturale) di non lasciar passare e di non produrre gas e vapori a contatto col fuoco. Ne valuta, in altre parole, la tenuta ai fumi.

La **I** isolamento indica l'attitudine –a garantire isolamento termico, ossia il contenimento, per un

determinato periodo di tempo, della trasmissione del calore ad altre parti. In altre parole, indica per quanto tempo si può limitare il riscaldamento della faccia non esposta alle fiamme.

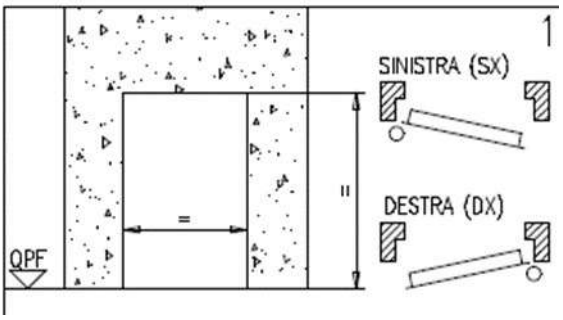
NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. 03/10/2015 Codice di prevenzione incendi;

Norma UNI EN 1634-1/2018 11578/2015 Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Togliere il serramento dal suo imballo e controllare che il foro muro corrisponda alla misura del telaio, verificare che il vano muro abbia una buona planarità e perpendicolarità, stabilire la quota del pavimento finito "QPF" prima del montaggio dell'infisso.



Per serramenti con telaio con zanche a murare, raddrizzare le zanche poste nel telaio e segnare sul paramento murario i punti di ancoraggio su cui eseguire gli scassi, eseguire le tracce necessarie al fissaggio e bloccare le zanche con malta cementizia evitando imbarcamenti.

Per serramenti con telaio a fissaggio meccanico, fissare, tramite tasselli metallici ad espansione, oppure con turboviti, il telaio al paramento murario e riempire con silicone le fessure dei vuoti di piccole dimensione fra il muro ed il telaio o con schiuma antincendio nel caso siano più grandi.

Fissato il telaio, inserire la porta seguendo tutti i passaggi indicati nella scheda di montaggio fornita dal produttore, attenendosi scrupolosamente a tutte le indicazioni descritte per eseguire l'istallazione a perfetta regola d'arte dell'infisso e di tutti gli accessori che lo compongono.

CODICE	CAPITOLO F03 - Lastre - di vetro / cristallo	(TIP.01)

F03 **LASTRE - DI VETRO / CRISTALLO**

Oggetto: LASTRE
Materiale: VETRO / CRISTALLO
Compreso:
- posa;
- sigillatura in silicone

Escluso: fornitura del vetro

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Vetri e cristalli: la superficie viene effettuata sulle lastre in opera, senza tener conto degli eventuali sfridi occorsi per ricavarne le dimensioni effettive.	m^2

DEFINIZIONE

Lavorazione per il montaggio di vetri e cristalli.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI EN 12758:2011 Vetro per edilizia - Vetrazioni e isolamento acustico per via aerea - Descrizioni del prodotto e determinazione delle proprietà.

UNI 7697:2015 – Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie.

UNI 6534:1974 - Vetrazioni in opere edilizie. Progettazione. Materiali e posa in opera.

UNI EN 1096-1:2012 Vetro per edilizia - Vetro rivestito - Parte 1: Definizioni e classificazione.

UNI EN 1096-2:2012 Vetro per edilizia - Vetro rivestito - Parte 2: Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe A, B e S.

UNI EN 1096-3:2012 Vetro per edilizia - Vetro rivestito - Parte 3: Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe C e D.

UNI EN 13022-2:2014 Vetro per edilizia - Vetrate strutturali sigillate - Parte 2: Regole di posa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali; la sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici; per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione.

Il montaggio deve essere effettuato a perfetta regola d'arte onde evitare qualsiasi vibrazione. Sui serramenti realizzati con profilati, i vetri richiesti possono essere bloccati lungo il perimetro con tasselli portanti e distanziatori, ed infine stuccati ad iniezione. I vetri devono essere collocati negli infissi con modalità tali da impedire la fuoruscita dalla loro sede sotto l'azione delle forze cui saranno soggetti in esercizio: peso proprio, pressione e depressione del vento, etc.

CODICE	CAPITOLO F04 - Tinteggiature / verniciature	(TIP.01)
	CAPITOLO CAM.F04 - Tinteggiature / verniciature	(TIP.CAM01)

F04 TINTEGGIATURE / VERNICIATURE

Oggetto: TINTEGGIATURE / VERNICIATURE
Compreso:
- idonea preparazione delle superfici da pitturare;
- eventuale protezione di altre opere finite;
- rimozione e la pulitura di tutte le superfici eventualmente intaccate;
- ponti di servizio con altezza massima m 2,00 e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi.

CAM.F04 TINTEGGIATURE / VERNICIATURE

Oggetto: TINTEGGIATURE / VERNICIATURE
Compreso:
- idonea preparazione delle superfici da pitturare;
- eventuale protezione di altre opere finite;
- rimozione e la pulitura di tutte le superfici eventualmente intaccate;
- ponti di servizio con altezza < m 2,00 e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

Tinteggiature di pareti o soffitti, sia esterni che interni, è computata nei seguenti modi e con riferimento alla quantità stesa secondo le analisi:

- per le pareti di spessore superiore a cm 15 si computa lo sviluppo della superficie effettiva tinteggiata, al netto cioè di tutte le aperture esistenti e con l'aggiunta delle relative riquadrature; m^2

- per le pareti di spessore inferiore a cm 15 il computo avverrà vuoto per pieno, a compenso delle riquadrature dei vani di superficie uguale o inferiore a 4 $m^{2.}$ m^2

Coloritura o verniciatura di infissi, ringhiere e simili è computata nei seguenti modi:

- per le porte, finestre, bussole o simili si computa due volte la luce netta dell'infisso, oltre ad eventuale mostra o sguincio, non detraendo la superficie vetrata; m^2

- per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, ecc., sono computati i tre quarti della loro m^2

superficie complessiva, misurata in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si tiene conto nella misurazione;

- per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli, inferriate e simili, è computata due volte l'intera loro superficie, misurata in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si tiene conto nella misurazione; m^2

- per i radiatori si computano gli elementi che li compongono; cad

- per i tubi, i profilati e simili, si computa lo sviluppo lineare indipendentemente dalla loro sezione; m

- per le serrande in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, è computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista. m^2

DEFINIZIONE

Tinteggiature: stesura di sostanze coloranti in sospensione o in soluzione in liquidi acquosi o acrilici sulle superfici opache di soffitti e pareti interne ed esterne, di spessore tale da ottenere la copertura completa senza ombreggiature, scolature ecc, in base alla quantità di vernice riportata nelle analisi.

Verniciature: stesura di soluzione più o meno densa di composizione varia con funzione di rivestimento protettivo e/o ornamentale.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI 8758:1985 Sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l informazione tecnica.

UNI 8760:1985: Sistemi di rivestimento plastico ad applicazione continua. Criteri per l informazione tecnica.

UNI 8752:1985 Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Classificazione, terminologia e strati funzionali.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

I sistemi di finitura realizzati con prodotti fluidi quali pitture, vernici, impregnanti, devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto ed in base alle caratteristiche del prodotto.

Ai fini della presente lavorazione, si deve procedere come di seguito indicato:

- asportazione di vecchie coloriture o verniciature su opere murarie e non;

- protezione delle altre opere finite presenti in cantiere e non oggetto di pulizia a mezzo di idonei sistemi di protezione;
- rimozione e pulitura di eventuali elementi deteriorati od estranei alla struttura su cui si deve andare ad operare, da eseguirsi a mano o con l'ausilio di piccoli mezzi meccanici;
- pulizia delle superfici interessate dalle lavorazioni, per asportare delle vecchie coloriture verniciature e la ruggine, a mezzo sabbiatura di grado non inferiore a SP 6 (sabbiatura commerciale). Solo in casi particolari e previa autorizzazione della D.L., la sabbiatura potrà essere sostituita dalla pulizia meccanica (brossatura) SP 3 o da quella manuale SP 2 (per limitate superfici);
- eventuale sgrassatura e lavaggio, se necessari;
- pulizia dai materiali di risulta e loro allontanamento.

Sabbiatura su opere in ferro:

- protezione delle altre opere finite presenti in cantiere e non oggetto di pulizia a mezzo idonei sistemi di protezione;
- rimozione e pulitura di eventuali elementi deteriorati od estranei alla struttura su cui si deve andare ad operare, da eseguirsi a mano o con l'ausilio di piccoli mezzi meccanici;
- pulizia delle superfici interessate dalle lavorazioni, per asportare le vecchie verniciature e la ruggine, a mezzo sabbiatura di grado non inferiore a SP 6 (sabbiatura commerciale). Solo in casi particolari e previa autorizzazione della D.L., la sabbiatura può essere sostituita dalla pulizia meccanica (brossatura) SP 3 o da quella manuale SP 2 (per limitate superfici);
- eventuale sgrassatura e lavaggio, se necessari;
- pulizia dai materiali di risulta e loro allontanamento.

Durante la lavorazione occorre curare, per ogni operazione, la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

CODICE	CAPITOLO F05 - Opere da lattoniere	(TIP.01)

F05 OPERE DA LATTONIERE

Oggetto: OPERE - DA LATTONIERE
Compreso:
- fornitura;
- posa;
- accessori e pezzi necessari al funzionamento;
- oneri per saldature, sagomatura, taglio, sfrido;
- ponti di servizio con altezza massima m 2,00 e/o trabattelli a norma.

Escluso: opere murarie / ulteriori allestimenti per altezze superiori.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Condotti, pluviali e canali di gronda: si computano in base alla loro effettiva lunghezza,	m
Converse, compluvi e scossaline: si computano in base alla loro superficie, senza tener conto delle giunzioni, sovrapposizioni, ecc.	m^2

DEFINIZIONE

Lavorazione e/o messa in opera di elemento acciaio, rame , alluminio o altri metalli

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Esistono diversi tipi di materiali impiegati in lattoneria come l'acciaio inox, il rame, la lamiera zincata e/o preverniciata, l'alluminio naturale e preverniciato, il piombo e lo zinco-titanio.
Per la realizzazione delle opere si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali.
Le opere devono essere realizzate in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; si deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; i pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo; i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto.

I canali di gronda devono essere sostenuti da cicogne, le quali devono essere poste ad una distanza non superiore a m 1,00.
La conversa e le scossalina devono essere adeguatamente risvoltate e comunque garantire la tenuta all'acqua.

Le giunzioni devono essere opportunamente collegate tra loro con uno dei seguenti metodi:

- rivettatura in doppia fila alternata;
- saldatura a stagno uniforme e senza interruzioni;
- sigillatura con collante per garantire una perfetta tenuta.

CODICE	CAPITOLO F06 - Scarichi / fognature	(TIP.01)

F06 **SCARICHI / FOGNATURE**

Oggetto: SCARICHI / FOGNATURE
Uso: per lo smaltimento delle acque reflue.
Compreso:
- fornitura;
- posa;
- pezzi speciali ed i raccordi;
- pezzi per lo staffaggio;
- guarnizioni ed i collari;
- eventuale sigillatura dei giunti;
- formazione del piano di posa;
- rinfianchi
- ponti di servizio con altezza massima m 2,00 e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi e gli oneri per ogni eventuale mezzo necessario alla movimentazione dei prefabbricati;
- getto

Escluso:
- scavi e rinterri;
- tracce;
- realizzazione di cavedi e chiusure.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Tubazioni: si computano secondo il loro sviluppo lineare	m
Pozzetti e fosse biologiche: si computano per ciascun elemento.	cad

DEFINIZIONE

Posa in opera di impianto di scarico delle acque reflue (nere e saponose) e meteoriche (acque bianche), intese quali l'insieme di condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica o ad altro recapito autorizzato.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L.R. 31 maggio 2006, n. 20 Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.

L.R del 10 ottobre 2011 n.50 Modifiche alla legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 (Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento) e alla legge regionale 3 marzo 2010, n. 28 (Misure straordinarie in materia di scarichi nei corpi idrici superficiali. Modifiche alla legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento" e alla legge regionale 18 maggio 1998, n. 25 "Norme per la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati").

DPGR 22 Ottobre 2013 n.59/R Modifiche al regolamento emanato con decreto del Presidente della Giunta regionale 8 settembre 2008, n. 46/R (Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 “Norme per la tutela delle acque dall’inquinamento”).

UNI EN 598:2009 : Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro giunti per fognatura - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 14758-1:2012 :Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polipropilene con cariche minerali (PP-MD) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema.

UNI EN 12201-1:2012 : Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità.

UNI EN 752:2008 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L’ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

L’impianto deve essere installato nel suo insieme in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; le tubazioni orizzontali e verticali ed i loro raccordi devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto; i cambi di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento (curve aperte); i punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale e comunque non inferiore a 100 mm; si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente; le tubazioni interrate devono essere posate sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare i tubi, anche con costituzione di un idoneo fondo di posa.

PARAGRAFO 3 - TIPOLOGIA 02 - RISTRUTTURAZIONI EDILI

I prezzi sono relativi ad una ristrutturazione di edilizia civile e si riferiscono a lavori con ordinaria difficoltà di esecuzione, compresa manutenzione ordinaria e straordinaria, sia programmabile che non programmabile.

EDILIZIA CIVILE **Ristrutturazioni edili - manutenzione ordinaria manutenzione straordinaria**	**EDILIZIA CIVILE CAM** **Ristrutturazioni edili - manutenzione ordinaria manutenzione straordinaria**
A03: demolizione / smontaggio / rimozione / puntellamenti	CAM.B07: realizzazione di muro parete portante
A04: scavo	CAM.B08: rifacimento / recupero di solai
A07: trasporto / movimentazione	CAM.C07: muro - non portante
B03: armature	CAM.C03: realizzazione di copertura
B04: getto in calcestruzzo - confezionato in cantiere	CAM.D02: sistema di isolamento termico a cappotto con pannelli su superfici verticali esterne non in legno
B07: realizzazione di muro / parete - portante	CAM.D03: sistema di isolamento termico a cappotto con pannelli su superfici verticali interne non in legno
B08: rifacimento / recupero di solai	CAM.D04: isolamento termico con pannelli su superfici orizzontali / inclinate
B10: realizzazione di consolidamenti / rinforzi strutturali	CAM.D05: sistema di isolamento termico a cappotto con pannelli su superfici verticali in legno
C01: regolarizzazione / tamponatura / riprese di muro / parete - non portante	CAM.D06: isolamento termico con pannelli su superfici orizzontali / inclinate - in legno
C03: manutenzione di coperture	CAM.D07: impermeabilizzazione con pannelli
D06: risanamenti / deumidificazioni di pareti / muri	CAM.D08: isolamento termico
E05: realizzazione di massetti / sottofondi	CAM.D10: profili - alluminio
E06: rifacimento di finiture / cornici / cornicioni / fasce marcapiano / stucchi / facciate / intonaci	CAM.E01: realizzazione di intonaco
E07: sostituzionedi infisso esterno	CAM.E02: realizzazione di pavimento
F04: realizzazione di tinteggiature / verniciature	CAM.E03: realizzazione di rivestimento
F10: realizzazione di opere da falegname	CAM.E04: operazioni di assistenza alle opere edili
	CAM.E05: realizzazione di massetti o sottofondi
	CAM.F04: tinteggiature / verniciature

CODICE	CAPITOLO A03 - Demolizione / smontaggio / rimozione / puntellamenti	(TIP.02)

A03 DEMOLIZIONE / SMONTAGGIO / RIMOZIONE / PUNTELLAMENTI

Oggetto: DEMOLIZIONE / SMONTAGGIO / RIMOZIONE / PUNTELLAMENTI
Compreso: (se non diversamente indicato)
- calo;
- sollevamento;
- movimentazione dei materiali di risulta con qualsiasi mezzo fino al piano di carico e/o fino al mezzo di trasporto, nell'ambito del cantiere;
- ponti di servizio con altezza massima 2,00 m / trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi.

Escluso:
- carico;
- trasporto;
- scarico;
- movimentazione dei materiali di risulta a spalla;
- costi di accesso per il conferimento dei rifiuti a impianto autorizzato;
- eventuali tributi.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Le lavorazioni contenute nel presente articolo, vengono così determinate:	
Demolizione di muratura portante e strutture in calcestruzzo: si computa il volume lavorato	m^3
Demolizione di pareti verticali in cartongesso:si computa la superficie effettivamente rimossa	m^2
Taglio a forza di pareti per formazione di varchi ed aperture in genere; demolizione completa di solai piani o inclinati, pavimentazioni, massetti e vespai; demolizione o smontaggio di controsoffitti, con relative strutture di sospensione ed intonaco sottostante; rivestimenti o parati, spicconature di intonaci; tetto in legno e laterizio; manto di copertura in genere e dello scempiato si computa la superficie effettivamente lavorata	m^2 oppure **m^3**
Rimozione di correnti in legno di qualsiasi lunghezza; demolizione di travetti prefabbricati in cemento: si computa la lunghezza lavorata	m
Rimozione di travi in legno (grossa orditura): si computa il volume lavorato	m^3
Rimozione di travi in ferro: si computa il peso lavorato	kg

Rimozione di cappelli per comignoli; apparecchi igienico termico sanitari; vasche da incasso: si computano gli elementi rimossi	cad
Smontaggio di gronda completa, compreso seggiole, mensole, sotto-mensole, scempiato e manto di copertura; docce, raccordi, pluviali, converse e simili; rimozione di manto impermeabilizzante posto su coperture piane o inclinate: si computa la superficie lavorata	m^2
Smontaggio di serramenti interni o esterni: si computa la superficie libera del vano risultante	m^2
Smontaggio di vetri di qualsiasi tipo in lastra fino a mq 1, da serramenti in legno o metallo e lucernari: si computa la superficie vetrata dei serramenti stessi	m^2
Rimozione di apparecchi igienico-termo-sanitari, vasche da incasso , radiatori in genere compreso smontaggio apparecchiature, attacchi e raccordi ed il disancoraggio delle staffe: si computano gli elementi rimossi	cad
Rimozione di tubazioni in ferro o in rame; esecuzione di tracce e fori per passaggio di tubazioni, cavi, canalette, formazione sedi di incasso di manufatti vari e simili, su conglomerato cementizio e di muratura in genere: si computa la lunghezza delle tubazioni rimosse	m
Smontaggio e/o rimozione di lastre in pietra o marmo per rivestimenti, scale, soglie, stipiti, davanzali, architravi, cimase e simili; pavimenti in legno, siano essi incollati o inchiodati; pavimenti in materiale resiliente incollati; puntellamenti eseguiti in legname e/o puntelli tubolari metallici: si computa la superficie della lavorazione	m^2

DEFINIZIONE

Demolizione:abbattimento graduale di edifici o altre strutture effettuato con mezzi meccanici o a mano.

Smontaggio: insieme di lavorazioni finalizzate alla scomposizione e allo spostamento di edifici, parti essi o altre strutture ai fini del loro reimpiego.

Rimozione: insieme di lavorazioni finalizzate alla scomposizione e allo spostamento di edifici, parti essi o altre strutture ai fini del loro smaltimento o recupero al di fuori del cantiere.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

CIRCOLARE 7 agosto 2003, n.4174 MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI Chiarimenti interpretativi in ordine alla inclusione dell'intervento di demolizione e ricostruzione nella categoria della ristrutturazione edilizia.

Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, e successive modifiche ed integrazioni.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nei lavori elencati si intende compreso l'onere per la movimentazione del materiale demolito, con qualsiasi mezzo, anche a spalla, a deposito o al sito di carico sui mezzi, nonché tutti i trasporti verticali che si rendessero necessari.

Le demolizioni devono limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

La zona dei lavori deve essere opportunamente delimitata, i passaggi ben individuati ed idoneamente protetti, così come tutte le zone che possano comunque essere interesse da caduta di materiali.

Prima dei lavori di demolizione è necessario procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire, devono essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e sbocchi di qualunque genere, essere vuotate le tubazioni ed i serbatoi esistenti; dopo di che si procederà all'esecuzione delle opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie.

Le demolizioni, sia parziali che complete, devono essere eseguite con cautela dall'alto verso il basso e con le necessarie precauzioni, limitando il lavoro diretto sopra le strutture da demolire, al fine di evitare che si creino zone di instabilità strutturale.

I materiali in genere non devono essere gettati dall'alto, ma essere trasportati o guidati in basso tramite opportuni canali il cui estremo inferiore non deve risultare a distanza superiore ai 2 m dal piano raccolta.

Non deve essere sollevata polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Tutti i materiali riutilizzabili, che restano tutti di proprietà della stazione appaltante, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito, che verranno indicati dalla Direzione dei Lavori, usando cautele per non danneggiarli e per evitarne la dispersione durante la pulizia il trasporto e l'assestamento.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Impresa fuori dal cantiere nei punti indicati o agli impianti di smaltimento autorizzati.

CODICE	CAPITOLO A04 - Scavo	(TIP.02)

A04 **SCAVO**

Oggetto: SCAVO
Compreso:
- rimozione di trovanti rocciosi / relitti di murature fino a 0,50 m^3;
- spianamento del fondo di scavo;
- regolarizzazione delle pareti e dei cigli;
- deflusso o aggotto dell'eventuale acqua presente fino ad un battente massimo di 20 cm;
- estirpazione di ceppaie;
- opere provvisionali

Escluso:
- costi di accesso per conferimento in discarica;
- eventuali tributi;
- carico, trasporto e scarico

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Gli scavi sono computati:	
scavi a larga sezione e-a sezione ristretta obbligata: moltiplicando l'area del fondo scavo per la profondità del medesimo, misurata a partire dal punto più basso del perimetro; 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.	m^3

DEFINIZIONE

Asportazione di rocce e/o terra e/o altro materiale, necessaria per la realizzazione di opere edili, eseguita con mezzi meccanici o a mano.

Si definiscono le diverse tipologie di scavo:

- **scotico**: asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, per una profondità fino a 30 cm, eseguito con mezzi meccanici; l'operazione viene eseguita per rimuovere la bassa vegetazione spontanea e per preparare il terreno alle successive lavorazioni (scavi, formazione di tappeti erbosi, sottofondi per opere di pavimentazione, ecc). Escluso il taglio degli alberi con diametro del tronco maggiore di 10 cm e l'asportazione delle relative ceppaie;

- **scavo di sbancamento:** formazione di un piano praticato al di sopra di quello orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno, che sia aperto da almeno un lato;

- **scavo di splateamento:** realizzato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno o dello sbancamento precedentemente eseguito, sempre che il fondo dello scavo sia accessibile ai mezzi di trasporto e comunque il sollevamento non sia effettuato mediante il tiro in alto;

- **scavo a sezione larga obbligata:** realizzato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno o dello sbancamento o dello splateamento, sempre che il fondo dello scavo non sia accessibile ai mezzi di trasporto e comporti il sollevamento verticale per l'eliminazione dei materiali scavati;

- **scavo a sezione ristretta obbligata:** tutti gli scavi incassati per fondazioni continue, fondazioni isolate, trincee e simili, sempre che il fondo dello scavo non sia accessibile ai mezzi di trasporto e comporti il sollevamento verticale per l'eliminazione dei materiali scavati; realizzato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno. Si precisa che all'interno del prezzario, lo scavo a sezione ristretta obbligata è ulteriormente suddiviso in puntuale e continua; la sezione puntuale si riferisce a plinti e buche, la sezione continua a scavi la cui larghezza massima non superi comunque il 1,50 m.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l'applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nella classificazione dei terreni si individuano tre principali tipologie:

- terreni sciolti: terreni di media consistenza, di qualsiasi natura, asciutti o poco umidi (argille, sabbie e ghiaie prive di cementazione) con resistenza a compressione < 70 kg/cmq e comunque scavabili con benna semplice o a mano;

- rocce tenere: formazioni di ceneri vulcaniche, pozzolane, tufo poco litoide con resistenza allo schiacciamento tra i 70 ed i 100 kg/cmq e comunque scavabili con benna da roccia;

- rocce compatte: pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss, ardesie, ecc.) e rocce magmatiche effusive (basalti, trachiti, etc.) con resistenza a compressione > 100 kg/cmq e comunque scavabili con uso di martellone o di mine.

Gli scavi, per qualsiasi lavoro inerente l'abbassamento della quota di imposta dei pavimenti e per la formazione di cassonetti per vespai, o lo scavo al di sotto di strutture preesistenti per consentire la sottofondazione, devono essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L..

Nell'esecuzione degli scavi occorre procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, realizzando, in base alla natura del terreno, le pareti del fronte di scavo con inclinazione e tracciato adeguato, prendendo tutte le precauzioni necessarie quando opera nelle vicinanze di fabbricati e predisponendo canalette per l'allontanamento delle acque superficiali.

Nel caso di instabilità dei fronti di scavo, pericolo di danno a persone o opere, l'impresa ha l'obbligo di avvertire la Direzione Lavori ed il Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Esecuzione, per l'adozione delle necessarie misure di prevenzione dei rischio.

Il ciglio del fronte di scavo deve essere messo in sicurezza e presso di esso non deve essere collocato il materiale scavato.

Nei lavori elencati si intende compreso l'onere per la movimentazione del materiale scavato, con qualsiasi mezzo, anche a spalla, a deposito o al sito di carico sui mezzi, nonché tutti i trasporti verticali che si rendessero necessari.

Nel caso di interferenza dello scavo con servizi e condutture, sarà cura ed onere dell'impresa adottare tutti gli accorgimenti necessari per garantire la stabilità e l'integrità degli stessi, avvertendo e concordando le operazioni con i soggetti gestori dei servizi.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere riutilizzate o trasportate successivamente in altro sito, esse devono essere depositate in luogo adatto e previsto in sede progettuale (in conformità al Piano di Utilizzo e al PSC se dovuto per legge), accettato dalla D.L., per essere poi riprese a tempo opportuno. Il deposito di materiale scavato deve essere fisicamente separato e gestito in modo autonomo rispetto ai rifiuti eventualmente presenti nel cantiere o nel sito temporaneo.

Il deposito del materiale scavato, in attesa dell'utilizzo, deve avvenire all'interno del cantiere (sito di produzione) o di altre aree previste (siti di deposito intermedio e di destinazione), identificando, tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile, le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

La gestione e l'utilizzo dei materiali di scavo avverrà secondo quanto previsto dal progetto e dal Piano di utilizzo e nel rispetto del D.lgs. 152/2006 e D.P.R. 120/2017 in materia di gestione di terre rocce da scavo.

CODICE	CAPITOLO A07 - Trasporto / movimentazione	(TIP.02)

A07 TRASPORTO / MOVIMENTAZIONE

Oggetto: TRASPORTO / MOVIMENTAZIONE
Posizionamento: in ambito di cantiere.
Compreso: carico, trasporto e scarico dei rifiuti agli impianti autorizzati ai fini del loro recupero o del loro smaltimento.
Escluso:
- costi di accesso per il loro conferimento;
- eventuali tributi.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Trasporti e Movimentazioni: Si computa il volume di materiale movimentato.	m^3

DEFINIZIONE

Carico, trasporto e scarico di materiale nell'ambito del cantiere e fuori da esso (rifiuti).

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L.R. 10-7-2006 n. 30 “Funzioni amministrative di competenza comunale in materia di bonifica di siti contaminati”.

Legge regionale 18 maggio 1998, n. 25 “Norme per la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati”.

D.P.G.R. 25 febbraio 2004 n. 14/R , Regolamento regionale di attuazione ai sensi della lettera e), comma 1, dell'articolo 5 della legge regionale 18 maggio 1998, n. 25 (Norme per la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati), contenente norme tecniche e procedurali per l'esercizio delle funzioni amministrative e di controllo attribuite agli enti locali nelle materie della gestione dei rifiuti e delle bonifiche. Modificato dal D.P.G.R. 25/11/2009 n. 72/R e dal D.P.G.R. 08/04/2013, n. 15/R.

Delib.G.R. 29-12-2004 n. 41-14475 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti speciali da attività produttive, commerciali e di servizi. Modifiche e adeguamento alla vigente normativa della Sezione 2 del Piano di Gestione dei rifiuti approvato con Delib.C.R. 30 luglio 1997, n. 436-11546.

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l’applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

La movimentazione del materiale nell'ambito di cantiere deve avvenire a mano o con l'ausilio di mezzi meccanici e precisamente:

- **a mano o con l'ausilio di piccoli attrezzature da lavoro** (pala, carriola, carderella, secchi etc.) - Qualora ci si trovi in presenza di un'area di stoccaggio o di deposito di materiali in genere e si debba provvedere alla loro movimentazione ed allontanamento (a mano o per paleggiamento), si deve procedere dall'alto verso il basso, attuando le opportune cautele al fine di evitare cadute incontrollate di materiale, caricandolo sugli idonei mezzi di trasporto, quali per esempio, secchi, carriole, carrette, moto-carrette, benne di mezzi d'opera o altro. Se l'operazione viene effettuata con la pala, il materiale da sollevare deve essere di dimensione e peso idonei rispetto alla dimensione della pala. Per il superamento dei dislivelli, si devono utilizzare degli elevatori (piattaforme, carrelli elevatori, montacarichi, gru a torre etc.) e qualora si movimentino carichi con la carriola si devono realizzare idonee passerelle o andatoie con pannelli di legno o similari.

- con mezzi meccanici: questi lavorazioni devono essere effettuate da personale qualificato e formato, che utilizzi attrezzature e mezzi d'opera certificati e collaudati.

La gestione e l'utilizzo dei materiali di scavo avverrà secondo quanto previsto dal progetto e dal Piano di utilizzo e nel rispetto del D.lgs. 152/2006 e D.P.R. 120/2017 in materia di gestione di terre rocce da scavo.

Il trasporto del materiale scavato deve essere accompagnato dalla documentazione dovuta ai sensi del D.P.R. 120/2017.

CODICE	CAPITOLO B04 - getto in calcestruzzo - confezionato in cantiere	(TIP.02)

B04 **GETTO IN CALCESTRUZZO - CONFEZIONATO IN CANTIERE**

Lavorazione: REALIZZAZIONE
Oggetto: GETTO
Materiale: in CALCESTRUZZO
Formato: CONFEZIONATO IN CANTIERE
Eseguito: con betoniera
Conforme:
- D.M. 17/01/2018
Compreso: ponti di servizio con altezza massima m 2 / trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi.
Specifiche:
- prodotto in regime di controllo qualità per garantire il rispetto delle prescrizioni di progetto;
- il costruttore prima dell'inizio dell'opera deve effettuare idonee prove preliminari di studio per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Opere in conglomerato cementizio: si computano in base al volume realizzato, dal quale sono detratti tutti i vani i vuoti o le tracce che abbiano sezioni minime superiori a m^2 0,20; dal computo finale, sono inoltre detratti i volumi occupati da altre strutture inserite nei getti stessi, con esclusione delle armature metalliche, ancorché conteggiate a parte.	m^3

DEFINIZIONE

Conglomerato costituito da materiali inerti (sabbia, ghiaia) uniti a un legante idraulico (calce, cemento) ed acqua e con l'aggiunta, secondo le necessità, di additivi e/o aggiunte minerali che influenzano le caratteristiche fisiche o chimiche del conglomerato.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'impresa deve attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche (D.M. 17/01/2018), nonché alle Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (2008) http://www.cslp.it/cslp/.

UNI EN 206:2014 Calcestruzzo - : Specificazione, prestazione, produzione e conformità

UNI 11104:2004 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Il calcestruzzo deve essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo permanente della Produzione (FPC) allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche

per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018) e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera. Tale sistema di controllo deve essere certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato ed effettuato in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (2003), ma per modeste quantità l'impresa può confezionare in cantiere il calcestruzzo, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati (individuato nella norma inferiori a 1500 m^3 di miscela omogenea).

La miscela sarà confezionata sotto la diretta responsabilità dell'impresa. Il costruttore, prima dell'inizio dei lavori, deve effettuare idonee prove preliminari di studio per ciascuna miscela da utilizzare, al fine di ottenere le prescrizioni richieste dal progetto e consegnare alla DL adeguata documentazione dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica.

Il calcestruzzo viene identificato in base alla resistenza caratteristica, alla classe di esposizione ambientale ed alla consistenza; l'aggregato è considerato con D_{max} 32 mm e la classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo è 0,4.

Deve essere curata la messa in opera e la stagionatura del calcestruzzo, affinché la resistenza in opera non risulti inferiore ai limiti imposti dal D.M. 17/01/2018.

L'impresa deve avvisare la Direzione dei Lavori prima di iniziare ciascun getto, con un preavviso di almeno 24 ore, e verificare assieme alla stessa DL se le condizioni climatiche sono idonee all'esecuzione dei getti.

È necessario che l'impresa utilizzi casseforme di resistenza, rigidezza, tenuta e pulizia adeguate per ottenere superfici regolari e prive di difetti superficiali, che possano incidere sulla capacità del copriferro di proteggere le armature. In caso di utilizzo di casseri di legno e/o elementi in laterizio l'impresa deve bagnare fino a saturazione tutte le superfici che saranno a contatto col calcestruzzo per evitare la sottrazione di acqua dallo stesso.

Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compattato e la relativa superficie deve essere protetta contro la veloce evaporazione dell'acqua, dal gelo, dagli agenti atmosferici e mantenuta umida per almeno tre giorni.

Il calcestruzzo deve essere compattato in modo che le armature vengano adeguatamente incorporate nella matrice cementizia.

Quando occorre si utilizzano vibratori da inserire ed estrarre verticalmente ogni 50 cm circa, facendo attenzione a non toccare le armature e ad inserire il vibratore ad una profondità tale da coinvolgere gli strati inferiori precedentemente vibrati. Nella fase del getto la vibrazione deve essere eseguita per strati di spessore inferiore a 30 cm.

Nei getti verticali, la stagionatura consiste nel mantenimento delle casseforme; per i getti orizzontali nell'applicazione di teli di plastica per il tempo necessario fissato dalle tabelle sotto riportate.

L'impresa è responsabile del rispetto della classe di consistenza prescritta dal progettista, pertanto non deve essere aggiunta acqua o altri materiali nell'impasto a piè d'opera.

Per una corretta esecuzione del getto del calcestruzzo deve essere rispettata l'altezza massima di caduta libera (di solito limitata a 50-70 cm) ed i tempi minimi di vibrazione prescritti.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori, seguendo le procedure previste dal D.M. 17/01/2018.

I lavori, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0°C. Quando il gelo si verifichi

solo per alcune ore della notte, le opere possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le lavorazioni dal gelo notturno.

Il disarmo deve avvenire gradatamente, adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni ed azioni dinamiche, e non deve avvenire prima che la resistenza del calcestruzzo abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo e sempre previa autorizzazione della Direzione dei Lavori.

CODICE	CAPITOLO B08 - Rifacimento / recupero di solai CAPITOLO CAM.B08 - Rifacimento / recupero di solai	(TIP.02) (TIP.CAM02)

B08 **RIFACIMENTO / RECUPERO DI SOLAI**

Lavorazione: RIFACIMENTO / RECUPERO
Oggetto: SOLAI
Posa: con mantenimento della struttura originaria / con recupero e riutilizzo della stessa.
Materiale: calcestruzzo - classe minimo C25/30
Compreso:
- ponti di servizio con altezza massima m 2,00 e/o trabatelli a norma, anche esterni, mobili e fissi;
- getto della soletta;
- vibratura della soletta

Conforme:
- Linee Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, per la produzione, il trasporto ed il controllo del calcestruzzo preconfezionato;
- UNI EN 12390:2021;
- UNI EN 206:2021;
- Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M.17/01/2018

Altezza soletta (cm): 4
Escluso:
- getto dei cordoli di rigiro;
- sistemi di collegamento ed ancoraggio alle strutture esistenti;
- armatura del calcestruzzo

CAM.B08 **RIFACIMENTO / RECUPERO DI SOLAI**

Lavorazione: RIFACIMENTO / RECUPERO
Oggetto: SOLAI
Posa: con mantenimento della struttura originaria / con recupero e riutilizzo della stessa.
Materiale: calcestruzzo - classe minimo C25/30
Compreso:
- ponti di servizio con altezza massima m 2,00 e/o trabatelli a norma, anche esterni, mobili e fissi;
- getto della soletta;
- vibratura della soletta

Conforme:
- Linee Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, per la produzione, il trasporto ed il controllo del calcestruzzo preconfezionato;
- UNI EN 12390:2021;
- UNI EN 206:2021;
- Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M.17/01/2018

Altezza soletta (cm): 4
Escluso:
- getto dei cordoli di rigiro;
- sistemi di collegamento ed ancoraggio alle strutture esistenti;
- armatura del calcestruzzo

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Qualsiasi tipologia di solaio è computata a superficie netta misurata all'interno dei cordoli perimetrali e delle travi di C.A., escluso l'incastro sulle strutture portanti.	m^2
Fornitura di travi e correnti in legno è computata a volume effettivo delle stesse	m^3
Sedi di incastro per gli elementi portanti e creazione dei piani di appoggio degli elementi strutturali: si conteggiano a unità, per ciascun operazione effettuata.	Cad
I solai interamente in conglomerato cementizio armato gettati in opera, saranno valutati al metro cubo per la quantità di getto di calcestruzzo, mentre per l'armatura in acciaio, si dovrà calcolare a parte il peso a chilogrammo (vedi paragrafo 2 Capitolo B03 - per i calcestruzzi- e B04 - per l'acciaio- della presente Guida)	m^3

Nei prezzi dei solai se non diversamente precisato è compreso l'onere per il getto e lo spianamento superiore della caldana o soletta, delle fasce piene e delle nervature trasversali, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito. Sono escluse le armature e il getto dei cordoli di rigiro, che dovranno essere computate a parte.

Nel prezzo dei solai di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, predalles o di cemento armato precompresso e laterizi, sono escluse la fornitura, la lavorazione e posa in opera del ferro occorrente per l'armatura; è invece compreso il puntellamento provvisorio, le casseforme continue e le impalcature di sostegno

SOLAI: piani o inclinati di qualunque tipologia compreso il puntellamento provvisorio, le casseforme continue e le armature di sostegno di qualunque tipo, natura, forma e specie, fino ad una altezza di m 4,00 dal piano di appoggio. Compreso l'onere per i getti di solidarizzazione, in opera, della soletta superiore, delle fasce piene e delle nervature trasversali di ripartizione di spessore minimo cm 4 (salvo diversa indicazione) con calcestruzzo di classe non inferiore a C20/25 (secondo UNI EN 206:2014 e UNI 11104:2004) e quant'altro occorra per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Armature da computarsi a parte

DEFINIZIONE

Solaio: ciascuno dei piani orizzontali o inclinati che suddividono l'edificio, servendo da copertura alle stanze sottostanti e da base a quelle soprastanti.

Sedi di incastro: lavorazione necessaria per la creazione di asole nella muratura realizzate per alloggiare gli elementi portanti del solaio.

Piani di appoggio: lavorazione necessaria per la creazione di superfici orizzontali di idonee dimensioni ricavate all'interno dello scasso per alloggiare gli elementi portanti del solaio.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nel rifacimento dei solai, prima di demolire la struttura sovrastante del massetto sarà necessario puntellare adeguatamente il solaio.

Prima della realizzazione degli scassi occorre tracciare sulle strutture esistenti la quota dei piani d'imposta dei solai e la posizione delle asole di alloggiamento, operazione da eseguirsi a mano (corda/gesso, livella) o con l'ausilio di apparecchiature elettroniche (livella laser ecc). A seconda della caratteristiche tipologiche della struttura gli scassi si devono eseguire a mano o con l'ausilio di piccoli mezzi meccanici, provvedendo successivamente alla regolarizzazione del piano di appoggio con idoneo materiale.

Gli scassi devono limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Nel rifacimento dei solaio in legno, l'appoggio sulla muratura deve prevedere l'interposizione di elementi detti dormienti, con la funzione di isolamento della trave dall'umidità di condensazione e di ripartizione dei carichi sulla muratura per una superficie più ampia della proiezione della sola superficie di appoggio. Se le travi sono alloggiate nelle murature, il vano deve essere realizzato di dimensioni sufficienti per lasciare una necessaria intercapedine d'aria, soprattutto posteriormente alla testata.

Non deve essere sollevata polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Tutti i materiali riutilizzabili, che restano di proprietà della stazione appaltante, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito, che verranno indicati dalla Direzione dei Lavori, usando cautele per non danneggiarli e per evitarne la dispersione durante la pulizia, il trasporto e l'assestamento.

I materiali di scarto devono essere sempre trasportati dall'Impresa fuori del cantiere nei luoghi indicati dal Direttore dei lavori.

I solai devono sopportare, a seconda della destinazione prevista per i relativi locali, i carichi previsti nel D.M. 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica".

Il materiale di recupero e di nuova fornitura deve essere posato non a contatto con il terreno per evitare che assorba sostanze che, una volta in opera, possano causare efflorescenze o scarsa adesione con il calcestruzzo.

Durante la stagione invernale bisogna evitare che gli elementi di laterizio si impregnino d'acqua, con rischio di danneggiamento da gelo.

Nel caso siano presenti elementi difettosi, essi vanno eliminati prima della posa in opera.

CODICE	CAPITOLO B10 – Realizzazione di consolidamenti / rinforzi strutturali	(TIP.02)

B10 **REALIZZAZIONE DI CONSOLIDAMENTI / RINFORZI STRUTTURALI**

Oggetto: di CONSOLIDAMENTI / RINFORZI STRUTTURALI

Posizionamento: su STRUTTURE LESIONATE / DA RINFORZARE
Compreso: ponti di servizio con altezza massima m 2 / trabattelli a norma, anche esterni, mobili e fissi.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Consolidamento strutture in c.a.: si computa a superficie lavorata.	m^2
Consolidamento di strutture in genere (chiusura di brecce, scuci e scuci), cordoli di collegamento, consolidamento fondazioni, rinfianchi, sottomurazioni: si computa a volume eseguito.	m^3
Inghisaggi e consolidamenti con elementi in acciaio: si computano ad elemento posato.	cad
Cerchiature: si computa il peso degli elementi utilizzati.	kg

DEFINIZIONE

Consolidamento: lavorazione finalizzata a restituire o incrementare la consistenza di un singolo elemento strutturale o di un intero edificio.

Rinforzo strutturale: lavorazione finalizzata ad incrementare la resistenza di un singolo elemento strutturale o di un intero edificio.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

“Linee guida per la riparazione e il rafforzamento di elementi Strutturali, tamponature e Partizioni” della Protezione Civile.

Linee guida per la Progettazione, l’Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP Documento approvato il 24 luglio 2009 dall’assemblea Generale Consiglio Superiore LL PP

Linee Guida CNR-DT200/2004 Istruzioni per la Progettazione, l’Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l’utilizzo di Compositi Fibrorinforzati – Materiali, strutture in c.a. e in c.a.p. , strutture - Consiglio Nazionale delle Ricerche – 13 luglio 2004.

UNI EN 1504-9:2009 Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo: Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 9: Principi generali per l’uso dei prodotti e dei sistemi.

UNI EN 1504-10:2005 Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo: Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità- Parte 10: Applicazione in opera di prodotti e sistemi e controllo di qualità dei lavori.

UNI 9124-1:1987 Edilizia residenziale. Strutture di elevazione di muratura (ed elementi costruttivi associati). Definizione fondamentale degli interventi di recupero.

UNI EN ISO 12944-1:2001 Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Introduzione generale (Seguono le parti: 2,3,4,5 e 6).

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Prima dell'esecuzione del consolidamento si deve procedere ad eventuale scarifica e pulizia meccanica delle parti degradate e degli elementi estranei alla struttura.

Per le opere in cemento armato si deve effettuare il trattamento protettivo dei ferri con applicazione di malta additivata e malta rasante. Per assicurare alla malta cementizia anticorrosiva la possibilità di sviluppare efficacemente la sua proprietà anticorrosiva, è indispensabile che il ferro da trattare sia liberato dal calcestruzzo circostante deteriorato e carbonatato oltre che da materiali incoerenti, grassi, olii e ruggine. Per portare le armature a metallo bianco, in caso di impossibilità ad eseguire una sabbiatura, è opportuno spazzolare energicamente la superficie del metallo con cura ed in profondità.

In base alla lavorazione da eseguire si deve effettuare gli idonei puntellamenti delle strutture, siano esse orizzontali o verticali.

Nei consolidamenti di muratura si utilizza con cautela la tecnica del "scuci e cuci", evitando colpi e vibrazioni durante la fase di demolizione ed eseguendo ogni operazione a mano. I mattoni devono essere ammorsati da ambo i lati con la muratura esistente.

Nei consolidamenti di muratura- rinforzo di muratura con rete elettrosaldata e getto di cls, cosiddetto "betoncino", si deve preventivamente procedere alla demolizione dell'intonaco o del rivestimento con rimozione dello stesso dalle connessioni, mettendo a vivo la muratura; allargare le fessurazioni maggiori, anche asportando le parti già smosse e mediante pulizia accurata con getto d'acqua delle fessurazioni e delle pareti messe a nudo. Successivamente si deve procedere con la stuccatura delle fessurazioni con malta cementizia, previo posa in opera dei tondi di acciaio, attraversanti la muratura entro fori di piccolo diametro, o attraverso le stesse lesioni, bloccati con pasta cementizia.

Si procede poi all'applicazione di una rete elettrosaldata su entrambe le facce della muratura la rete e risvolta per almeno 50 cm in corrispondenza degli spigoli verticali interni ed esterni. Le reti devono essere fissate e collegate fra loro con tondini di acciaio diametro 6-8 mm, in ragione di 6 collegamenti per mm 2. Infine si applica a spruzzo o a pressione su entrambe le facce, previa bagnatura delle superfici, il rinzaffo e uno strato di "betoncino" dallo spessore minimo di 3 cm dal vivo del muro, trattato a frattazzo, per ottenere una superficie regolare e piana, atta a ricevere lo strato a finire dell'intonaco od il rivestimento.

Il cordolo in cemento armato deve essere eseguito, in base alla consistenza dei muri ed alle prescrizioni di progetto.

CODICE	CAPITOLO C01 - Regolarizzazione / tamponatura / riprese di muro / parete - non portante	(TIP.02)

C01 **REGOLARIZZAZIONE / TAMPONATURA / RIPRESE DI MURO / PARETE - NON PORTANTE**

Lavorazione: REGOLARIZZAZIONE / TAMPONATURA / RIPRESE
Oggetto: MURO / PARETE
Tipo: NON PORTANTE
Compreso:
- posa;
- regoli a piombo in corrispondenza degli spigoli del muro e di cordicelle per l'allineamento dei mattoni;
- calo e sollevamento in alto dei materiali;
- formazione di riseghe, mazzette e collegamenti, spigoli, curvature;
- ponti di servizio con altezza < 2,00 m e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi.

Conforme: norma UNI 771-1 (larghezza – spessore – altezza).

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Murature: si computano al "vivo", esclusi cioè gli intonaci, con detrazione dei vuoti di luce superiore a m^2 1,00 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc. che abbiano sezione superiore a m^2 0,50; per detta lavorazione si procede misurando la superficie realizzata.	m^2

DEFINIZIONE

Elemento strutturale realizzato in laterizio o calcestruzzo posato con malta con spessore variabile, ma senza funzione di sostegno dei carichi del fabbricato.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI 9124-1:1987 Edilizia residenziale. Strutture di elevazione di muratura (ed elementi costruttivi associati). Definizione fondamentale degli interventi di recupero.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nelle costruzioni delle murature deve essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi; e sono lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi e i capichiave delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T, le testate delle travi (di legno, di ferro), le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, canne di stufe e camini, scarico acque ecc.);
- il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;

- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc…

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti sia fra le varie parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, devono essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione. Essi devono mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; sono posati sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca intorno e riempia tutte le commessure.

I giunti non devono essere rabboccati durante la costruzione.

Se la muratura è con paramento a vista (cortina) occorre avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle commessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. I giunti, previa loro raschiatura e pulitura, devono essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte devono essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso.

All'innesto con muri, da costruirsi successivamente, devono essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0°C. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le lavorazioni dal gelo notturno.

CODICE	CAPITOLO C03 – Manutenzione di coperture	(TIP.02)
	CAPITOLO CAM.C03 – Realizzazione di copertura	(TIP.CAM02)

C03 MANUTENZIONE DI COPERTURE

Lavorazione: MANUTENZIONE
Oggetto: COPERTURE
Compreso:
- oneri per il calo ed il sollevamento dei materiali e la loro posa in opera;
- formazione di colmi, diagonali, bocchette di areazione e altri pezzi speciali;
- getto e vibratura, quando presente calcestruzzo;
- sistemazione delle converse;
- ponti di servizio con altezza massima m 2 / trabattelli a norma, anche esterni, mobili e fissi.

CAM.03 REALIZZAZIONE DI COPERTURA

Lavorazione: REALIZZAZIONE
Oggetto: COPERTURA
Conforme:
- UNI 9307-1;
- UNI 9308-1;
- costituite da strati funzionali come da UNI 8178.

Compreso:
- oneri per il calo ed il sollevamento dei materiali e la loro posa in opera;
- formazione di colmi, diagonali, bocchette di areazione e altri pezzi speciali;
- sistemazione delle converse;
- ponti di servizio con altezza < 2,00 m e/o trabatelli a norma, anche esterni, mobili e fissi.

Escluso: aggetti di gronda (solo se del tipo smensolato o ornamentale).
Specifiche: posa su idoneo supporto

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Manto di copertura e aggetti di gronda: si computa misurando geometricamente la superficie effettiva delle falde del tetto, senza alcuna deduzione dei vani per fumaioli, lucernari, ed altre parti sporgenti della copertura, purché non eccedenti ciascuna la superficie di $m^2$1,00, nel qual caso si devono dedurre per intero. Non si tiene conto delle sovrapposizioni a ridosso dei giunti.	m^2

DEFINIZIONE

Copertura: elemento posto alla sommità di un muro o di un altro elemento architettonico, anche aggettante, in modo da allontanare il dilavamento dell'acqua piovana e a protezione degli agenti atmosferici. In particolare si intendono per coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura le sue funzioni solo se posto ad una determinata pendenza.

Manto di copertura: elemento di tenuta, consistente nello strato più esterno della copertura, impermeabile e resistente alle sollecitazioni chimiche, fisiche e meccaniche.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI 9460:2008 Coperture discontinue - Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di coperture realizzate con tegole di laterizio o calcestruzzo.

UNI 8178:2012 Edilizia – Coperture – Analisi degli elementi e strati funzionali.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Durante l'esecuzione dei lavori è compito, tra gli altri, della D.L. verificare che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed in particolare devono essere verificati i collegamenti tra gli strati, la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni e l'esecuzione dei bordi.

Il manto di copertura deve avere una superficie che garantisca la stabilità degli elementi di copertura e la corretta ventilazione del sotto manto. Per il fissaggio si possono adottare diverse soluzioni: listellatura (doppia o singola), pannelli presagomati e cordoli in malta.

Durante la posa del manto di copertura deve essere posta particolare attenzione ad effettuare una corretta sovrapposizione delle tegole per garantire la tenuta all'acqua del manto di copertura realizzato con elementi discontinui. La sovrapposizione varia al variare della pendenza, che a sua volta varia a seconda della zona climatica e delle condizioni climatiche peculiari nella zona stessa, per le copertura con coppi ed embrici, i coppi devono sovrapporsi agli embrici di 7-9 cm.

La posa del manto di copertura con coppi ed embrici deve avvenire procedendo dalla gronda verso il colmo, per file in direzione della linea di massima pendenza. L'allineamento degli elementi deve essere controllato con una staggia (stadia).

Le tegole marsigliesi devono essere posate per file parallele alla linea di gronda, una alla volta, oppure procedendo con due o tre file contemporaneamente, iniziando dalla linea di gronda e procedendo verso l'alto. Per realizzare le file a giunti sfalsati in modo che, cadendo il giunto fra due tegole adiacenti al centro della tegola sottostante, si riduca il pericolo di infiltrazioni, una fila si ed una no devono essere iniziate con una mezza tegola. Questa si può anche ottenere mediante il taglio di una tegola standard utilizzando una mola fissa su banco. Per realizzare un manto di marsigliesi a giunti allineati, con un effetto estetico diverso, si può procedere sia per file orizzontali, sia per file verticali: in quest'ultimo caso però, dopo la prima fila, occorre alzare ogni tegola per sovrapporre ed incastrare le tegole della fila parallela verificando continuamente l'allineamento con la staggia.

CODICE		
	CAPITOLO CAM.D02 – Sistema di isolamento termico a cappottocon pannelli su superfici verticali esterne non in legno	**(TIP.02CAM)**
	CAPITOLO CAM.D03 - Sistema di isolamento termico a cappotto con pannelli su superfici verticali interne non in legno	
	CAPITOLO CAM.D04 - Isolamento termicocon pannelli su superfici orizzontali / inclinate	
	CAPITOLO CAM.D05 - Sistema di isolamento termico a cappotto con pannelli su superfici verticali in legno	
	CAPITOLO CAM.D06 - Isolamento termico con pannelli su superfici orizzontali / inclinate - in legno	
	CAPITOLO CAM.D07 – Impermeabilizzazione con pannelli	
	CAPITOLO CAM.D08 – Isolamento termico	
	CAPITOLO CAM.D10 - Profili - alluminio	

CAM.D02 **SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO CON PANNELLI SU SUPERFICI VERTICALI ESTERNE NON IN LEGNO**

Uso: SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO
Oggetto: PANNELLI
Posizionamento:
- a cappotto;
- su superfici esterne;
- su superfici opache;
- su superfici verticali e rette;
- su ogni materiale di supporto, eccetto il legno

Struttura:
- due strati di collante CAM;
- un pannello di materiale isolante CAM;
- 6 tasselli al m² per spessore di isolante ≥ 10 cm;
- armatura portaintonaco in rete di fibra di vetro;
- intonaco rasante in malta cementizia CAM;
- strato di intonaco steso a spatola di almeno 3 mm di finitura, in malta cementizia CAM;
- accessori;

Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali;
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;

- raccordo agli angoli;
- verifica del supporto;
- fornitura;
- posa;
- accessori di ancoraggio;
- tagli a misura;
- rifinitura

Escluso:
- profilo di partenza;
- riquadrature dei vuoti e le bordature;
- sottofondo tra parete verticale e collante.

Conforme:
- decreto CAM del MASE del 23-06-2022;
- certificazione EAD 040083-00-0404;
- UNI EN 13172:2024;
- UNI EN 13501-1:2009;
- marchio CE;
- alle prescrizioni delle ditte produttrici.

CAM.D03 **SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO CON PANNELLI SU SUPERFICI VERTICALI INTERNE NON IN LEGNO**

Uso: SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO
Oggetto: PANNELLI
Posizionamento:
- a cappotto;
- su superfici interne;
- su superfici opache;
- su superfici verticali e rette;
- su ogni materiale di supporto, eccetto il legno

Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali;
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;
- verifica del supporto;
- fornitura;
- posa;
- collante per l'ancoraggio;
- materiale isolante;
- tasselli (se necessari);
- rasante;
- armatura con rete in tessuto di fibra di vetro;
- due mani di primer;
- strato di intonaco di fondo steso a spatola di almeno 3 mm di finitura (rivestimento con eventuale fondo adatto al sistema);
- accessori di ancoraggio;
- tinteggiatura estesa alle riprese delle pareti adiacenti non isolate;
- tagli e rifiniture.

Escluso:

- riquadrature dovute alle sporgenze, nicchie o lesene;
- profilo di partenza;
- riquadrature dei vuoti e le bordature;
- sottofondo o grosso ripristino dell'intonaco della parete e lo strato di collante;
- adeguamento degli impianti elettrici (placche, interruttori, prese e scatole di derivazione etc);
- impianti termici e/o meccanici (radiatori, fancoiler, split interni etc);
- rimozione e nuova fornitura del battiscopa;
- ripristini degli imbotti delle aperture interne.

Conforme:
- decreto CAM del MASE del 23-06-2022;
- certificazione EAD 040083-00-0404;
- UNI EN 13172:2024;
- UNI EN 13501-1:2009;
- marchio CE;
- alle prescrizioni delle ditte produttrici.

CAM.D04 ISOLAMENTO TERMICO CON PANNELLI SU SUPERFICI ORIZZONTALI / INCLINATE

Uso: ISOLAMENTO TERMICO
Oggetto: PANNELLI
Posizionamento:
- su superfici opache;
- su superfici orizzontali / inclinate;
- su ogni materiale di supporto

Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;
- verifica del supporto;
- fornitura;
- posa;
- primer;
- barriera al vapore;
- materiale isolante;
- tasselli;
- strati impermeabilizzanti;
- listelli in legno di partenza e di contenimento perimetrali dei pannelli, fissati al supporto;
- sagomature per tutte le interferenze presenti nella copertura (finestre, canne fumarie, pilasti ecc.)

Escluso:
- eventuale realizzazione del massetto di sottofondo;
- strato di finitura posto al di sopra della impermeabilizzazione.

Conforme:
- decreto CAM del MASE del 23-06-2022;
- UNI EN 13172:2024;
- UNI EN 13501-1:2009;
- marchio CE;

- alle prescrizioni delle ditte produttrici.

CAM.D05 **SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO CON PANNELLI SU SUPERFICI VERTICALI IN LEGNO**

Uso: SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO
Oggetto: PANNELLI
Posizionamento:
- a cappotto;
- su superfici verticali rette e piane;
- su legno;
Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali;
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;
- verifica del supporto;
- fornitura;
- posa;
- collante per l'ancoraggio;
- materiale isolante;
- tasselli;
- rasante;
- armatura (rete in tessuto di fibra di vetro);
- due mani di primer;
- strato di intonaco con malta idrorepellente con elevata permeabilità al vapore acqueo;
- tinteggiatura traspirante ed idrorepellente;
- accessori (se non diversamente precisato);
- riquadrature dovute a sporgenze, nicchie o lesene
Escluso:
- lavorazione della preparazione del supporto, della planarità dello stesso (come l'asportazione di verniciature e rivestimenti);
- bonifica;
- risanamento;
- rifacimento delle parti ammalorate;
- interventi finalizzati all'eliminazione di eventuali risalite di umidità.
Conforme:
- decreto CAM del MASE del 23-06-2022;
- certificazione EAD 040083-00-0404;
- UNI EN 13172:2024;
- UNI EN 13501-1:2009;
- marchio CE;
- alle prescrizioni delle ditte produttrici.

CAM.D06 **ISOLAMENTO TERMICO CON PANNELLI SU SUPERFICI ORIZZONTALI / INCLINATE - IN LEGNO**

Uso: ISOLAMENTO TERMICO
Oggetto: PANNELLI

Posizionamento:
- su superfici orizzontali / inclinate;
- su superfici opache;
- su supporti in legno
Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;
- verifica del supporto;
- fornitura;
- posa;
- primer;
- barriera al vapore;
- materiale isolante;
- tasselli;
- strati impermeabilizzanti;
- listelli in legno di partenza e di contenimento perimetrali dei pannelli, fissati al supporto;
- sagomature per tutte le interferenze presenti nella copertura (finestre, canne fumarie, pilasti ecc.)
Escluso:
- eventuale realizzazione del massetto di sottofondo;
- strato di finitura posto al di sopra della impermeabilizzazione
Conforme:
- decreto CAM del MASE del 23-06-2022;
- UNI EN 13172:2024;
- UNI EN 13501-1:2009;
- marchio CE;
- alle prescrizioni delle ditte produttrici.

CAM.D07 IMPERMEABILIZZAZIONE CON PANNELLI

Uso: ZOCCOLATURA - ISOLAMENTO / IMPERMEABILIZZAZIONE
Tipo: TERMICO / ALL'ACQUA
Oggetto: PANNELLI
Posizionamento:
- pareti esterne;
- a contatto con il terreno / dentro terra / zone soggette ad umidità di risalita
Altezza minima fuori terra (cm): 40
Specifiche:
- prosecuzione entroterra della parete, ove necessario.
- fascia di protezione realizzata evitando ponti termici
Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;
- verifica del supporto;

- primer;
- collante per l'ancoraggio;
- materiale isolante;
- tasselli (6 al m² per spessore isolante minimo 100 mm);
- rasante;
- armatura (rete in tessuto di fibra di vetro);
- accessori (se non diversamente precisato);
- primer (per la sola fascia fuori terra);
- intonaco di fondo;
- intonaco di finitura;
- rivestimento con eventuale fondo adatto al sistema

Escluso:
- eventuale supporto tra la parete verticale;
- strato di collante

Conforme:
- UNI EN 13172:2024;
- UNI EN 13501-1:2009;
- marchio CE

CAM.D08 ISOLAMENTO TERMICO

Uso: ISOLAMENTO TERMICO

Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;
- fornitura;
- posa

Conforme:
- UNI EN 13172:2024;
- UNI EN 13501-1:2009;
- marchio CE

CAM.D10 PROFILI – ALLUMINIO

Oggetto: PROFILI

Materiale: alluminio

Compreso:
- preparazione dei supporti (se non diversamente esplicitato);
- calo ed il sollevamento dei materiali
- ponti di servizio e/o trabattelli a norma con altezza massima 2,00 m, anche esterni, mobili o fissi;
- formazione dei giunti;
- fornitura;
- posa

Conforme: marchio CE

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Isolamenti termici su pareti verticali o coperture piane ed inclinate CAM rispondenti al decreto MATTM 11-10-2017: si computa la superficie della parete posta in opera "vuoto per pieno" con detrazione dei vuoti superiori a 4 mq. Sono comprese eventuali riquadrature, risvolti alle finestre, sguinci e mazzette. Sono esclusi i profili di partenza, di chiusura e paraspigoli.	m^2
Profili di partenza, di chiusura e paraspigoli: si computa la lunghezza effettivamente realizzata sia nella posa di isolante che nel sistema a cappotto	ml
Isolamenti termici su solai orizzontali: si computa la superficie effettivamente realizzata.	m^2
SISTEMI A CAPPOTTO:	
Realizzazione sistemi a cappotto CAM rispondenti al decreto MATTM 11-10-2017: si computa la superficie effettivamente realizzata dell'intero sistema (senza computare i singoli strati), con detrazione dei vuoti di qualsiasi dimensione	m^2
Riquadratura dello spessore del perimetro dei vuoti: si computa la superficiezza effettivamente realizzata del perimetro delle aperture nel sistema cappotto	m^2

DEFINIZIONE

Isolamenti termici:

Lavorazione volta a ridurre il flusso termico di calore scambiato tra due ambienti a temperature differenti, mediante applicazione su supporto verticale, orizzontale o inclinato di materiale isolante ancorato in modo stabile al supporto con colla o tasselli o frapposto nell'intercapedine. La scelta del materiale è legata a molteplici parametri di natura economica (costo), prestazionale (in termini energetici ma anche di altra natura, ad esempio meccanica in base al supporto ed all'isolante scelto), di durabilità e sostenibilità ambientale (in particolare il loro impatto in fase di processo).

Nell'ambito degli isolamenti termici, si definisce:

Sistema a cappotto:

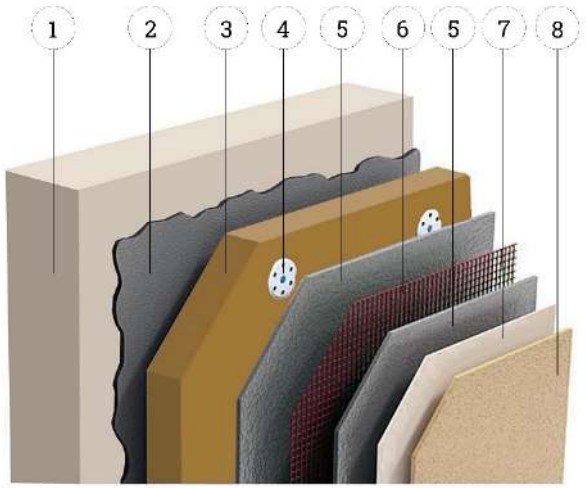
Sistema certificato ETA004 (valutazione tecnica Europea) composto da strati funzionale ed elementi costruttivi, la cui funzione principale è quella di isolare termicamente l'involucro opaco e, nel caso di cappotto esterno, anche di proteggere l'edificio dagli agenti atmosferici.

Di seguito si inseriscono le definizioni degli strati funzionali che costituiscono il cappotto

Collante	Materiale di ancoraggio dei pannelli isolanti al supporto. L'ancoraggio viene realizzato con malte adesive (collanti), concepite specificatamente per sistemi a cappotto.

Materiale isolante	Pannello o striscia di materiale isolante che consente una riduzione del flusso termico. Le azioni rivolte al miglioramento dell'aspetto energetico dell'edificio sono prevalentemente legate alla limitazione delle dispersioni: un'attenta nuova costruzione delle facciate con cappotti esterni di rivestimento, un accurato isolamento delle coperture, e il controllo della ventilazione degli ambienti comportano una riduzione della trasmittanza dell'edificio, oltre al miglioramento del comfort abitativo, elemento quest'ultimo da non sottovalutare.
Tasselli	Sistema di fissaggio costituito da tassello con vite o tassello a pressione. Il fissaggio meccanico contrasta le forze orizzontali dovute all'azione del vento e assicura la stabilità del sistema nel tempo. I tasselli devono essere concepiti specificatamente per sistemi a cappotto e la tipologia varia a seconda del tipo di supporto. I tasselli vanno applicati dopo l'indurimento della malta, in numero variabile in funzione delle caratteristiche del supporto, dell'altezza dell'edificio e della ventosità.
Intonaco di base	Il "sistema di intonaco" è composto dalla rasatura armata, ossia un intonaco di base in cui è inserita una rete di armatura, dall'eventuale primer e dall'intonaco di finitura con l'eventuale pittura.
Armatura	Rete di armatura in tessuto di fibra di vetro ha la funzione di sopportare le tensioni che si generano nello strato di rasatura a causa degli sbalzi termici: è indispensabile per prevenire la formazione di fessure nell'intonaco. La rete, come tutte le componenti del sistema, deve essere specificamente concepita per l'isolamento a cappotto e deve essere costruita da fibra minerale resistente agli alcali.
Intonaco di finitura	Rivestimento con eventuale fondo adatto al sistema. La finitura esterna deve resistere alle intemperie ed agli sbalzi di temperatura. Inoltre deve essere impermeabile all'acqua ma permeabile al vapore proveniente dall'interno dell'edificio. Può essere colorata in pasta.
Accessori	Come ad esempio: rete angolare, profili per raccordi e bordi, giunti di dilatazione, profili per zoccolatura.

A titolo esemplificativo, di seguito si inserisce uno schema grafico della stratigrafia di un Sistema a cappotto esterno:



Esempio di STRATIGRAFIA SISTEMA A CAPPOTTO ESTERNO:

1. Involucro opaco verticale esistente
2. Collante
3. Isolante
4. Eventuale fissaggio meccanico (tassellatura)
5. Rasatura armata (o intonaco di base)
6. Rete di armatura
7. Intonaco di finitura
8. Eventuale tinteggiatura

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

Di seguito un elenco di normative che possono costituire un riferimento sia negli isolanti che nel sistema cappotto.

DECRETO MINISTERIALE 15 marzo 2005 "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo", e seguenti.

UNI EN 13172:2012 Isolanti termici - Valutazione della conformità.

UNI EN 13501-2:2009 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 2: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco, esclusi i sistemi di ventilazione.

UNI EN 13162:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale (MW) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13163:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica (EPS) – Specificazione.

UNI EN 13164:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso estruso (XPS) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13165:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano espanso rigido (PUR) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13166:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di resine fenoliche espanse (PF) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13167:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13168:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana di legno (WW) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13169:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di perlite espansa (EPS) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13170:2013 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica (ICB) – Specificazione.

UNI EN 15599-1:2010 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Isolamento termico realizzato in sito con prodotti di perlite espansa (EP) - Parte 1: Specifiche per i prodotti legati e sfusi prima della messa in opera.

UNI EN 15599-2:2010 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Isolamento termico realizzato in sito con prodotti di perlite espansa (EP) - Parte 2: Specifiche per i prodotti messi in opera.

UNI EN 15600-1:2010 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Isolamento termico realizzato in sito con prodotti di vermiculite espansa (EV) - Parte 1: Specifiche per i prodotti legati e sfusi prima della messa in opera.

UNI EN 15600-2:2010 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Isolamento termico realizzato in sito con prodotti di vermiculite espansa (EV) - Parte 1: Specifiche per i prodotti messi in opera.

UNI EN 14303:2013 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di lana minerale (MW) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 14304:2013 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di espanso elastomerico flessibile (FEF) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 14305:2013 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 14306:2013 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di silicato di calcio (CS) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 14307:2013 - Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di polistirene espanso estruso (XPS) ottenuti in fabbrica - Specificazione

UNI EN 14308:2013 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di poliuretano espanso rigido (PUR) e di poliisocianurato espanso (PIR) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 14309:2013 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di polistirene espanso (EPS) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 14313:2013 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di polietilene espanso (PEF) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

UNI EN 13171 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di fibre di legno (WF) ottenuti in fabbrica – Specifiche.

D.M. 11/10/2017 “Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”.

In riferimento al sistema a cappotto, si specifica inoltre che tale sistema è progettato e realizzato secondo le normative tecniche vigenti, in particolare secondo le Guide ETAG per prodotti innovativi e le norme UNI (alcune delle quali sono comuni agli isolamenti):

ETAG 004 Linee guida tecniche europee per Sistemi Isolanti a Cappotto per esterni con intonaco;

EAD 330196-01-0604 Linee guida tecniche europee per tasselli in materiale plastico per Sistemi Isolanti a Cappotto;

EN 13165 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano rigidi (PU) ottenuti in fabbrica – Specifiche;

EN 13499 Isolanti termici per edilizia - Sistemi Compositi di Isolamento Termico per l'Esterno (ETICS) a base di polistirene espanso – Specifiche;

EN 13500 Isolanti termici per edilizia - Sistemi Compositi di Isolamento Termico per l'Esterno (ETICS) a base di lana minerale – Specifiche;

UNI/TR 11715 "Isolanti termici per edilizia - progettazione e messa in opera dei Sistemi Isolanti Termici per l'esterno (ETICS);

UNI 11716 "Attività professionali non regolamentate - Figure professionali che eseguono la posa dei sistemi compositi di isolamento termico per esterno (ETICS) - Requisiti di conoscenza, abilità e competenza;

EOTA TR 025 "Linee guida per la trasmittanza termica puntuale per tasselli per ETICS" (Point thermaltrasmittance of plastic anchors for ETICS);

EOTA TR 026 "Linee guida per la resistenza allo stappo per piattelli di tasselli per ETICS" (Plate stiffness of plastic anchors for ETICS);

EOTA TR 051 "Linee guida per i test da realizzare in situ per tasselli e viti" (Recommendations for jobsite tests of plastic anchors and screws);

UNI EN 1991-1-4 "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture – Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento";

EN 998-1 Specifiche per malte per opere murarie - Parte 1: Malte per intonaci interni ed esterni;

EN 15824 Specifiche per intonaci esterni e interni a base di leganti organici.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Isolamenti termici:

I prodotti per isolamento devono recare la marcatura CE ed essere conformi alla norma di classificazione dei materiali UNI 13172:2012.

Tutti i materiali devono rispettare i limiti e le tolleranze per quanto riguarda le dimensioni (larghezza – lunghezza – spessore), la massa aerica e la resistenza termica specifica.

Particolare attenzione deve essere posta al tipo ti supporto sul quale viene posizionato l'isolante e qualora tale supporto (verticale, orizzontale o inclinato) non abbia le caratteristiche tali da assicurare una corretta posa in opera dell'isolante, devono essere realizzate quelle operazioni necessarie a renderlo adeguato.

Nel caso di parete verticale esterna, sia per la posa di isolante che per la realizzazione di sistema a cappotto, l'analisi a vista del supporto, è volta alla verifica di:

- idoneità e consistenza del supporto (presenza di fessurazioni, degrado ecc);
- assenza di patologie;
- resistenza superficiale dell'intonaco o della superficie della muratura;
- planarità e verticalità della parete;
- temperatura minima del supporto e dei materiali impiegati non inferiore a 5°.

In ogni caso occorre tenere in considerazione il fatto che la posa in opera dell'isolante può variare in funzione del supporto e del tipo di isolante scelto.

La posa in opera deve avvenire secondo le prescrizioni stabilite dalle ditte produttrici dei materiali; in particolare deve essere posta attenzione alla corretta realizzazione delle giunzioni, soprattutto nei punti critici **al fine di evitare** ponti termici, infiltrazioni ecc e devono essere assicurati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo.

Ad integrazione di quanto sopra ed in riferimento all'intero SISTEMA A CAPPOTTO si specifica quanto segue:

Eseguite le necessarie verifiche del supporto, nel caso di **posa di cappotto** si procede con la posa del cappotto partendo dal basso verso l'alto, come di seguito:

- posa di un profilo di partenza;
- inserimento di malta di incollaggio su tutto il perimetro del pannello e su 3 punti centrali per una superficie totale di collante/malta di almeno il 40% o in alternativa su tutto il pannello/lastra;
- posa delle lastre sfalsate (per non avere sovrapposizione dei giunti) e ben accostate;
- verifica della planarità.

Nel caso di supporto intonacato, la tassellatura è inserita in sostituzione o in aggiunta del collante da definire in funzione della tipologia dell'isolante e dei seguenti elementi. La tassellatura è necessaria:

- nel caso di un peso superiore ai 30Kg/mq del sistema completo composto da pannello, colla e strati superficiali;
- nel caso di edifici con altezza superiore a 22 ml;
- nel caso di supporto portante in legno;
- nel caso l'isolante abbia uno spessore maggiore o uguale a 10 cm.

Nel caso di isolante in EPS, generalmente è buona norma utilizzare anche la tassellatura oltre all'incollaggio, tranne in caso di nuova costruzione.

Nel caso di lana minerale, è sempre prevista la tassellatura oltre all'incollaggio.

I tasselli sono di 2 tipi: a percussione o ad avvitamento.

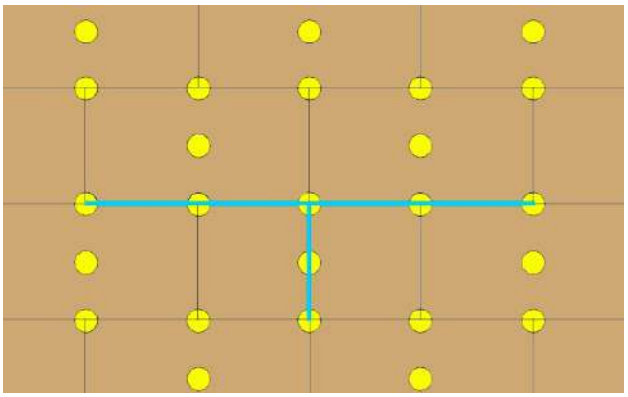
Il numero dei tasselli da utilizzare (almeno 6/mq), varia in base a:

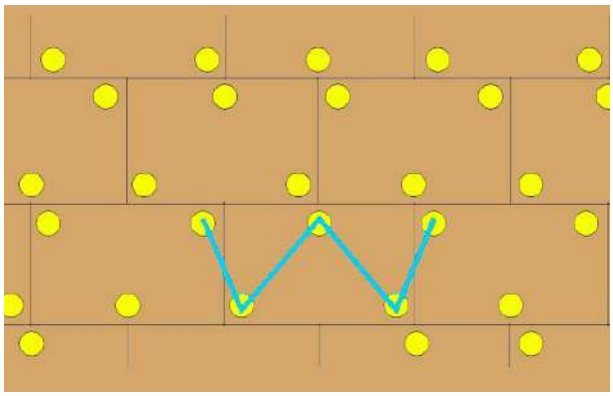
- altezza dell'edificio;
- velocità di riferimento del vento;
- topografia.

I tasselli sono posti seguendo lo schema a "T" o a "W" .

ESEMPIO DI SCHEMA A "T":

ESEMPIO DI SCHEMA A "W":



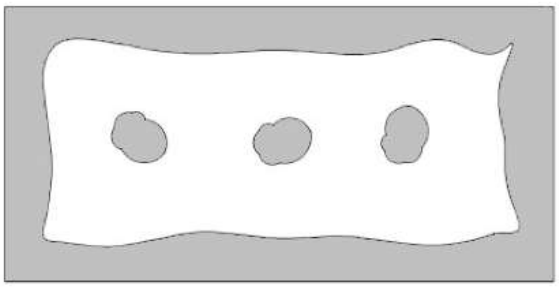


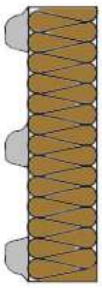
Nello schema a T almeno un tassello è posto al centro di ogni pannello ed un altro ad ogni incrocio dei giunti: questo schema è consigliato per l'applicazione dei pannelli in EPS e in PU. Nel caso siano necessari più tasselli, essi vanno posizionati nella parte centrale dei pannelli (vedi schemi successivi).

Nello schema a W ogni pannello è fissato con 3 (minimo) o più tasselli: questo schema è possibile per l'isolamento termico con pannelli in MW, in alternativa allo schema T.

Per la posa in opera del collante, occorre applicare lo stesso con spessore minimo 10 mm nel perimetro della lastra e al centro della stessa, in modo da garantire una copertura della superficie della lastra con il collante per almeno il 40%. Di seguito si inseriscono due esempi relativi alla posa del collante:

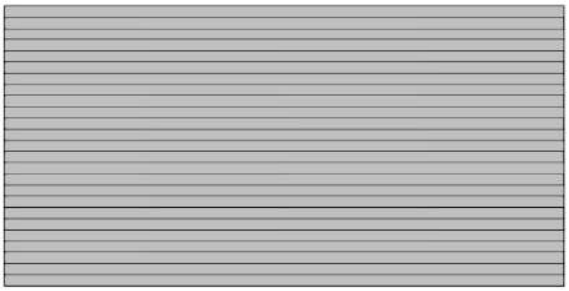
Esempio di METODO A CORDOLO PERIMETRALE E PUNTI:

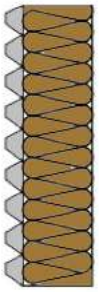




Realizzazione di un bordo di colla (cordolo) e due o tre punti di incollaggio al centro del pannello in modo che premendo il pannello isolante sul fondo e rispettando le tolleranze ammissibili per il supporto si abbia una copertura minima di collante del 40%.

Esempio di METODO A TUTTA SUPERFICIE:





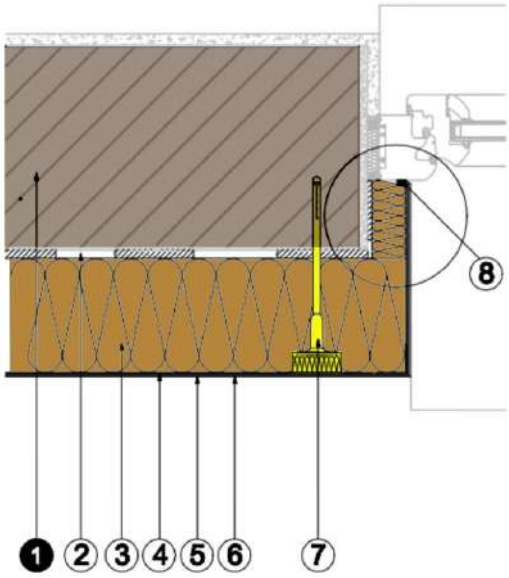
La colla **viene** applicata sul pannello isolante con spatola dentata (con dentatura variabile in base alla regolarità del supporto).

Questo sistema di incollaggio è possibile solo nel caso di supporti con sufficiente planarità. In alcuni casi la colla può essere applicata direttamente sul supporto e comunque seguendo le indicazioni del produttore

La successiva rasatura con la rete ha uno spessore totale variabile in funzione della tipologia di isolante e costituisce il supporto per la finitura. La rasatura è composta da un primo strato di spessore minimo di 1mm a seguito del quale viene posata la rete (con sovrapposizione di almeno 10cm tra un telo di rete e l'altro), ed un successivo strato ulteriore di rasante per l'annegamento della rete.

L'ultimo strato funzionale di un sistema a cappotto è costituito da uno strato di finitura con funzione protettiva ed estetica.

I dettagli di raccordo a finestre e porte possono essere risolti in più modi, a titolo esemplificativo si inserisce di seguito un dettaglio “tipo” di raccordo a finestre e porte con attacco in mezzeria:



ESEMPIO DI RACCORDO A FINESTRE E PORTE:

1. Struttura della parete
2. Collante
3. Isolante
4. Rasatura armata
5. Intonaco di finitura
6. Eventuale tinteggiatura
7. Fissaggio del Sistema
8. Profilo di raccordo alla finestra

L’ esempio sopra riportato prevede un bordo di colla (cordolo) e due o tre punti di incollaggio al centro del pannello in modo che premendo il pannello isolante sul fondo e rispettando le tolleranze ammissibili per il supporto si abbia una copertura minima di collante del 40%.

CODICE	CAPITOLO D06 - Risanamenti / deumidificazioni di pareti / muri	(TIP.02)

D06 **RISANAMENTI / DEUMIDIFICAZIONI DI PARETI / MURI**

Oggetto: RISANAMENTI / DEUMIDIFICAZIONI
Uso: PARETI / MURI
Compreso: ponti di servizio con altezza massima m 2 / trabattelli a norma, anche esterni, mobili e fissi.
Escluso: ponteggi esterni o piattaforme aeree a cella.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Risanamenti: si computa la superficie lavorata	m^2
Deumidificazione: si computa al metro per ogni cm di spessore	m/cm

DEFINIZIONE

Risanamento: lavorazione atta a recuperare un elemento strutturale in stato di degrado chimico-fisico.

Deumidificazione: lavorazione atta a ridurre il livello di umidità presente nelle strutture edilizie.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Per la deumidificazione delle murature in pietra o laterizio, soggette al fenomeno della risalita capillare dell'umidità, occorre:

- rimuovere gli intonaci fatiscenti, pari alla quota raggiunta dalla risalita capillare dell'umidità, aumentata di tre volte lo spessore della muratura, avendo cura di scarnire in profondità le fughe tra gli elementi;
- pulire le superfici da ogni parte incoerente mediante idrolavaggio in pressione o raschiatura con mezzi manuali;
- posare sulle superficie ripulita di prodotto deumidificante a pennello o spruzzo, secondo la tecnica scelta dal progettista e da indicazione della D.L.;
- eseguire l'intonacatura secondo le indicazioni progettuali con i prodotti ivi indicati.

CODICE	CAPITOLO E06 – Rifacimento di finiture / cornici / cornicioni / fasce marcapiano / stucchi / facciate / intonaci	(TIP.02)

E06 **RIFACIMENTO DI FINITURE / CORNICI / CORNICIONI / FASCE MARCAPIANO / STUCCHI / FACCIATE / INTONACI**

Oggetto: RIFACIMENTO FINITURE / CORNICI / CORNICIONI / FASCE MARCAPIANO / STUCCHI / FACCIATE / INTONACI
Compreso: ponti di servizio con altezza massima m 2 / trabattelli a norma, anche esterni, mobili e fissi.
Escluso: ponteggi esterni o piattaforme aeree a cella.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Finiture: si computano le superfici effettivamente realizzate.	m^2

DEFINIZIONE

Finiture: lavorazioni atte al completamento esterno estetico/funzionale degli edifici.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Occorre preventivamente procedere alla raschiatura e lavatura delle vecchie murature, per eliminare eventuali residui di polvere, malta o qualsivoglia altro materiale instabile, ed essere portate a finito tramite lisciatura a ferro, a frattazzo od altra tecnica realizzativa corrispondente alla perfetta regola dell'arte.

Le rabboccature, le sbruffature, le arricciature e gli intonaci di qualsiasi tipo, applicati anche in superfici limitate (cornicioni, fasce marcapiano, paramenti in pietra, spalle, sguinci, mazzette di vani di porte e finestre, etc.) o comunque centinate ed a qualsiasi altezza, comprendono anche:

- l'esecuzione di angoli e spigoli a ciglio vivo od arrotondato con raggio non superiore a 5 cm;
- la ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, la muratura di eventuali ganci a soffitto e le riprese contro pavimenti, rivestimenti, zoccolature, serramenti, da eseguirsi anche in tempi successivi;
- l'intasamento dei fori del laterizio nelle murature di mattoni forati;
- l'esecuzione di un primo leggero rinzaffo, formato con malta fluida di cemento su tutte le superfici di intradosso dei solai e delle volte e su tutte le strutture di conglomerato cementizio.

Le arricciature, le sbruffature e quant'altro, da eseguirsi a macchina o a mano, devono essere realizzate a perfetta regola dell'arte, stese, battute, spianate e lisciate fino a renderle perfettamente complanari a quelle esistenti, strutturalmente omogenee e solide, nello spessore opportuno e lavorazione successiva.

CODICE	CAPITOLO E07- Sostituzione di infisso esterno	(TIP.02)

E07 **SOSTITUZIONE DI INFISSO ESTERNO**

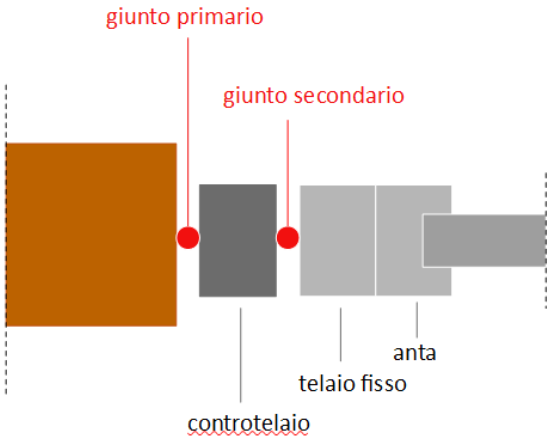
Oggetto: SOSTITUZIONE INFISSO
Posizionamento: ESTERNO
Compreso:
- sollevamento e la discesa al piano;
- movimentazione del materiale dal sistema di sollevamento al foro muro e viceversa;
- pulizia del vano predisposto;
- materiali per la posa ed il fissaggio meccanico (viti a fissaggio diretto/turboviti oppure vite e tassello con spessori di distanziamento).
- riquadratura finale con appositi profili inclusi nella fornitura dell'infisso (se non diversamente precisato)

Escluso: fornitura infisso
Conforme:
- UNI 10818;
- UNI 11673-1

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Sostituzione di finestre e portefinestre in legno, pvc, alluminio, legnoalluminio e alluminiolegno: si computa cad con riferimento alla superficie del vano predisposto per la successiva posa in opera dell'infisso, comprensivo quindi del controtelaio o del monoblocco.	**Cad**
Posa in opera di monoblocco per qualunque tipo di oscuranti: si computa cad con riferimento alla superficie del vano predisposto per la successiva posa in opera del controtelaio o del monoblocco.	**cad**

DEFINIZIONE

La sostituzione di infisso esterno consiste nello smontaggio della finestra/portafinestra esterna esistente, ed il successivo rimontaggio del nuovo infisso sul vano esistente. Laddove l'ambiente è già abitato, tale operazione deve essere svolta ponendo attenzione all'eventuale distacco ed al ripristino dell'intonaco tra muratura e telaio, oltre che allo smontaggio e rimontaggio dello zoccolino esistente nel caso di portafinestra.
Nel successivo rimontaggio del nuovo infisso, risultano di particolare importanza i punti di posa e la corretta esecuzione del giunto primario (nel caso si provveda a sostituire anche il controtelaio) e secondario: giunto primario – nodo tra parete e controtelaio/monoblocco;
giunto secondario – nodo tra controtelaio/monoblocco e infisso.



NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI EN 14351-1: 2016 Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali

UNI 10818 Finestre, portefinestre, porte e chiusure oscuranti - Ruoli, responsabilità e indicazioni contrattuali nel processo di posa in opera

UNI 11673-1: 2017 Posa in opera di serramenti - Parte 1: Requisiti e criteri di verifica della progettazione

UNI 11673-2: 2019 Parte 2: requisiti di conoscenza, abilità e competenza del posatore di serramenti

DL 48/2020 Attuazione della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.
D.Lgs 6 settembre 2005 n. 206 (definito Codice del Consumo)

D.P.C. M. 05/12/1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”

UNI 11296:2018 Acustica in edilizia - Posa in opera di serramenti e altri componenti di facciata - Criteri finalizzati all'ottimizzazione dell'isolamento acustico di facciata dal rumore esterno

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L’ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

La sostituzione dell’infisso esistente necessita di particolare attenzione se svolto all’interno di ambienti abitati. Dapprima vengono sfilate verso l’alto le ante della finestra/portafinestra, dopodiché si passa alla rimozione del telaio fisso, ponendo attenzione al distacco di eventuale intonaco tra muratura e telaio ed allo smontaggio dello zoccolino in caso di portafinestra.
La successiva posa in opera dell’infisso deve garantire tenuta all’aria, al vento, all’acqua, termica, acustica e di sicurezza, è quindi importante che venga eseguita correttamente al fine assicurare il mantenimento in opera delle prestazioni del prodotto istallato.
Le figure e le competenze coinvolte nel processo di posa in opera, sono definite e regolate nella

norma tecnica UNI 10818 (salvo diverso accordo tra le parti) con particolare riferimento alle responsabilità dei diversi operatori che intervengono nel processo di posa in opera, dalla progettazione alla verifica finale dei serramenti esterni successiva al montaggio in cantiere (finestre, portefinestre, interne ed esterne, chiusure oscuranti).
Infatti la direzione lavori potrà verificare durante l'esecuzione quanto prevede la norma UNI 11673-2 che ha successivamente inserito la figura del posatore/istallatore di serramenti nell'ambito del Quadro Europeo delle Qualifiche (European Qualification Framework – EQF), definendo i requisiti relativi all'attività professionale in relazione a conoscenze, abilità e competenze declinate secondo tre livelli di qualifica:

- installatore/posatore junior (livello EQF 2)
- installatore/posatore senior (livello EQF 3)
- installatore/posatore caposquadra (livello EQF 4)

La corretta posa in opera deve garantire le stesse prestazioni che il serramento ha in laboratorio così come definito nella UNI 11673-1 (tenuta all'aria, all'acqua, all' acustica, all termica ed alla sicurezza) e necessita di un'accurata pianificazione.

Serramento	Installazione
Permeabilità all'aria	Perdite per ventilazione
Trasmitt. Termica	Ponti termici
Trasmitt. termica Permeabilità all'aria – COV	Formazione muffe e condense - COV
Isolamento acustico	Contributo all'isolamento acustico
Resist. al vento e caratt. meccaniche	Caratteristiche e sistema di fissaggio
Durabilità materiali	Comportamento termo-igrometrico dei giunti - durabilità materiali e loro impiego

Risulta fondamentale, come prima cosa, l'analisi e la gestione accurata da parte di tecnici esperti dei giunti di posa. La progettazione dei giunti di istallazione deve trattare gli isolamenti e le sigillature su tre piani funzionali:
lato esterno → piano di tenuta agli agenti atmosferici (per evitare infiltrazioni di acqua e spifferi);
lato interno → piano di permeabilità all'aria interna dell'edificio (freno vapore per evitare muffe o condense);
lato centrale → piano di isolamento termico acustico e di fissaggio meccanico (abbattimento acustico e di fissaggio).
Il progetto di posa dell'infisso deve quindi considerare: la continuità della sigillatura interna sull'intero perimetro per garantire la continuità nel piano di permeabilità dell'involucro, prestando particolare attenzione ai raccordi, l'utilizzo di materiali sigillanti testati secondo UNI EN 12114 con valori di permeabilità all'aria calcolati, l' impiego di guaine e membrane, l'utilizzo di materiali tra loro compatibili ed un adeguato sistema di fissaggio meccanico tale da garantire il trasferimento dei carichi (peso del serramento e carico del vento) alla struttura muraria.
Una corretta posa in opera serramenti porta a eliminare i ponti termici, in tal modo la temperatura interna può essere mantenuta costante e non si presentano sbalzi termici che possono causare la formazione di muffe.

Non di minore importanza per una corretta posa, è inoltre l'accurata pianificazione delle operazioni che devono essere eseguite in cantiere:

• carico del materiale;
• movimentazione in cantiere e sollevamento al piano;
• procedure di installazione;
• scelta delle attrezzature e prodotti necessari;
• Pulizia finale dell'area interessata nel cantiere (materiali di sfrido, cartucce, bombolette esauste, ecc.).

CODICE	CAPITOLO F04 - Tinteggiature e verniciature	(TIP.02)
	CAPITOLO CAM.F04 - Tinteggiature e verniciature	(TIP.CAM02)

F04 **REALIZZAZIONE DI TINTEGGIATURE / VERNICIATURE**

Oggetto: TINTEGGIATURE / VERNICIATURE
Compreso:
- eventuale rimozione di coloriture preesistenti;
- preparazione delle superfici da pitturare;
- eventuale protezione di altre opere finite;
- rimozione e la pulitura di tutte le superfici eventualmente intaccate;
- ponti di servizio con altezza massima m 2 / trabattelli a norma, anche esterni mobili o fissi.

CAM.F04 **TINTEGGIATURE / VERNICIATURE**

Compreso:
- idonea preparazione delle superfici da pitturare;
- eventuale protezione di altre opere finite;
- rimozione e pulitura di tutte le superfici eventualmente intaccate;
- ponti di servizio con altezza massima m 2,00 e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi.

Conforme:
- ai CAM, di cui al decreto M.I.T.E 23-06-2022.

Ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Operazioni di sabbiatura per asportazione vecchie coloriture, verniciature o asportazione di ruggine su opere in ferro: si computa la superficie lavorata	m^2

DEFINIZIONE

Sabbiatura: lavorazione preparatoria tramite asportazione delle vecchie coloriture, verniciature e/o ruggine.

Tinteggiature: stesura di sostanze coloranti in sospensione o in soluzione in liquidi acquosi o acrilici sulle superfici opache di soffitti e pareti interne ed esterne con riferimento alla quantità stesa secondo le analisi.

Verniciature: stesura di soluzione più o meno densa di composizione varia con funzione di rivestimento protettivo e/o ornamentale.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI 8758:1985 Edilizia. Sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l informazione tecnica

UNI 8760:1985 Edilizia. Sistemi di rivestimento plastico ad applicazione continua (RPAC). Criteri per l informazione tecnica

UNI 8752:1985 Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Classificazione, terminologia e strati funzionali.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

I sistemi di finitura realizzati con prodotti fluidi quali pitture, vernici, impregnanti, devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto ed in base alle caratteristiche del prodotto.

Ai fini della presente lavorazione, si deve procedere come di seguito indicato:

- asportazione di vecchie coloriture o verniciature su opere murarie e non;
- protezione delle altre opere finite presenti in cantiere e non oggetto di pulizia a mezzo di idonei sistemi di protezione;
- rimozione e pulitura di eventuali elementi deteriorati od estranei alla struttura su cui si deve andare ad operare, da eseguirsi a mano o con l'ausilio di piccoli mezzi meccanici;
- pulizia delle superfici interessate dalle lavorazioni, per asportare delle vecchie coloriture verniciature e la ruggine, a mezzo sabbiatura di grado non inferiore a SP 6 (sabbiatura commerciale). Solo in casi particolari e previa autorizzazione della D.L., la sabbiatura può essere sostituita dalla pulizia meccanica (brossatura) SP 3 o da quella manuale SP 2 (per limitate superfici);
- eventuale sgrassatura e lavaggio, se necessari;
- pulizia dai materiali di risulta e loro allontanamento.

Sabbiatura su opere in ferro:

- protezione delle altre opere finite presenti in cantiere e non oggetto di pulizia a mezzo idonei sistemi di protezione;
- rimozione e pulitura di eventuali elementi deteriorati od estranei alla struttura su cui si deve andare ad operare, da eseguirsi a mano o con l'ausilio di piccoli mezzi meccanici;
- pulizia delle superfici interessate dalle lavorazioni, per asportare le vecchie verniciature e la ruggine, a mezzo sabbiatura di grado non inferiore a SP 6 (sabbiatura commerciale). Solo in casi particolari e previa autorizzazione della D.L., la sabbiatura può essere sostituita dalla pulizia meccanica (brossatura) SP 3 o da quella manuale SP 2 (per limitate superfici);
- eventuale sgrassatura e lavaggio, se necessari;
- pulizia dai materiali di risulta e loro allontanamento.

Durante la lavorazione occorre curare, per ogni operazione, la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

PARAGRAFO 4 - TIPOLOGIA 03 - EDILIZIA SU BENI VINCOLATI E/O DI INTERESSE STORICO- ARTISTICO - RESTAURI

Prezzi relativi al restauro di beni e manufatti vincolati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i o comunque aventi interesse storico artistico per lavori che si differenziano per il rigore della sequenza delle operazioni, per l'accuratezza esecutiva e per la raffinatezza dei prodotti.

A.03: Asportazioni / rimozioni / smontaggi a mano

A.04: Scavo - a mano

B.10: Consolidamento / rinforzo strutturale a mano

E.01: Intonaco - a mano

E.02: Pavimenti

E.06: Finiture

F.01: Opere da falegname

F.10: Trattamenti / finiture su superfici - ad intonaco

F.11: Trattamenti / finiture su superfici - in laterizio

F.12: Trattamenti / finiture su elementi in legno

F.13: Trattamenti / finiture su superfici in pietra

F.14: Trattamenti / finiture su dipinti murali / affreschi / graffiti

F.15: Trattamenti / finiture su superfici in stucco

CODICE	Capitolo F11 – Trattamenti / finiture su superfici - in laterizio	(TIP.03)

F11 **TRATTAMENTI / FINITURE SU SUPERFICI - IN LATERIZIO**

Oggetto: TRATTAMENTI / FINITURE
Posizionamento: su SUPERFICI - IN LATERIZIO
Eseguito: a mano
Compreso:
- calo e/o sollevamento dei materiali a qualsiasi piano di altezza;
- ponti di servizio con altezza ≤ m 2,00 e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi;
- esecuzione di campionature disposte dalla D.L.;
- protezione delle superfici adiacenti;
- rimozione dei materiali di risulta;
- ripulitura finale degli ambienti anche con aspiratori.

Escluso: ponteggi esterni e piattaforme aeree a cella.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Taglio e necrotizzazione vegetazione superiore, preconsolidamento, pulitura, stuccatura di paramento in mattoni, trattamento consolidante, protezione di superficie in laterizio, trattamento biocida: si computa la superficie lavorata	m^2

DEFINIZIONI

Taglio e necrotizzazione vegetazione superiore: rimozione delle piante infestanti, con apparato radicale, mediante utilizzo di biocida e successiva asportazione manuale degli arbusti.
Preconsolidamento: ristabilimento provvisorio della coesione delle superfici degradate, propedeutico ai successivi trattamenti di pulitura e alle ulteriori lavorazioni previste dal ciclo di restauro, realizzato mediante impregnazione di prodotti consolidanti.
Pulitura: rimozione di depositi più o meno tenaci di materiale estraneo all'opera in modo da eliminare tutte quelle forme patologiche generanti degrado al manufatto.
Stuccatura di paramento in mattoni: verifica e integrazione dei giunti mediante stesura di malta per eliminare soluzioni di continuità tra gli elementi in laterizio.
Trattamento consolidante: ristabilimento definitivo della coesione delle superfici degradate, da effettuarsi in seguito ai trattamenti di pulitura, realizzato mediante impregnazione di prodotti consolidanti in più mani sino a rifiuto.
Trattamento biocida: applicazione di trattamento in grado di eliminare, diminuire e preservare l'elemento in laterizio dagli attacchi biologici.
Protezione di superficie in laterizio: lavorazione da eseguirsi a completamento del ciclo di restauro mediante stesura di trattamento in grado di proteggere l'opera dalle cause che hanno determinato l'insorgere degli stati patologici.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale del Codice dei Beni Culturali Dlgs n.42/2004 e alle norme UNI relative alla conservazione dei beni culturali, in particolare alle UNI EN 16853:2017, UNI EN 17891:2023, UNI EN 17138:2019, UNI EN 17488:2021, UNI EN 17114:2019, UNI 10924:2023, UNI 11488:2021, UNI 11897:2023.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI

Per l'utilizzo di ciascun prodotto è necessaria la preventiva approvazione della Direzione Lavori, nonché l'osservanza delle specifiche di impiego previste dalla scheda tecnica, oltre alla protezione del contesto di intervento prima dell'utilizzo e la rimozione dell'eventuale prodotto in eccesso a fine lavorazione.

Taglio e necrotizzazione vegetazione superiore: E' necessario effettuare la ricognizione di tutte le superfici per l'individuazione della presenza di piante di ordine superiore munite di apparato radicale. Per le piante non legnose, si procede a due applicazioni a distanza di trenta giorni l'una dall'altra di idoneo diserbante sull'apparato fogliare. Per le legnose si procede al taglio del tronco al colletto radicale e quindi con siringhe si provvede ad iniettare in profondità idonee soluzioni concentrate di erbicida selettivo. A necrosi avvenuta si procede alla rimozione meccanica delle piante e delle loro radici ed alla totale pulizia delle fessure e dei giunti.

Preconsolidamento: È necessario effettuare la ricognizione puntuale dello stato di tutte le superfici in laterizio per l'individuazione delle zone di distacco, esfoliazioni, erosione, alveolizzazione. Si procede alla rimozione con l'ausilio di un pennello del deposito pulverulento asportabile senza intaccare il materiale in laterizio. Il prodotto consolidante è applicato con il pennello alle zone circoscritte degradate, per garantire il ristabilimento provvisorio della coesione, propedeutico ai successivi trattamenti.

Pulitura: La pulitura deve innanzitutto rimuovere le sostanze dannose, rispettando la patina naturale della superficie in laterizio, e allontanando i prodotti di reazione (croste nere, efflorescenze, macchie) che potrebbero sviluppare ulteriore azione di deterioramento. Dal momento che nella maggior parte dei casi si interviene su materiale già profondamente degradato, il trattamento di pulitura deve essere attentamente calibrato: non deve provocare un ulteriore indebolimento, a livello micro o macroscopico, esercitando un'azione troppo incisiva; non deve asportare frammenti indeboliti, decoesi o esfoliati; non deve attivare sostanze che possono risultare dannose; deve arrestarsi, per poi procedere con altre tecniche, qualora l'asportazione dei depositi possa compromettere l'integrità del materiale.

Un primo livello di pulitura interessa essenzialmente i depositi incoerenti o parzialmente aderenti, che saranno rimossi con blandi sistemi meccanici. È da realizzarsi a mano con utilizzo di spazzole, spugne e pennelli ed eventualmente integrata con l'impiego di acqua e/o spatole per la rimozione di eventuali accumuli.

Un secondo livello di pulitura prevede la rimozione di depositi composti esclusivamente o prevalentemente da sostanze che tendono a solidarizzare con la superficie del manufatto mediante un legame essenzialmente meccanico, senza intaccare (o intaccando in minima parte) la natura chimica del materiale. L'entità e la coesione di questi depositi dipende dalla porosità del materiale. Le sostanze da rimuovere possono essere particellato atmosferico, penetrato in profondità, magari veicolato da acqua, oppure sali (carbonati) depositati per esempio da acqua di dilavamento o presenti come macchie. Questo livello di pulitura prevede l'utilizzo di acqua demineralizzata a bassa pressione, con idropulitrice a pressione adeguata. Non si potranno trattare superfici in laterizio poco resistenti all'azione solvente dell'acqua e che si mostrino poco compatte e/o pulverulente. Dato che il sistema, per essere efficace, richiede tempi di esercizio piuttosto ampi, è opportuno provvedere alla raccolta dell'acqua impiegata in grande quantità. E' fondamentale impiegare acqua deionizzata, priva di impurità e di sali in soluzione, che altrimenti si depositerebbero sulla superficie trattata.

Un terzo livello di pulitura prevede invece la rimozione dello strato superficiale che si forma sul materiale nel caso in cui le sostanze esterne, volatili o solide, si combinino con il materiale di finitura, mutandone la composizione chimica e dando origine a prodotti secondari, di reazione: è il caso dei prodotti gessosi che vengono definiti croste, in ragione del loro aspetto, che si formano sulle superfici in laterizio. Perdurando l'apporto esterno delle sostanze patogene, si ha un continuo attacco in profondità, con distacco e caduta delle parti esterne degradate. Questo tipo di pulitura prevede l'applicazione di impacchi chimici di sali inorganici o carbonato d'ammonio su supportanti quali polpa

di cellulosa o argilla, limitatamente alle zone interessate dalla presenza di croste e macchie di questo tipo. Gli impacchi devono essere preparati diluendo il supportante con acqua deionizzata fino a raggiungere una consistenza pastosa che consenta la loro lavorazione in spessori di 2-3 cm, e vengono caricati con sali inorganici o carbonato d'ammonio. Per determinare la concentrazione e i tempi di applicazione è necessaria l'effettuazione di prove di dimensioni limitate, da concordare preventivamente con la Direzione Lavori. Gli impacchi assorbenti vengono quindi rimossi e smaltiti, e si procede al successivo lavaggio con acqua demineralizzata della zona di intervento.
Stuccatura di paramento in laterizio: E' necessario effettuare la ricognizione puntuale delle stuccature presenti per verificarne la tenuta e l'idoneità granulometrica e cromatica. Nel caso si riscontrino stuccature inidonee, si procede alla rimozione con la massima cura utilizzando scalpelli di piccole dimensioni, evitando accuratamente di intaccare il manufatto originale. Segue un intervento di pulitura utilizzando pennelli a setole morbide e aspiratutto. Previa abbondante bagnatura con acqua deionizzata, si effettua la reintegrazione della stuccatura tramite primo arriccio in malta di calce idraulica esente da sali solubili e sabbia vagliata. L'arriccio è da effettuarsi utilizzando piccole spatole, evitando con cura di intaccare le superfici non interessate; si possono eventualmente proteggere le superfici di contorno utilizzando nastro in carta da carrozziere. La stuccatura di finitura si effettua con grassello di calce e sabbia, eventualmente additivati con sabbie di granulometrie superiori, coccio-pesto, polveri di pietra, polveri di laterizio. La scelta degli inerti è dettata dalle analisi preventive effettuate su materiali campioni, e dalla soluzione cromatica che si vuole ottenere in sintonia con le malte esistenti. Tali scelte sono dettate dalla D.L., su specifica autorizzazione degli organi competenti alla tutela del bene in oggetto, in seguito a prove di dimensioni limitate. La stuccatura deve essere eseguita sempre in leggero sotto-livello e deve prevedere una finitura di regolarizzazione tramite piccole spugne inumidite in acqua deionizzata.

Trattamento consolidante: E' necessario effettuare la ricognizione puntuale di tutte le superfici in laterizio per l'individuazione di elementi caratterizzati da disgregazione, formazione di croste superficiali con polverizzazione del substrato, esfoliazione. Il consolidamento di un materiale consiste in un intervento atto a migliorarne le caratteristiche meccaniche, in particolare la resistenza agli sforzi e la coesione, senza alterare patologicamente le prestazioni igrotermiche. L'intervento di consolidamento delle superfici in laterizio, consiste nell'applicazione a spruzzo e/o a pennello in più mani di composto a base di esteri etilici dell'acido silicico, su superfici pulite, asciutte e non direttamente esposte al sole. Il trattamento deve essere eseguito a congrua distanza dal precedente intervento di consolidamento (non inferiore a 20 giorni).
Trattamento biocida: È necessario effettuare la ricognizione di tutte le superfici per la delimitazione delle aree con presenza significativa di attacco biologico. La disinfezione biologica viene effettuata mediante applicazione a spruzzo o a pennello di prodotto biocida per la disinfezione da colonie di microrganismi autotrofi e/o eterotrofi, previo accurato lavaggio con acqua demineralizzata e successiva rifinitura mediante rimozione meccanica di croste a mezzo di spatole e bisturi; se la patina biologica non risultasse sufficientemente rimossa si rende necessario ripetere il trattamento a distanza di almeno ventiquattro ore. La lavorazione è completata da un risciacquo finale con acqua deionizzata a mezzo di irroratori manuali e spugne.

Protezione di superficie in laterizio: Operazione da effettuarsi al termine di interventi prettamente conservativi. Il prodotto deve essere applicato su supporti puliti, asciutti e privi di umidità a temperature non eccessive (possibilmente su paramenti non esposti ai raggi solari) onde evitarne un'evaporazione repentina. L'applicazione si effettuerà irrorando a spruzzo o a pennello le superfici dall'alto verso il basso, applicando il prodotto in maniera uniforme sino a rifiuto.

CODICE	Capitolo F13 – Trattamenti / finiture su superfici in pietra	(TIP.03)

F13 **TRATTAMENTI / FINITURE SU SUPERFICI IN PIETRA**

Oggetto: TRATTAMENTI / FINITURE
Posizionamento: su SUPERFICI IN PIETRA
Eseguito: a mano
Compreso:
- calo e/o sollevamento dei materiali a qualsiasi piano di altezza;
- ponti di servizio con altezza ≤ m 2,00 e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi;
- esecuzione di campionature disposte dalla D.L.;
- protezione delle superfici adiacenti;
- rimozione dei materiali di risulta;
- ripulitura finale degli ambienti anche con aspiratori.

Escluso: ponteggi esterni e piattaforme aeree a cella.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Taglio e necrotizzazione vegetazione superiore, preconsolidamento, pulitura, stuccatura di paramento in pietra, trattamento consolidante, protezione di superficie in pietra, trattamento biocida: si computa la superficie lavorata	m^2
Riadesione e consolidamento scaglie: si computano gli interventi puntuali effettivamente realizzati	Cad
Stuccatura elementi in pietra: si computa la superficie totale dell'elemento	m^2
Integrazione porzioni lapidee mancanti: si computa la superficie lavorata	m^3

DEFINIZIONI

Taglio e necrotizzazione vegetazione superiore: rimozione delle piante infestanti, con apparato radicale, mediante utilizzo di biocida e successiva asportazione manuale degli arbusti.
Preconsolidamento: ristabilimento provvisorio della coesione delle superfici degradate propedeutico ai successivi trattamenti di pulitura e alle ulteriori lavorazioni previste dal ciclo di restauro, realizzato mediante impregnazione di prodotti consolidanti.

Pulitura: rimozione di depositi più o meno tenaci di materiale estraneo all'opera in modo da eliminare tutte quelle forme patologiche generanti degrado al manufatto.
Stuccatura di paramento in pietra: verifica e integrazione dei giunti mediante stesura di malta per eliminare soluzioni di continuità tra le bozze in pietra.
Stuccatura elementi in pietra: verifica e integrazione delle stuccature di fessurazioni mediante stesura di malta per eliminare soluzioni di continuità tra le bozze in pietra.
Trattamento consolidante: ristabilimento definitivo della coesione delle superfici degradate, da effettuarsi in seguito ai trattamenti di pulitura, realizzato mediante impregnazione di prodotti consolidanti in più mani sino a rifiuto.

Trattamento biocida: applicazione di trattamento in grado di eliminare, diminuire e preservare l'elemento in pietra dagli attacchi biologici.
Riadesione e consolidamento scaglie: verifica e distacco di porzioni lapidee in via di caduta; successiva rimessa in opera delle porzioni distaccate con l'eventuale ausilio di presidi meccanici per garantire la tenuta delle porzioni di dimensioni maggiori.
Integrazione porzioni lapidee mancanti: ricostruzioni di porzioni lapidee mancanti mediante utilizzo di malta ed eventuale armatura di supporto per restituire unità di lettura all'opera e garantire l'allontanamento delle acque meteoriche.
Protezione di superficie in pietra: lavorazione da eseguirsi a completamento del ciclo di restauro mediante stesura di trattamento in grado di proteggere l'opera dalle cause che hanno determinato l'insorgere degli stati patologici.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale del Codice dei Beni Culturali Dlgs n.42/2004 e alle norme UNI relative alla conservazione dei beni culturali, in particolare alle UNI EN 16853:2017, UNI EN 17891:2023, UNI EN 17138:2019, UNI EN 17488:2021, UNI EN 17114:2019, UNI 10924:2023, UNI 11488:2021, UNI 11897:2023.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI

Per l'utilizzo di ciascun prodotto è necessaria la preventiva approvazione della Direzione Lavori, nonché l'osservanza delle specifiche di impiego previste dalla scheda tecnica, oltre alla protezione del contesto di intervento prima dell'utilizzo e la rimozione dell'eventuale prodotto in eccesso a fine lavorazione.
Taglio e necrotizzazione vegetazione superiore: È necessario effettuare la ricognizione di tutte le superfici per individuare piante di ordine superiore munite di apparato radicale. Sull'apparato fogliare delle piante non legnose si utilizza idoneo diserbante mediante due applicazioni a distanza di trenta giorni l'una dall'altra. Per le piante legnose si procede al taglio del tronco al colletto radicale e quindi con siringhe si provvede ad iniettare in profondità idonee soluzioni concentrate di erbicida selettivo. A necrosi avvenuta si procede alla rimozione meccanica delle piante e delle loro radici ed alla totale pulizia delle fessure e dei giunti.
Preconsolidamento: È necessario effettuare la ricognizione puntuale dello stato di tutte le superfici lapidee per l'individuazione, mediante battitura a mano, delle zone di distacco, esfoliazioni, erosione, alveolizzazione. Si procede con la rimozione del deposito pulverulento asportabile senza intaccare il materiale lapideo, da effettuarsi a mano con ausilio di pennello. Si applica a pennello il prodotto consolidante alle zone circoscritte degradate, per garantire il ristabilimento provvisorio della coesione propedeutico ai successivi trattamenti.
Pulitura: La pulitura deve innanzitutto rimuovere le sostanze dannose rispettando la patina naturale della pietra, ed allontanando i prodotti di reazione (croste nere, efflorescenze, macchie) che potrebbero sviluppare ulteriore azione di deterioramento. Dal momento che nella maggior parte dei casi si interviene su materiale già profondamente degradato, il trattamento di pulitura deve essere attentamente calibrato: non deve provocare un ulteriore indebolimento, a livello micro o macroscopico, esercitando un'azione troppo incisiva; non deve asportare frammenti indeboliti, decoesi o esfoliati; non deve attivare sostanze che possono risultare dannose; deve arrestarsi, per poi procedere con altre tecniche, qualora l'asportazione dei depositi possa compromettere l'integrità del materiale.
Un primo livello di pulitura interessa essenzialmente i depositi incoerenti o parzialmente aderenti, che saranno rimossi con blandi sistemi meccanici. E' da realizzarsi a mano con utilizzo di spazzole, spugne e pennelli ed eventualmente integrata con l'impiego di acqua e/o spatole per la rimozione di eventuali accumuli.

Un secondo livello di pulitura prevede la rimozione di depositi composti esclusivamente o prevalentemente da sostanze che tendono a solidarizzarsi con la superficie del manufatto mediante un legame essenzialmente meccanico, senza intaccare (o intaccando in minima parte) la natura chimica del materiale. L'entità e la coesione di questi depositi dipende dalla porosità del materiale. Le sostanze da rimuovere possono essere particellato atmosferico, penetrato in profondità, magari veicolato da acqua, oppure sali (carbonati) depositati per esempio da acqua di dilavamento o presenti come macchie. Questo livello di pulitura prevede l'utilizzo di acqua demineralizzata a bassa pressione, con idropulitrice a pressione adeguata o con l'utilizzo di generatore di getto di vapore a bassa pressione (3-4 atmosfere). Non si potranno trattare pietre poco resistenti all'azione solvente dell'acqua e che si mostrino poco compatte e/o pulverulente. Dato che il sistema, per essere efficace, richiede tempi di esercizio piuttosto ampi, è opportuno provvedere alla raccolta dell'acqua impiegata in grande quantità. E' fondamentale impiegare acqua deionizzata, priva di impurità e di sali in soluzione, che altrimenti si depositerebbero sulla superficie trattata.

Un terzo livello di pulitura prevede invece la rimozione dello strato superficiale che si forma sul materiale nel caso in cui le sostanze esterne, volatili o solide, si combinino con il materiale di finitura, mutandone la composizione chimica e dando origine a prodotti secondari, di reazione: è il caso dei prodotti gessosi che vengono definiti croste, in ragione del loro aspetto, che si formano sui materiali lapidei. Perdurando l'apporto esterno delle sostanze patogene, si ha un continuo attacco in profondità, con distacco e caduta delle parti esterne degradate. Questo tipo di pulitura prevede l'applicazione di impacchi chimici di sali inorganici o carbonato d'ammonio su supportanti quali polpa di cellulosa o argilla, limitatamente alle zone interessate dalla presenza di croste e macchie di questo tipo. Gli impacchi devono essere preparati diluendo il supportante con acqua deionizzata fino a raggiungere una consistenza pastosa che consenta la loro lavorazione in spessori di 2-3 cm, e vengono caricati con sali inorganici o carbonato d'ammonio. Per determinare la concentrazione e i tempi di applicazione è necessario l'effettuazione di prove di dimensioni limitate, da concordare preventivamente con la Direzione Lavori. Gli impacchi assorbenti vengono quindi rimossi e smaltiti, e si procede al successivo lavaggio con acqua demineralizzata della zona di intervento.

Stuccatura di paramento e di elementi in pietra: E' necessario effettuare la ricognizione puntuale delle stuccature presenti per verificarne la tenuta e l'idoneità granulometrica e cromatica. Nel caso si riscontrino stuccature inidonee, si procede alla rimozione con la massima cura utilizzando scalpelli di piccole dimensioni, evitando accuratamente di intaccare il manufatto originale. Segue un intervento di pulitura utilizzando pennelli a setole morbide e aspiratutto. Previa abbondante bagnatura con acqua deionizzata, si effettua la reintegrazione della stuccatura tramite primo arriccio in malta di calce idraulica esente da sali solubili e sabbia vagliata. L'arriccio è da effettuarsi utilizzando piccole spatole evitando con cura di intaccare le superfici non interessate, si possono eventualmente proteggere le superfici di contorno utilizzando nastro in carta da carrozziere. La stuccatura di finitura si effettua con grassello di calce e sabbia eventualmente additivati con sabbie di granulometrie superiori, polveri di pietra, polveri di marmo. La scelta degli inerti è dettata dalle analisi preventive effettuate su materiali campioni e dalla soluzione cromatica che si vuole ottenere in sintonia con le malte esistenti. Tali scelte saranno dettate dalla D.L. dietro specifica autorizzazione degli organi competenti alla tutela del bene in oggetto. La stuccatura deve essere eseguita sempre in leggero sotto-livello e deve prevedere una finitura di regolarizzazione tramite piccole spugne inumidite in acqua deionizzata.

Trattamento consolidante: E' necessario effettuare la ricognizione puntuale di tutte le superfici lapidee per l'individuazione di elementi caratterizzati da disgregazione, formazione di croste superficiali con polverizzazione del substrato, esfoliazione. Il consolidamento di un materiale consiste in un intervento atto a migliorarne le caratteristiche meccaniche, in particolare la resistenza agli sforzi e la coesione, senza alterare patologicamente le prestazioni igrotermiche. L'intervento di

consolidamento delle superfici lapidee, in particolare sulle arenarie, consiste nell'applicazione a spruzzo e/o a pennello in più mani di composto a base di esteri etilici dell'acido silicico, su superfici pulite, asciutte e non direttamente esposte al sole. Il trattamento deve essere eseguito a congrua distanza dal precedente intervento di consolidamento (non inferiore a 20 giorni). Il consolidamento delle superfici marmoree può essere effettuato con l'applicazione di impacchi chimici di diammonio fosfato su supportanti quali polpa di cellulosa o argilla. Gli impacchi devono essere preparati diluendo il supportante con acqua deionizzata fino a raggiungere una consistenza pastosa che consenta la loro lavorazione in spessori di 2-3 cm, e sono caricati con diammonio fosfato. Per determinare la concentrazione e i tempi di applicazione è necessaria l'effettuazione di prove di dimensioni limitate, da concordare preventivamente con la Direzione Lavori. Gli impacchi assorbenti vengono quindi rimossi e smaltiti; in caso di necessità l'impacco viene seguito dalla stesura a pennello di diammonio fosfato diluito in acqua demineralizzata. Tutto il ciclo può essere ripetuto in caso di marmi particolarmente zuccherini; si procede quindi al successivo lavaggio con acqua demineralizzata della zona di intervento.

Trattamento biocida: È necessario effettuare la ricognizione di tutte le superfici per la delimitazione delle aree con presenza significativa di attacco biologico. La disinfezione biologica viene effettuata mediante applicazione a spruzzo o a pennello di prodotto biocida per la disinfezione da colonie di microrganismi autotrofi e/o eterotrofi, previo accurato lavaggio con acqua demineralizzata e successiva rifinitura mediante rimozione meccanica di croste a mezzo di spatole e bisturi; se la patina biologica non risulta sufficientemente rimossa si rende necessario ripetere il trattamento a distanza di almeno ventiquattro ore. La lavorazione è completata da un risciacquo finale con acqua deionizzata a mezzo di irroratori manuali e spugne.

Riadesione e consolidamento scaglie: E' necessario effettuare la ricognizione di tutte le superfici per l'individuazione delle zone con evidenti frammenti di piccole e medie dimensioni distaccati e/o in fase di distacco. L'intervento di riadesione è preceduto dalla pulitura delle facce della porzione distaccata per l'eliminazione delle zone pulverulente. Si procede alla stesura di uno strato di resina, al fissaggio a pressione del frammento da riaderire e alla pulitura degli eccessi di resina. Nel caso di frammenti di medie dimensioni, dopo la pulitura delle facce da riunire, viene realizzato l'alloggiamento per il perno mediante foratura di precisione con trapano. Successivamente si procede con la pulizia del foro, con l'iniezione all'interno di resina epossidica bicomponente e con l'inserimento della barra in vetroresina. L'intervento si conclude col fissaggio a pressione del frammento da riaderire e alla pulitura degli eccessi di resina.

Integrazione porzioni lapidee mancanti: È necessario effettuare la ricognizione di tutte le superfici per l'individuazione delle zone dove si presentano mancanze rilevanti che alterano la "lettura" dell'elemento lapideo anche da distanza considerevole, oppure dove la perdita di modellato non consente più l'allontanamento efficace delle acque meteoriche. L'intervento di reintegrazione è preceduto dall'eventuale asportazione delle porzioni deteriorate e non recuperabili, regolarizzando la superficie di taglio per la realizzazione di una sede regolare capace di accogliere la ricostruzione di una porzione significativa. Nel caso la porzione da reintegrare sia di dimensioni considerevoli, potranno essere utilizzate barre e/o vere e proprie armature in vetroresina, integrate da reti in fibra di vetro, da fissare con la resina in perfori realizzati nella sede di ricostruzione. Quindi si procede con l'applicazione di malta di calce idraulica esente da sali solubili per realizzare un primo strato di ringrosso, sul quale verrà applicato lo strato di finitura da realizzarsi con una miscela di calce e polvere di pietra calcarea similare, o di recupero proveniente dallo scasso stesso di alloggiamento. In base alla conformazione della superficie lapidea da integrare e alla finitura da realizzare, secondo le scelte dettate dalla D.L. dietro specifica autorizzazione degli organi competenti alla tutela del bene in oggetto, potranno essere utilizzati guide, modini e sagome realizzate artigianalmente in cantiere per raccordare la parte integrata con la superficie lapidea originale, oltre a utensili quali gradine e bocciarde, eventualmente realizzate specificatamente per l'intervento, nel caso la parte ricostruita debba prevedere una finitura superficiale particolare.

Protezione di superficie in pietra: Operazione da effettuarsi al termine degli interventi prettamente

conservativi. Il prodotto deve essere applicato su supporti puliti, asciutti e privi di umidità a temperature non eccessive (possibilmente su paramenti non esposti ai raggi solari) onde evitarne un'evaporazione repentina. L'applicazione si effettua irrorando a spruzzo o a pennello le superfici dall'alto verso il basso, applicando il prodotto in maniera uniforme sino a rifiuto.

PARAGRAFO 5 - TIPOLOGIA 04 - INFRASTRUTTURE STRADALI NUOVE COSTRUZIONI

I prezzi sono relativi ad un'opera stradale di nuova realizzazione ed a quanto riconducibile alle urbanizzazioni primarie di nuove lottizzazioni e si riferiscono a lavori con normali difficoltà di esecuzione

Infrastrutture stradali nuove costruzioni	**Infrastrutture stradali nuove costruzioni CAM**
A04: Scavo	CAM.A05: Rilevati
A05: Rilevati	CAM.B03: Acciaio
A07: Trasporti / movimentazioni	CAM.B12: Corpi stradali
B03: Armature	CAM.E02: Pavimentazione
B12: Corpi stradali	CAM.E06: Finiture
E02: Pavimentazione	CAM.E07: Segnaletica
E06: Finiture	CAM.E08: Barriere / recinzioni / antirumore
E07: Segnaletica	CAM.F06: Fognature
E08: Barriere / recinzioni / antirumore	CAM.F08: Condotte / cavidotti
E09: Sistemazioni superficiali del terreno	
F06: Fognature	
F07: Drenaggi	
F08: Condotte / cavidotti	
G01: Sezione	

CODICE	CAPITOLO A04 - Scavo	(TIP.04)

A04 **SCAVO**

Oggetto: SCAVO
Compreso:
- rimozione di trovanti rocciosi e/o relitti di murature fino a 0,50 m^3;
- spianamento del fondo di scavo;
- regolarizzazione delle pareti e dei cigli;
- deflusso o aggotto dell'eventuale acqua presente fino ad un battente massimo di 20 cm;
- estirpazione di ceppaie;
- opere provvisionali (quali sbadacchiature per scavi ad una profondità < 1,50 m);
- accatastamento nell'ambito del cantiere.

Escluso:
- carico, trasporto e scarico dei rifiuti agli impianti autorizzati ai fini del loro recupero o del loro smaltimento salvo se diversamente specificato;
- costi di accesso per conferimento in discarica;
- eventuali tributi.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Gli scavi sono computati:	
scotico: si procede rilevando la superficie lavorata.	m^2
scavi di sbancamento: si computa il volume col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti, prima e dopo i relativi lavori.	m^3
scavi a sezione larga e ristretta obbligata: si procede moltiplicando l'area del fondo scavo per la profondità del medesimo, misurata a partire dal punto più basso del perimetro; 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.	m^3

DEFINIZIONE

Asportazione di rocce e/o terra e/o altro materiale, necessaria per la realizzazione di opere edili, eseguita con mezzi meccanici o a mano.

Si definiscono le diverse tipologie di scavo:

- scotico: asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, per una profondità fino a 30 cm, eseguito con mezzi meccanici; l'operazione viene eseguita per rimuovere la bassa vegetazione spontanea e per preparare il terreno alle successive lavorazioni (scavi, formazione di tappeti erbosi, sottofondi per opere di pavimentazione, ecc). Escluso il taglio degli alberi con diametro del tronco maggiore di 10 cm e l'asportazione delle relative ceppaie;

- scavo di sbancamento: formazione di un piano praticato al di sopra di quello orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno, che sia aperto da almeno un lato;

- scavo di splateamento: realizzato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno o dello sbancamento precedentemente eseguito, sempre che il fondo dello scavo sia accessibile ai mezzi di trasporto e comunque il sollevamento non sia effettuato mediante il tiro in alto;

- scavo a sezione larga obbligata: realizzato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno o dello sbancamento o dello splateamento, sempre che il fondo dello scavo non sia accessibile ai mezzi di trasporto e comporti il sollevamento verticale per l'eliminazione dei materiali scavati;

- scavo a sezione ristretta obbligata: tutti gli scavi incassati per fondazioni continue, fondazioni isolate, trincee e simili, sempre che il fondo dello scavo non sia accessibile ai mezzi di trasporto e comporti il sollevamento verticale per l'eliminazione dei materiali scavati; realizzato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno. Si precisa che all'interno del prezzario, lo scavo a sezione ristretta obbligata è ulteriormente suddiviso in puntuale e continua; la sezione puntuale si riferisce a plinti e buche, la sezione continua a scavi la cui larghezza massima non superi comunque 1,50 m;

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l'applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nella classificazione dei terreni si individuano tre principali tipologie:

- terreni sciolti: terreni di media consistenza, asciutti o poco umidi (argille, sabbie e ghiaie prive di cementazione) con resistenza a compressione <70 kg/cmq e comunque scavabili con benna semplice;

- rocce tenere: formazioni di ceneri vulcaniche, pozzolane, tufo poco litoide con resistenza allo schiacciamento tra i 70 ed i 100 kg/cmq e comunque scavabili con benna da roccia o a mano;

- rocce compatte: pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss, ardesie, ecc.) e rocce magmatiche effusive (basalti, trachiti, etc.) con resistenza a compressione >100 kg/cmq e comunque scavabili con uso di martellone o di mine.

Gli scavi, per qualsiasi lavoro, devono essere eseguiti secondo i disegni di progetto.

L’asportazione della terra vegetale deve avvenire subito prima dell’esecuzione dei movimenti di terra, per evitare l’esposizione alle acque piovane dei terreni denudati, sia per i tratti in rilevato (per evitare rammollimenti e perdite di portanza dei terreni costituenti il piano di posa), sia per i tratti in trincea.

Nell'esecuzione degli scavi, si deve procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati e paralleli all'asse stradale e le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto.

Nell’esecuzione degli scavi occorre procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, realizzando, in base alla natura del terreno, le pareti del fronte di scavo con inclinazione e tracciato adeguato, prendendo tutte le precauzioni necessarie quando opera nelle vicinanze di fabbricati e predisponendo canalette per l’allontanamento delle acque superficiali.

Nel caso di instabilità dei fronti di scavo, pericolo di danno a persone o opere, l’impresa ha l’obbligo di avvertire la Direzione Lavori ed il Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Esecuzione, per l’adozione delle necessarie misure di prevenzione dei rischio.

Nei lavori elencati si intende compreso l'onere per la movimentazione del materiale scavato, con qualsiasi mezzo, anche a spalla, a deposito o al sito di carico sui mezzi, nonché tutti i trasporti verticali che si rendessero necessari.

Nel caso di interferenza dello scavo con servizi e condutture, sarà cura ed onere dell’impresa adottare tutti gli accorgimenti necessari per garantire la stabilità e l’integrità degli stessi, avvertendo e concordando le operazioni con i soggetti gestori dei servizi.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere riutilizzate o trasportate successivamente in altro sito, esse devono essere depositate in luogo adatto e previsto in sede progettuale (in conformità al Piano di Utilizzo e al PSC se dovuto per legge), accettato dalla D.L., per essere poi riprese a tempo opportuno. Il deposito di materiale scavato deve essere fisicamente separato e gestito in modo autonomo rispetto ai rifiuti eventualmente presenti nel cantiere o nel sito temporaneo.

Il deposito del materiale scavato, in attesa dell'utilizzo, deve avvenire all'interno del cantiere (sito di produzione) o di altre aree previste (siti di deposito intermedio e di destinazione), identificando, tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile, le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

La gestione e l’utilizzo dei materiali di scavo avverrà secondo quanto previsto dal progetto e dal Piano di utilizzo e nel rispetto del D.lgs. 152/2006 e D.P.R. 120/2017 in materia di gestione di terre rocce da scavo.

CODICE	CAPITOLO A05 - Rilevati	(TIP.04)
	CAPITOLO CAMA05 - Rilevati	(TIP.04CAM)

A05 **RILEVATI**

Uso: formazione di rilevati
Oggetto: inerti
Materiale:
- privi di sostanze organiche;
- provenienti da scavo;
- cave.
Compreso:
- spianamenti;
- costipazione a strati di spessore non superiore 30cm;
- formazione di pendenze;
- profilature di scarpate;
- bagnatura;
- ricarichi.
Conforme:
- UNI EN 13242:2008;
- D.P.R. 120/2017;
- UNI EN 13285;
- UNI EN 14227.

CAM.A05 **RILEVATI**

Uso: formazione di rilevati stradali
Oggetto: inerti
Materiale:
- privi di sostanze organiche;
- provenienti da scavo;
- cave;
- aggregati riciclati da demolizioni.
Compreso:
- spianamenti;
- costipazione a strati di spessore < 30 cm;
- formazione di pendenze e profilature di scarpate;
- bagnatura e ricarichi.
Conforme:
- UNI EN 13242:2008;
- D.P.R. 120/2017;
- UNI EN 13285;
- Circolare Ministeriale n. 5205/2005 – Allegati C1,C2,C3,C4,C5 Norme per il riutilizzo di materiali riciclati;
- UNI EN 14227.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

La formazione dei rilevati stradali viene così computata:

preparazione del piano di posa dei rilevati: si procede rilevando la superficie lavorata.	m^2
fornitura di materiale per formazione di rilevato stradale: viene valutato misurando il volume di materiale in opera compattato.	m^3
formazione di rilevato stradale: si procede rilevando il volume in opera compattato del rilevato.	m^3
Rifilatura di cigli e formazione di una coltre di terreno vegetale su banchine o su scarpate: si procede rilevando la superficie lavorata.	m^2

DEFINIZIONE

L'insieme di opere che comportano spostamenti di materiale in genere, tese a rialzare il livello del terreno, eseguite con mezzi meccanici o a mano.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

- UNI EN 13242:2008 Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade;
- UNI EN ISO 14688-1:2013 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione;
- UNI EN 13285:2010 Miscele non legate – Specifiche;
- Grado di costipamento: B.U.- C.N.R. n.69 del 30/11/1978 Norme sui materiali stradali;
- Massa volumica in sito: B.U.- C.N.R. n.22 del 03/02/1972 Peso specifico apparente di una terra in sito;
- Prova di carico su piastra: B.U.- C.N.R. n.146 A.XXVI del 14/12/199 Determinazione dei moduli di deformazione Md e M'd mediante prova di carico a doppio ciclo con piastra circolare;
- Impiego della calce: B.U.- C.N.R. n.36 A VII del 21/02/1973 Stabilizzazione delle terre con calce.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Per la costruzione di rilevati stradali occorre tenere conto di tre fattori essenziali:

- idoneità del piano di posa;
- natura delle terre da utilizzarsi;
- caratteristiche delle macchine per compattare gli strati.

Prima di procedere alla costruzione del rilevato stradale, occorre asportare dal piano campagna il terreno vegetale, per una profondità da 30 a 50 cm, ed assicurarsi che il terreno sottostante al piano di posa sia idoneo a sopportare il peso dell'opera senza che si verifichino cedimenti. A tal fine, il piano di posa del rilevato deve essere accuratamente costipato con rulli idonei mediante compattazione. Invece, quando il piano di posa del rilevato non ha buone caratteristiche di portanza, occorre asportare lo strato di terreno non idoneo e sostituirlo con altro di idonee qualità e, se necessario, realizzare opere di drenaggio.

Per la formazione di un rilevato occorre che le terre utilizzate siano:

- prive di materiale estraneo ed organico;
- appartenenti ai gruppi A1 e A2 o altrimenti ai gruppi A4 – A5 e A3.

Le terre da impiegare nella formazione dei rilevati devono essere preventivamente sottoposte a prove di laboratorio per la loro classificazione secondo le sopracitate norme CNR UNI, determinandone inoltre, la densità secca (Proctor modificata), l'umidità ottima, il CBR saturo ed il tenore di sostanze organiche.

L'impresa nel reimpiego dei materiali provenienti dallo scavo o dall'uso di materiali provenienti da altri siti deve attenersi al Piano di utilizzo delle terre redatto ai sensi del D.P.R. 120/2017; in caso di violazione degli obblighi assunti nel Piano viene meno la qualifica di sottoprodotto del materiale da scavo, con conseguente obbligo di gestire il predetto materiale come rifiuto.

Il grado di addensamento da conferire al rilevato dipende dalla profondità dello strato rispetto al piano di posa della sovrastruttura (cassonetto):

- per gli strati più profondi la densità in sito deve risultare non inferiore al 80% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificato (CNR 69/78);
- per gli strati più vicini alla pavimentazione la densità in sito deve risultare non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificato (CNR 69/78).

La stesa del materiale deve essere eseguita con regolarità per strati di spessore costante, con modalità e attrezzature atte a evitare segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua.

Per evitare disomogeneità dovute alle segregazione che si verifica durante lo scarico dai mezzi di trasporto, il materiale deve essere depositato subito a monte della superficie d'impiego, per esservi successivamente riportato tramite mezzi di stesa. La granulometria dei materiali costituenti i diversi strati del rilevato deve essere la più omogenea possibile. In particolare, deve evitarsi di porre in contatto strati di materiale a granulometria poco assortita o uniforme (tale da produrre nello strato compattato elevata percentuale dei vuoti), a strati di materiali a grana più fine che, durante l'esercizio,

per effetto delle vibrazioni prodotte dal traffico, possano penetrare nei vuoti degli strati sottostanti, provocando cedimenti per assestamento del corpo del rilevato. In ogni caso, il materiale non deve presentare elementi di dimensioni maggiori di 140 mm; questi debbono essere, pertanto, scartati all'impianto di prelievo, prima del carico sui mezzi di trasporto. Nella formazione dei rilevati devono essere riservati agli strati superiori le migliori terre disponibili, sia che provengano da scavi della sede che da cave di prestito. Ciascuno strato può essere messo in opera, pena la rimozione, soltanto dopo avere accertato, mediante prove di controllo, l'idoneità dello strato precedente.

Durante la loro costruzione, devono essere conferite ai rilevati quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

Le operazioni di compattazione debbono essere determinate mediante la messa a punto degli schemi di rullatura che debbono essere definiti prima dell'inizio dei lavori.

Lo spessore di stesa di norma deve risultare non inferiore a due volte la dimensione massima degli aggregati impiegati. Il materiale deve essere steso in strati di ridotto spessore, comunque non superiore a 30 cm, e costipato mediante rullatura. La superficie degli strati, a compattazione avvenuta, deve avere una pendenza trasversale non inferiore al 2%, ma mai superiore al 4%, e, comunque, tale da garantire lo smaltimento delle acque meteoriche e deve essere evitata la formazione di avvallamenti o solchi. Detta pendenza deve essere mantenuta durante il lavoro e il transito dei mezzi di cantiere, impiegando perciò livellatrici o macchine equivalenti.

L'utilizzo di materiali da riciclo per la realizzazione del corpo dei rilevati è consentito purché interessi tutta l'impronta del rilevato stesso. Non sono ammesse alternanze di strati di materiali da riciclo e di terre, anche se appartenenti ad uno dei gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 della classificazione di cui alle Norme UNI EN 13242:2008, UNI EN ISO 14688-1:2013 e UNI EN 13285:2010 (EX UNI 10006).

Il rilevato, quindi, deve essere costituito al massimo da due fasce di materiale differenti (riciclato e non) in senso verticale; in senso orizzontale, invece, deve essere comunque garantita l'omogeneità dei materiali utilizzati.

Durante la costruzione del corpo dei rilevati occorre provvedere tempestivamente alla riparazione di danni causati dal traffico di cantiere oltre a quelli dovuti alla pioggia e al gelo.

Qualora si dovessero manifestare erosioni di qualsiasi entità, l'Impresa deve provvedere al ripristino delle zone ammalorate a sua cura e spese. Nel caso in cui si preveda un'interruzione dei lavori per più giorni, l'Impresa è tenuta ad adottare ogni provvedimento per evitare infiltrazioni di acque meteoriche nel corpo del rilevato.

Nella formazione del rilevato si deve procedere in modo che, a lavoro ultimato, la profilatura e sagomatura dei cigli, delle banchine e delle scarpate e le livellette altimetriche risultino conformi ai disegni ed alle quote stabilite dal progetto. Le scarpate devono essere protette mediante la stesa di uno strato di terreno vegetale di spessore minimo 20 cm; questo deve essere sistemato a strisce orizzontali, opportunamente assestato, seguendo progressivamente la costruzione del manufatto. Per la sua necessaria ammorsatura si devono predisporre gradoni di ancoraggio, salvo il caso in cui il rivestimento venga eseguito contemporaneamente alla formazione del rilevato stesso. Il terreno vegetale deve essere tale da assicurare il pronto attecchimento e sviluppo del manto erboso. La seminagione deve essere eseguita tempestivamente, mediante idrosemina, consistente nell’aspersione di una miscela formata da acqua, miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate e idonee al sito, concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno. La semina deve essere ripetuta fino ad ottenere un adeguato ed uniforme inerbimento.

CODICE	CAPITOLO A07 - Trasporti / movimentazioni	(TIP.04)

A07 **TRASPORTI / MOVIMENTAZIONI**

Oggetto: TRASPORTI / MOVIMENTAZIONI
Compreso:
- carico;
- trasporto;
- scarico.

Tipo: su materiali terrosi giacenti in cantiere, da rilevato e rinterro o di risulta, anche se bagnati.
Escluso: costi di accesso per il loro conferimento e gli eventuali tributi.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Trasporti e Movimentazioni: Si computa il volume di materiale movimentato	m^3

DEFINIZIONE

Carico, trasporto e scarico di materiale nell'ambito del cantiere e fuori da esso (rifiuti).

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L.R. 10-7-2006 n. 30 “Funzioni amministrative di competenza comunale in materia di bonifica di siti contaminati”

Legge regionale 18 maggio 1998, n. 25 “Norme per la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati”

D.P.G.R. 25 febbraio 2004 n. 14/R , Regolamento regionale di attuazione ai sensi della lettera e), comma 1, dell'articolo 5 della legge regionale 18 maggio 1998, n. 25 (Norme per la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati), contenente norme tecniche e procedurali per l'esercizio delle funzioni amministrative e di controllo attribuite agli enti locali nelle materie della gestione dei rifiuti e delle bonifiche. Modificato dal D.P.G.R. 25/11/2009 n. 72/R e dal D.P.G.R. 08/04/2013, n. 15/R.

Delib.G.R. 29-12-2004 n. 41-14475 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti speciali da attività produttive, commerciali e di servizi. Modifiche e adeguamento alla vigente normativa della Sezione 2 del Piano di Gestione dei rifiuti approvato con Delib.C.R. 30 luglio 1997, n. 436-11546.

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l’applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

La movimentazione del materiale nell'ambito di cantiere deve avvenire a mano o con l'ausilio di mezzi meccanici e precisamente:

- **a mano o con l'ausilio di piccoli attrezzature da lavoro** (pala, carriola, carderella, secchi etc.): Qualora ci si trovi in presenza di un'area di stoccaggio o di deposito di materiali in genere e si debba provvedere alla loro movimentazione ed allontanamento (a mano o per paleggiamento), si deve procedere dall'alto verso il basso, attuando le opportune cautele al fine di evitare cadute incontrollate di materiale, caricandolo sugli idonei mezzi di trasporto, quali per esempio, secchi, carrette, moto-carrette, benne di mezzi d'opera o altro.

Se l'operazione viene effettuata con la pala, il materiale da sollevare deve avere dimensione e peso idonei alla pala.

Per il superamento dei dislivelli, si devono utilizzare degli elevatori (piattaforme, carrelli elevatori, montacarichi, gru a torre etc.) e qualora si movimentino carichi con la carriola si devono realizzare idonee passerelle o anditoie con pannelli di legno o similari.

- con mezzi meccanici: questi lavorazioni devono essere effettuate da personale qualificato e formato, che utilizzi attrezzature e mezzi d'opera certificati e collaudati.

La gestione e l'utilizzo dei materiali di scavo avverrà secondo quanto previsto dal progetto e dal Piano di utilizzo e nel rispetto del D.lgs. 152/2006 e D.P.R. 120/2017 in materia di gestione di terre rocce da scavo.

CODICE	CAPITOLO B03 – Armature	(TIP.04)
	CAPITOLO CAMB03 - Acciaio	(TIP.04CAM)

B03 **ARMATURE**

Oggetto: ARMATURE
Materiale: acciaio
Tipo: ad aderenza migliorata
Conforme:
- UNI EN 10025-2;
- UNI EN 10080;
- NTC 2018;
- UNI EN 1090-1;
- UNI EN ISO 14021;
- UNI EN ISO 17660;
- D.M. 05/08/20.

CAM.B03 **ACCIAIO**

Oggetto: armature
Materiale: acciaio
Tipo: ad aderenza migliorata
Specifiche:
- contenuto minimo di materiale riciclato;
- riduzione delle emissioni di CO_2;
- gestione sostenibile delle risorse.

Conforme:
- UNI EN 10025-2;
- UNI EN 10080;
- NTC 2018;
- UNI EN 1090-1;
- UNI EN ISO 14021;
- UNI EN ISO 17660;
- D.M. 05/08/2024.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

Acciaio: Il peso verrà così determinato:

Acciaio di armatura del calcestruzzo: è computato misurando lo sviluppo lineare effettivo (segnando le sagomature e le uncinature) e moltiplicandolo per il peso unitario, desunto dalle tabelle ufficiali, corrispondente ai diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni e le legature, gli eventuali distanziatori, le sovrapposizioni per le giunte e eventuali saldature. Kg

Acciaio per strutture in cemento armato precompresso con il sistema a cavi scorrevoli: è computato moltiplicando lo sviluppo teorico dei cavi, compreso tra le

facce esterne degli apparecchi di bloccaggio, per il numero dei tondini componenti il cavo e per il peso di questi determinato sull'unità di misura. Kg

Acciaio in barre per strutture in cemento armato precompresso e acciaio per strutture in cemento armato precompresso con il sistema a fili aderenti: è computato moltiplicando lo sviluppo delle barre o dei fili , compreso tra le facce esterne delle testate della struttura, per il peso delle barre o dei fili, determinato sulla unità di misura. Kg

Acciaio da carpenteria: è pesato prima della posa in opera, con pesatura diretta, a lavori di taglio e/o saldatura completamente ultimati (esclusa l'eventuale verniciatura e coloritura) Kg

DEFINIZIONE

Lega composta principalmente da ferro e carbonio, impiegato come materiale da costruzione per opere in cemento armato e costruzioni metalliche.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

DM Ministero Infrastrutture e Trasporti 15 novembre 2011 ``Modifica delle Norme Tecniche per le Costruzioni in materia di utilizzo degli acciai B450A`.

NORME DI ACCETTAZIONE DEL MATERIALE

Tutti gli acciai, siano essi destinati ad utilizzo come armature per cemento armato ordinario o precompresso o ad utilizzo diretto come carpenterie in strutture metalliche devono essere conformi al D.M. 17/01/2018; devono essere prodotti con un sistema permanente di controllo interno della produzione in stabilimento (FPC) che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

Come acciaio per cemento armato è ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati a norma UNI EN ISO 9001:2000, identificati con le sigle B450C e B450A prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni. Tali elementi, prima della fornitura in cantiere, possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) in modo da formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera. La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire sia in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori che in centri di trasformazione provvisti dei requisiti di cui D.M. 17/01/2018.

Tutte le forniture devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, riconoscibili per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibili allo stabilimento di produzione, tramite marchiatura indelebile, depositata presso il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. La marchiatura deve indicare inequivocabilmente il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio nonché al lotto e alla data di produzione.

Ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata dalla documentazione prevista dal D.M. 17/01/2018.

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.

L'acciaio per carpenteria metallica deve essere conforme alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati).

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale con le modalità indicate nel D.M. 17/01/2018, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, del peso massimo di 30 t e costituito da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nella posa in opera delle armature per C.A. si dovranno adottare le seguenti precauzioni:

- le armature longitudinali devono essere interrotte, ovvero sovrapposte, preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione e la loro continuità può essere eseguita con:

- saldature in conformità delle norme in vigore sulle saldature;

- giunzioni meccaniche per barre di armatura preventivamente validate tramite prove sperimentali;

- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra ed in ogni caso di lunghezza non minore di 20 volte il diametro della barra; la distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;

- l'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione; il copriferro deve anche essere rapportato alla massima dimensione dell'inerte utilizzato.

L'acciaio per carpenteria metallica deve essere conforme alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati).

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si deve porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento devono essere opportunamente protette.

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto è effettuato in conformità a quanto previsto nella relazione di calcolo ed in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

La stabilità delle strutture deve essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

I collegamenti con bulloni e saldature devono rispettare le prescrizioni del D.M. 17/01/2018.

CODICE	CAPITOLO B12 - Corpi stradali CAPITOLO CAM.B12 - Corpi stradali	(TIP.04) (TIP.04CAM)

B12 **CORPI STRADALI**

Oggetto: CORPI STRADALI
Compreso:
- scavi;
- riporti;
- modellazione altimetrica;
- sistemazione del terreno tra piano di campagna e piattaforma stradale;
- fondazione stradale compreso strato portante inferiore;
- massicciata stradale compreso strato di materiali inerti;
- stabilizzazione del terreno.

Specifiche:
- utilizzo di aggregati vergini;
- utilizzo di aggregati riciclati provenienti da demolizioni edili o impianti di recupero;
- riutilizzo di terre e rocce da scavo;
- stabilizzazione con uso di leganti idraulici come calce o cementi.

Conforme:
- UNI EN 13242:2008;
- D.P.R. 120/2017;
- UNI EN 13285;
- Circolare Ministeriale n. 5205/2005 – Allegati C1,C2,C3,C4,C5 Norme per il riutilizzo di materiali riciclati;
- UNI EN 14227.

CAM.B12 **CORPI STRADALI**

Oggetto: CORPI STRADALI
Compreso:
- scavi;
- riporti;
- modellazione altimetrica;
- sistemazione del terreno tra piano di campagna e piattaforma stradale;
- fondazione stradale compreso strato portante inferiore;
- massicciata stradale compreso strato di materiali inerti;
- stabilizzazione del terreno.

Specifiche:
- utilizzo di aggregati riciclati provenienti da demolizioni edili o impianti di recupero, in percentuale conforme ai CAM Strade;
- riutilizzo di terre e rocce da scavo;
- stabilizzazione con uso di leganti idraulici a basso impatto ambientale, come calce o cementi con ridotto contenuto di clinker.

Conforme:

- UNI EN 13242:2008;
- D.P.R. 120/2017;
- UNI EN 13285;
- Circolare Ministeriale n. 5205/2005 – Allegati C1,C2,C3,C4,C5 Norme per il riutilizzo di materiali riciclati;
- UNI EN 14227;
- D.M. 05/08/2024.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Si computa il volume del materiale posto in opera compattato	m^3
Preparazione con trattamento a calce del piano di posa dei rilevati di terreni, Si computa la superficie del materiale posto in opera compattato	m^2

DEFINIZIONE

Corpo stradale: è l'insieme di tutti gli elementi atti alla trasmissione dei carichi al terreno sottostante, che garantisca, in condizioni di sicurezza, la fruibilità della strada da parte dei veicoli e pedoni.

Fondazione stradale: è la parte della sovrastruttura che ha la funzione principale di distribuire i carichi sul sottofondo.

Massicciata stradale: strato compresso di ghiaia o di pietrisco che costituisce il fondo di una strada.

Stabilizzazione delle terre: Preparazione del piano di posa dei rilevati con trattamento a calce, formazione rilevato stradale con trattamento a calce o a calce e cemento in sito dei terreni.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI 13242:2008 Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade.

UNI EN ISO 14688-1:2013 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione.

UNI EN 13285:2010 Miscele non legate – Specifiche.

Grado di costipamento: B.U.- C.N.R. n.69 del 30/11/1978 Norme sui materiali stradali.

Massa volumica in sito: B.U.- C.N.R. n.22 del 03/02/1972 Peso specifico apparente di una terra in sito.

Prova di carico su piastra: B.U.- C.N.R. n.146 A.XXVI del 14/12/199 Determinazione dei moduli di deformazione Md e M'd mediante prova di carico a doppio ciclo con piastra circolare.

Impiego della calce: B.U.- C.N.R. n.36 A VII del 21/02/1973 Stabilizzazione delle terre con calce.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

La fondazione stradale deve essere eseguita con materiale inerte, di adatta granulometria, giudicato, per uno spessore compresso come indicato nelle sezioni tipo di progetto, steso su piano di posa preventivamente livellato e ripulito da materiale estraneo, posto in opera anche in più strati di spessore finito minimo cm 10 e massimo cm 20, compresa la livellazione e la cilindratura con rullo compressore di 14÷16 t o corrispondente rullo vibrante, fino al raggiungimento della densità prevista nelle Norme Tecniche. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione delle densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

Le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi, comunque, eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso deve essere rimosso e ricostituito.

Per un buon misto granulare di fondazione occorre utilizzare materiale arido di cava stabilizzato con curva granulometrica secondo le UNI 13242:2008, UNI EN ISO 14688-1:2013 e UNI EN 13285:2010 (EX UNI 10006). La rullatura e compattazione devono consentire di raggiungere una densità non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

La massicciata è realizzata posando su piano di posa preventivamente livellato uno strato di stabilizzato di cava pezzatura 0/50 o di pietrisco calcareo di cava pezzatura 4/7 cm, dello spessore di 10-15 cm e rullandolo con rullo compattatore vibrante.

Per le strade bianche lo strato finale deve essere tale da assicurare la realizzazione di una superficie di transito resistente allo slittamento degli autoveicoli.

Preparazione con trattamento a calce del piano di posa (stabilizzazione delle terre) dei rilevati di terreni; si procede consolidando uno strato non inferiore a 30 cm di materiali prevalentemente argillosi, sia presenti in sito sia di riporto, al fine di ottenere piani di posa con elevate e stabili capacità portanti.

Per la stabilizzazione delle terre si procede consolidando a strati non superiore a 30 cm di materiali prevalentemente argillosi, sia presenti in sito ,sia di riporto, e/o rilevati con elevate e stabili capacità portanti.

CODICE	CAPITOLO E02 – Pavimentazione CAPITOLO CAM.E02 - Pavimentazione	(TIP.04)

E02 **PAVIMENTAZIONE**

Oggetto: PAVIMENTAZIONE
Compreso:
- fornitura;
- fresatura;
- pulizia del piano di posa;
- posa;
- mano d'attacco;
- rullatura.

Conforme:
- UNI EN 12591;
- UNI EN 13043:2004;
- UNI EN 130108-1:2016;
- UNI EN ISO 10319:2015;
- UNI EN ISO 10319.

CAM.E02 **PAVIMENTAZIONE**

Oggetto: PAVIMENTAZIONE
Specifiche:
- tradizionali;
- modificati;
- possibilità di impiego di materiali naturali o riciclati.

Conforme: D.M. 05/08/2024

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Pavimentazioni stradali: si computa la superficie posta in opera per un prefissato spessore per i vari strati della pavimentazione	m^2

DEFINIZIONE

Lo **strato di base,** posto sopra lo strato di fondazione, rappresenta il supporto per il binder e allo strato superficiale di usura: per questo motivo viene realizzato con materiale granulare scelto, spesso stabilizzato con leganti, quali il cemento (misti cementati) o il bitume (misti bitumati) per migliorarne la compattezza e le caratteristiche meccaniche.

Il **binder** è uno strato di collegamento posto tra lo strato di base e lo strato di usura nelle sovrastrutture in cui la pavimentazione è realizzata in conglomerato bituminoso. Ha la duplice funzione di migliorare il collegamento fra base e usura e di aumentare la resistenza alle azioni tangenziali; viene confezionato con conglomerati bituminosi forniti da impianti e steso a strati di spessore compreso fra i 4 e i 10 cm.

Lo **strato di usura** è lo strato direttamente a contatto con le ruote dei veicoli e, pertanto, quello maggiormente sottoposto al peso, alle intemperie e alle varie sollecitazioni provenienti dal traffico.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

B.U.- C.N.R. n.178 del 15/09/1995 Catalogo delle Pavimentazioni stradali.

UNI EN 13108-1:2006 Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 1: Conglomerato bituminoso prodotto a caldo.

UNI EN 12697:2014 Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

I conglomerati bituminosi da utilizzare per le pavimentazioni stradali devono rispondere alla norma UNI EN 13108, devono recare la marcatura CE secondo il Regolamento UE n.305/2011 del 9 marzo 2011, "che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE", ed i produttori devono essere dotati di CPF, Controllo di Produzione in Fabbrica.

Gli impasti devono essere eseguiti a mezzo di impianti di adeguata potenzialità, e capaci di assicurare il perfetto essiccamento, la depurazione della polvere ed il riscaldamento a temperature comprese tra 120°C. e 160°C. degli aggregati, la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta di dosare almeno tre categorie tra pietrischetti e sabbie già vagliate prima dell'invio al rimescolatore; il riscaldamento del bitume a temperatura e viscosità uniforme fino al momento dell'impasto; il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo per attivare l'adesione bitume-aggregato.

La miscela bituminosa viene stesa sul piano finito della fondazione dopo che la D.L. abbia accertato la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nel capitolato.

Il piano di posa deve risultare perfettamente pulito, scevro da polveri e privo di residui di qualsiasi natura.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici che devono lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni, ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi più grossi.

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali che devono essere perfettamente saldati tra loro.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La temperatura del conglomerato alla stesa non deve mai scendere al di sotto di 150°.

La temperatura esterna non deve mai essere inferiore a 5°C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro. Gli strati eventualmente compromessi devono essere rimossi e successivamente ricostruiti.

La compattazione dei conglomerati deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità; è realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate, tali da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Le pavimentazioni stradali sono in genere costituite da uno strato di base su cui si poggia un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, formato da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dagli elaborati di progetto.

Le pavimentazioni stradali sono realizzate solamente quando il terreno di imposta è completamente assestato e la superficie esterna non presenta più cedimenti.

CODICE	CAPITOLO E06 - Finiture CAPITOLO CAM.E06 - Finiture	(TIP.04) (TIP.04CAM)

E06 **FINITURE**

Oggetto: FINITURE
Compreso:
- fornitura;
- posa;
- fondazione in calcestruzzo;
- stuccatura.

Specifiche:
- Cemento a ridotte emissioni di CO_2;
- Additivi eco-compatibili.

Conforme:
- UNI EN 1340:2004;
- UNI EN 206:2016;
- UNI EN 197-1:2011;
- UNI 9065 parti I-II-III;
- UNI EN 998-2:2016.

CAM.E06 **FINITURE**

Oggetto: FINITURE
Compreso:
- fornitura;
- posa;
- fondazione in calcestruzzo;
- stuccatura.

Specifiche:
- cemento a ridotte emissioni di CO_2;
- additivi eco-compatibili.

Conforme:
- UNI EN 1340:2004;
- UNI EN 206:2016;
- UNI EN 197-1:2011;
- UNI 9065 parti I-II-III;
- UNI EN 998-2:2016;
- D.M. 05/08/2024.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Zanelle e cordonato: si computa la lunghezza posta in opera posto in opera	**m**
Masselli autobloccanti e/o lastroni e lastrichino: si computa vuoto per pieno in presenza di chiusini, ostacoli, manufatti.	**m^2**

Lavorazioni superficiali: si computa misurando la superficie effettivamente lavorata. **m^2**

Plinto: si computa ogni elemento posato in opera. **cad**

DEFINIZIONE

Zanella: elemento in cls prefabbricato o pietra atto a convogliare le acque meteoriche e di lavaggio.

Cordonato: elementi in cls prefabbricato o pietra atto a delimitare strade, marciapiedi e/o aiuole .

Masselli autobloccanti: elementi in cls prefabbricato usati come strato di rivestimento per pavimentazioni stradali o pedonali e/o aiuole

Lavorazioni superficiali: lavorazione superficiale fatta a mano o con ausilio di attrezzatura.

Plinto: elemento in cav prefabbricato per la posa di pali per illuminazione pubblica.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

La posa degli elementi prefabbricati deve avvenire su un letto di calcestruzzo di almeno 10/15 cm e gli elementi devono essere opportunamente rinfiancati in calcestruzzo ed i giunti sigillati con malta fine di cemento.

La posa dei masselli autobloccanti deve avvenire su un letto di sabbia di almeno 3/6 cm compattati con piastra vibrante, e la sigillatura dei giunti con sabbia fine e asciutta.

La lavorazione superficiale del cordonato, della lista o lastrichino e dei lastroni in pietra, di qualsiasi dimensione e spessore, deve essere eseguita con l'ausilio di scalpello manuale o di attrezzatura per la realizzazione di nastrino perimetrale o di punzecchiatura fitta e profonda.

Il calo e posizionamento del plinto in cav deve avvenire con mezzo meccanico su un letto di calcestruzzo e con rinfianchi in cls c16/20 di spessore minimo di cm. 10.

CODICE	CAPITOLO E07 - Segnaletica	(TIP.04)
	CAPITOLO CAM.E07 - Segnaletica	(TIP.CAM04)

E07 **SEGNALETICA**

Oggetto: SEGNALETICA
Conforme:
- D.P.R. del 16/12/1992 n. 495;
- D.P.R. 16/09/1996 n. 610;
- UNI EN 12899-1:2008.

CAM.E07 **SEGNALETICA**

Oggetto: SEGNALETICA
Specifiche:
- contenuto minimo di materiale riciclato;
- riduzione delle emissioni di CO_2;
- gestione sostenibile delle risorse.

Conforme:
- D.P.R. del 16/12/1992 n. 495;
- D.P.R. 16/09/1996 n. 610;
- UNI EN 12899-1:2008;
- UNI EN 1436:2018;
- UNI EN 1463-1:2009;
- UNI EN 1090-2:2018;
- D.M. 05/08/2024.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Segnaletica orizzontale strisce continue o discontinue: si computa secondo l'effettivo sviluppo della lunghezza posto in opera.	m
Segnaletica orizzontale frecce, zebrature, ecc: si computa l'effettiva superficie posta in opera.	m^2
Segnaletica orizzontale scritte, ecc: si computa secondo l'area del rettangolo che circoscrive ogni singola lettera posta in opera.	m^2
Segnaletica verticale: si computa ciascun segnale posto in opera.	cad

DEFINIZIONE

La **segnaletica stradale** è un dispositivo atto ad indicare una prescrizione, un avvertimento o una indicazione a tutti i veicoli circolanti e ad ogni altro utente della strada.

La **segnaletica orizzontale** è composta dalle strisce segnaletiche tracciate sulla strada e dagli inserti catarifrangenti utili, sia di giorno che di notte, per regolare la circolazione, per guidare gli utenti e per

fornire prescrizioni (o utili indicazioni) su particolari comportamenti da seguire (frecce, simboli, linee trasversali e longitudinali, ecc.).

La **segnaletica verticale** è composta dai segnali stradali posti su appositi sostegni, cippi, delineatori di margine utili, sia di giorno che di notte, posta in adiacenza alla sede stradale per regolare la circolazione, per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni (o utili indicazioni) su particolari comportamenti da seguire (frecce, simboli, linee trasversali e longitudinali, ecc.).

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi alle forme, dimensioni, colori, simboli e caratteristiche prescritte dal regolamento di esecuzione del Codice della Strada approvato con D.P.R. del 16/12/1992 nr. 495 e come modificato dal D.P.R. 16/09/1996 nr. 610.

D.Lgs. 30-4-1992 n. 285 (Codice della Strada).

D.P.R. 16-12-1992 n. 495 (Regolamento Codice della Strada), aggiornato con le modifiche apportate dal D.L. 16 luglio 2020, n. 76 convertito con modificazioni dalla L. 11 settembre 2020, n. 120.

Il 1° gennaio 2013 è entrata in vigore la norma europea EN 12899-1:2007 che impone la marcatura CE a su tutti i segnali verticali permanenti, sostegni inclusi, prodotti e commercializzati nei paesi dell'Unione Europea. Anche per l'Italia vengono così superate le vecchie normative in essere, con il recepimento in lingua italiana, nel corpus normativo nazionale, della UNI EN 12899-1:2008. Se il sostegno non è conforme ad alcuna classe di prestazione, esso deve essere dichiarato di classe 0 secondo la UNI EN 12767:2008. La segnaletica verticale deve rispettare anche i requisiti della Norma UNI 11480:2013.

"Istruzioni e linee guida per la fornitura e posa in opera di segnaletica stradale" del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 24/10/2000, del 27/04/2006 e del 5/08/2013.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi alle forme, dimensioni, colori, simboli e caratteristiche prescritte dal regolamento di esecuzione del Codice della Strada approvato con D.P.R. del 16/12/1992 nr. 495 e modificato dal D.P.R. 16/09/1996 nr. 610. I simboli dovranno sempre essere rigorosamente identici a quelli previsti dalle norme, salvo la diversità delle dimensioni a seconda del formato del segnale. Anche il proporzionamento tra simboli e zone di colore, tra iscrizioni e fondo circostante, dovrà essere rigorosamente costante per tutti i segnali dello stesso tipo, per qualunque dimensione.

Segnaletica verticale

La posa dei sostegni sulle banchine deve essere effettuata annegando il piede degli stessi in blocchi di calcestruzzo a 300 kg/m3 di cemento, blocchi le cui dimensioni dovranno essere proporzionate agli sforzi da sopportare in rapporto alle dimensioni dei pannelli segnaletici e che comunque non dovranno essere mai inferiori a 30 x 30 x 60 cm.

L’altezza di posa dei segnali deve essere compresa tra 0,60 ÷ 2,20 m, misurati tra il bordo inferiore dei cartelli ed il piano stradale e la distanza tra il bordo del cartello e il bordo bitumato della strada deve essere non inferiori a ml 0,50.

Segnaletica orizzontale

La vernice deve essere omogenea e ben dispersa, esente da grumi e da pellicole. Le strisce e le scritte devono risultare omogenee e di uniforme luminosità notturna in ogni loro parte. La posa della segnaletica orizzontale deve essere eseguita in modo da risultare alla giusta distanza e posizione al fine di garantire la visibilità e oltre che la regolarità del traffico secondo i tracciati, le figure e le scritte stabilite nelle planimetrie approvate. Essa deve essere lineare, senza sbandamenti o svirgolature rispettando la tolleranza max di +/- 1 cm.

CODICE	CAPITOLO E08 - Barriere / recinzioni / antirumore	(TIP.04)
	CAPITOLO CAM.E08 - Barriere / recinzioni / antirumore	(TIP.CAM04)

E08 **BARRIERE / RECINZIONI / ANTIRUMORE**

Oggetto: BARRIERE / ANTIRUMORE / RECINZIONI
Conforme:
- D.P.R. del 16/12/1992 n. 495;
- D.P.R. 16/09/1996 n. 610;
- D.M. 18/02/1992 n° 223;
- D.M. 28/06/2011;
- D.M. 03/06/1998;
- D.M. 11/06/1999;
- D.M. 21/06/2004 n. 2367;
- UNI EN 1317-5:2012;
- UNI EN ISO 1461:2009;
- UNI EN 12899-1:2008;
- UNI EN 1436:2018;
- UNI EN 1463-1:2009;
- UNI EN 1090-2:2018.

CAM.E08 **BARRIERE / RECINZIONI / ANTIRUMORE**

Oggetto: BARRIERE / ANTIRUMORE /RECINZIONI
Uso: sicurezza stradale
Specifiche:
- contenuto minimo di materiale riciclato;
- riduzione delle emissioni di CO_2;
- gestione sostenibile delle risorse.

Conforme:
- D.P.R. del 16/12/1992 n. 495;
- D.P.R. 16/09/1996 n. 610;
- D.M. 18/02/1992 n° 223;
- D.M. 28/06/2011;
- D.M. 03/06/1998;
- D.M. 11/06/1999;
- D.M. 21/06/2004 n. 2367;
- UNI EN 1317-5:2012;
- UNI EN ISO 1461:2009;
- UNI EN 12899-1:2008;
- UNI EN 1436:2018;
- UNI EN 1463-1:2009;
- UNI EN 1090-2:2018;
- D.M. 05/08/2024.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Barriere stradali: si computa la lunghezza posta in opera.	m

DEFINIZIONE

Le **Barriere stradali** o dispositivi di ritenuta stradale (guardrail) sono dispositivi aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale, nelle migliori condizioni di sicurezza possibili. Le b**arriere in calcestruzzo prefabbricato C 28/35 tipo "new jersey" sono conformi al DM 18/02/1992 n°223.**

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

Barriere stradali conformi al D.M. 18/02/92 n° 223 e successive modifiche (D.M. 03/06/98, D.M. 11/06/99 e D.M. 21/06/2004), munite di marcatura CE in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1317-5:2007+A1:2008 e successivi aggiornamenti, secondo quanto prescritto dal D.M. 28/06/2011.

DM 05/11/2001 n.6792 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.

DM 28 giugno 2011 Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale (GU n.233 del 06 ottobre 2011).

Circ. Min. I.T. n.62032 del 21/07/2010 Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione, e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali.

D.Lgs. 30-4-1992 n. 285 (Codice della Strada).

D.P.R. 16-12-1992 n. 495 (Regolamento Codice della Strada), D.P.R. 16-12-1992 n. 495 (Regolamento Codice della Strada), aggiornato con le modifiche apportate dal D.L. 16 luglio 2020, n. 76 convertito con modificazioni dalla L. 11 settembre 2020, n. 120.

UNI EN 1317-1:2010 Barriere di sicurezza stradale stradali - Parte 1: Terminologia e criteri generali per i metodi di prova.

UNI EN 1317-2:2010 Barriere di sicurezza stradale stradali - Parte 2: Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza.

UNI EN 1317-3:2010 Barriere di sicurezza stradale stradali - Parte 3: Classi di prestazione, criteri di accettabilità basti sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto.

UNI EN 1317-4:2010 Barriere di sicurezza stradale stradali - Parte 4: Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza.

UNI EN 1317-5:2012 Sistemi di ritenuta stradali - Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Prima della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere fornita alla D.L. la documentazione di cui all'art. 4 c.2 D.M. 28/06/2011, ed in particolare:

1. dichiarazione CE di conformità
2. certificato CE di conformità
3. manuale per l'utilizzo e l'installazione
4. materiali
5. copia conforme del rapporto di prova al vero ai sensi delle norme UNI EN 1317 (art. 2 c.4 D.M. 28/06/2011).

Sulla base della documentazione saranno sottoposti ad accettazione della D.L. che effettuerà le verifiche in merito alle classi di prestazione (livelli di contenimento, severità d'urto, deformazione della barriera, etc...) previste da progetto, ai sensi delle norme UNI EN 1317 ed in particolare alla UNI EN 1317-2:2010. L'impresa non potrà provvedere alla posa in opera in assenza di accettazione.

Le operazioni per una regolare posa in opera di Barriera metallica (Guardrail) devono far riferimento ai contenuti specifici del "manuale per l'utilizzo e l'installazione" di cui all'art. 4 c.2 let. f) del D.M. 28/06/2011 contenuto nella documentazione di supporto alla fornitura di ogni dispositivo di sicurezza, il quale cambia in funzione delle caratteristiche specifiche degli articoli elementari costituenti la barriera stessa.

In via generale l'installazione delle barriere di sicurezza si differenzia fra le barriere da rilevato rispetto a quelle da bordo ponte.

Su rilevato:

1. fissare nel terreno, alle estremità del tratto interessato, due tondini che, una volta collegati con un cordino, servono per l'allineamento e la quota dei nastri;

2. distribuire i nastri sul terreno lungo il percorso tenendo presente il senso di marcia. All'uopo si precisa che il sormonto dei nastri e le ali dei pali debbono essere rivolti nello stesso senso di marcia;

3. in base all'interasse specifico della barriera da installare, in corrispondenza della foratura dei nastri, vengono disposti, in modo perpendicolare agli stessi, i pali;

4. con attrezzatura adeguata, il palo precedentemente collocato nella giusta posizione viene posto verticalmente e quindi conficcato nel terreno con la massa battente dell'attrezzatura impiegata. Durante tale operazione occorre: controllare l'allineamento e la quota determinati dalla fune, la distanza di interasse prevista e la verticalità determinata da un controllo con la guida del battipalo; avvitare sul palo l'elemento denominato distanziatore in modo non definitivo; raccogliere i nastri precedentemente messi a terra ed avviarli al distanziatore senza serrare completamente i bulloni; posare i catadiottri nelle posizioni richieste in base al tipo di barriera; realizzare il bloccaggio definitivo di tutta la bulloneria mediante avvitatori pneumatici, previo controllo del livello e dell'allineamento dei nastri.

Su manufatto:

Le operazioni per una regolare posa in opera di una Barriera su manufatto sono le stesse della Barriera su rilevato salvo per il punto 4 che deve essere sostituito con:

1. eseguire i fori previsti dal rapporto di prova del dispositivo di sicurezza mediante l'utilizzo di trapano, fioretto o di opportuna carotatrice,
2. iniettare all'internodei fori le resine di fissaggio e fissare quindi i tirafondi.

Il tecnico, mediante gli strumenti di misura in dotazione, controlla, durante e/o conclusione del lavoro i seguenti parametri:

- interasse, pali e altezza del bordo superiore del nastro, secondo quanto prescritto dalla normativa vigente, o da disegni generici o specifici della struttura;
- lunghezza dell'installazione e allineamento della stessa in funzione dell'andamento plano-altimetrico della strada;
- serraggio dei bulloni di accoppiamento e dei tirafondi in funzione della qualità del materiale e del diametro del bullone;
- l'infissione nel terreno o l'inghisaggio nelle strutture deve risultare perpendicolare e di misura conforme a quanto prescritto nei disegni specifici della struttura;
- spessore degli elementi costituenti la barriera in conformità all'ordine di produzione;
- aspetto generale della zincatura: macchie, rugosità, incrostazioni, brillantezza od opacità.

Terminata la posa in opera dei dispositivi, l'impresa in contraddittorio con la D.L. deve effettuare una verifica anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Il certificato di corretta posa in opera, redatto ai sensi dell'art. 5 D.M. 21/06/2004 e conseguente a tale verifica, deve essere sottoscritto da entrambe le parti.

Infine, a norma dell'art. 5 D.M. 21/06/2004, l'impresa dovrà fornire apposito contrassegno di identificazione da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 m di installazione) con le informazioni previste dalla norma EN 1317-5.

CODICE	CAPITOLO E09 - Sistemazioni superficiali del terreno	(TIP.04)

E09 **SISTEMAZIONI SUPERFICIALI DEL TERRENO**

Oggetto: SISTEMAZIONI SUPERFICIALI DEL TERRENO

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Sistemazione Superficiali del Terreno: Si computa la superficie lavorata.	m^2

DEFINIZIONE

Lavorazione finalizzata a rendere a verde il terreno adiacente e contiguo il nuovo tracciato stradale.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

L'esecuzione deve prevedere la preparazione del terreno mediante: l'allontanamento del materiale più grossolano; lo spargimento della miscela di sementa, che deve essere leggermente ricoperta dal terreno; lo spargimento di sostanze concimanti ed ammendanti, in quantità tale da garantire il nutrimento dei semi nella prima fase di crescita; le successive bagnature.

Nel caso di profilature di scarpate inclinate deve essere applicato uno strato di geotessile con adeguate sovrapposizioni e debitamente picchettato al terreno per evitarne lo scoperchiamento.

Lo strato di terreno vegetale sulle scarpate deve essere di circa 30 cm di spessore, sistemato a strisce orizzontali, opportunamente assestato.

La semina deve essere ripetuta fino ad ottenere un adeguato ed uniforme inerbimento.

CODICE		
	CAPITOLO F06 - Fognature	**(TIP.04)**
	CAPITOLO CAM.F06 - Fognature	**(TIP.04)**

F06 **FOGNATURE**

Oggetto: FOGNATURE
Compreso:
- posa;
- calo;
- rinfianco;
- formazione del piano di posa;
- guarnizioni;
- curve e pezzi speciali.

Escluso:
- scavo;
- rinterro.

Conforme:
- D.M. 12/12/1985;
- D.M. 14/01/08 NTC 2008;
- UNI EN 1916:2004;
- UNI 8981;
- UNI EN 14844:2012;
- UNI EN 1401-1:2019
- UNI EN 13476-3:2018;
- UNI EN 598:2009.

CAM.F06 **FOGNATURE**

Oggetto: FOGNATURE
Compreso:
- posa;
- calo;
- rinfianco;
- formazione del piano di posa;
- guarnizioni;
- curve e pezzi speciali.

Escluso:
- scavo;
- rinterro.

Conforme:
- D.M. 12/12/1985;
- D.M. 14/01/08 NTC 2008;
- UNI EN 1916:2004;
- UNI 8981;
- UNI EN 14844:2012;
- UNI EN 1401-1:2019;

- UNI EN 13476-3:2018;
- UNI EN 598:2009;
- D.M. 05/08/2024.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Tubazioni: si computa il loro sviluppo lineare	m
Pozzetti, griglie e chiusini: si computa il numero di elementi posti in opera	cad

DEFINIZIONE

Lavorazione finalizzata alla raccolta delle acque reflue e piovane e al convogliamento all'impianto di trattamento e al recapito finale.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

Decreto Min. Lav. Pubblici del 12.12.1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni".

L. R. T. 31 maggio 2006, n. 20 -Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Prima della posa in opera, i tubi, i giunti ed i pezzi speciali devono essere accuratamente controllati; quelli che dovessero risultare danneggiati, in modo tale da compromettere la qualità o le funzionalità dell'opera, devono essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento si deve procedere al suo ripristino.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, occorre impiegare mezzi adatti a seconda del tipo e della dimensione, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

Nell'operazione di posa si deve evitare che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

La posa in opera dei tubi è effettuata sul fondo dello scavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti. Ove si renda necessario costituire il letto di posa o impiegare al primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, si deve accertare la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

In nessun caso si deve regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui. Il piano di posa deve garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si devono adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In quest'ultimo caso la continuità di contatto tra tubo e selle è assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Nel caso specifico di tubazioni metalliche, al fine della protezione catodica devono essere inserite membrane isolanti in corrispondenza dei punti d'appoggio. Per i tubi costituiti da materiali plastici si deve prestare particolare cura e attenzione quando le manovre di carico, trasporto, scarico, accatastamento dei tubi, deposito dei giunti delle guarnizione e degli accessori e sfilamento dei tubi si effettuano a temperature inferiori a 0°C in modo da evitare danneggiamenti. I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti devono essere riparati così da ripristinare la completa integrità, ovvero devono essere definitivamente scartati e sostituiti, secondo quanto precisato nel primo capoverso.

CODICE	CAPITOLO F07 - Drenaggi	(TIP.04)

F07 **DRENAGGI**

Oggetto: DRENAGGI
Compreso:
- posa;
- calo;
- formazione del piano di posa.

Escluso:
- scavo;
- rinterro.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Canalette e tubazioni: si computa la lunghezza posta in opera	m
Drenaggio di acque meteoriche eseguito con geocomposito: si computa la superficie posta in opera.	m^2

DEFINIZIONE

Sistema di captazione, convogliamento e deflusso delle acque superficiali.

Le opere di drenaggio sono necessarie per l'allontanamento delle acque meteoriche dalla piattaforma stradale. La scelta del tipo di drenaggio più idoneo dipende dalla intensità e frequenza delle precipitazioni atmosferiche e dalla possibilità di formazione di ghiaccio. Le opere di drenaggio sono inoltre necessarie per captazione delle acque a tergo delle strutture. La scelta del tipo di drenaggio più idoneo dipende anche dal tipo di terreno da contenere e dalla presenza di falda idrica.

I sistemi di drenaggio si distinguono in due tipi principali:

- drenaggio lineare: si realizza mediante installazione di tubi interrati con una pendenza determinata ed un diametro idoneo alla portata da smaltire;
- drenaggio superficiale: si realizza con un sistema di canalizzazioni parallele appoggiate sulla superficie da drenare che convogliano l'acqua in un collettore finale.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Per la posa in opera va realizzato uno strato filtrante con materiale inerte di granulometria grossolana.

La posa della canaletta deve avvenire partendo dal punto di uscita del flusso, che deve essere opportunamente bloccato in modo da evitare lo spostamento e/o il disallineamento in fase di esecuzione del rinfianco.

Le canalette in cls da porre in opera, direttamente poggiate sul terreno, devono essere posizionate partendo sempre dal punto di uscita dell'acqua, che anche in questo caso deve essere opportunamente bloccato in modo da evitare successivi spostamenti delle canalette sovrastanti.

Quando si devono effettuare drenaggi su suoli argillosi si possono utilizzare strati di geotessile da porre in opera semplicemente appoggiati sul terreno al di sopra dell'elemento di accumulo idrico.

CODICE	CAPITOLO F08 - Condotte / cavidotti	(TIP.04)
	CAPITOLO CAM.F08 - Condotte / cavidotti	(TIP.CAM04)

F08 **CONDOTTE / CAVIDOTTI**

Oggetto: CONDOTTE / CAVIDOTTI
Uso: sottoservizi
Compreso:
- posa;
- calo;
- rinfianco;
- formazione del piano di posa.

Escluso:
- scavo;
- rinterro;
- giunzioni a tubazioni esistenti.

Conforme:
- D.M. 12/12/1985;
- D.M. 14/01/08 NTC 2008;
- UNI EN 1401-1:2019
- UNI EN 13476-1:2008;
- EN 61386-1-24;
- CEI EN 61386-1.

CAM.F08 **CONDOTTE / CAVIDOTTI**

Oggetto: CONDOTTE / CAVIDOTTI
Uso: sottoservizi
Compreso:
- posa;
- calo;
- rinfianco;
- formazione del piano di posa.

Escluso:
- scavo;
- rinterro;
- giunzioni a tubazioni esistenti.

Conforme:
- D.M. 05/08/2024;
- D.M. 12/12/1985;
- D.M. 14/01/08 NTC 2008;
- UNI EN 1401-1:2019;
- UNI EN 13476-1:2008;
- EN 61386-1-24;
- CEI EN 61386-1.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Condotte e cavidotti: si computa la lunghezza posta in opera.	m

DEFINIZIONE

Lavorazione per realizzazione di tubazione atta a contenere il passaggio dei servizi elettrico, idrico, fognario.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

LEGGE n° 166 del 01/08/2002 (Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti).

Ai sensi della legge n° 166 del 01/08/2002, art. 40 comma 1, nel caso in cui siano previsti lavori di trincea o comunque di scavo del sottosuolo, devono essere realizzati cavedi multiservizi o, comunque, cavidotti di adeguata dimensione, conformi alle norme tecniche UNI e CEI pertinenti, per il passaggio di cavi di telecomunicazioni e di altre infrastrutture digitali, nel rispetto della vigente normativa in materia di sicurezza e di tutela dell'ambiente e della salute pubblica. Detti cavidotti devono essere previsti lungo il tracciato principale e sulle intersezioni fino a collegare tutte le viabilità pubbliche sia nuove che esistenti confinanti con la nuova opera stradale.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Le condotte e cavidotti stradali sono disposte in opera previa regolarizzazione del fondo di scavo, reso non accidentato e resistente, su letto di sabbia dello spessore non inferiore a 10 cm.

I tubi devono essere calati negli scavi con mezzi adeguati a preservarne l'integrità e disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni. Fatto salvo quanto previsto per la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato, in modo che l'asse della tubazione unisca con uniforme pendenza diversi punti fissati con appositi picchetti, così da realizzare esattamente l'andamento planimetrico ed altimetrico stabilito.

Per la rete interrata si utilizzano i tubi previsti come da progetto.

La tubazione da interrare deve essere posata con andamento regolare ponendo particolare attenzione allo smaltimento degli accumuli di acqua.

CODICE	CAPITOLO G01 - SezionE	(TIP.04)

G01 SEZIONE

Oggetto: SEZIONE
Tipo: carreggiata a due corsie
Conforme: DM 5/11/2001 e per varie quote di progetto.
Compreso: opere accessorie (smaltimento delle acque meteoriche, pacchetto completo della pavimentazione, marciapiedi, ecc..)
Uso:
- su sezioni tipo (rilevato, trincea, trincea con muro di controripa, rilevato con muro di sottoscarpa, rilevato in terra rinforzata);
- condizioni standard, per metro lineare di lunghezza di tronco stradale realizzato.
Specifiche: da utilizzare solo preliminarmente alla progettazione, per il calcolo sommario della spesa, per il DOCFAP e per il DIP.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Si computa la lunghezza posta in opera.	m

DEFINIZIONE

Sezioni stradali tipo.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

I computi di tutte le sezioni (5 livelli di altezza per 6 sezioni tipo, per ogni tipologia realizzativa analizzata) sono stati ottenuti facendo riferimento ai costi, ed alle relative analisi delle lavorazioni necessarie alla realizzazione della sezione completa. Pertanto anche i costi della manodopera sono già computati all'interno delle singole analisi che compongono l'analisi della sezione tipo.

Il presente capitolo va utilizzato esclusivamente per la stima dei costi dell'intervento relativi a studi di fattibilità e progetti preliminari, nell'ambito dei quali è individuata la planimetria ed il profilo altimetrico del tracciato, nonché le fondamentali opere d'arte necessarie, dove non è necessario procedere ai relativi computi di dettaglio.

Si riporta il dettaglio delle sezioni tipo analizzate (D.M. 5/11/2001):

SEZIONE TIPO C1: Strada extraurbana – Larghezza complessiva 10,50 m = 1,50 banchina + 3,75 corsia + 3,75 corsia + 1,50 banchina;

SEZIONE TIPO C2: Strada extraurbana; – Larghezza complessiva 9,50 m = 1,25 banchina + 3,50 corsia + 3,50 corsia + 1,25 banchina;

SEZIONE TIPO E1: Strada urbana; – Larghezza complessiva 10,00 m = 1,50 marciapiede + 0,50 banchina + 3,00 corsia + 3,00 corsia + 0,50 banchina + 1,50 marciapiede;

SEZIONE TIPO F1e: Strada extraurbana; – Larghezza complessiva 9,00 m = 1,00 banchina + 3,50 corsia + 3,50 corsia + 1,00 banchina;

SEZIONE TIPO F1u: Strada urbana; – Larghezza complessiva 9,50 m = 1,50 marciapiede + 0,50 banchina + 2,75 corsia + 2,75 corsia + 0,50 banchina + 1,50 marciapiede;

SEZIONE TIPO F2e: Strada extraurbana; – Larghezza complessiva 8,50 m = 1,00 banchina + 3,25 corsia + 3,25 corsia + 1,00 banchina;

Per ciascuna delle suddette sezioni tipo, sono state considerate le seguenti tipologie realizzative:

SEZIONE IN RILEVATO con altezza variabile tra 1,00 m e 5,00 m;

SEZIONE IN TRINCEA con profondità variabile tra 1,00 m e 5,00 m;

SEZIONE IN RILEVATO CON MURO PREFABBRICATO DI SOTTOSCARPA con altezza variabile tra 3,00 m e 6,00 m;

SEZIONE IN TRINCEA CON MURO PREFABBRICATO DI CONTRORIPA con altezza variabile tra 3,00 m e 6,00 m;

SEZIONE IN RILEVATO CON TERRE ARMATE con altezza variabile tra 5,00 m e 9,00 m.

PARAGRAFO 6 - TIPOLOGIA 05 INFRASTRUTTURE STRADALI MANUTENZIONE ORDINARIA / MANUTENZIONE STRAORDINARIA

I prezzi sono relativi alle opere di manutenzione ordinaria e straordinaria e si riferiscono a lavori caratterizzati da situazioni di ordinaria accessibilità

Infrastrutture stradali manutenzione ordinaria/manutenzione straordinaria	Infrastrutture stradali manutenzione ordinaria/manutenzione straordinaria CAM
A03: Demolizione	CAM.B03: Armatura
A08: Ripristino	CAM.E02: Pavimentazione
A09: Rinterri	
B03: Armatura	
E02: Pavimentazione	
E07: Segnaletica	
E08: Barriere	

CODICE	CAPITOLO A03 - Demolizioni	(TIP.05)

A03 **DEMOLIZIONE**

Oggetto: DEMOLIZIONE
Compreso:
- carico;
- accatastamento nell'ambito del cantiere.

Escluso:
- costi di accesso per il loro conferimento;
- eventuali tributi.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Scarificazione stradale: si computa la superficie lavorata.	m^2
Fresatura: si computa la superficie lavorata rispetto ai cm di spessore lavorati.	m^2*cm
Tranciatura e tagli di pavimentazioni stradali: si computa lo sviluppo lineare della lavorazione eseguita.	m
Demolizioni di corpo o sottofondo stradale: si computa il volume demolito.	m^3
Demolizioni di lista o cordonato: si computa lo sviluppo lineare degli elementi demoliti.	m
Demolizioni di zanelle: si computa la superficie degli elementi demoliti.	m^2
Rimozioni di pavimentazioni: si computa la superficie rimossa.	m^2
Regolarizzazione del bordo della buca: si computa il perimetro.	ml
Demolizioni di murature di qualsiasi genere: si computa il volume demolito.	m^3
Cernita di lastricato in pietra integre: si computa la superficie lavorata.	m^2

DEFINIZIONE

Scarificazione stradale: operazione di rottura superficiale della pavimentazione stradale, preparatoria ad altre operazioni.

Fresatura: operazione di scalfitura uniforme e superficiale della pavimentazione stradale, preparatoria ad altre operazioni.

Tranciatura di pavimentazioni stradali: operazione di taglio superficiale della pavimentazione stradale, preparatoria ad altre operazioni.

Taglio di pavimentazioni stradali: esecuzione di traccia della pavimentazione stradale, preparatoria ad altre operazioni.

Demolizioni e rimozioni varie: smantellamento graduale di elementi che costituiscono la strada, effettuato con mezzi meccanici.

Regolarizzazione del bordo della buca: operazione di taglio superficiale del bordo della pavimentazione.

Cernita di lastricato in pietra integre: operazione atta al riutilizzo delle stesse.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.Lgs. 30-4-1992 n. 285 (Codice della Strada).

D.P.R. 16-12-1992 n. 495 (Regolamento Codice della Strada), aggiornato con le modifiche apportate dal D.L. 16 luglio 2020, n. 76 convertito con modificazioni dalla L. 11 settembre 2020, n. 120.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

La demolizione della pavimentazione stradale deve essere eseguita con opportune cautele e deve essere preceduta dal taglio del conglomerato bituminoso con apposita apparecchiatura. Il taglio deve avere una profondità sufficiente ad assicurare l'andamento rettilineo dello scavo, senza sbavature e strappi della superficie stradale pavimentata e non interessata dallo scavo medesimo.

Lo spessore della demolizione deve essere mantenuto costante in tutti i punti e deve essere valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali più quella della parte centrale del cavo.

La demolizione delle murature di qualsiasi genere, compreso il C.A., deve essere eseguita con mezzi meccanici, deve limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte, compreso il trasporto all'impianto di smaltimento autorizzato e/o in aree indicate dal Progetto.

La cernita della pietra del lastricato deve essere integra, opportunamente pulita, custodita, trasportata ed ordinata nei luoghi di deposito, che verranno indicati dalla Direzione dei Lavori; devono essere utilizzate particolari cautele nella pulizia, nel trasporto e nell'assestamento per evitare danni e dispersione.

Nelle strade asfaltate:

- la rimozione della pavimentazione deve essere preceduta dall'operazione di 'taglio" dell'area interessata dai lavori;
- la profondità del "taglio" non deve essere inferiore a quella della pavimentazione stessa;
- la larghezza della zona da tagliare deve essere pari a quella del massimo ingombro dello scavo;
- il "taglio" dovrà essere effettuato con fresa meccanica o con macchina a lama rotante.

Nelle strade lastricate:

- la rimozione delle pietre deve essere eseguita con l'uso di attrezzature tali da evitare la rottura delle lastre e ricorrendo all'allentamento delle stesse con idonei mezzi;
- la larghezza della rimozione deve essere estesa alle pietre eventualmente smosse.

Nei marciapiedi asfaltati:

- il tappeto di usura esistente deve essere demolito e rimosso per tutta la larghezza, previo “taglio” su linee perpendicolari al cordonato;
- la demolizione del massetto in calcestruzzo cementizio deve essere preceduta dall'operazione di "taglio" dell’area interessata dallo scavo;
- la profondità del “taglio" non deve essere inferiore a quella della pavimentazione stessa;
- il massetto in calcestruzzo esistente, nel caso la parte residua sia di ridotte dimensioni e/o di scarsa consistenza, deve essere demolito per tutta la superficie;
- particolare attenzione deve essere prestata nella rimozione dei pezzi di cordonato o lista e della zanella; in tal caso la rimozione dovrà essere preceduta dal taglio della pavimentazione stradale a ridosso del cordonato.

Nei marciapiedi lastricati devono essere adottate le modalità sopra indicate per lo stesso tipo di pavimentazione, prestando particolare attenzione nella rimozione dei pezzi di cordonato o lista ed della zanella.

Nel caso di fresature corticali o subcorticali, la pulizia del piano di scarifica deve essere eseguita con attrezzature approvate dalla D.L. munite di spazzole e dispositivi aspiranti, in grado di dare un piano perfettamente pulito e depolverizzato. La demolizione dello strato legato a bitume, se interessa uno spessore inferiore ai 15 cm, può essere fatta con un solo passaggio di fresa; mentre, per spessori superiori a 15 cm, si devono fare due passaggi, di cui il primo pari ad 1/3 dello spessore totale, avendo cura di formare un gradino di almeno 10 cm di base per lato tra il primo ed il secondo strato demolito. Le pareti dei giunti longitudinali devono essere perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e prive di sgretolature.

Sia la superficie risultante dalla fresatura che le pareti del cavo devono, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, essere perfettamente pulite, asciutte e uniformemente rivestite dalla mano d’attacco di legante bituminoso prevista in progetto.

CODICE	CAPITOLO A09 – Rinterri	(TIP.05)

A09 RINTERRI

Oggetto: RINTERRI
Specifiche: con materiali privi di sostanze organiche

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Riempimenti: misurato in opera, pari al volume dello scavo	m^3

DEFINIZIONE

Riempimenti di scavi: l'insieme di opere che comportano spostamenti di materiale in genere, tese a colmare depressioni del terreno, eseguite con mezzi meccanici.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

D.Lgs. 30-4-1992 n. 285 (Codice della Strada).

D.P.R. 16-12-1992 n. 495 (Regolamento Codice della Strada), aggiornato con le modifiche apportate dal **D.L. 16 luglio 2020, n. 76** convertito con modificazioni dalla L. 11 settembre 2020, n. 120.

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l'applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

I rinterri degli scavi eseguiti su strada devono essere effettuati con materiale idoneo a sopportare i carichi stradali. I materiali consentiti sono:

- materiali aridi tipo A1, A2/4, A2/5, A3 (ghiaio-sabbiosi), A7 (limo-argillosi);
- materiale proveniente dallo scavo adeguatamente vagliato.

L’impresa, nel rimpiego dei materiali provenienti dallo scavo o dall’uso di materiali provenienti da altri siti, deve attenersi al Piano di utilizzo delle terre redatto ai sensi del D.M. 161/2012; in caso di violazione degli obblighi assunti nel Piano il materiale da scavo perde la qualifica di sottoprodotto, con conseguente obbligo di gestire il predetto materiale come rifiuto.

Il sottofondo posato deve essere opportunamente costipato con rullo compressore, oppure con piastra vibrante per gli interventi di piccola estensione in cui il rullo eccede nelle dimensioni.

Eventualmente, prima dell’asfaltatura si può procedere alla posa di una ricarica del materiale di sottofondo al fine di raggiungere la quota d’imposta dei bitumi.

Il ripristino di cavi di fondazione intorno a strutture, il rinterro di cavi praticati nel corpo stradale per diversi scopi (ad esempio posa di sottoservizi), il riempimento a ridosso di murature ed opere di sostegno, possono presentare difficoltà per la ristrettezza degli spazi e per la delicatezza dei manufatti interessati. In questi casi occorre impiegare materiale granulare selezionato, efficacemente sensibile al costipamento per vibrazione.

L’Impresa deve evitare di realizzare rinterri in corrispondenza di manufatti murari che non abbiano raggiunto sufficienti caratteristiche di resistenza. Inoltre, si deve evitare che i grossi rulli vibranti operino entro una distanza inferiore a 1,5 m dai paramenti delle strutture murarie. A tergo di tali strutture devono essere impiegati mezzi di compattazione leggeri, quali piastre vibranti e rulli azionati a mano, avendo cura di garantire i requisiti di deformabilità e addensamento richiesti, operando su strati di spessore ridotto.

CODICE	CAPITOLO E02 – Pavimentazione	(TIP.05)
	CAPITOLO CAM.E02 – Pavimentazione	(TIP.CAM05)

E02 **PAVIMENTAZIONE**

Oggetto: PAVIMENTAZIONE
Materiale: bitume.
Specifiche:
- strato di base;
- strato di collegamento-binder;
- tappeto di usura;
- conglomerato bituminoso a freddo.

Compreso:
- fornitura;
- posa;
- mano d'attacco;
- spruzzatura;
- vibratura.

CAM.E02 **PAVIMENTAZIONE**

Oggetto: PAVIMENTAZIONE
Materiale:
- emulsione bituminosa;
- bitume distillato tipo 50-70 o 70-100.

Compreso:
- fornitura;
- fresatura;
- pulizia del piano di posa;
- posa;
- mano d'attacco;
- rullatura.

Conforme:
- UNI EN 12591;
- UNI EN 13043:2004;
- UNI EN 130108-1:2016;
- UNI EN ISO 10319:2015;
- UNI EN ISO 10319;
- D.M. 05/08/2024.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Pavimentazioni stradali: Conglomerato a freddo si computa la superficie posta in opera per qualsiasi spessore della pavimentazione	m^2
Pavimentazioni stradali: Conglomerato a caldo si computa in base al peso posto in opera per qualsiasi spessore della pavimentazione	Tn

Il conglomerato bituminoso a freddo è lo strato direttamente a contatto con le ruote dei veicoli, è un conglomerato bituminoso idoneo per interventi di manutenzione di pavimentazioni stradali, chiusura di buche, ripristino di piccole superfici ammalorate.

Lo **strato di base,** posto sopra lo strato di fondazione, rappresenta il supporto allo strato superficiale di usura:per questo motivo viene realizzato con materiale granulare più scelto, spesso stabilizzato con leganti, quali il cemento (misti cementati) o il bitume (misti bitumati) per migliorarne la compattezza e le caratteristiche meccaniche.

Il **binder** è uno strato di collegamento posto tra lo strato di base e lo strato di usura nelle sovrastrutture in cui la pavimentazione è realizzata in conglomerato bituminoso. Ha la duplice funzione di migliorare il collegamento fra base e usura e di aumentare la resistenza alle azioni tangenziali; viene confezionato con conglomerati bituminosi fuori opera (in impianti) e steso a strati di spessore compreso fra i 4 e i 10 cm.

Lo **strato di usura** è lo strato direttamente a contatto con le ruote dei veicoli e, pertanto, quello maggiormente sottoposto al peso, alle intemperie e alle varie sollecitazioni provenienti dal traffico.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

B.U.- C.N.R. n.178 del 15/09/1995 Catalogo delle Pavimentazioni stradali.

UNI EN 13108-1:2006 Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 1: Conglomerato bituminoso prodotto a caldo.

UNI EN 12697:2014 Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

I conglomerati bituminosi da utilizzare per le pavimentazioni stradali devono rispondere alla norma UNI EN 13108, devono recare la marcatura CE secondo il Regolamento UE n.305/2011 del 9 marzo 2011, "che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE", ed i produttori devono essere dotati di CPF, Controllo di Produzione in Fabbrica.

Il conglomerato bituminoso a freddo:

Il conglomerato bituminoso a freddo è destinato prevalentemente, ma non esclusivamente, alla manutenzione di pavimentazioni stradali, saturazione di buche, ripristino di piccole superfici, chiusura di scavi per la posa di sottoservizi, piccoli rappezzi e sigillatura di crepe, il piano di posa deve risultare perfettamente pulito, scevro da polveri e privo di residui di qualsiasi natura, previa spruzzatura di emulsione bituminosa, la compattazione dei conglomerati a freddo deve iniziare appena posato, con piastra vibrante e /o rullo compattatore.

Il conglomerato bituminoso a caldo:

Gli impasti devono essere eseguiti a mezzo di impianti di adeguata potenzialità e capaci di assicurare: il perfetto essiccamento; la depurazione della polvere ed il riscaldamento a temperature comprese tra 120°C. e 160°C. degli aggregati; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura, che consenta di dosare almeno tre categorie tra pietrischetti e sabbie già vagliate prima dell'invio al

rimescolatore; il riscaldamento del bitume a temperatura e viscosità uniforme fino al momento dell'impasto; il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo per attivare l'adesione bitume-aggregato.

La miscela bituminosa viene stesa sul piano finito della fondazione, dopo che la D.L. ne abbia accertata la rispondenza ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nel capitolato.

Il piano di posa deve risultare perfettamente pulito, scevro da polveri e privo di residui di qualsiasi natura.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici che devono lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni, ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi più grossi.

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali che devono essere perfettamente saldati tra loro.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La temperatura del conglomerato alla stesa non deve mai scendere al di sotto di 150°.

La temperatura esterna non deve mai essere inferiore a 5°C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro. Gli strati eventualmente compromessi devono essere rimossi e successivamente ricostruiti.

La compattazione dei conglomerati deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità; è realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate, tali da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Le pavimentazioni stradali sono in genere costituite da uno strato di base su cui poggia un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, formato da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura.

Le pavimentazioni stradali sono realizzate solamente quando il terreno di imposta è completamente assestato e la superficie esterna non presenta più cedimenti.

Nella posa si deve porre la massima cura alla formazione delle attaccature con l'esistente, così da essere perfettamente saldati tra loro.

CODICE	CAPITOLO E07 - Segnaletica	(TIP.05)

E07 SEGNALETICA

Oggetto: SEGNALETICA
Tipo: qualunque dimensione, simboli e caratteristiche.
Colore: qualunque
Conforme:
- D.P.R. del 16/12/1992 n. 495;
- D.P.R. 16/09/1996 n. 610;
- UNI EN 12899-1:2008.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Rimozione segnaletica verticale: si computa il numero di segnali rimossi.	cad
Rimozione segnaletica orizzontale strisce continue o discontinue: si computa la l'effettiva lunghezza rimossa in opera.	m
Rimozione segnaletica orizzontale frecce, zebrature, ecc: si computa l'effettiva superficie rimossa in opera.	m^2
Rimozione segnaletica orizzontale scritte, ecc: si computa la rimozione effettiva dell'area del rettangolo che circoscrive ogni singola lettera.	m^2
Ripristino segnaletica orizzontale frecce, zebrature, ecc: si computa l'effettiva superficie ripristinata in opera.	m^2
Ripristino segnaletica orizzontale scritte, ecc: si computa la superficie effettiva dell'area del rettangolo che circoscrive ogni singola lettera ripristinata.	m^2

DEFINIZIONE

La **segnaletica stradale** è un dispositivo atto ad indicare una prescrizione, un avvertimento o una indicazione a tutti i veicoli circolanti e ad ogni altro utente della strada.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi alle forme, dimensioni, colori, simboli e caratteristiche prescritte dal regolamento di esecuzione del Codice della Strada approvato con D.P.R. del 16/12/1992 nr. 495 aggiornato con le modifiche apportate dal D.L. 16 luglio 2020, n. 76 convertito con modificazioni dalla L. 11 settembre 2020, n. 120.

D.Lgs. 30-4-1992 n. 285 (Codice della Strada).

D.P.R. 16-12-1992 n. 495 (Regolamento Codice della Strada), aggiornato con le modifiche apportate dal D.L. 16 luglio 2020, n. 76 convertito con modificazioni dalla L. 11 settembre 2020, n. 120.

Il 1° gennaio 2013 è entrata in vigore la norma europea EN 12899-1:2007 che impone la marcatura CE su tutti i segnali verticali permanenti, sostegni inclusi, prodotti e commercializzati nei paesi dell'Unione Europea. Anche per l'Italia vengono così superate le vecchie normative in essere, con il recepimento in lingua italiana, nel corpus normativo nazionale, della UNI EN 12899-1:2008. Se il sostegno non è conforme ad alcuna classe di prestazione deve essere dichiarato di classe 0 secondo la UNI EN 12767:2008. La segnaletica verticale deve rispondere ai requisiti anche della Norma UNI 11480:2013.

"Istruzioni e linee guida per la fornitura e posa in opera di segnaletica stradale" del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 24/10/2000, del 27/04/2006 e del 5/08/2013.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

L'intervento di rimozione della segnaletica orizzontale e/o verticale per la manutenzione della segnaletica stradale deve essere eseguito con l'impiego di idonei macchinari e attrezzature approvate dalla DL necessarie a garantire l'efficienza, la resistenza e la stabilità dei componenti non rimosse, così da permettere un intervento localizzato secondo le prescrizioni normative prevista per le nuove istallazioni.

CODICE	CAPITOLO E08 - Barriere	(TIP.05)

E08 BARRIERE

Oggetto: BARRIERE - ANTIRUMORE - RECINZIONI
Uso: sicurezza stradale
Conforme:
- D.M. 18/02/1992 n° 223;
- D.M. 03/06/1998;
- D.M. 11/06/1999;
- D.M. 21/06/2004 n. 2367;
- D.P.R. del 16/12/1992 n. 495;
- D.P.R. 16/09/1996 n. 610;
- D.M. 18/02/1992 n° 223;
- UNI EN 1317-5:2012;
- D.M. 28/06/2011;
- UNI EN ISO 1461:2009;
- UNI EN 12899-1:2008;
- UNI EN 1436:2018;
- UNI EN 1463-1:2009;
- UNI EN 1090-2:2018.

Compreso: infissioni nei terreni sciolti.
Escluso:
- fornitura e il montaggio di tutte le componenti, dispositivi rifrangenti e i tratti terminali.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Sostituzione di Barriere stradali: si computa la lunghezza sostituita in opera.	m

DEFINIZIONE

Le **Barriere stradali** o dispositivi di ritenuta stradale (guardrail) sono i dispositivi aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale, nelle migliori condizioni di sicurezza possibili. Le barriere in calcestruzzo prefabbricato C 28/35 tipo "new jersey" sono conformi al DM 18/02/1992 n°223.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Barriere stradali conformi al D.M. 18/02/92 n° 223 e successive modifiche (D.M. 03/06/98, D.M. 11/06/99 e D.M. 21/06/2004), munite di marcatura CE in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1317-5:2007+A1:2008 e successivi aggiornamenti, secondo quanto prescritto dal D.M. 28/06/2011.

DM 05/11/2001 n.6792 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.

DM 28 giugno 2011 Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale (GU n.233 del 06 ottobre 2011).

Circ. Min. I.T. n.62032 del 21/07/2010 Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione, e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali.

D.Lgs. 30-4-1992 n. 285 (Codice della Strada).

D.P.R. 16-12-1992 n. 495 (Regolamento Codice della Strada), aggiornato con le modifiche apportate dal D.L. 16 luglio 2020, n. 76 convertito con modificazioni dalla L. 11 settembre 2020, n. 120.

UNI EN 1317-1:2010 Barriere di sicurezza stradale stradali - Parte 1: Terminologia e criteri generali per i metodi di prova.

UNI EN 1317-2:2010 Barriere di sicurezza stradale stradali - Parte 2: Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza.

UNI EN 1317-3:2010 Barriere di sicurezza stradale stradali - Parte 3: Classi di prestazione, criteri di accettabilità basti sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto.

UNI EN 1317-4:2010 Barriere di sicurezza stradale stradali - Parte 4: Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza.

UNI EN 1317-5:2012 Sistemi di ritenuta stradali - Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Su rilevato e/o Su manufatto e/o spartitraffico:

L'intervento di sostituzione della barriera stradale su rilevato e/o su manufatto e/o spartitraffico, deve essere eseguito con l'impiego di idonei macchinari e attrezzature necessarie a garantire l'efficienza e la sicurezza, la resistenza e la stabilità dei componenti non rimossi (cordoli ecc.), così da permettere un intervento localizzato secondo le prescrizioni della D.L.

Generalmente la rimozione delle barriere di sicurezza si differenzia fra le barriere da rilevato rispetto a quelle da bordo ponte o spartitraffico.

PARAGRAFO 7 -TIPOLOGIA 06 – IMPIANTI - MECCANICI

Capitolo I01A – Adduzione dell'acqua
Capitolo I01D – Reti di scarico
Capitolo I01F – Apparecchi sanitari – fornitura e posa
Capitolo I02B - Bollitori e accumuli
Capitolo I03A – Impianti di trattamento dell'acqua
Capitolo I03C – Dispositivi di separazione e filtraggio
Capitolo I04 – Impianti di riscaldamento e climatizzazione
Capitolo I04A – Distribuzione gas per riscaldamento e climatizzazione
Capitolo I04C – Tubazioni per impianti di riscaldamento e climatizzazione
Capitolo I04D Collettori ed accessori
Capitolo I04E – Terminali idronici
Capitolo I04G – Dispositivi di sicurezza protezione e controllo
Capitolo I04M – Valvole di regolazione e chiusura
Capitolo I04O – Impianti solari termici
Capitolo I04P - Impianti di riscaldamento
Capitolo I06A – Impianti di climatizzazione ad espansione diretta
Capitolo I08A – Impianti di distribuzione aria
Capitolo I08C – Impianti per trattamento aria
Capitolo I81A – Antincendio - mobili
Capitolo I81B – Antincendio - semifissi

CODICE	CAPITOLO I01A - Adduzione dell’acqua	(TIP 06)

I01A **ADDUZIONE DELL'ACQUA**

Oggetto: ADDUZIONE DELL'ACQUA
Compreso:
- accessori richiesti per il perfetto funzionamento;
- ponti di servizio;
- trabattelli altezza massima 2,00 m.

Escluso: opere murarie.
Conforme:
- D.M. 6.4.2004, n. 174;
- alla campionatura presentata ed approvata dalla Direzione Lavori.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

Gli impianti di adduzione dell’acqua sono computati:

- Tubazioni, condotte — m
- Posa dei dispositivi a completamento dell’impianto — cad

DEFINIZIONE

Impianti di adduzione dell'acqua si riferiscono alla parte dell'impianto idrico-sanitario che si occupa di trasportare l'acqua dalla fonte di approvvigionamento (ad esempio, un acquedotto) fino all'abitazione.

In altre parole, gli impianti di adduzione dell'acqua comprendono:

- La rete di tubature che collegano la fonte di approvvigionamento all'abitazione;
- I dispositivi di regolazione della pressione (come i gruppi di sopraelevazione della pressione idrica) che garantiscono un flusso d'acqua adeguato;
- I contatori che misurano il consumo di acqua;
- I dispositivi a completamento (come collettori, autoclavi ecc) che permettono il corretto funzionamento dell'impianto.

In sostanza, gli impianti di adduzione dell'acqua sono la parte "in entrata" del sistema idrico-sanitario, che si occupa di portare l'acqua potabile all'interno dell'abitazione.

Gli impianti di adduzione dell’acqua sono sistemi di tubazioni (**r**ealizzate in materiale plastico, di acciaio o di altri materiali resistenti alla corrosione e alla pressione) e accessori progettati per il trasporto di acqua fredda o calda in pressione. Le condotte in pressione potranno essere con:

- tubazioni in acciaio zincato
- tubazioni in multistrato
- tubazioni in polipropilene
- tubazioni in polietilene alta densità

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI 10683:2015: Definisce le regole per la progettazione, l'installazione e la manutenzione degli impianti idrico-sanitari.

- UNI 10684:2015: Definisce le regole per la progettazione, l'installazione e la manutenzione degli impianti di scarico delle acque reflue.
- UNI 11137:2015: Definisce le regole per la progettazione, l'installazione e la manutenzione degli impianti di trattamento delle acque reflue.

Linee guida:

- Linee guida per la progettazione e la realizzazione degli impianti di adduzione dell'acqua potabile: Pubblicate dal Ministero della Salute, forniscono indicazioni specifiche per la progettazione e la realizzazione degli impianti di adduzione dell'acqua potabile;
- UNI EN 10255:2007 per tubi senza saldatura, in acciaio non legato, serie leggera e media;
- UNI EN 10216-1:2005 per tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente;
- UNI EN 10216-2:2008 per tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata;
- UNI EN 10216-3:2005 per tubi di acciaio legato a grano fine;
- UNI EN 10216-4:2002 per tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a bassa temperatura;
- UNI EN 10224:2006 per tubi e raccordi di acciaio non legato per il trasporto di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano;
- UNI EN ISO 1452-2 e UNI EN 12201 per i tubi di polietilene ad alta densità;
- UNI en 1451-1 per i tubi in polipropilene (PP);
- Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 02/12/1978;
- UNI EN 12201-2 e rispondenti alle prescrizioni sanitarie della Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 02/12/1978;
- UNI 10611:2014: requisiti per la progettazione, la costruzione e la messa in opera degli impianti idrico-sanitari per edifici. La norma definisce i criteri per la scelta dei materiali, la dimensione delle tubazioni, la pressione dell'acqua e altri aspetti tecnici importanti per l'installazione degli apparecchi sanitari;
- UNI EN 806-1:2008 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Generalità;
- UNI EN 806-2:2008 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per acque destinate al consumo umano – Progettazione;
- UNI EN 806-3:2008 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per acque destinate al consumo umano - Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato;
- UNI EN 806-4:2010 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Installazione;
- UNI 9182:2014: Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L' ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

L'impianto dovrà essere realizzato in base al progetto esecutivo, seguendo le norme tecniche e le indicazioni del progettista:

- il montaggio dei componenti, quali le tubazioni, i raccordi, i contatori, le valvole e gli altri componenti dell'impianto, dovrà essere eseguita verificando la corretta installazione e il serraggio dei collegamenti;
- dovrà essere eseguita una prova di tenuta dell'impianto, per verificare l'assenza di perdite;
- la messa in servizio dell'impianto verrà eseguita verificando il corretto funzionamento di tutti i componenti e la pressione dell'acqua.

È inoltre necessario:

- affidarsi a professionisti qualificati per la progettazione, l'installazione e la manutenzione dell'impianto di adduzione dell'acqua;
- assicurarsi che l'impianto sia realizzato in conformità alle normative vigenti per garantire la sicurezza e la qualità dell'acqua;
- scegliere materiali di qualità per le tubazioni, i raccordi e gli altri componenti dell'impianto, per garantire la durata e la resistenza dell'impianto;
- eseguire la manutenzione periodica dell'impianto, per garantire il corretto funzionamento e la sicurezza dell'impianto,ed in particolare:
    - eseguire controlli periodici dell'impianto, per verificare lo stato di conservazione dei componenti e la presenza di eventuali perdite;
    - pulire e disinfettare l'impianto periodicamente, per garantire la qualità dell'acqua e la sicurezza dell'impianto;
    - sostituire i componenti danneggiati o usurati, per garantire il corretto funzionamento dell'impianto.

In via generale l'istallazione di impianti per reti di scarico prevede la posa in opera di tutti i prodotti e dei materiali a regola d'arte, come da schede tecniche del produttore.

Tubazioni in acciaio zincato.

La lavorazione comprende la fornitura e posa in opera di:

- tubi di acciaio zincato con caratteristiche e requisiti conformi alle norme UNI EN 10224, con diametro nominale DN da 40 a 900 mm per pressioni di esercizio rispettivamente da circa 40 a 140 kgf/cm², e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano";
- tubi di acciaio filettabili con caratteristiche e requisiti conformi alle UNI CEI EN ISO/IEC 17065 e UNI EN 10255. Le estremità dei tubi dovranno essere predisposte per giunzione filettata a vite e manicotto e per giunzione saldata di testa.

Sulle tubazioni in vista dovrà essere previsto, in corrispondenza di ogni intercettazione od apparecchiatura, apposito bocchettone m.f. a sede conica. Sarà vietato l'uso di bocchettoni su tubazioni incassate.

Le tubazioni di distribuzione e le colonne montanti di acqua dovranno essere libere di scorrere per assorbire le dilatazioni. Particolare attenzione dovrà essere fatta in corrispondenza degli stacchi delle tubazioni incassate nelle colonne montanti.

Le tubazioni dovranno essere sostenute ad ogni piano sulla soletta relativa; in nessun caso dovranno essere previsti ancoraggi sulle pareti tagliafuoco.

Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Nel caso di posa incassata in pavimento o a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi inoltre la funzione di proteggere le superficie contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura.

Tubazioni in multistrato

La lavorazione comprende la fornitura e posa in opera di tubazioni in multistrato per la distribuzione di acqua calda e fredda sino al diametro 3" (75x5 mm) con condotte costituite da composto di doppio strato interno ed esterno in polietilene reticolato PE-XB legati tramite speciale adesivo ad uno strato intermedio in lega di alluminio saldato longitudinalmente (saldatura TIG testa a testa).

Il tubo dovrà garantire un alto livello di modellabilità della struttura, completa barriera all'ossigeno, igiene totale e alta resistenza alla corrosione.

Le condotte dovranno essere certificate in conformità alle specifiche tecniche di cui alle norme UNI EN 21003; DIN 4726; DVGW W542.

La posa delle tubazioni potrà essere effettuata in vista oppure sotto traccia e sotto pavimento secondo i tracciati previsti; ~~e~~ impiegando esclusivamente raccordi a pressare della stessa marca del costruttore del tubo, ~~e~~ debitamente certificati; è espressamente escluso l'impiego di giunti a bocchettone, giunti filettati o "a stringere".

Limitatamente alla installazione a vista e solo in casi eccezionali, per i quali dovrà essere chiesta esplicita autorizzazione, potranno essere impiegati raccordi "a stringere" o altre tecniche di giunzione.

Nelle installazioni sottotraccia i tubi devono essere opportunamente fissati con fascette poste ad una distanza minima di 80 cm nei tratti rettilinei e di 30 cm prima e dopo ogni curva.

Per questo tipo di installazioni è obbligatorio posare il tubo, isolato con una guaina isolante in materiale espanso o con una guaina corrugata.

Nella posa sottotraccia i raccordi devono essere protetti dalla corrosione che può derivare dal contatto con agenti chimici contenuti negli intonaci e nelle malte; a questo scopo si possono impiegare scatole da incasso, nastri adesivi specifici per queste applicazioni o gusci in materiale plastico espanso adeguatamente sigillati.

Nelle installazioni a vista, in controsoffitto, nelle intercapedini dei sistemi a secco (ad es.: cartongesso) e nei cavedi, i tubi devono essere opportunamente fissati con idonei collari posti ad una distanza non superiore ai valori indicati dal produttore, in funzione del diametro della condotta.

Le tubazioni di distribuzione e le colonne montanti di acqua dovranno essere libere di scorrere per assorbire le dilatazioni.

Particolare attenzione dovrà essere fatta in corrispondenza degli stacchi delle tubazioni incassate nelle colonne montanti.

Nella posa a vista, in controsoffitto o all'interno di cavedi, si dovrà compensare la dilatazione termica longitudinale attraverso un attento posizionamento dei supporti (punti) fissi e scorrevoli, in funzione delle diverse situazioni di installazione, e realizzando dei compensatori.

Le tubazioni dovranno, in particolare, essere sostenute in corrispondenza di connessioni con pompe e valvole, affinché il peso non gravi in alcun modo di collegamenti.

Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Nel caso di posa incassata in pavimento od a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi inoltre la funzione di proteggere le superficie contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura.

Le operazioni di posa dovranno essere eseguite con temperature ambiente comprese tra -10°C e +45°C; in caso di temperature di stoccaggio inferiori a 0°C il materiale dovrà essere riscaldato prima della lavorazione.

Tubazioni in polietilene alta densità

La lavorazione comprende la fornitura e posa in opera di tubazioni in polietilene alta densità PE100 per condotte a pressione conforme alla norma UNI EN 12201-2 e rispondenti alle prescrizioni sanitarie della Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 02/12/1978.

I tubi, i raccordi e gli accessori di materia plastica dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità UNI 312 IIP (acqua potabile e fluidi alimentari) di proprietà dell'Ente Nazionale di

Unificazione UNI, gestito dall'Istituto Italiano Plastici giuridicamente riconosciuto con DPR n. 120 del 01/02/75.
Le tubazioni potranno essere in rotoli fino ad un diametro esterno di 110 mm ed in barre per i diametri superiori, nelle pressioni nominali PN 6-10-16 secondo le necessità e/o richieste.
Nell'installazione delle tubazioni in polietilene dovrà essere tenuto conto, specialmente per quelle installate fuori terra, della dilatazione termica lineare delle stesse, ovvero delle dilatazioni al variare della temperatura. Detta dilatazione è pari a 0,2 mm/mt°C.
La raccorderia per questi tipi di tubazioni dovrà essere conforme alle norme UNI 7612/76. Le giunzioni potranno essere dei seguenti tipi:

- ✓ giunto a compressione con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio;
- ✓ giunto saldato di testa, con l'impiego di apposita apparecchiatura per saldature del tipo a specchio, con piastre in acciaio inox riscaldate con resistenze elettriche;
- ✓ giunto saldato nel bicchiere e a manicotto termico.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale.
Per ognuno di questi tipi di giunzione si dovranno scrupolosamente rispettare tutte le indicazioni e raccomandazioni della casa costruttrice degli stessi.
Per il collegamento di tubazioni in PEAD a tubazioni metalliche dovranno essere usati giunti a vite e manicotto metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4". Per i diametri superiori dovranno essere usate giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

Nelle lavorazioni di impianti di adduzione dell'acqua, non sono comprese le opere edili propedeutiche alla posa in opera. Invece è compresa la posa di tutti gli accessori (curve, raccordi, pezzi speciali di congiunzione, staffaggi ecc.) necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione, gli sfridi di lavorazione, gli staffaggi, il materiale di consumo, gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a 2 m di altezza.

Sono esclusi eventuali staffaggi antisismici mentre è compresa la movimentazione manuale del materiale entro i termini previsti dalla normativa e dall'organizzazione del cantiere.

CODICE	CAPITOLO I01D - Reti di scarico	(TIP 06)

I01D **RETI DI SCARICO**

Oggetto: RETI DI SCARICO.
Compreso:
- accessori richiesti;
- ponti di servizio;
- trabattelli con altezza massima 2,00 m.

Escluso: opere murarie.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

Ogni prodotto appartenente al capitolo è da considerarsi completo in ogni sua parte e pronto per la messa in opera. Non sono comprese le opere edili propedeutiche alla posa in opera. La fornitura e posa in opera degli impianti per reti di scarico sono computati:

- Tubazioni, condotte — m
- Pezzi speciali, gomiti, raccordi, pozzetti, ecc — cad

DEFINIZIONE

Per impianto di scarico delle acque usate si intende l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fognatura pubblica.

Gli impianti per reti di scarico sono sistemi di tubazioni (realizzate in materiali come polipropilene, polietilene o altri materiali resistenti alla corrosione e alle acque reflue) e accessori progettati per raccogliere, trasportare e smaltire le acque reflue provenienti da abitazioni, edifici e industrie. Questi impianti sono essenziali per la salute pubblica e l'igiene ambientale, in quanto garantiscono:

- lo smaltimento sicuro e igienico delle acque reflue prevenendo la contaminazione di fonti d'acqua potabile e la diffusione di malattie;
- la protezione dell'ambiente, riducendo l'inquinamento delle acque e del suolo;
- Il miglioramento della qualità della vita garantendo condizioni igieniche e sanitarie adeguate.

Le acque reflue vengono raccolte da diversi punti di scarico presenti all'interno di un edificio o di un'area. Le tubazioni trasportano le acque reflue attraverso un sistema di condotte, pozzetti e altri componenti, fino a raggiungere un punto di scarico finale. Gli impianti di trattamento delle acque reflue, se presenti, rimuovono i contaminanti e rendono le acque reflue sicure per lo scarico o il riutilizzo.

La progettazione, la realizzazione e la manutenzione degli impianti per reti di scarico sono attività complesse che richiedono competenze specifiche e l'utilizzo di materiali e tecnologie adeguate.

I tipi di reti di scarico in generale sono:

- fognari ovvero sistemi di scarico per le acque reflue domestiche e industriali, che vengono convogliate in fosse biologiche, degrassatori, impianti di trattamento, in trincea drenante/subirrigazione, o collettori;

- pluviali ovvero sistemi di scarico per le acque piovane, che vengono convogliate in canali di scolo o in sistemi di drenaggio;
- di scarico industriali ovvero sistemi di scarico specifici per le acque reflue industriali, che richiedono un trattamento specifico in base al tipo di attività.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI EN 12056:2001 (Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo).
- Legge 319/2001: norme generali in materia di acque e di scarichi, stabilendo i principi per la gestione delle risorse idriche e la tutela dell'ambiente.
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 2013, n. 59.
- UNI 10637:2015: definisce le regole per la progettazione, la costruzione e la manutenzione delle reti di scarico per acque reflue e acque meteoriche.
- UNI 10638:2015: definisce le regole per la progettazione, la costruzione e la manutenzione delle reti di scarico per acque reflue e acque meteoriche in pressione.
- UNI 10639:2015: definisce le regole per la progettazione, la costruzione e la manutenzione delle reti di scarico per acque reflue e acque meteoriche in pressione con sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue.
- UNI 10640:2015: definisce le regole per la progettazione, la costruzione e la manutenzione delle reti di scarico per acque reflue e acque meteoriche in pressione con sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue in pressione.
- UNI 10641:2015: definisce le regole per la progettazione, la costruzione e la manutenzione delle reti di scarico per acque reflue e acque meteoriche in pressione con sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue in pressione.
- UNI EN 1401-1:2019.
- Norme Regionali e locali, in quanto ogni Comune può avere norme specifiche per la realizzazione di reti di scarico, in particolar modo per gli impianti soggetti ad autorizzazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L' ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

L'istallazione di impianti per reti di scarico prevede la posa in opera di tutti i prodotti e dei materiali a regola d'arte come da schede tecniche del produttore.

Eventuali tubi a vista, pozzetti e/o tappi d'ispezione devono essere ubicati in posizione facilmente accessibile e ben visibile e devono essere posizionati in punti strategici dell'impianto.

Per la posa in opera l'installatore dovrà attenersi alle indicazioni del/i progettista/i per ciò che riguarda ubicazione e tracciato.

L'attraversamento delle solette e delle pareti deve essere eseguito in modo tale da disaccoppiare acusticamente la tubazione con la struttura edilizia per ridurre il trasferimento delle vibrazioni prodotte durante il funzionamento del sistema di scarico. Per tale motivo le tubazioni dovranno essere rivestite con guaina elastica isolante avente uno spessore minimo di almeno 5 mm. Nel caso in cui sia necessario incassare la tubazione in una parete, è opportuno eseguire degli spacchi in modo da ricreare l'effetto "cavedio", evitando il contatto della tubazione con la struttura edilizia. Nel caso in cui vi siano punti di contatto con i laterizi o il rischio che questi si creino durante la vibrazione della tubazione, si suggerisce di rivestire la colonna con guaina elastica isolante avente uno spessore minimo di almeno 5 mm. Per limitare la rumorosità per via strutturale si suggerisce di ridurre al minimo i punti di contatto con le pareti. Quindi, per contenere la trasmissione delle vibrazioni alla

struttura, si deve limitare il numero di collari, semmai sfruttando il passaggio in soletta come punto di staffaggio.

L'allaccio delle diramazioni di scarico deve essere eseguito mediante braghe a 87,5° (o 88,5° in relazione al tipo di sistema di scarico), poiché rispetto a quelle a 45° assicurano velocità di immissione in colonna più basse e livelli di rumorosità contenuti.

Anche il piede di colonna deve essere configurato per ridurre al minimo l'impatto dovuto alla deviazione del flusso che passa dalla colonna di scarico al collettore orizzontale. La soluzione che assicura il livello di pressione più basso e la minore rumorosità è quella realizzata mediante due curve a 45°, distanziate da un tronchetto di tubo di lunghezza pari a due volte il diametro nominale della colonna.

Le diramazioni di scarico orizzontali che collegano gli apparecchi sanitari alle colonne di scarico dovranno avere pendenza nella direzione del flusso di scarico con minimo 1% e massimo 5%. I cambiamenti di direzione devono essere ridotti al minimo e comunque eseguiti ad ampio raggio per evitare di rallentare il flusso di scarico. La confluenza di più scarichi in una diramazione deve avvenire evitando angoli a 90°. Il passaggio verso diametri più ampi deve essere realizzato mediante riduzioni concentriche oppure eccentriche, mantenendo in asse la generatrice superiore delle tubazioni

L'installatore dovrà provvedere anche a tutte le opere di pulizia finali.

Nelle lavorazioni di Impianti per reti di scarico, non sono comprese le opere edili propedeutiche alla posa in opera. Invece è compresa la posa di tutti gli accessori necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione, gli sfridi di lavorazione, gli staffaggi, il materiale di consumo, gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a 2 m di altezza.

Sono esclusi eventuali staffaggi antisismici mentre è compresa la movimentazione manuale del materiale entro i termini previsti dalla normativa e dall'organizzazione del cantiere.

CODICE	CAPITOLO I01F – Apparecchi sanitari – fornitura e posa	(TIP 06)

I01F **APPARECCHI SANITARI – FORNITURA E POSA**

Oggetto: APPARECCHI SANITARI
Compreso:
- fornitura;
- posa;
- accessori;
- ponti di servizio
- trabattelli con altezza massima 2,00 m.

Escluso: opere murarie.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

La fornitura e posa degli apparecchi sanitari verrà computata:

- Lavabi, vasi, piatti doccia, attacchi lavatrice/lavastoviglie, microschermature — cad

DEFINIZIONE

L'installazione di apparecchi sanitari prevede il posizionamento e collegamento di dispositivi e attrezzature per il bagno, come lavandini, vasche da bagno, docce, water e bidet e altri apparecchi sanitari. Questa operazione comprende anche l'allaccio alle relative tubature idrauliche e la giusta configurazione degli elementi per garantire il corretto funzionamento ed il corrispondente scarico delle acque reflue.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per tutti gli apparecchi e per una loro corretta posa, devono essere rispettate le prescrizioni inerenti le dimensioni e le quote di raccordo previste nelle specifiche norme di seguito richiamate:

- UNI 10611:2014: requisiti per la progettazione, la costruzione e la messa in opera degli impianti idrico-sanitari per edifici. La norma definisce i criteri per la scelta dei materiali, la dimensione delle tubazioni, la pressione dell'acqua e altri aspetti tecnici importanti per l'installazione degli apparecchi sanitari;
- UNI EN 14688, UNI EN 31 e UNI EN 32 per i lavabi;
- UNI EN 997, UNI EN 33, UNI EN 37, UNI EN 34, UNI EN 38 per i vasi;
- UNI EN 4543 e UNI EN 80 per gli orinatoi;
- UNI EN 14528 e UNI EN 35 per i bidet;
- UNI EN 251 per i piatti doccia;
- Norme tecniche specifiche per gli apparecchi sanitari: ogni apparecchio sanitario è soggetto a specifiche norme tecniche che ne definiscono le caratteristiche, le dimensioni e le modalità di installazione. Queste norme sono generalmente fornite dai produttori degli apparecchi sanitari e sono importanti per garantire la corretta installazione e il corretto funzionamento degli apparecchi.

Oltre a queste normative, è importante considerare anche:

- le norme locali in quanto Comuni e Aziende Sanitarie Locali possono avere norme specifiche per l'installazione degli apparecchi sanitari;
- le norme del condominio poiché se l'installazione degli apparecchi sanitari avviene in un condominio, è importante rispettare le norme del regolamento condominiale.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Per l'istallazione di apparecchi sanitari quali wc, lavandini, docce, vasche da bagno, bidet, lavabi, sanitari per disabili o altri apparecchi, l'operatore economico dovrà accertarsi di avere tutti gli accessori necessari alla corretta posa e all'idonea realizzazione delle finiture necessarie quali la sigillatura, la pulizia e la rimozione dei residui di installazione e procedere all'istallazione seguendo le istruzioni del produttore.

Il collocamento in opera degli apparecchi, delle rubinetterie, delle apparecchiature e degli accessori vari dovrà essere effettuato con il rispetto delle superfici viste degli intonaci e rivestimenti esistenti o di quelli che verranno eseguiti in fase successiva, in modo tale che non si presentino, a lavoro ultimato, sporgenze o rientranze di alcun genere; ogni montaggio dovrà perciò curare il perfetto raccordo con dette superfici ed assicurare la perfetta manovrabilità ed accessibilità delle rubinetterie ed apparecchiature varie, con riguardo anche ad eventuali e future operazioni di manutenzioni o sostituzione.
Gli apparecchi sanitari dovranno possedere, per i materiali e per i singoli manufatti, i requisiti prescritti dal/i progettista/i. In ogni caso gli apparecchi dovranno soddisfare ai migliori requisiti di igienicità, funzionalità e resistenza ed avere inoltre forma ed aspetto gradevoli.

Gli apparecchi a pavimento (vasi e bidè) dovranno essere collocati in opera unitamente a mezzo di viti in ottone cromato o di acciaio inossidabile su idonei tasselli (non di legno) predisposti a pavimento; di conseguenza sarà vietato il fissaggio di tali pezzi con malte, gessi od altro genere di impasti.

L' installatore dovrà quindi:

- preparare l'area di lavoro sgombrando la zona e proteggendo il pavimento e le pareti circostanti;
- assicurarsi che le connessioni idriche e di scarico siano disponibili e in buono stato;
- installare i supporti necessari per l'apparecchio sanitario (ad esempio, staffe per il WC, piedini per il lavabo);
- posizionare l'apparecchio sanitario nel punto previsto, assicurandosi che sia stabile e livellato;
- collegare l'apparecchio all'impianto idrico, utilizzando tubi e raccordi adeguati;
- collegare l'apparecchio all'impianto di scarico, utilizzando tubi e sifoni adeguati;
- installare gli accessori necessari (rubinetteria, sifoni, ecc.);
- verificare la tenuta delle connessioni idriche e di scarico.

Al termine dell'istallazione il fornitore dovrà verificare la funzionalità degli apparecchi sanitari installati, assicurandosi che siano correttamente funzionanti, che non ci siano perdite ed infine pulire l'area di lavoro.

Nelle lavorazioni di fornitura e posa di Apparecchi sanitari non sono comprese le opere edili propedeutiche alla posa in opera. Invece è compresa la posa di tutti gli accessori necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione, gli sfridi di lavorazione, gli staffaggi, il materiale di consumo, gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a 2 m di altezza. Inoltre è compresa la movimentazione manuale del materiale entro i termini consentiti dalla normativa e dall'organizzazione del cantiere.

CODICE	CAPITOLO I03A – Impianti di trattamento dell’acqua	(TIP 06)

I03A **IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELL’ACQUA**

Oggetto: IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELL’ACQUA.
Compreso:
- fornitura materiali;
- trasporto;
- montaggio;
- posa;
- documentazione conformità;
- incidenza raccordi;
- sfridi;
- pezzi speciali;
- staffaggio;
- ponti servizio;
- trabattelli altezza massima 2,00 m.

Escluso: opere murarie.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

Gli impianti di trattamento dell’acqua sono computati:

- Contatori volumetrici , Addolcitori, demineralizzatori, dosatori — cad

DEFINIZIONE

Gli impianti di trattamento dell'acqua sono sistemi progettati per rimuovere contaminanti, impurità e agenti patogeni dall'acqua per renderla sicura per il consumo umano o per altri usi. Questi impianti possono includere processi come la filtrazione, l'ossidazione, la disinfezione, la decantazione e la sterilizzazione, a seconda delle caratteristiche dell'acqua di alimentazione e delle normative vigenti. L'obiettivo principale di tali impianti è garantire che l'acqua trattata rispetti i parametri di qualità stabiliti per garantire la salute e il benessere delle persone e dell'ambiente.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Dlgs n. 31/2001: disciplina la qualità dell'acqua destinata al consumo umano e stabilisce i parametri di qualità, le metodologie di controllo e i criteri di sorveglianza dell'acqua potabile.

Norme UNI EN 13060:2017 - Sistemi di trattamento dell'acqua per uso domestico: forniscono linee guida e specifiche tecniche per garantire l'efficacia e la sicurezza degli impianti di trattamento dell'acqua destinati all'uso domestico.

Norma UNI EN ISO 4064-5:2023 - Contatori d'acqua per acqua potabile fredda e acqua calda - Parte 5: Requisiti di installazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L’ ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Tutti gli elementi dell'impianto di trattamento dell’acqua dovranno essere istallati in conformità ai disegni e alle specifiche tecniche, seguendo le indicazioni del progettista e del fabbricante al fine di garantirne il corretto posizionamento e funzionamento.

Una volta completata l'installazione, dovrà essere eseguito il test di collaudo per verificare il corretto funzionamento dell'impianto, la conformità ai requisiti di qualità e sicurezza e dato avvio all’impianto, per verificare che tutti i processi di trattamento dell'acqua funzionino correttamente, assicurandosi che il sistema sia pronto per l'utilizzo operativo.

L’installazione dei contatori volumetrici dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni della norma UNI EN ISO 4064-5:2023 che specifica i criteri per la selezione di contatori d'acqua singoli, combinati e concentrici, i raccordi associati, l'installazione, i requisiti speciali per i contatori e la messa in opera di contatori nuovi o riparati, al fine di assicurare una misurazione costante e una lettura affidabile del contatore stesso.

Tutti i materiali devono essere conformi alle norme di qualità ed accettazione vigenti oltre al Regolamento Prodotti da Costruzione CPR (UE) n.305/11.

Successivamente dovrà essere stabilito un piano di monitoraggio e controllo periodico delle prestazioni dell'impianto, al fine di assicurare il mantenimento dei livelli di qualità dell'acqua trattata nel rispetto delle normative.

E’ compreso il primo avviamento della macchina, sono escluse eventuali opere elettriche di impiantistica elettrica e di potenza.

Sono inoltre escluse dalle lavorazioni di impianti di trattamento dell’acqua, le opere edili propedeutiche alla posa in opera. Invece è compresa la posa di tutti gli accessori necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione, gli sfridi di lavorazione, gli staffaggi, il materiale di consumo, gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a 2 m di altezza. Inoltre è compresa la movimentazione manuale del materiale entro i termini consentiti dalla normativa e dall’organizzazione del cantiere.

CODICE	CAPITOLO I03C – Dispositivi di separazione e filtraggio	(TIP.06)

I03C **DISPOSITIVI DI SEPARAZIONE E FILTRAGGIO**

Oggetto: DISPOSITIVI DI SEPARAZIONE E FILTRAGGIO.
Compreso:
- fornitura;
- trasporto;
- montaggio;
- posa;
- incidenza dei raccordi;
- sfridi;
- pezzi speciali;
- staffaggio;
- ponti di servizio;
- trabattelli altezza massima 2,00 m;
- mobili.

Escluso: opere murarie.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

I dispositivi di separazione e filtraggio sono computati:

• separatori d'aria e idraulici	cad
• filtri ad Y	cad
• separatori idraulico per la disconnessione di circuiti idraulici	cad

DEFINIZIONE

I dispositivi di separazione e filtraggio consentono di separare le sostanze solide presenti nei fluidi o nei gas, garantendo che il mezzo di lavoro sia pulito e privo di impurità.

I dispositivi di separazione e filtraggio vengono utilizzati in diversi settori come il trattamento delle acque, l'industria alimentare, l'industria chimica e molti altri. La scelta del dispositivo dipende dalle specifiche esigenze dell'applicazione e dalla tipologia di impurità da rimuovere dai fluidi o dai gas.

I separatori idraulici sono di norma impiegati negli impianti termici e di climatizzazione e consente di rendere indipendenti le varie utenze anche se fanno parte dello stesso sistema idraulico.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Direttiva europea 2009/125/CE sull'eco-design: Questa direttiva stabilisce i requisiti minimi di efficienza energetica per i dispositivi di filtraggio e separazione, al fine di ridurre l'impatto ambientale e promuovere l'efficienza energetica.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L' ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Definiti i requisiti del dispositivo in base alla tipologia di separazione o filtraggio richiesta ed identificati i materiali più adatti per garantire efficienza e durata nel tempo, vengono selezionati i componenti necessari per la realizzazione del dispositivo, come filtri, membrane, tubazioni, valvole e altri accessori. È importante scegliere componenti di alta qualità e conformi alle normative vigenti per garantire il corretto funzionamento e la sicurezza del dispositivo.

Il dispositivo viene poi installato presso il sito di utilizzo e messo in servizio. È importante seguire le procedure di installazione e avviamento fornite dal produttore per garantire un corretto funzionamento e evitare problemi durante l'utilizzo.

I filtri dissabbiatori di sicurezza per acque potabili dovrà essere del tipo autopulente, e consentirà una pulizia perfetta dell'elemento filtrante ad ogni lavaggio. Il filtro sarà montato con valvole d'intercettazione a monte e a valle, anche con by-pass di soccorso.

Se tutti i dispositivi di separazione e filtraggio sono di tipo flangiato, dovranno essere previste le relative controflange con interposta guarnizione.

Nelle lavorazioni dei Dispositivi di separazione e filtraggio, non sono comprese le opere edili propedeutiche alla posa in opera. Invece è compresa la posa di tutti gli accessori necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione, gli sfridi di lavorazione, gli staffaggi, il materiale di consumo, gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a 2 m di altezza.

Inoltre è compresa la movimentazione manuale del materiale entro i termini consentiti dalla normativa e dall'organizzazione del cantiere.

CODICE	CAPITOLO I04 - Impianti di riscaldamento e climatizzazione	(TIP 06)

I04 **IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE**

Oggetto: IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE
Compreso:
- fornitura materiali;
- trasporto;
- montaggio;
- posa;
- incidenza - raccordi;
- incidenza - sfridi;
- incidenza - pezzi speciali;
- incidenza - staffaggio;
- materiale di consumo;
- ponti servizio;
- trabattelli altezza massima 2,00 m.

Escluso: opere murarie.
Conforme:
- DM 37/08;
- D.P.R. 412/93.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Gli impianti di riscaldamento e climatizzazione sono computati:	
• Rivestimento superficiale per isolamento di tubazioni	m^2
• Giunti elastici di compensazione	cad

DEFINIZIONE

Il rivestimento superficiale è impiegato per la protezione dagli agenti atmosferici del rivestimento coibente su condotte di aria o di acqua.

I giunti elastici sono impiegati per la compensazione delle dilatazioni termiche delle condotte di fluido caldo o per limitare la trasmissione di vibrazioni tra macchinari e tubazioni.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- DM 37/08
- DPR 412/93
- UNI 6089-07 Giunti

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

In via generale la posa in opera dei prodotti e dei materiali dovrà essere eseguita a regola d'arte come da schede tecniche del produttore.

<u>Rivestimento superficiale per isolamento di tubazioni</u>

La lavorazione del rivestimento superficiale delle coibentazioni termiche delle tubazioni comprende:

- la fornitura delle lastre di PVC o di alluminio;
- la sagomatura delle lastre sulle tubazioni coibentate, sui pezzi speciali, sulle curve o raccordi, sulle valvole e su ogni altro componente facente parte della tubazione coibentate eseguita mediante calandratura e bordatura;
- la realizzazione di sormonti graffati a maschio e femmina sui giunti longitudinali;
- Il fissaggio del rivestimento con viti autofilettanti in acciaio inox.

Nel caso che il rivestimento sia in lamierino di alluminio lo spessore della lastra dovrà essere almeno di 6/10 mm per diametri finiti sino a 200 mm e di 8/10 per diametri superiori.

Giunti elastici di compensazione

La fornitura e posa in opera dei giunti elastici di compensazione comprende:

- l'impiego di giunti a soffietto in acciaio inossidabile o del tipo con corpo in gomma rigida per temperature fino a 100 °C aventi pressione nominale non inferiore a PN10;
- l'impiego di giunti con attacchi filettati per diametri fino a DN 40 e attacchi flangiati per diametri superiori;
- l'impiego di giunti compensatori in acciaio con soffietto a pareti ondulate multiple in acciaio inossidabile AISI 321 di tipo assiale o angolare nelle diverse corse utili per le condotte che trasportano acqua surriscaldata o vapore;
- la fornitura e posa in opera di controflange filettate o a saldare corredate di guarnizioni, bulloni, dadi e rondelle.

I giunti dovranno essere installati sulle tubazioni di collegamento alle pompe, ai macchinari e in qualsiasi luogo si rendano necessari per assorbire le vibrazioni o le dilatazioni termiche.

Nelle lavorazioni degli Impianti di riscaldamento e climatizzazione, non sono comprese le opere edili propedeutiche alla posa in opera. Si intende invece compresa la posa di tutti gli accessori (raccordi e pezzi speciali) necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione, gli sfridi di lavorazione, la quota parte degli staffaggi, il materiale di consumo, gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a 2 metri e l'onere per la movimentazione manuale del materiale entro i termini consentiti dalla normativa e dall'organizzazione del cantiere.

CODICE	CAPITOLO I04A - Distribuzione gas per riscaldamento e climatizzazione	(TIP 06)

I04A **DISTRIBUZIONE GAS PER RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE**

Oggetto: DISTRIBUZIONE GAS.
Uso: RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE.
Compreso:
- fornitura;
- trasporto;
- montaggio;
- posa;
- incidenza - raccordi;
- incidenza - sfridi;
- incidenza - pezzi speciali;
- incidenza - staffaggio;
- materiale di consumo.
- ponti servizio;
- trabattelli con altezza massima 2,00 m.

Escluso: opere murarie.
Conforme:
- DM 37/08;
- D.P.R. 412/93.

NORME DI MISURAZIONE

Gli impianti di distribuzione gas per riscaldamento e climatizzazione sono computati:

- Giunti di dilatazione antivibrante — cad
- Valvole di intercettazione — cad

DEFINIZIONE

I giunti di dilatazione e antivibranti sono impiegati per la compensazione delle dilatazioni termiche sulle condotte di gas o per limitare la trasmissione di vibrazioni tra macchinari e tubazioni.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- DM 37/08
- UNI 6089-07 Giunti
- EN331:2016 “Rubinetti a sfera ed a maschio conico con fondo chiuso, a comando manuale, per impianti a gas negli edifici”

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L’ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

In via generale la posa in opera dei prodotti e dei materiali dovrà essere eseguita a regola d’arte come da schede tecniche del produttore.

Le valvole di intercettazione sono bidirezionali, ovvero sono in grado di gestire il flusso in entrambe le direzioni.

Per la corretta installazione delle valvole di intercettazione:

- assicurarsi che i tubi siano ben allineati;
- posizionare la chiave per il serraggio nella parte della valvola più vicina al tubo;
- non eccedere nell'uso di materiali di tenuta come (PTFE o altri), questi devono essere usati esclusivamente sulla filettatura;
- in presenza di impurità nel gas si deve installare un filtro per evitare danni alla sfera ed alle guarnizioni.

Per la manutenzione è importante effettuare verifiche periodiche tali da assicurare che le valvole siano in condizioni ottimali. Le valvole vengono fornite in posizione di apertura. L'apertura e la chiusura sono effettuate mediante una rotazione di 90 ° della maniglia.

Le valvole di intercettazione non sono valvole di regolazione, pertanto devono essere completamente aperta o chiusa; se lasciata in posizione intermedia, le guarnizioni potrebbero danneggiarsi.

Una volta completata l'installazione, si procede con l'avviamento dell'impianto e il collaudo per verificare il corretto funzionamento di tutti i componenti e garantire l'efficienza e la conformità agli standard di sicurezza.

Al termine dell'istallazione dell'impianto, verrà eseguita una verifica ed un collaudo per accertarsi che il sistema di distribuzione del gas funzioni correttamente e rispetti i parametri di progetto.

Infine, dovranno essere programmati interventi periodici di manutenzione dell'impianto per garantirne il corretto funzionamento nel tempo e per prevenire guasti o malfunzionamenti.

Nelle analisi degli Impianti di distribuzione gas per riscaldamento e climatizzazione, si intendono compresi tutti gli accessori (raccordi e pezzi speciali) necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione, le controflange con i relativi bulloni e guarnizioni, la quota parte degli staffaggi (esclusi quelli antisismici), il materiale di consumo, gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a 2 metri e l'onere per la movimentazione manuale del materiale entro i termini consentiti dalla normativa e dall'organizzazione del cantiere.

Nella lavorazione non sono comprese le opere edili propedeutiche alla posa in opera

CODICE	CAPITOLO I04C- Tubazioni per impianti di riscaldamento e climatizzazione	(TIP 06)

I04C **TUBAZIONI PER IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE**

Oggetto: TUBAZIONI
Uso: IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE.
Compreso:
- fornitura;
- trasporto;
- montaggio;
- posa;
- incidenza - raccordi;
- incidenza - sfridi;
- incidenza - pezzi speciali;
- incidenza - staffaggio;
- materiale di consumo;
- ponti servizio;
- trabattelli con altezza massima 2,00 m.

Escluso: opere murarie
Conforme:
- DM 37/08;
- D.P.R. 412/93

NORME DI MISURAZIONE

Gli impianti di adduzione dell'acqua sono computati:

- Tubazioni, condotte e rivestimenti isolante — m
- Posa dei dispositivi a completamento dell'impianto — cad

DEFINIZIONE

Le tubazioni e i rivestimenti isolanti afferenti a questo capitolo sono di norma impiegati per la realizzazione delle reti di distribuzione per il trasporto di fluidi caldi, freddi o vapore.

Le tubazioni possono essere realizzate con tubi di rame, con tubi in acciaio o con tubi in materiale plastico e multistrato.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI EN 10255:2007 per tubi senza saldatura, in acciaio non legato, serie leggera e media
- UNI EN 10216-1:2005 per tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente
- UNI EN 10216-2:2008 per tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata
- UNI EN 10216-3:2005 per tubi di acciaio legato a grano fine

- UNI EN 10216-4:2002 per tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a bassa temperatura
- UNI EN 10224:2006 per tubi e raccordi di acciaio non legato per il trasporto di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano
- UNI en 1451-1 per i tubi in polipropilene (PP)
- UNI EN 1057:2010 per tubazioni in rame
- UNI 11344 per tubazioni in multistrato

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L' ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

L'impianto dovrà essere realizzato in base al progetto esecutivo, seguendo le norme tecniche e le indicazioni del progettista, del produttore e del direttore lavori.

Il montaggio dei componenti, quali le tubazioni, i raccordi, i contatori, le valvole e gli altri componenti dell'impianto, dovrà essere eseguito verificando la corretta installazione e il serraggio dei collegamenti.

Dovrà essere eseguita una prova di tenuta dell'impianto, per verificare l'assenza di perdite.

La messa in servizio dell'impianto verrà eseguita verificando il corretto funzionamento di tutti i componenti e la pressione dell'acqua.

Le tubazioni dovranno essere poste con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e dovranno essere opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc., affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

Occorrerà prevedere una pendenza minima del 1-2% per tutte le tubazioni convoglianti acqua, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di svuotamento dell'impianto, in modo che non si verifichino inconvenienti in caso di impianto fermo per più giorni con temperature inferiori a 0 °C.

Qualora per ragioni particolari non ci fosse la possibilità di dare alla tubazione la pendenza minima, bisognerà prevedere scarichi d'acqua e sfoghi d'aria in numero maggiore di quanto normalmente necessario.

Per tubazioni attraversanti muri esterni la pendenza dovrà essere data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno.

Tutti gli scarichi dovranno essere accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi di intercettazione, i quali dovranno essere muniti di tappo.

Gli sfoghi d'aria dovranno essere realizzati con barilotti di raccolta aria, le relative intercettazioni dovranno essere in posizioni accessibili e, possibilmente, centralizzate.

In tutti i punti bassi dovranno essere previsti gli opportuni drenaggi.

Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni, considerato che l'allungamento delle tubazioni è di circa 0.012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambiente al momento dell'installazione.

Per tubazioni acqua surriscaldata ed acqua calda dovrà sempre considerarsi la massima temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.

Sarà ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Dove necessario verranno installati opportuni giunti di dilatazione.

I compensatori di dilatazione eventualmente necessari saranno del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità flangiate. Per le tubazioni di acqua refrigerata e/o fredda, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene.

La pressione nominale dei compensatori non non dovrà mai essere inferiore a PN 10, e comunque sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Dovranno essere previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l'eventuale dilatazione che di prevenire condensazione nel caso di tubi freddi, oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvolame, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Le riduzioni dovranno essere realizzate secondo gli standards delle riduzioni commerciali.

Le riduzioni potranno essere concentriche oppure eccentriche a seconda delle varie esigenze.

Le derivazioni a "T" dovranno essere realizzate usando la raccorderia in commercio.

Tutte le tubazioni non zincate, dovranno essere pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica, onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso.

Per lo scarico dell'acqua di condensa e per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga, si dovranno adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile zincata (diam. sino a 4").

Sulle tubazioni, nelle posizioni più opportune concordate con la Direzioni Lavori, dovranno essere predisposti gli attacchi per l'inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere, che consentano di rilevare le diverse grandezze in gioco, sia per un corretto esercizio degli impianti che per un completo collaudo.

Tutte le tubazioni, al termine del montaggio e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti, dovranno essere sottoposte a prova di pressione idraulica compresa nell'analisi della lavorazione.

La pressione di prova dovrà essere in relazione alla pressione di esercizio dell'installazione.

Tranne nei casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni UNI vigenti, per pressioni d'esercizio inferiori a 1.500 kPa (15 BAR), la pressione di prova dovrà essere 1.5 volte la pressione di esercizio.

Per pressioni maggiori, la pressione di prova idraulica verrà eseguita ad una pressione superiore di 500kPa (5 bar) alla pressione di esercizio.

Il sistema sarà mantenuto in pressione per 2 ore; durante tale periodo verrà eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuale perdite che dovranno essere successivamente eliminate.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni di acqua fredda, di acqua calda, di acqua surriscaldata e vapore, dovranno essere accuratamente lavate.

Il lavaggio dovrà essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita.

E' necessario provvedere, immediatamente dopo le operazioni di lavaggio, al riempimento dell'impianto.

Prima della messa in funzione degli impianti dovranno anche essere eseguite le prove preliminari (comprese in analisi), consistenti nella prova di circolazione a caldo per reti che convogliano fluidi caldi, nella prova di dilatazione termica del contenuto di acqua dell'impianto e dei materiali metallici.

che lo compongono, nonché nella successiva prova di tenuta.

E' inoltre necessario:

- **affidarsi a professionisti qualificati** per la progettazione, l'installazione della rete di distribuzione dell'impianto di riscaldamento e climatizzazione (ove necessario);

- **rispettare le normative vigenti** ovvero assicurarsi che l'impianto sia realizzato in conformità alle normative vigenti, per garantire la sicurezza e la qualità dell'acqua;
- **utilizzare materiali di qualità** ovvero scegliere materiali di qualità e a marchio CE per le tubazioni, i raccordi e gli altri componenti dell'impianto, per garantire la durata e la resistenza dell'impianto;
- **eseguire la manutenzione periodica dell'impianto**, per garantire il corretto funzionamento e la sicurezza dell'impianto.

In via generale l'istallazione delle tubazioni prevede la posa in opera di tutti i prodotti e dei materiali a regola d'arte come da schede tecniche del produttore.

Tubazioni in acciaio nero

La lavorazione comprende la fornitura e posa in opera di:

- tubi di acciaio nero con caratteristiche e requisiti conformi alle norme UNI EN 10224, con diametro nominale DN da 40 a 900 mm per pressioni di esercizio rispettivamente da circa 40 a 140 kgf/cm², e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano";
- tubi di acciaio filettabili con caratteristiche e requisiti conformi alle UNI CEI EN ISO/IEC 17065 e UNI EN 10255. Le estremità dei tubi dovranno essere predisposte per giunzione filettata a vite e manicotto e per giunzione saldata di testa.

Sulle tubazioni in vista dovrà essere previsto, in corrispondenza di ogni intercettazione od apparecchiatura, apposito bocchettone m.f. a sede conica. Sarà vietato l'uso di bocchettoni su tubazioni incassate.

Le tubazioni di distribuzione e le colonne montanti di acqua dovranno essere libere di scorrere per assorbire le dilatazioni. Particolare attenzione dovrà essere fatta in corrispondenza degli stacchi delle tubazioni incassate nelle colonne montanti.

Le tubazioni dovranno essere sostenute ad ogni piano sulla soletta relativa; in nessun caso dovranno essere previsti ancoraggi sulle pareti tagliafuoco.

Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Nel caso di posa incassata in pavimento od a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi inoltre la funzione di proteggere le superficie contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura.

Tubazioni in rame

La lavorazione comprende la fornitura e posa in opera di tubazioni in rame, in rotoli o in barra a seconda del diametro, per la distribuzione di acqua calda e fredda.

Le tubazioni in rame dovranno essere in rame Cu - DHP UNI 5649 con titolo non inferiore a 99.9% ed essere disossidate con fosforo (P residuo compreso tra 0.013% e 0.040%).

I tubi dovranno presentare le superfici interna ed esterna lisce, esenti da difetti come bolle, soffiature, scaglie, paglie, vaiolature, ecc.

Il contenuto di residuo carbonioso presente sulla superficie interna dei tubi sia incruditi sia ricotti, proveniente dalla decomposizione del lubrificante presente, non deve essere maggiore di 0.2 mg/dmq.

Nei tratti verticali e orizzontali in vista dovranno essere usati tubi incruditi in canne e raccordi in rame da unire mediante brasatura capillare.

Nei tratti in controsoffitto e generalmente nei tratti non in vista, in traccia, ecc., dovrà usarsi tubo ricotto in rotoli senza giunzioni intermedie.

Nelle analisi delle Tubazioni per impianti di riscaldamento e climatizzazione, si intendono compresi tutti gli accessori (raccordi e pezzi speciali) necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione, le controflange con i relativi bulloni e guarnizioni, la quota parte degli staffaggi (esclusi quelli antisismici), il materiale di consumo, gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a due metri e l'onere per la movimentazione manuale del materiale entro i termini consentiti dalla normativa e dall'organizzazione del cantiere. Nella lavorazione non sono comprese le opere edili propedeutiche alla posa in opera.

CODICE	CAPITOLO I04E- Terminali idronici	(TIP 06)

I04E **TERMINALI IDRONICI**

Oggetto: TERMINALI IDRONICI
Uso: IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE.
Compreso:
- fornitura;
- trasporto;
- montaggio;
- posa;
- documentazione conformità;
- incidenza - raccordi;
- incidenza - sfridi;
- incidenza - pezzi speciali;
- incidenza - staffaggio;
- materiale di consumo;
- ponti di servizio;
- trabattelli con altezza massima m 2,00.

Escluso: opere murarie.
Conforme:
- DM 37/08;
- D.P.R. 412/93.

NORME DI MISURAZIONE

Gli impianti di adduzione dell'acqua sono computati:

- Corpi scaldanti e ventilconvettori — cad
- Pavimento radiante — mq

DEFINIZIONE

I terminali idronici sono impiegati per la diffusione del calore negli ambienti riscaldati o raffrescati e principalmente sono costituiti da elementi radianti in acciaio o in ghisa, da ventilconvettori e da sistemi radianti a pavimento o a soffitto o a parete.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Legge n. 10/91 "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- Norma UNI EN 15316-2-3:2008 "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-3: Sistemi di distribuzione del calore negli ambienti".

- D.L. 192 del 19/08/05 in recepimento della direttiva CE 2002/91 pubblicato in – G.U n. 241 del 15/10/05.
- D.P.R. n. 412/93 “Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell’art. 4, comma 4, legge 9 gennaio n.10”.
- Norma UNI/TS 11300-1:2008 “ Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L’ ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

L’impianto e i terminali, dovranno essere istallati in base al progetto esecutivo, seguendo le norme tecniche e le indicazioni del progettista, del produttore e del direttore lavori.

l ventilconvettori sono previsti costituiti da unità base in lamiera d’acciaio zincato, composta da:

- batteria di scambio termico di tipo standard ed alettatura a pacco in alluminio completo di valvolina sfiato aria;
- uno o più ventilatori centrifughi a doppia aspirazione con girante calettata sull’albero del motore elettrico di funzionamento particolarmente silenzioso. Il gruppo ventilatore-motore dovrà essere di facile estrazione dell’unità base;
- motore elettrico ad almeno tre velocità di rotazione, di tipo chiuso a condensatore permanente inserito o di tipo a velocità variabile
- bacinella di raccolta e drenaggio condensa isolata termicamente contro la formazione di condensa nella parte sottostante;
- filtri rigenerabili direttamente inseriti sull’unità;
- scatola comandi elettrici con commutatore di velocità del ventilatore.

Secondo le diverse installazioni riportate sui grafici tali apparecchi saranno dei seguenti tipi:

1. modello verticale con unità base racchiusa in un mobiletto di contenimento in lamiera d’acciaio preverniciata, con zoccolo per appoggio a pavimento. Le griglie di mandata dovranno avere la possibilità di orientare il flusso d’aria in quattro direzioni;
2. modello verticale da incasso dove l’unità base verrà inserita entro mobiletti di contenimento (apribili ed ispezionabili) da eseguirsi in opera. La mandata dell’aria avverrà tramite bocchette posizionate sul mobiletto sopradetto orientabili nelle quattro direzioni, collegate all’unità con raccordi in lamiera zincata con giunto antivibrante. Il commutatore di velocità dovrà essere in posizione di sicurezza, sarà vietata l’installazione interna in prossimità dei cavi elettrici senza adeguata protezione.

Ogni unità è prevista dotata di:

- valvole d’intercettazione e regolazione;
- fusibili sezionatori con manovra a leva;
- valvola motorizzata se specificato nel computo o nei grafici;
- rete di scarico della condensa collegata alla rete di smaltimento.

Dovrà essere sempre evitata la formazione di condensa al di fuori della bacinella a tal scopo prevista.

I radiatori in ghisa sono previsti del tipo ad elementi componibili, a colonnina o piastra verniciati antiruggine all’origine e completi di nipples, tappi, riduzioni, mensole di sostegno.

Sono costruiti per una pressione di esercizio non inferiore a 7 Kg/cm.

Ogni radiatore deve inoltre essere corredato di:

- valvola a doppio regolaggio diritta o ad angolo, con volantino in plastica. Il doppio regolaggio dovrà essere tarato in fase di prova dell’impianto, e quindi bloccato, e la manovra del volantino non dovrà interferire sulla suddetta taratura;

- valvola termostatica con elemento termostatico incorporato nel volantino, oppure separato, con gradazione corrispondente a diverse temperatura ambiente, più posizione di antigelo. E' ammesso esclusivamente l'uso di valvole con elemento termostatico del tipo a dilatazione di-gas. Nel caso di elemento termostatico separato, questo sarò collegato al corpo valvola con un capillare di adeguata lunghezza e robustezza;
- detentore in bronzo con cappuccio filettato in plastica, oppure in bronzo;
- valvolina di sfiato dell'aria manuale (senza elemento igroscopico), dal 1/4";
- rubinetto di scarico a spillo in bronzo, da 1/4" con codolo quadro di manovra e protagomma.

Al termine dell'istallazione dei terminali, verrà eseguita una verifica ed un collaudo per accertarsi che il sistema di distribuzione gas funzioni correttamente e rispetti i parametri di progetto.

Infine dovranno essere programmati interventi periodici di manutenzione dell'impianto per garantirne il corretto funzionamento nel tempo e per prevenire guasti o malfunzionamenti.

Nelle analisi dei Terminali idronici per impianti di riscaldamento e climatizzazione, si intendono compresi tutti gli accessori (raccordi e pezzi speciali) necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione, gli staffaggi (esclusi quelli antisismici), il materiale di consumo, gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a 2 metri. Non sono comprese le opere edili propedeutiche alla posa in opera.

CODICE	CAPITOLO I04G – Dispositivi di sicurezza, protezione e controllo	(TIP 06)

I04G **DISPOSITIVI DI SICUREZZA PROTEZIONE E CONTROLLO**

Oggetto: DISPOSITIVI DI SICUREZZA PROTEZIONE E CONTROLLO.
Compreso:
- certificazione prodotto;
- fornitura;
- posa;
- trasporto;
- incidenza - raccordi;
- incidenza - sfridi;
- incidenza - pezzi speciali;
- incidenza - staffaggio;
- materiale di consumo;
- ponti servizio;
- trabattelli con altezza massima m 2,00.

Escluso: opere murarie.
Conforme: direttiva 97/23/CE.

NORME DI MISURAZIONE

Gli impianti di adduzione dell'acqua sono computati:

- Valvole di sicurezza e di intercettazione del combustibile cad
- Manometri, termometri, vasi di espansione, tronchetti misuratori di portata cad

DEFINIZIONE

I dispositivi di protezione, controllo e sicurezza sono impiegati negli impianti di riscaldamento e climatizzazione per la rilevazione delle temperature e delle pressioni e per escludere il funzionamento degli impianti al superamento dei limiti massimo di temperatura o pressione previsti dal progetto.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Raccolta R/2009 INAIL – Impianti contenenti liquidi caldi in pressione
- EN 837-1 - Manometri a tubo Bourdon. Dimensioni, metrologia e assaggi. Oggetto e campo di applicazione: questa norma europea definisce i requisiti dei manometri, vacuometri e manovacuometri indicatori a tubo Bourdon in maniera circolare, spirale o elicoidale, di dimensioni nominali tra i 40 e i 250, utilizzate per la misura di pressioni relative fino a 1.600 bar.
- EN 837-2 - Raccomandazioni per la scelta e installazione di un manometro.
- EN 837-3 - Manometri a membrana e manometri a capsula. Dimensioni, metrologia, requisiti e assaggi.
- EN 837 o UNI EN ISO 5171: 2010 - Manometri utilizzati in saldatura, taglio e processi analoghi. Oggetto e campo di applicazione: questa norma europea specifica le caratteristiche dei mano-

metri di tipo Bourdon utilizzati in saldatura, taglio e processi analoghi, per misurare la pressione dei gas compressi fino a pressioni di 300 bar, dell'acetilene sciolto e dei gas liquefatti a pressione.

- UNI 10197 - "Valvole di sicurezza: procedure di prova e requisiti dei banchi di prova".

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L' ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Le apparecchiature devono essere installate in base al progetto esecutivo, seguendo le norme tecniche e le prescrizioni del produttore.

Termometri

I termometri sono a quadrante a dilatazione di mercurio, con scatola cromata ed avere i seguenti campi:

- 0 – 120 °C per l'acqua calda
- - 12 – 40 °C per l'acqua refrigerata e l'aria
- 0 – 200 °C per l'acqua surriscaldata e vapore.

Devono consentire la lettura delle temperature con la precisione di 0.5°C per l'acqua fredda e di 1°C per gli altri fluidi. Dovranno essere conformi alle prescrizioni INAIL.

In linea di massima vengono installati:

- all'ingresso e all'uscita dell'aria da ciascuna C.T.A. (o sua sezione, se così indicato nei disegni), nonché a valle di ciascuna batteria di post-riscaldamento di zona;
- all'ingresso e all'uscita dell'acqua (o del vapore) in ciascuna batteria dei condizionatori, in batterie di post-riscaldamento di zona, in ciascuno scambiatore di calore;
- a valle di ogni valvola miscelatrice;
- ai collettori di partenza e ritorno dei vari fluidi;
- in tutte le apparecchiature ove ciò sia indicato nei disegni di progetto o prescritto in qualche altra sezione del presente capitolato o in altri elaborati facenti parte del progetto.

I termometri avranno la cassa in alluminio fuso/ottone cromato resistente alla corrosione e saranno completi di ghiera porta-vetro nello stesso materiale (a tenuta stagna) e vetro. Il quadrante sarà in alluminio, con numeri litografati o riportati in maniera inalterabile.

Quelli per montaggio su tubazioni o canali saranno del tipo a bulbo rigido, completi di pozzetto rigido da immergere nel tubo o canale ed attacco del bulbo al pozzetto mediante flangia o mediante manicotto filettato.

Quelli per montaggio sulle unità di trattamento aria saranno del tipo a bulbo e capillare corazzato (e compensato per lunghezze superiori ai 7 m); saranno raggruppati e montati su una piastra in alluminio di spessore non inferiore a 3 mm, posta in prossimità dell'unità di trattamento.

Sotto ogni termometro sarà posta una targhetta indicatrice della temperatura da esso rappresentata. Il prezzo della piastra di sostegno si intende compreso nel costo del condizionatore. I pozzetti ed i bulbi dovranno essere eseguiti in modo tale da garantire prontezza e precisione nella lettura.

Manometri

Se richiesto, il manometro (con scala adeguata) viene installato stabilmente sulle condotte di aria, acqua o vapore e sarà del tipo con cassa in alluminio fuso o cromato resistente alla corrosione, ghiera dello stesso materiale a perfetta tenuta, quadrante in alluminio bianco, con numeri litografati o comunque riportati in maniera indelebile; dovrà essere fissato in modo stabile, su una piastra di alluminio, di adeguato spessore.

Valvole di sicurezza

Le valvole di sicurezza dovranno essere qualificate e tarate INAIL e dimensionate secondo le norme INAIL. Le valvole di sicurezza dovranno essere idonee per la temperatura, pressione e tipo di fluido per cui vengono impiegate. Oltre a quanto previsto per il valvolame, in genere tutte le valvole di sicurezza dovranno essere marcate con la pressione di taratura, la sovrapressione di scarico nominale e la portata di scarico nominale.

Tutte le valvole di sicurezza dovranno essere accompagnate da certificato di taratura al banco sottoscritto da tecnico INAIL.

Le sedi delle valvole dovranno essere a perfetta tenuta fino a pressioni molto prossime a quelle di apertura; gli scarichi dovranno essere ben visibili e collegati mediante imbuto di raccolta e tubazioni in acciaio all'impianto di scarico.

Nei circuiti acqua surriscaldata e vapore andranno impiegate valvole di sicurezza a molla o a contrappeso con otturatore sollevabile a leva. Le valvole avranno corpo in ghisa o in acciaio al carbonio e sede ed otturatore in acciaio inossidabile. L'apertura completa della valvola, e quindi la capacità di scarico nominale, dovrà essere assicurata con una sovrapressione non superiore al 5% rispetto alla pressione di taratura.

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100°C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, ecc.) le valvole di sicurezza saranno del tipo a molla con corpo in ghisa o in ottone e otturatore in ottone.

L'apertura completa della valvola, e quindi la capacità di scarico nominale, dovrà essere assicurata con una sovrapressione non superiore al 10% rispetto alla pressione di taratura.

Al termine dell'istallazione dei dispositivi e dell'impianto, verrà eseguita una verifica ed una prova funzionale (compresa in analisi) per accertarsi che il sistema di distribuzione gas funzioni correttamente e rispetti i parametri di progetto.

Infine, dovranno essere programmati interventi periodici di manutenzione dell'impianto per garantirne il corretto funzionamento nel tempo e per prevenire guasti o malfunzionamenti.

Nelle analisi dei Dispositivi di sicurezza, protezione e controllo, si intendono compresi tutti gli accessori necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione, gli staffaggi (esclusi quelli antisismici), il materiale di consumo, gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a 2 metri. E' inoltre compresa la movimentazione manuale del materiale entro i termini consentiti dalla normativa e dall'organizzazione del cantiere. Non sono comprese le opere edili propedeutiche alla posa in opera.

CODICE	CAPITOLO I04M – Valvole di regolazione e chiusura	(TIP 06)

I04M **VALVOLE DI REGOLAZIONE E CHIUSURA**

Oggetto: VALVOLE DI REGOLAZIONE E CHIUSURA.
Compreso:
- fornitura materiali;
- trasporto;
- montaggio;
- posa;
- documentazione conformità;
- incidenza - raccordi;
- incidenza - sfridi;
- incidenza - pezzi speciali;
- incidenza - staffaggio;
- materiale di consumo;
- ponti servizio;
- trabattelli con altezza massima m 2,00.

Escluso: opere murarie.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

Gli impianti di adduzione dell'acqua sono computati:

- Valvole di bilanciamento — cad
- Valvole di intercettazione — cad

DEFINIZIONE

Le valvole di regolazione sono impiegate per bilanciare i circuiti idraulici al fine di garantire il corretto funzionamento dei terminali, evitare velocità dei fluidi troppo elevate e limitare il valore delle pressioni differenziali che agiscono sulle valvole di regolazione.

Si definiscono quindi bilanciati (o equilibrati) i circuiti in grado di servire i loro terminali con la giusta portata di fluido: cioè con la portata di fluido necessaria a far sì che i terminali possano riscaldare, raffrescare e deumidificare secondo quanto richiesto.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI 5104 Impianti di condizionamento dell'aria - norme per l'ordinazione, l'offerta e il collaudo.
- NI 9317 Impianti di riscaldamento - Conduzione e controllo
- UNI 10412 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni per la sicurezza

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L' ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Le apparecchiature devono essere installate in base al progetto esecutivo, seguendo le norme tecniche e le prescrizioni del produttore.

Le valvole di bilanciamento per circuiti idraulici dovranno essere corredate di prese di pressione per la misura di portata con apposito dispositivo Venturi ed avere caratteristiche costruttive compatibili con la tipologia dell'impianto dove queste saranno installate, certificate CE e rispondenti alle norme di prodotto specifiche.

Al termine dell’istallazione dei sistemi di regolazione e dell’impianto, verrà eseguita una verifica ed un collaudo per accertarsi che il sistema di distribuzione gas funzioni correttamente e rispetti i parametri di progetto.

Infine, dovranno essere programmati interventi periodici di manutenzione dell'impianto per garantirne il corretto funzionamento nel tempo e per prevenire guasti o malfunzionamenti.

Nelle lavorazioni di Valvole di regolazione e chiusura, si intende compresa la posa di tutti gli accessori necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione, gli staffaggi (esclusi quelli antisismici), il materiale di consumo, gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a 2 metri. Non sono comprese le opere edili propedeutiche alla posa in opera.

CODICE	CAPITOLO I04O – Impianti termici solari	(TIP 06)

I04O **IMPIANTI SOLARI TERMICI**

Oggetto: IMPIANTI SOLARI TERMICI.
Compreso:
- fornitura materiali;
- trasporto in cantiere;
- montaggio;
- posa;
- documentazione conformità;
- incidenza - raccordi;
- incidenza - sfridi;
- incidenza - pezzi speciali;
- incidenza - staffaggio;
- materiale di consumo;
- ponti servizio;
- trabattelli con altezza massima m 2,00.

Escluso: opere murarie.
Conforme:
- DM 37/08;
- D.P.R. 412/93.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

Gli impianti di adduzione dell'acqua sono computati:

• Sistemi solari termici	cad

DEFINIZIONE

Gli impianti solari termici sono impianti che sfruttano l'energia solare per generare fluido caldo anche ad alte temperature e sono impiegati negli impianti termici e negli impianti di produzione dell'acqua calda sanitaria sia per usi civili che per usi industriali.

Di norma sono composti da semplici assorbitori (collettori) e da un sistema per l'accumulo di fluido caldo. Gli assorbitori possono essere a bassa temperatura o ad alta temperatura a seconda della tipologia.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Raccolta R/2009 INAIL – Impianti contenenti liquidi caldi in pressione
- UNI EN 12976-1:2022 "Impianti solari termici e loro componenti - Impianti prefabbricati - Parte 1: Requisiti generali"

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L' ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Le apparecchiature devono essere installate in base al progetto esecutivo, seguendo le norme tecniche e le prescrizioni del produttore.

I collettori solari dovranno essere posizionati su superfici in grado di garantire una buona insolazione, un ancoraggio sicuro e un'adeguata manutenzione.

L’energia solare non è sempre disponibile e quindi per poter utilizzare le utenze servite da questa tipologia di impianto in modo continuo dovrà essere previsto l’installazione di un accumulatore di energia che può essere realizzato con varie modalità.

Il sistema solare termico dovrà necessariamente essere corredato di un apparato per la regolazione del circuito solare che si basa sull’uso di termoregolatori differenziali.

Al termine dell’istallazione dei sistemi di regolazione e dell’impianto, verrà eseguita una verifica ed un collaudo per accertarsi che il sistema di distribuzione gas funzioni correttamente e rispetti i parametri di progetto.

Infine dovranno essere programmati interventi periodici di manutenzione dell'impianto per garantirne il corretto funzionamento nel tempo e per prevenire guasti o malfunzionamenti.

Nelle lavorazioni di Impianti termici solari, si intende compresa la posa di tutti gli accessori necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione, gli staffaggi (esclusi quelli antisismici), il materiale di consumo, gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a 2 metri.

CODICE	CAPITOLO I06A – Impianti di climatizzazione ad espansione diretta	(TIP.06)

I06A **IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE AD ESPANSIONE DIRETTA**

Oggetto: DI CLIMATIZZAZIONE AD ESPANSIONE DIRETTA
Compreso:
- fornitura dei materiali;
- trasporto in cantiere;
- montaggio;
- posa;
- documentazione conformità;
- incidenza raccordi;
- incidenza sfridi;
- incidenza pezzi speciali;
- incidenza staffaggio;
- incidenza materiale di consumo
- ponti servizio
- trabattelli a norma con altezza massima m 2,00

Escluso: opere murarie

Conforme:

- DM 37/08;

- D.P.R. 412/93.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

Gli Impianti di climatizzazione ad espansione diretta sono computati:

- unità monoblocco, unità split , sistemi multi split e sistemi VRF — cad

DEFINIZIONE

Gli impianti a espansione diretta, sono sistemi di climatizzazione in cui il fluido refrigerante si espande direttamente all'interno degli evaporatori (split) posti negli ambienti da climatizzare. Questo tipo di impianto è ampiamente utilizzato per il raffreddamento e, in alcuni casi, per il riscaldamento di spazi residenziali, commerciali e industriali.

Possono essere suddivisi in più tipologie:

- unità Monoblocco - tutti i componenti sono contenuti in un unico involucro (ad es. condizionatori portatili);
- unità Split - composto da due unità separate, una interna (evaporatore) e una esterna (compressore e condensatore);
- sistemi Multi-Split - unità esterna collegata a più unità interne;
- sistemi VRF (Variable Refrigerant Flow) - variante avanzata che permette la regolazione del flusso di refrigerante per soddisfare le diverse esigenze di più zone.

Gli impianti di climatizzazione ad espansione diretta sono impianti di condizionamento dell'aria che si basano sull'utilizzo di un refrigerante che passa direttamente attraverso l'evaporatore per assorbire il calore dall'ambiente interno. Questo refrigerante viene quindi compresso nel compressore e rilasciato nell'evaporatore per completare il ciclo di refrigerazione.

Questi impianti sono comunemente utilizzati in ambienti come uffici, residenze e negozi, poiché sono efficienti ed economici da installare e gestire. Tuttavia, è importante considerare che possono richiedere una manutenzione regolare e un corretto utilizzo per garantire un funzionamento ottimale e ridurre l'impatto ambientale.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa che regola gli impianti a espansione diretta in Italia e in Europa comprende una serie di leggi, regolamenti e norme tecniche che ne assicurano la sicurezza, l'efficienza energetica e la protezione ambientale. In particolare si segnalano:

- UNI EN 14511 - Sistemi di climatizzazione e pompe di calore
- UNI EN 14825 - Prestazioni stagionali delle pompe di calore e dei sistemi di climatizzazione
- UNI 10339 - Impianti di climatizzazione ad espansione diretta

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Il montaggio di un impianto a espansione diretta richiede competenze tecniche specifiche e deve essere effettuato seguendo precise procedure per garantire sicurezza, efficienza e conformità alle normative vigenti

Una volta definita la tipologia di impianto ed effettuata la scelta dei vari componenti, si procede con l'installazione, seguendo il layout dell'impianto:

- unità esterna
- rete di distribuzione fluido refrigerante
- rete di scarico condense
- unita interna.

Una volta completata l'installazione, si procede con l'avviamento dell'impianto e il collaudo per verificare il corretto funzionamento di tutti i componenti e garantire l'efficienza e la conformità agli standard di sicurezza.

Nelle lavorazioni di Impianti di climatizzazione ad espansione diretta, non sono comprese le opere edili propedeutiche alla posa in opera. Invece è compresa la posa di tutti gli accessori necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione, gli sfridi di lavorazione, gli staffaggi (esclusi quelli antisismici), il materiale di consumo, gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a 2 m di altezza, la movimentazione manuale del materiale entro i termini consentiti dalla normativa e dall'organizzazione del cantiere.

CODICE	CAPITOLO I08A – Impianti di distribuzione aria	(TIP.06)

I08A **IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE ARIA**

Oggetto: DI DISTRIBUZIONE ARIA
- fornitura materiali;
- trasporto cantiere;
- montaggio;
- posa;
- documentazione conformità;
- incidenza raccordi;
- incidenza sfridi;
- incidenza pezzi speciali;
- incidenza staffaggio;
- incidenza materiale di consumo;
- ponti servizio;
- trabattelli altezza massima m 2,00.

Escluso: opere murarie
Conforme:
- DM 37/08;
- D.P.R. 412/93.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Gli Impianti di distribuzione aria sono computati:	
• Componenti principali quali ventilatori, griglie, diffusori, filtri e valvole di regolazione	cad
• Condotti e canali	m, Kg
• Rivestimenti dei canali e dei condotti	mq

DEFINIZIONE

Gli impianti di distribuzione dell'aria sono sistemi progettati per movimentare l'aria all'interno di un ambiente, attraverso una rete di condotti, tubazioni e bocchettoni, garantendo un'adeguata ventilazione. Questi impianti possono includere componenti come ventilatori, condotti, griglie, diffusori e filtri, e sono spesso parte integrante di un sistema di climatizzazione comprensivo del trattamento dell'aria.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa che regola gli impianti di distribuzione dell'aria in Italia e in Europa comprende una serie di leggi, regolamenti e norme tecniche che ne assicurano la sicurezza, l'efficienza energetica e la protezione ambientale. Di seguito un breve elenco:
- UNI EN 13779 – "Ventilazione degli edifici non residenziali"
- UNI 10339 – "Impianti di ventilazione e climatizzazione"
- UNI EN ISO 16890 – "Filtri dell'aria per la ventilazione"
- ASHRAE 62.1 – "Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality"

- UNI EN 12831 - norma che stabilisce i requisiti di prestazione energetica degli edifici e definisce i metodi di calcolo per la determinazione del fabbisogno energetico degli edifici, compresi gli impianti di distribuzione dell'aria.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

- Per la realizzazione dell'impianto di distribuzione aria, dovrà essere impiegato personale qualificato e con competenze specifiche nel settore dell'HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning).
- Dovranno essere utilizzati materiali di alta qualità e conformi alle normative vigenti per la realizzazione dei condotti, dei bocchettoni e di tutti gli altri componenti dell'impianto e ci si dovrà assicurare di disporre delle attrezzature e degli strumenti necessari per l'installazione e il montaggio dell'impianto in modo sicuro ed efficiente.
- I canali, salvo indicazioni esplicite differenti, dovranno correre parallelamente alle pareti, alle travi ed alle strutture in genere, oppure in posizione ortogonale ad esse. Durante il montaggio in cantiere le estremità e le diverse aperture dei canali dovranno essere ricoperte con della tela; dopo due ore di funzionamento questa copertura verrà eliminata e tutte le bocchette pulite, smontandole se necessario.
- Ogni 10 metri dovranno essere poste frecce di lunghezza 30 cm, indicanti il senso di percorrenza dell'aria. I canali dell'aria saranno contrassegnati con fasce larghe 10 cm e poste con intervalli di 10 m colorate.
- I diffusori saranno selezionati secondo l'effetto induttivo, la differenza di temperatura fra l'aria di mandata e quella ambiente, l'altezza di montaggio dell'apparecchio, l'area da servire, il livello sonoro, ecc. La selezione avverrà in modo da ottenere nella zona di occupazione una velocità dell'aria compresa fra 0.12 e 0.20 m/s, secondo la destinazione del locale. Faranno eccezione ambienti particolari per i quali non è possibile rispettare certi valori.
- Al termine dell'istallazione dell'impianto, verrà eseguita una verifica ed un collaudo per accertarsi che il sistema di distribuzione dell'aria funzioni correttamente e rispetti i parametri di progetto.
- Infine dovranno essere programmati interventi periodici di manutenzione dell'impianto per garantirne il corretto funzionamento nel tempo e per prevenire guasti o malfunzionamenti.
- Nelle lavorazioni di Impianti di distribuzione aria, non sono comprese le opere edili propedeutiche alla posa in opera. Invece è compresa la posa di tutti gli accessori necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione, gli sfridi di lavorazione, gli staffaggi (esclusi quelli antisismici), il materiale di consumo, gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a 2 m di altezza, la movimentazione manuale del materiale entro i termini consentiti dalla normativa e dall'organizzazione del cantiere.

CODICE	CAPITOLO I08C – Impianti per trattamento aria	(TIP.06)

I08C **IMPIANTI PER TRATTAMENTO ARIA**

Oggetto: PER TRATTAMENTO ARIA.
Compreso:
- fornitura materiali;
- trasporto cantiere;
- montaggio;
- posa;
- documentazione conformità;
- incidenza dei raccordi;
- incidenza sfridi;
- incidenza pezzi speciali;
- incidenza staffaggio;
- incidenza materiale di consumo;
- ponti di servizio;
- trabattelli altezza massima m 2,00.

Escluso: opere murarie
Conforme:
- DM 37/08;
- D.P.R. 412/93.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Gli Impianti per trattamento aria sono computati:	
• serrande tagliafuoco	cad
• umidificatori a vapore	cad

DEFINIZIONE

Impianti di distribuzione dell'aria sono sistemi progettati per movimentare l'aria all'interno di un ambiente, attraverso una rete di condotti, tubazioni e bocchettoni, per garantire un'adeguata ventilazione, riscaldamento, raffreddamento e/o purificazione dell'aria. Questi impianti possono includere componenti come serrande tagliafuoco, umidificatori a vapore ed altri, e sono spesso parte integrante di un sistema di climatizzazione o ventilazione.

Le serrande tagliafuoco vengono impiegate ovunque sarà necessario attraversare solette o pareti tagliafuoco, dove indicato sui disegni o elaborati di progetto, e se richiesto dai VV.FF.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI EN 12831 - norma che stabilisce i requisiti di prestazione energetica degli edifici e definisce i metodi di calcolo per la determinazione del fabbisogno energetico degli edifici, compresi gli impianti di distribuzione dell'aria.
- UNI EN 13779 – "Ventilazione degli edifici non residenziali"
- UNI EN 12238 – "Apparecchi di trattamento dell'aria – Metodi di prova per il rendimento"

- UNI EN ISO 16890 – "Filtri dell'aria per la ventilazione"
- ASHRAE 62.1 – "Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality"
- UNI EN 15650 – “Serrande tagliafuoco”.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L’ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Per la realizzazione dell’impianto di trattamento aria, dovrà essere impiegato personale qualificato e con competenze specifiche nel settore dell'HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning).

Tutti i componenti facenti parte del sistema di trattamento e distribuzione dell’aria dovranno essere dotati di certificato CE e rispondere alle prescrizioni di alla norma UNI 5650 per le serrande tagliafuoco.

Le serrande tagliafuoco dovranno essere del tipo per installazione a parete o da canale, costituite da un involucro ed accessori di funzionamento in lamiera zincata o in altro materiale come specificato nell’Elenco Prezzi Unitari, complete di dispositivi automatici di chiusura, battute angolari inferiori e superiori, bussole in plastica e movimento di sgancio termico tramite fusibile con temperatura di fusione al valore prescritto e tramite dispositivo comandato dai rivelatori di fumo, se richiesto.

Dovranno essere previsti microinterruttori per la segnalazione di stato della serranda.

Tutti i modelli dovranno essere rigorosamente accompagnati da certificazione conforme a quanto prescritto dai VV.FF.

Dovranno essere utilizzati materiali di alta qualità e conformi alle normative vigenti e ci si dovrà assicurare di disporre delle attrezzature e degli strumenti necessari per l'installazione e il montaggio dell'impianto in modo sicuro ed efficiente.

Al termine dell’istallazione dell’impianto, verrà eseguita una verifica ed un collaudo per accertarsi che il sistema di distribuzione dell'aria funzioni correttamente e rispetti i parametri di progetto.

Infine dovranno essere programmati interventi periodici di manutenzione dell'impianto per garantirne il corretto funzionamento nel tempo e per prevenire guasti o malfunzionamenti.

Nelle lavorazioni di Impianti per trattamento aria, non sono comprese le opere edili propedeutiche alla posa in opera. Invece è compresa la posa di tutti gli accessori necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione, gli sfridi di lavorazione, gli staffaggi (esclusi quelli antisismici), il materiale di consumo, gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a 2 m di altezza.

CODICE	CAPITOLO I81A – Antincendio mobili	(TIP.06)

I81A **ANTINCENDIO - MOBILI**

Oggetto: ANTINCENDIO
Tipo: MOBILI

NORME DI MISURAZIONE

Gli Impianti di antincendio mobili sono computati:

- Estintori portatili, compreso supporto a muro e segnale antincendio cad

DEFINIZIONE

Gli impianti antincendio mobili sono dispositivi portatili, trasportabili o facilmente movibili progettati per rispondere rapidamente a situazioni di emergenza legate agli incendi. Questi impianti comprendono una varietà di attrezzature e strumentazioni che possono essere facilmente spostate da un luogo all'altro per affrontare un incendio in modo tempestivo e efficace.

Alcuni esempi di impianti antincendio mobili includono:

1. Estintori portatili - sono dispositivi manuali contenenti agenti estinguenti utilizzati per spegnere piccoli incendi. Possono essere facilmente trasportati e manovrati da personale addestrato per intervenire tempestivamente su focolai di incendio.
2. Carrelli estintori - sono carrelli dotati di estintori di dimensioni maggiori rispetto a quelli portatili, utilizzati per coprire aree più estese o per situazioni in cui è necessaria una maggiore quantità di agente estinguente.
3. Pompe antincendio portatili - sono dispositivi utilizzati per l'aspirazione e la distribuzione di acqua in caso di incendio. Possono essere facilmente trasferiti da un punto all'altro per garantire un rapido intervento.
4. Sprinkler portatili - sono dispositivi dotati di un sistema di spruzzatura d'acqua che può essere impiegato per ridurre la propagazione delle fiamme e il calore in un'area specifica durante un incendio.

Gli impianti antincendio mobili sono una parte essenziale dei sistemi di prevenzione e protezione antincendio in quanto forniscono una risposta rapida e immediata in caso di emergenza, aiutando a contenere e spegnere un incendio prima che possa causare danni maggiori. È importante garantire la corretta posizione, manutenzione e formazione del personale sull'uso degli impianti antincendio mobili per massimizzarne l'efficacia in caso di necessità.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI 9994-1:2013 – Apparecchiature per estinzione incendi – Estintori di incendio – Parte 1.
- UNI 9994-2:2015 – Apparecchiature per estinzione incendi - Estintori di incendio - Parte 2.
- UNI EN 2:2005 – Classificazione dei fuochi.

- UNI EN 3-7:2008 – Estintori d'incendio portatili – Parte 7.
- UNI EN 3-8:2021 – Estintori d'incendio portatili – Parte 8.
- UNI EN 1866-1:2008 – Estintori d'incendio carrellati – Parte 1.
- UNI EN 1866-2:2014 – Estintori d'incendio carrellati – Parte 2.
- Decreto 1 settembre 2021 – Decreto Controlli.
- Decreto 2 settembre 2021 – Decreto Gestione Sicurezza Antincendio luoghi di lavoro (GSA).
- Decreto 3 settembre 2021 – Decreto Minicodice Attività a basso rischio di incendio.
- D.M. 19.03.2015 – Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al Decreto 18.09.2002.
- D.M. 18.09.2002 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- D.M. 07.01.2005 – Classificazione e omologazione estintori portatili.
- D.M. 06.03.1992 – Classificazione e omologazione estintori carrellati.
- UNI EN ISO 7010:2022 – Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati.
- UNI EN ISO 7010:2023 – Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati.
- ISO 3864-1:2011 – Requisiti relativi alla forma e al colore di ogni cartello.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

L'istallazione di impianti di antincendio mobili, prevede il fissaggio del supporto a muro in acciaio, il posizionamento degli estintori e la relativa segnaletica da incollare mediante biadesivo o silicone.

Gli estintori portatili da incendio devono essere ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile e devono essere distribuiti uniformemente nell'area da proteggere, in modo da facilitarne il rapido utilizzo in caso di incendio.

Per la posa in opera dell'estintore e della relativa segnaletica l'installatore dovrà attenersi alle indicazioni del/i progettista/i per ciò che riguarda ubicazione e altezza da terra. Se posizionato a muro l'installatore procederà, preventivamente, alla posa in opera di un idoneo supporto con l'ausilio di un trapano a percussione. Il supporto a muro dovrà essere installato con idonee viti e tasselli.

L'installatore dovrà accertarsi che il supporto a muro sia posizionato correttamente e che il peso dell'estintore non comprometta la stabilità e la tenuta del supporto stesso. Fatta tale verifica l'installatore posizionerà l'estintore.

Si procederà infine all'installazione della cartellonistica antincendio utilizzando nastro biadesivo e/o silicone.

L'installatore dovrà provvedere anche a tutte le opere di pulizia finali.

Nelle lavorazioni di Impianti antincendio mobili, non sono comprese le opere edili propedeutiche alla posa in opera. Invece è compresa la posa di tutti gli accessori necessari per la corretta e completa realizzazione della lavorazione e gli eventuali ponteggi di servizio e/o trabattelli fino a 2 m di altezza, la movimentazione manuale del materiale entro i termini consentiti dalla normativa e dall'organizzazione del cantiere.

CODICE	CAPITOLO I81B– Antincendio semifissi	(TIP.06)

I81B **ANTINCENDIO - SEMIFISSI**

Oggetto: ANTINCENDIO
Tipo: SEMIFISSI

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

Le apparecchiature sono computate ;

• Ogni apparecchio appartenente al capitolo è da considerarsi completo in ogni sua parte e pronto per la messa in opera. Non sono comprese le opere edili ed impiantistiche propedeutiche alla posa in opera.	cad

DEFINIZIONE

Gli impianti antincendio semifissi sono sistemi di protezione attiva progettati per prevenire e controllare gli incendi all'interno di edifici o strutture. Questi impianti comprendono dispositivi come idranti (soprasuolo e sottosuolo), naspi e altri dispositivi che sono fissati in posizione, ma possono essere spostati o rimossi in caso di necessità. L'obiettivo principale di tali impianti è quello di garantire la sicurezza degli occupanti dell'edificio e limitare i danni causati dagli incendi.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.P.R. 459/96: Regolamento per l'attuazione delle Direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine
- UNI EN 671-1:2012: Sistemi fissi di estinzione incendi Sistemi equipaggiati con tubazioni Parte 1: Naspi antincendio con tubazioni semirigide
- UNI EN 671-2: 2012: Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili
- UNI 9487:2006: Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa
- UNI 11423:2011 Apparecchiature per estinzione incendi - Lance erogatrici di DN 70 a corredo di idranti per pressioni di esercizio fino a 1,2 Mpa
- UNI 804:2020: Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 7422:2011: Apparecchiature per estinzione incendi - Sistemi di fissaggio per tubazioni appiattibili prementi
- UNI EN 14384:2006 Idranti antincendio a colonna soprasuolo
- UNI EN 1074:2001: Valvole per la fornitura di acqua
- UNI 810:2007 Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite
- UNI EN 14339:2006 Idranti antincendio sottosuolo
- UNI 10779:2021 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nei lavori elencati si intende compreso l'onere per la movimentazione del materiale fornito.

La lavorazione comprende inoltre il fissaggio dell'apparecchio al rubinetto di chiusura con il serraggio dei raccordi di tenuta e la corretta posa come riportata nella scheda tecnica.
Sono comprese le minuterie ed i materiali di consumo, nonché tutte le attrezzature necessarie allo svolgimento della lavorazione, compresi le spese per attrezzi e opere provvisionali e quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori.
La voce comprende tutte le verifiche e gli accorgimenti necessari a dare un lavoro a regola d'arte, al fine di garantire che le apparecchiature siano idonee al loro utilizzo.
Per gli idranti soprasuolo, sottosuolo e gli attacchi motopompa è compresa la verifica della stabilità dell'apparecchio sulla base di appoggio, ed il serraggio dei componenti sull'attacco della tubazione.
Le lavorazioni si intendono effettuate in condizione di normale difficoltà di esecuzione.
Sono comprese le opere di pulizia finali.

Nel caso di manutenzione e/o demolizione, i materiali di scarto ed eventuali smaltimenti e trasporti a discarica autorizzata saranno contabilizzati a parte dalla DL.

PARAGRAFO 8 - TIPOLOGIA 09 - OPERE A VERDE

I prezzi sono relativi ad un cantiere di nuovo impianto e di manutenzione ordinaria e straordinaria del verde urbano. Riguarda la costruzione, il montaggio e la manutenzione di elementi non costituenti impianti tecnologici, che sono necessari a consentire un miglior uso della città, nonché la realizzazione e la manutenzione del verde urbano. Comprende in via esemplificativa campi sportivi, terreni di gioco, sistemazioni paesaggistiche, verde attrezzato, recinzioni.

Capitolo E09 –Lavorazione e sistemazioni del terreno

Capitolo V01 – Manutenzione erbacee, arbusti, siepi, aiuole

Capitolo V02 – Manutenzione alberature

Capitolo V03 – Operazioni d'impianto

Capitolo V06 - Arredo del verde

CODICE	CAPITOLO E09 - Lavorazione e sistemazioni del terreno	(TIP.09)

E09 LAVORAZIONE E SISTEMAZIONI DEL TERRENO

Oggetto: LAVORAZIONE E SISTEMAZIONI DEL TERRENO.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Preparazione terreno: si computa la superficie lavorata.	m^2
Spandimento terra da giardino: si computa il volume di materiale fornito.	m^3
Concimazione: si computa la superficie lavorata.	m^2
Formazione di prato: si computa la superficie lavorata.	m^2
Rigenerazione tappeto erboso/carotatura: si computa la superficie lavorata.	m^2
Scavi: si computa il volume lavorato.	m^3

DEFINIZIONE

Lavorazione finalizzata a rendere a verde il terreno di giardini, parchi, spazi verdi di quartiere, rotonde, aiuole spartitraffico, banchine e cordonate verdi, ecc.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

Legge "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani" (n.10 del 14 gennaio 2013, GU n.27 del 1 febbraio 2013, in vigore dal 16 febbraio 2013.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

La preparazione del terreno, fino alla profondità necessaria, eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici, a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto, deve prevedere la rimozione e l'allontanamento di sassi, pietre ed eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori. I lavori sul terreno non devono essere eseguiti qualora il terreno stesso sia eccessivamente bagnato. Successivamente alla fresatura e vangatura si devono incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento (torba, sabbia silicea) e la concimazione di fondo (concime organico stallatico pellettato, concime chimico granulare N-P-K). La terra di coltivo (terreno vegetale/agrario) deve essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano in qualche misura ostacolare le

lavorazioni agronomiche dopo la posa in opera. I concimi (minerali, organici, misti e complessi) da impiegare devono avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge. Per ammendanti si intendono le sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno. Per correttivi si intendono i prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno. Dopo aver eseguito le operazioni preliminari, il terreno deve essere livellato e rastrellato secondo le indicazioni della direzione lavori per eliminare ogni ondulazione, protuberanza, buca o avvallamento. Gli eventuali residui del rastrellamento devono essere allontanati dall'area del cantiere.

Dopo la preparazione del terreno l'area, su indicazioni della direzione lavori, deve essere seminata con uniformità e rullata convenientemente. Il miscuglio deve essere composto secondo le percentuali precisate in progetto e deve essere accettato dalla direzione lavori.

La miscela per prato rustico o tappeti erbosi non irrigui è costituita da specie e varietà selezionate capaci di tollerare periodi prolungati di carenza idrica. Tale miscela è dotata di elevati requisiti di rusticità e resistenza al calpestio. La miscela per prato ornamentale o tappeti erbosi irrigui, è costituita da specie selezionate tipiche di ambienti caratterizzati da piovosità estiva. Un'ulteriore miscuglio è quello per il prato fiorito che è caratterizzato da un maggior numero di specie. La ricchezza e la qualità delle piante impiegate conferiscono varietà di colori, scalarità di fioritura.

La semina a mano, detta a spaglio, deve essere realizzata in giornate prive di vento, eseguendo due passate tra loro perpendicolari. Ultimata la semina si esegue la prima irrigazione in modo da garantire l'umettamento della superficie con un apporto medio di 5/7 litri di acqua per metro quadrato.

La semina va effettuata preferibilmente a fine estate/inizio autunno. In questo periodo il prato può svilupparsi rapidamente dopo le prime precipitazioni riducendo le possibilità di crescita delle malerbe. La realizzazione di prati mediante il trapianto di tappeto erboso precoltivato, a differenza della semina, non ha vincoli di realizzazione nell'arco dell'anno, se si escludono i periodi più caldi e quelli più freddi. I notevoli vantaggi di questo sistema d'impianto sono dovuti alla rapidità e facilità d'insediamento del prato, alla sua purezza e alla qualità delle superfici ottenute.

Le operazione di manutenzione dei tappeti erbosi consistono nella rigenerazione, fessurazione e foratura del cotico, asportazione del feltro (arieggiatura), livellamento, carotatura. Tali operazioni migliorano le caratteristiche del terreno, promuovendo gli scambi di aria e di acqua con l'atmosfera.

La rimozione del feltro viene eseguita all'inizio del periodo vegetativo primaverile e in autunno. Il ricambio delle foglie del cotico nel corso della stagione vegetativa si accumula formando uno strato che riduce le capacità di scambio gassoso del terreno, l'assorbimento dei nutrienti e la penetrazione dell'acqua. Le operazioni di rimozione del feltro vengono effettuate con l'impiego di macchine che utilizzano rulli a lame o a molle.

La carotatura è necessaria per decompattare il suolo permettendo all'acqua, all'aria ed al fertilizzante di raggiungere più facilmente la zona radicale. L'operazione consiste nel rimuovere cilindri di terreno del diametro di circa 20 mm, ad una densità di circa 400 fori/mq. Nei terreni particolarmente ricchi di argilla i fori vengono riempiti con sabbia silicea per migliorare le caratteristiche fisiche di permeabilità e struttura del terreno. I benefici si evidenziano con un maggior sviluppo in profondità dell'apparato radicale che migliora la resistenza alle situazioni di stress. Il materiale di risulta, cioè le carote, possono essere rimosse dalla superficie oppure sminuzzate ed incorporate nuovamente nel terreno. Si opta in genere per la prima operazione, solo quando il suolo non possiede buone caratteristiche. In

questo caso, dopo la rimozione delle carote della zona interessata, viene distribuito nuovo materiale (operazione detta topdressing) di caratteristiche adeguate che viene poi incorporato nelle cavità lasciate dalla carotatura mediante il trascinamento di una rete.
I periodi migliori per effettuare la rigenerazione sono quelli caratterizzati da temperature miti e con buone precipitazioni, quindi sono la primavera (febbraio-marzo) e fine estate (settembre).

Nella scelta dei macchine e degli attrezzi da impiegare nell'ambito del ciclo di primo impianto, gestione, manutenzione e produzione del verde si deve considerare l'impatto in termini di emissioni in atmosfera, di vibrazioni indotte e di rumore prodotto, il tipo di alimentazione ed i relativi consumi.

Fra le lavorazioni del terreno rientrano le operazioni di scavo a sezione ristretta obbligata preparatorie per le operazioni di impianto. La preparazione del terreno assume un rilievo fondamentale per l'attecchimento ed il futuro sviluppo della pianta. L'ampiezza e la profondità della buca devono essere rapportate alle dimensioni della zolla radicale al momento della piantagione e alle dimensioni che raggiungerà la pianta. Prima della preparazione delle buche è necessario accertarsi che il terreno sia in grado di trattenere l'acqua di cui la pianta avrà bisogno. In caso di carenze idriche croniche è opportuno prevedere un impianto di irrigazione fisso. Un valido drenaggio favorisce la crescita e lo stato di salute delle piante. Lo scavo deve avvenire con terreno sufficientemente asciutto. Le buche devono essere scavate in modo che risultino larghe e profonde almeno una volta e mezzo rispetto alle dimensioni dell'apparato radicale o della zolla. Nell'apertura di buche, soprattutto se vengono impiegate trivelle, è opportuno smuovere il terreno lungo le pareti e sul fondo per evitare "l'effetto vaso".

Nel caso di interferenza dello scavo con servizi e condutture, sarà cura ed onere dell'impresa adottare tutti gli accorgimenti necessari per garantire la stabilità e l'integrità degli stessi, avvertendo e concordando le operazioni con i soggetti gestori dei servizi.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere riutilizzate o trasportate successivamente in altro sito, esse devono essere depositate in luogo adatto e previsto in sede progettuale (in conformità al Piano di Utilizzo e al PSC se dovuto per legge), accettato dalla D.L., per essere poi riprese a tempo opportuno. Il deposito di materiale scavato deve essere fisicamente separato e gestito in modo autonomo rispetto ai rifiuti eventualmente presenti nel cantiere o nel sito temporaneo.

Il deposito del materiale scavato, in attesa dell'utilizzo, deve avvenire all'interno del cantiere (sito di produzione) o di altre aree previste (siti di deposito intermedio e di destinazione), identificando, tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile, le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

La gestione e l'utilizzo dei materiali di scavo avverrà secondo quanto previsto dal progetto e dal Piano di utilizzo e nel rispetto del D.lgs. 36/2023 e del DPR 120/2017 in materia di terre rocce da scavo.

CODICE	CAPITOLO V01 - Manutenzione erbacee, arbusti, siepi, aiuole	(TIP.09)

V01 MANUTENZIONE ERBACEE, ARBUSTI, SIEPI, AIUOLE

Lavorazione: MANUTENZIONE

Oggetto: ERBACEE, ARBUSTI, SIEPI, AIUOLE

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Potatura di siepi: si misura lo sviluppo della siepe ((2 x lun x alt) + (lun x lar)), una volta terminata l'operazione di potatura.	m^2
Potatura di cespugli: si misura la proiezione a terra del cespuglio una volta terminata l'operazione di potatura.	m^2
Falciatura/trinciatura/taglio di macchie e rovi/disboscamento e pulizia sottobosco/pulizia di aree verdi, piazzali, vialetti/sarchiatura e vangatura aiuole o siepi: si computa la superficie tagliata e/o lavorata.	m^2
Pulizia di zanelle e cordonati: si computa la lunghezza ripulita.	m^2

DEFINIZIONE

Manutenzione finalizzata alla crescita e contenimento delle siepi e cespugli mediante potatura e alla conservazione ed infittimento del cotico erboso, mediante taglio dei tappeti erbosi, in modo tale da garantire sia la preservazione del suolo che la fruibilità delle aree verdi, nonché le funzioni estetiche e di decoro delle medesime.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

Legge "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani" (n.10 del 14 gennaio 2013, GU n.27 dell'1 febbraio 2013, in vigore dal 16 febbraio 2013

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

La potatura delle siepi va effettuata in modo tale che al termine delle operazioni le siepi già adulte abbiano nuovamente assunto forma e volume originario, mentre per quelle giovani e in fase di accrescimento si abbia un incremento di sviluppo sufficiente a raggiungere la forma voluta nel più breve tempo possibile senza comprometterne il vigore. Può peraltro essere necessario ridurre eccezionalmente le siepi, per necessità tecniche o estetiche (viabilità, visibilità, sicurezza, ecc) praticando tagli anche su porzioni di vegetazione adulta, in modo tale da consentire sempre una ripresa vegetativa.

E’ consentito l’uso dei mezzi manuali o meccanici che si riterranno più opportuni (forbici, forbicioni, tosasiepi, ecc.) per una regolare e perfetta esecuzione dei lavori. Ciò significa che per specie a foglia larga (es. tipo Prunus laurocerasus), l’uso del tosasiepi a pettine non è ammesso per i danni che esso provoca alle foglie. Durante le operazioni di potatura si dovrà provvedere alla rimozione di tutte le erbe infestanti che si trovano sotto le siepi anche asportandole, se necessario, a mano o zappando l’area. Il lavoro dovrà presentarsi accurato e completo.

La potatura delle siepi dovrà avvenire una o due volte all’anno nel periodo tecnicamente più adatto.

La potatura degli arbusti deve essere effettuata in periodi e secondo modalità che rispettino l’epoca e il tipo di fuoritura.

I tappeti erbosi devono essere mantenuti entro un’altezza di cm. 5/10. Lo sfalcio deve essere effettuato senza raccolta con l’utilizzo di macchinari appositamente progettati per lo sminuzzamento dell’erba (Mulching). Dopo lo sfalcio non devono rimanere residui visibili d’erba. Ogni intervento di sfalcio deve sempre essere integrato con la pulizia generale dell’area oggetto di appalto. L’intervento deve effettuarsi esclusivamente con macchine operatrici ad asse rotante.

Le operazioni di sfalcio dovranno essere completate con il taglio a mano attorno ai soggetti arborei e arbustivi e con il taglio mediante decespugliatore attorno ai manufatti o, più in generale, nei punti dove non è possibile accedere con mezzi operativi su ruote.

Le buone pratiche prevedono che i rifiuti prodotti durante il mantenimento e la gestione del sito siano avviati alle rispettive filiere per il recupero dei materiali, dunque al riciclo. I rifiuti speciali per i quali ci sono specifici obblighi previsti dalla normativa per la sicurezza non sono contemplati nel presente documento. I materiali di scarto accumulati in seguito alle operazioni di potatura, una volta raccolti, devono essere conferiti ad impianto di smaltimento autorizzato a compostaggio. Il compostaggio è prescritto per incidere positivamente sul bilancio energetico complessivo, relativo alla gestione del processo, e per la possibilità di produrre ammendante in situ.

Per sarchiatura di un terreno s’intende l’asportazione di erbe infestanti dalla superficie mediante l’impiego di appositi attrezzi agricoli. Con la sarchiatura del terreno si ottiene un suolo ripulito da erbacce e più soffice. La sarchiatura del terreno rappresenta una tecnica di diserbo naturale.

V02 MANUTENZIONE ALBERATURE

Lavorazione: MANUTENZIONE
Oggetto: ALBERATURE

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Potatura di formazione/ mantenimento/ alleggerimento/ di urgenza: si computa il numero di alberi potati	cad
Spollonatura/spiombatura o riduzione dell'albero/innalzamento e rimonda del secco: si computa il numero di alberi potati	cad
Bonifica meccanica di albero/espianto di ceppaie: si computa il numero di alberi potati o ceppaie rimosse	cad
Abbattimenti: si computa il numero di alberi abbattuti	cad
Irrigazione con autobotte: si computa il numero di alberi irrigati	cad

DEFINIZIONE

Manutenzione finalizzata alla crescita e alla promozione di condizioni di salute ed integrità. La potatura consiste in una gamma di interventi atti a modificare lo sviluppo di una pianta, favorendone l'attività vegetativa in quanto, riducendo il numero di gemme, si concentra in quelle rimaste una maggior quantità di linfa. Il taglio di rami/branche della pianta è da effettuarsi esclusivamente per ragioni precise e riconducibili fondamentalmente a motivi legati alla sicurezza statica della pianta (o di parti di essa), oppure alla presenza di difetti o situazioni di sviluppo indesiderato (in atto o di possibile manifestazione futura).

Interventi:

POTATURA DI FORMAZIONE: potature durante la fase di allevamento allo scopo di indirizzare la crescita e a correggere le debolezze strutturali della chioma (eliminazione o riduzione di rami codominanti, con corteccia inclusa, danneggiati, sfreganti o con direzione/impostazione di crescita sbagliata, ecc.), corrispondente ad un periodo di 10-25 anni dall'epoca della messa a dimora. La forma di allevamento può essere naturale o obbligata. Il mantenimento di un albero in forma naturale si avvale dell'impiego di tagli nodali, ovvero delle seguenti tecniche di potatura: rimozione della branca intera e riduzione con ritorno su di una laterale.

POTATURA DI MANTENIMENTO: in condizioni vegetative e di salute normali (assenza di carie, ferite, traumi, ecc.) e se non esistono vincoli limitativi particolari, la potatura di mantenimento (da praticarsi con turni di 5-7 anni per tutta la fase di maturità) consiste nel conservare la forma e la dimensione prescelta della chioma.

POTATURA DI ALLEGGERIMENTO (diradamento): riduzione della densità della chioma, con la finalità dell'abbassamento della resistenza al passaggio dei venti oppure della maggiore infiltrazione d'irraggiamento solare presso le porzioni interne.

POTATURA DI URGENZA: potatura da effettuarsi in caso di pericolo per la pubblica e privata incolumità.

SPOLLONATURA: rimozione dei germogli, denominati polloni, che si formano al piede dell'albero o lungo il tronco.

SPIOMBATURA O RIDUZIONE DELL'ALBERO: potatura di contenimento della chioma su uno-due lati. Gli interventi di riduzione della chioma, che assimilano anche quelli di innalzamento, agiscono nella direzione della contrazione del volume o dell'ingombro della chioma, con la finalità della mitigazione dei conflitti legati all'interferenza con l'ambiente circostante.

INNALZAMENTO DELLA CHIOMA: Eliminazione/riduzione dei rami presenti nella parte inferiore della chioma. Questo intervento è richiesto per lo più a carico di alberi situati lungo le strade, per evitare interferenza della chioma con i veicoli in transito. Si tratta di un intervento che dovrebbe essere effettuato su alberi giovani, con finalità preventive in vista del loro futuro sviluppo, evitando così successivi interventi di taglio su grosse sezioni.

RIMONDA DEL SECCO o ripulitura della chioma: interventi riservati alla rimozione di ramificazioni disseccate o deperite.

BONIFICA MECCANICA DI ALBERO: interventi di potatura finalizzati all'eliminazione di parti infette (come di cancro colorato per il platano, di cancro corticale per il cipresso, ecc.), o colpite da infestazioni di insetti (come di processionaria per il pino e il cedro, ecc.).

ESPIANTO DI CEPPAIE. Estrazione con mezzi meccanici (fresa, rotore, escavatore..) della parte del fusto che fuoriesce dal terreno dopo il taglio dell'albero.

ABBATTIMENTI: taglio a caduta o per depezzamento controllato con mezzi meccanici di albero.

IRRIGAZIONE: Irrigazione di soccorso con autobotte attrezzata (80 litri per pianta).

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

Legge "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani" (n.10 del 14 gennaio 2013, GU n.27 dell'1 febbraio 2013, in vigore dal 16 febbraio 2013.
Decreto Ministeriale del 17 aprile 1998 - Disposizioni sulla lotta obbligatoria contro il cancro colorato del platano "Ceratocystis fimbriata".
- Circolare applicativa del Decreto Ministeriale del 17 aprile 1998 concernente le note tecniche per la salvaguardia del platano dal cancro colorato "Ceratocystis fimbriata".
- Decreto Ministeriale del 17 aprile 1998 - Disposizioni sulla lotta obbligatoria contro la processionaria del pino "Thaumetopoea pityocampa".
- Decreto del 10 settembre 1999, n. 356 - Regolamento recante misure per la lotta obbligatoria contro il colpo di fuoco batterico (Erwinia amylovora), nel territorio della Repubblica.
"Linee guida per l'esecuzione delle potature degli alberi in ambiente urbano" redatta dal COMUNE DI FIRENZE, Direzione Ambiente ORDINE DEI DOTTORI AGRONOMI E DOTTORI FORESTALI DELLA PROVINCIA DI FIRENZE, Commissione Verde Urbano.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

La formazione della chioma in fase giovanile si avvale di tagli nodali, in applicazione della seguenti tecniche di potatura: rimozione della branca intera e riduzione con ritorno su di una laterale. Nell'allevamento di un giovane albero, i primi 3-5 anni dal trapianto sono i più critici. La potatura di allevamento si limita ad indirizzare la crescita ed a correggere le debolezze strutturali. Qualora si intenda sottoporre un albero ad un programma di potatura d'allevamento, occorrerà procedere rispettando in sequenza i seguenti passaggi: rimozione delle ramificazioni danneggiate, malate e deperenti; selezione di un leader e rimozione o controllo dei competitori; selezione delle ramificazioni permanenti che definiscono la base della chioma e rimozione delle ramificazioni indesiderate collocate più in basso; selezione delle ramificazioni laterali permanenti sulla base della distribuzione verticale e radiale più opportuna.

La potatura di alleggerimento della chioma crea una rilevante perdita di superficie fotosintetizzante, questo tipo di intervento è giustificabile solo in casi sporadici. Se da una parte una chioma alleggerita intercetta minore energia eolica, dall'altra la capacità di dissipazione delle sollecitazioni ventose attraverso l'oscillazione delle ramificazioni è ridotta. L'alleggerimento inoltre rischia sovente di rilasciare una chioma caratterizzata dalla concentrazione di massa fogliare presso le estremità distali delle ramificazioni, rendendole quindi maggiormente predisposte alla rottura.

Gli interventi di alleggerimento della chioma, riduzione della chioma, innalzamento fanno uso esclusivo di tagli nodali, in attuazione delle tecniche di rimozione della branca intera e riduzione con ritorno su di una laterale.

L'eliminazione dei polloni dovrà essere ripetuta periodicamente allo scopo di evitare ferite da taglio di dimensioni eccessive. Si raccomanda l'utilizzo di forbici o seghetto, in modo da creare superfici di taglio nette ed evitare danneggiamenti in corrispondenza dei punti di inserzione.

L'abbattimento da terra deve essere pianificato con cura, deve essere attentamente esaminata l'area circostante per valutare la presenza di ostacoli (linee elettriche, strade, edifici ecc.), l'intensità del vento e le caratteristiche dell'albero (inclinazione, forma, altezza, diametro, specie e condizioni dell'albero, oltre alla pendenza). Se l'area di abbattimento è attraversata da una strada o frequentata da numerosi passanti, deve essere esposta una segnaletica appropriata e il raggio di azione deve essere pari almeno al doppio dell'altezza dell'albero. La prima scelta è la direzione di caduta e la pianificazione della via di fuga, verificando che sia sgombra da eventuali ostacoli nel caso in cui si renda necessario un suo utilizzo durante l'abbattimento. La seconda operazione, prima di cominciare con l'esecuzione della tacca di direzione per l'abbattimento, è la rimozione dei rami bassi che potrebbero ostacolare i movimenti. La tacca di direzione è un taglio cuneiforme praticato al piede della pianta, che serve a facilitare e a direzionare la caduta .

I tagli devono essere praticati il più vicino possibile al terreno per un maggiore controllo e una maggiore stabilità durante la caduta dell'albero. Per un abbattimento più sicuro deve essere usato un grimaldello, una barra o un cuneo, che prevengono la caduta dell'albero in direzione opposta e l'inceppamento della barra guida nel tronco durante il taglio di abbattimento. La cerniera è il fattore più importante per un abbattimento sicuro e pulito. La cerniera corrisponde alla parte non segata tra la tacca di direzione e il taglio di abbattimento e funziona come una normale cerniera, guidando la caduta dell'albero sul terreno. La cerniera deve avere uno spessore uniforme,essere lunga almeno l'80 % del diametro dell'albero e larga almeno il 10 % del diametro dell'albero. Per gli alberi con spessore superiore a 30 cm, è sufficiente una cerniera di 3 cm circa. L'angolo di apertura della tacca di direzione determina per quanto tempo deve rimanere intatta la cerniera. Minore è l'angolo, più velocemente si rompe la cerniera. Gli attrezzi necessari dipendono dalla grandezza dell'albero.

Per l'abbattimento di alberi ubicati in aree di proprietà pubblica e privata sottoposte a vincolo di tutela paesaggistica, dovrà essere acquisito il parere da parte della competente Commissione del paesaggio, secondo quanto disposto dal decreto legislativo 42/2004.

NOTA su CAPITOZZATURA: Con questo tipo di potatura straordinaria, intervenendo sulle branche, si opera un'asportazione pressoché totale della chioma. Questo tipo di intervento può trovare giustificazione in ben pochi e determinati casi (gravi traumi e asportazioni massicce dell'apparato radicale, vincoli urbani condizionanti che impongono drastiche riduzioni della chioma), ben sapendo comunque che non risolve il problema di vitalità e di stabilità meccanica dell'albero, ma li differisce e li aggrava nel tempo. Con la capitozzatura, infatti, si interviene su soggetti che a rigore, sarebbero da abbattere, ma si intendono mantenere per non rinunciare all'elemento verde anche in situazioni estreme. Tutto ciò premesso, prendiamo in considerazione gli effetti a medio e lungo termine che la capitozzatura determina sui soggetti così trattati, in rapporto alla fisiologia dell'albero. Ricordando che una razionale potatura non dovrebbe asportare più del 30-40% della superficie fogliare e ben sapendo che la capitozzatura asporta praticamente la totalità della chioma, con tale intervento si riduce in modo drastico la capacità fotosintetizzante della pianta; ciò determina un processo di decadimento generale del soggetto, dovuto ad uno scarso nutrimento dell'apparato radicale che, indebolendosi, finisce col compromettere la stabilità. Infatti, è stato verificato in occasione di abbattimenti, che piante sottoposte a periodiche capitozzature sviluppano un apparato radicale poco esteso ed estremamente debole. In pratica, considerando un esemplare arboreo che può sviluppare anche 2000 m2 di superficie fogliare e che elabora le sostanze necessarie a sostenere ed alimentare i rami, il tronco e le radici, se tale superficie fogliare elaborante viene drasticamente ridotta, il soggetto capitozzato tenterà di emettere vigorosi succhioni a partire da gemme latenti, per sopperire, senza riuscirci, al deficit alimentare che si è venuto a creare, provocando l'insorgere dei processi di deperimento di cui si è detto sopra. Considerare che, dal punto di vista del risultato dell'intervento, una capitozzatura equivale ad una razionale potatura, è un errore di valutazione dovuto ad un'analisi incompleta e superficiale. Infatti tale analisi è basata esclusivamente su parametri esteriori e non su quelli più importanti strettamente legati ai processi fisiologici che regolano la vita dell'albero, determinandone lo stato di salute e quindi la durata. Le grosse superfici di taglio sono vie sicure d'ingresso di agenti cariogeni che finiscono per compromettere la stabilità del soggetto e le sue utili funzioni in ambiente urbano. Inoltre con la capitozzatura vengono stimolate gemme avventizie che producono numerosi rami detti succhioni (che entrano in concorrenza tra di loro) i quali si differenziano dai rami normali in quanto non sono saldamente ancorati alle branche e sono caratterizzati da una maggior vigoria vegetativa e quindi minore lignificazione, che li rende più facilmente esposti a rotture e schianti. Infine si ricorda che, con il taglio a capitozzo, l'albero perde irrimediabilmente il portamento naturale tipico della specie di appartenenza.

V03 OPERAZIONI D'IMPIANTO

OGGETTO: OPERAZIONI D'IMPIANTO
Lavorazione: D'IMPIANTO
Oggetto: OPERAZIONI

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Messa a dimora piante: si computa il numero di piante poste in opera	cad
Realizzazione di aiuola: si computa la superficie delle piante o degli alberi potati	m^2
Piantagione di albero: si computa il numero di alberi posti in opera	cad
Concimazione: si computa il numero di alberi concimati per siepi e aiuole	cad

DEFINIZIONE

OPERAZIONI D'IMPIANTO: messa a dimora di piante.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

Legge "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani" (n.10 del 14 gennaio 2013, GU n.27 del 1 febbraio 2013, in vigore dal 16 febbraio 2013.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la realizzazione dell'opera: esso deve provenire esclusivamente da ditte specializzate nella produzione e commercializzazione. L'Appaltatore deve dichiararne la provenienza alla Direzione Lavori.
Salvo specifiche disposizioni le piante devono provenire da vivaio, essere fornite nel genere; specie; varietà o cultivar – richiesti nei documenti di progetto ed etichettate, singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini indelebili riportanti la classificazione botanica, la corrispondenza varietale tra etichetta e pianta, il rispetto dell'eventuale copyright. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di effettuare, congiuntamente con l'Appaltatore, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; le piante scelte devono essere rese riconoscibili, singolarmente o per gruppi omogenei. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di scartare le piante non rispondenti alle richieste, per genere, specie e varietà o cultivar, o differenti da quelle scelte in vivaio.

Le caratteristiche delle piante (dimensioni, forma della chioma, portamento) e di fornitura (in zolla, contenitore, radice nuda, imballo, ecc.) devono corrispondere alle indicazioni di progetto o all'Elenco Prezzi.
Le piante devono aver subito le necessarie lavorazioni in vivaio, non presentare anomalie e malformazioni, avere forma regolare, apparato radicale ben accestito.
Le piante devono essere fornite sane, visivamente esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus e altri patogeni; non devono presentare lesioni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che ne possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.
Per il trasporto delle piante l'Appaltatore deve prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei, con particolare attenzione affinché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi. Una volta giunte a destinazione, tutte le piante devono essere trattate in modo che sia loro evitato ogni danno. Rimane inteso che il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva deve essere il più breve possibile.
Gli alberi devono essere specificatamente forniti per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali–altezza di impalcatura, filari–omogeneità della chioma).
La chioma deve essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie, proporzionata per dimensioni e vigore al fusto e all'apparato radicale.
Il fusto e le branche principali devono essere esenti da deformazioni, capitozzature, grosse cicatrici o segni evidenti conseguenti ad urti, danni da grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole.
Gli alberi adulti sono normalmente forniti in zolla o in contenitore, solo se di giovane età, di limitate dimensioni e a foglia decidua e, ancorché previsto negli elaborati di progetto, possono essere consegnati a radice nuda.
Le zolle o i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) devono essere proporzionati alle dimensioni delle piante.
Per gli alberi forniti in zolla, la terra deve essere compatta e solidale con la pianta e il suo apparato radicale, senza crepe evidenti, ben imballata con un apposito involucro protettivo, biodegradabile se ne è previsto l'interramento, oppure facilmente rimovibile se si prevede la rimozione alla piantagione.
Le reti metalliche dovranno essere in ferro non zincato.
Tutti gli alberi forniti devono aver subito un adeguato numero di trapianti o rinvasi; quelli in contenitore non devono presentare radici spiralizzate e devono avere un substrato solidale con la pianta.

Per la determinazione delle misure di fornitura si deve far riferimento ai seguenti parametri:
- altezza dell'albero, distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura, distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della prima branca;
- circonferenza del fusto, misurata a un metro di altezza dal colletto;
- diametro della chioma, dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, e il diametro massimo per tutti gli altri alberi;
- per la zolla il diametro massimo;
- per i contenitori, il diametro massimo o la capacità in litri.

Per gli alberi innestati devono essere specificati il tipo di portinnesto e l'altezza del punto d'innesto, che non deve presentare sintomi di disaffinità.
Secondo quanto previsto da progetto, gli alberi devono essere forniti a fusto singolo o a ceppaia (preferibilmente minimo tre fusti).
Arbusti e cespugli devono avere portamento tipico della specie o varietà, essere delle dimensioni, forma e sagoma prescritte da progetto e non avere portamento "filato". Le dimensioni della zolla o del vaso devono essere proporzionate alla parte aerea della pianta.

Negli arbusti e cespugli per altezza totale si intende la distanza tra il colletto e il punto più alto della chioma. Il diametro della chioma deve essere rilevato alla sua massima ampiezza.
Arbusti e cespugli sono normalmente forniti in zolla o in contenitore; solo se di giovane età, di limitate dimensioni e a foglia decidua e, ancorché previsto negli elaborati di progetto, possono essere consegnati a radice nuda.
Per arbusti e cespugli forniti in zolla la terra deve essere compatta e solidale con la pianta e il suo apparato radicale, senza crepe evidenti, ben imballata con un apposito involucro protettivo, biodegradabile se ne è previsto l'interramento, oppure facilmente rimovibile se si prevede la rimozione alla piantagione.

Per la determinazione delle misure di fornitura si deve far riferimento ai seguenti parametri:
- altezza dell'arbusto, distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- diametro della chioma;
- per la zolla il diametro massimo;
- per i contenitori, il diametro massimo o la capacità in litri.

Per gli arbusti innestati devono essere specificati il tipo di portinnesto e il punto d'innesto non deve presentare sintomi di disaffinità.

L'esecuzione di messa a dimora deve avvenire nei periodi previsti dal cronoprogramma di progetto. Qualora si debba operare in periodi diversi, o in condizioni ambientali non di riposo vegetativo per le specie da piantare, l'eventualità deve essere segnalata alla Direzione Lavori.
In generale si preferisce il periodo di riposo vegetativo, come epoca per la messa a dimora delle piante, al fine di limitare lo stress da disidratazione e operare in un periodo, d'inverno, in cui parassiti e patogeni sono meno attivi.
Si deve evitare di operare nei periodi di gelo intenso, con terreno gelato e non in tempera, salve diverse indicazioni della Direzione Lavori.
L'estensione dei lavori di messa a dimora nel periodo estivo, deve tener conto dell'utilizzo di piante adeguatamente preparate per tale scopo, della predisposizione di lavori aggiuntivi, non solo per l'irrigazione, ma anche di ausilio a prevenire stress da trapianto, come l'uso di prodotti fitosanitari o coadiuvanti come le micorrize.
Per le piante a radice nuda, in assenza di indicazioni progettuali, ordinariamente e secondo la zona cliatica d'intervento, si deve preferire il periodo tardo autunnale, per le sempreverdi l'autunno o l'inizio primavera, per le palme i mesi di giugno - luglio.

Le modalità di messa dimora di alberi, arbusti, alberi e arbusti da frutto, piante rampicanti e sarmentose sono analoghe tra loro: variano prevalentemente in funzione delle dimensioni e del peso del materiale da mettere a dimora; dell'uso di attrezzi o macchinari proporzionali ai lavori da eseguire; delle dimensioni e dei sistemi di ancoraggio.
La messa a dimora deve essere effettuata in buche preparate come da progetto o, in assenza di specifiche indicazioni, avere dimensioni tali da consentire un ottimale collocamento degli apparati radicali e il successivo rinterro; il diametro minimo delle buche deve essere pari a 1,5 volte quello della zolla, preferibilmente il doppio. La profondità deve tener conto delle caratteristiche del terreno e del naturale assestamento dello stesso; comunque si deve scarificare il terreno ad una profondità di scavo maggiore di 10/15 cm della zolla e fare in modo che la pianta, una volta collocata in buca, mantenga il colletto al pari del piano di calpestio.
A buca aperta o a buca appena chiusa devono essere messi in opera gli ancoraggi previsti; in nessun caso si deve interrare il colletto della pianta. In assenza di indicazioni progettuali e per materiale con altezza superiore a 2,0 m, la Direzione Lavori deve istruire la posa di ancoraggi.
Tutti i legacci che possano danneggiare lo sviluppo delle piante devono essere rimossi, quelli di fissaggio della pianta ai tutori devono essere in materiale biodegradabile.

A fine lavori d'impianto, il colletto deve essere perfettamente allineato alla quota del terreno, gli alberi e arbusti devono presentarsi con verticalità naturale e con ancoraggi efficienti, le sarmentose e rampicanti con tralci aperti e ben fissati ai tutori o ai supporti per lo sviluppo vegetativo.
Onde evitare problemi alle prospettive di sviluppo delle piante devono essere presi in considerazione sia i sesti di impianto che le distanze da opere edili o da altri impedimenti.

La sistemazione del terreno pre-impianto deve essere molto accurata per evitare ristagni d'acqua. Prima della messa a dimora della pianta, il terreno deve essere lavorato e deve essere scavata una buca di ampiezza superiore alla zolla per creare le condizioni ottimali per lo sviluppo delle nuove radici. L'adozione di accorgimenti che consentono una ottimale areazione del terreno è fondamentale per i processi fisiologici dell'apparato radicale e per il buon sviluppo delle piante messe a dimora; ciò in quanto l'ossigeno è indispensabile per la respirazione delle radici attraverso la quale vengono bruciati gli zuccheri, prodotti essudati e rilasciata energia. La presenza di ossigeno favorisce anche la crescita delle micorrize, microorganismi simbiotici molto importanti per l'equilibrio delle piante che possono vivere anche per molte settimane senza acqua e nutrienti, ma non senza ossigeno. Per questo motivo la "Tazza" deve avere una superficie sufficiente anche nel caso di piante di piccole dimensioni al momento della messa a dimora, tenendo conto del successivo sviluppo.
La profondità di impianto è molto importante, in quanto se eccessiva facilita il riscoppio di polloni dal colletto e la formazione di radici superficiali che andranno a disturbare i marciapiedi o i prati, dando origine molto spesso anche a radici spiralate.
Molto opportuna risulta la pratica della pacciamatura attraverso la distribuzione in superficie di prodotti pacciamanti quali foglie che favoriscono le micorrize o scaglie di cortecce che impediscono la crescita di erbe infestanti ed una rapida evaporazione dell'umidità del terreno. Qualora il terreno della tazza debba essere calpestato (marciapiedi, parcheggi, ecc.), va protetto con griglie o mattonelle forate che permettano il passaggio dell'ossigeno e dell'acqua, in modo che le radici siano sempre in piena efficienza.
L'imballo della zolla, costituito da materiale degradabile (es. paglia, canapa, juta ecc.), deve essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche e il materiale di imballo in eccesso. Mantenere l'imballo in fase di trapianto è molto importante, in quanto impedisce il distacco del terreno che forma la zolla dalle radici e il loro conseguente danneggiamento.
La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta deve essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo. Le piante con zolla, se non hanno avuto un periodo di riposo in vivaio e se vengono messe a dimora all'inizio della stagione vegetativa successiva, subiscono lo stress da trapianto, con caduta delle foglie e mancato sviluppo per 2-3 anni, in modo più marcato delle piante a radice nuda. Questo fenomeno può essere limitato se le piante vengono messe a dimora in autunno-inverno, avendo cura di effettuare qualche irrigazione del terreno di riporto impiegato per riempire la buca in modo da farlo ben aderire alla zolla. Anche le irrigazioni nei periodi siccitosi devono riguardare soprattutto questa zona e meno il terreno che forma la zolla.
Analogamente si deve procedere per le piante fornite in contenitore.
Per le piante in zolla e quelle a radice nuda parte dell'apparato radicale deve essere, ove occorra, spuntato alle estremità delle radici, soprattutto privato di quelle rotte o danneggiate, con uno strumento ben affilato, perpendicolarmente al loro asse. Intorno al taglio si formerà il callo che originerà nuove radici. Radici danneggiate nel corso degli anni possono favorire l'insorgere di molti succhioni epicormici e man mano il disseccamento delle cime dei rami.
Le piante devono essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico (es. precedente orientamento della pianta in vivaio, ecc.) in relazione agli scopi della sistemazione. Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi, gli arbusti e i cespugli di rilevanti dimensioni devono essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature. Si procede poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo, costipandola con cura in modo che non ri-

mangano vuoti attorno alle radici o alla zolla. Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, può essere effettuato, a seconda della necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba. Nel caso in cui la direzione lavori decida che all'atto dell'impianto venga effettuato una concimazione secondaria localizzata, si deve avere cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o alle zolle, in modo da evitare danni per la disidratazione.
A riempimento ultimato, attorno alle piante deve essere formata una conca o bacino, per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante (minimo h. 30/pianta), onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.
Nel caso di piantagioni a filare, affinché le piante crescano vigorose, dovrebbe essere mantenuta una distanza di almeno 2-2,5 metri dal bordo della strada, del marciapiede o delle case. Il rispetto di queste distanze eviterà inoltre inconvenienti quali i rialzi del marciapiede o del manto stradale. Nel caso in cui il filare sia a lato di fabbricati si dovrà tenere conto della dimensione che le piante possono raggiungere con la crescita, adottando distanze opportune così da evitare frequenti ed eccessivi tagli dei rami per contenere lo sviluppo della chioma.
Nel caso di impianto di alberi di giovane età laddove sia prevista la copertura con asfalto o calcestruzzo, per ridurne gli inconvenienti, è opportuno eseguire una abbondante pacciamatura con foglie prima dell'intervento. Nel caso di alberi adulti e cresciuti in terreno libero non si dovrà mai arrivare con la copertura di asfalto o calcestruzzo in prossimità del tronco, in quanto ciò provocherebbe una eccessiva sofferenza per l'apparato radicale e indurrebbe una situazione di stress per la pianta. Inoltre l'assenza di scambi gassosi della porzione di suolo sottostante provocherebbe una risalita superficiale delle radici e possibili danneggiamenti alle opere edili circostanti (rottura di marciapiedi e deformazione dell'asfalto). Il suolo in cui andrà messa la pianta dovrà avere caratteristiche il più simili possibile a quelle predilette dalla specie impiantata. L'eccessivo compattamento rende il suolo asfittico, quindi le radici non riescono più a respirare e le micorrize scompaiono. Per evitare simili problemi è opportuno intervenire con lavorazioni appropriate, apporto di sostanze ammendanti e pacciamature che danno sempre risultati soddisfacenti anche nel limitare il compattamento.
Il tutoraggio degli alberi andrà fatto solo nel caso in cui questi abbiano un apparato radicale non proporzionato alle proprie dimensioni, quindi non in grado di rendere stabile la pianta fin dall'inizio. Il fissaggio dei tutori alla pianta deve essere fatto con corde o nastri di gomma, in modo che la chioma sia sempre in grado di effettuare minime oscillazioni, e che la pianta non venga "strozzata" durante la crescita e lo sviluppo diametrale, come succede quando si usa filo di acciaio. Fare appoggiare il tutore al fusto della pianta è sbagliato in quanto può provocare ferite da sfregamento. Migliore, sia da un punto di vista estetico che meccanico, è l'ancoraggio a scomparsa messo sulla zolla. I tutori devono penetrare nel terreno sempre per almeno 20 cm.

CODICE	CAPITOLO V06 - Arredo del verde	(TIP.09)

V06 **ARREDO DEL VERDE**

Lavorazione: REALIZZAZIONE
Oggetto: ARREDO DEL VERDE

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Fornitura e posa in opera di staccionata e/o parapetto: si computa la lunghezza posta in opera.	m
Fornitura e posa in opera di dissuasori: si computa il numero di elementi posti in opera	cad
Fornitura e posa in opera di rete metallica: si computa la lunghezza posta in opera.	m
Riparazione di rete metallica : si computa la superficie effettiva riparata in opera.	m^2
Fornitura e posa in opera di paletti in ferro: si computa il numero di elementi posti in opera	Cad

DEFINIZIONE

Lavorazione finalizzata a delimitare, proteggere giardini, parchi, spazi verdi di quartiere, rotonde, aiuole spartitraffico, banchine, ecc.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

Legge "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani" (n.10 del 14 gennaio 2013, GU n.27 dell'1 febbraio 2013, in vigore dal 16 febbraio 2013).

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

La preparazione del terreno e/o dello scavo deve essere eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici o manualmente, a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto, deve prevedere la rimozione e l'allontanamento di sassi, pietre ed eventuali ostacoli che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori. il tutto per dare il titolo compiuto e finito a regola d'arte.

PARAGRAFO 9 - TIPOLOGIA 12 - STRUTTURE IN LEGNO

Produzione in stabilimenti industriali ed il montaggio in situ di strutture costituite di elementi lignei pretrattati. I prezzi sono relativi a una nuova costruzione di edilizia civile e si riferiscono a lavori con normali difficoltà di esecuzione e senza trasporti eccezionali.

STRUTTURE IN LEGNO	STRUTTURE IN LEGNO CAM
B07: Pareti portanti	CAM.B07: Pareti portanti
B08: Solai	CAM.B08: Solai

CODICE	CAPITOLO B07 - Pareti portanti	(TIP.12)
	CAPITOLO CAM.B07 - Pareti portanti	(TIP.CAM12)

B07 **PARETI PORTANTI**

Oggetto: PARETI

Tipo: PORTANTI

CAM.B07 **PARETI PORTANTI**

Oggetto: PARETI
Tipo: PORTANTI

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Pareti portanti in legno: Si computata la superficie della parete posta in opera vuoto per pieno con detrazione dei vuoti superiori a 4 mq. La parete si intende composta da uno o più pannelli e di una dimensione tale da poter essere trasportata con un trasporto normale e NON eccezionale.	m^2

DEFINIZIONE

Sistema strutturale realizzato in legno, posato a secco, ma con funzione di sostegno dei carichi del fabbricato, in grado di sopportare azioni verticali ed orizzontali, collegato ad altre pareti portanti e a strutture di impalcato, orizzontali ai piani ed eventualmente inclinate in copertura, e ad opere di fondazione. Le pareti portanti in legno possono essere realizzate con:

- pannelli compensato di tavole (XLAM);
- telaio in montanti e correnti di legno massello, lamellare o giuntato di abete, (tecnologia PLATFORM-FRAME);
- con sovrapposizione di travi in legno massiccio o lamellare - tecnologia blokhaus.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

CNR-DT 206/2007 Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Strutture di Legno

UNI EN 1995-1-1:2014 "Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici"

UNI EN 1995-2:2005 "Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti

UNI EN 14080:2013 - Strutture di legno - Legno lamellare incollato e legno massiccio incollato - Requisiti

UNI EN 14081-1:2013 Strutture di legno - Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza - Parte 1: Requisiti generali

UNI EN 1912: 2012 Legno strutturale - Classi di resistenza - Assegnazione delle categorie visuali e delle specie

DIN 4074-1 Classificazione del legno in base alla resistenza – Parte prima: Legno di Conifera

UNI EN 338:2009 Legno strutturale - Classi di resistenza

UNI EN 384:2010 Legno strutturale - Determinazione dei valori caratteristici delle proprietà meccaniche e della massa volumica

UNI 11035-1:2010 Legno strutturale - Classificazione a vista dei legnami secondo la resistenza meccanica - Parte 1: Terminologia e misurazione delle caratteristiche.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

All'atto della consegna in cantiere la ditta deve dichiarare l'origine dei materiali. Successivamente deve qualificarli secondo quanto stabilito nelle NTC vigenti.
L'assemblaggio degli elementi (singoli pannelli) in legno strutturale deve sempre avvenire secondo quanto previsto dal progetto esecutivo allegato alla fornitura e secondo le prescrizioni in esso contenute, tali da garantire in opera il comportamento strutturale previsto. In nessun caso devono essere apportati in cantiere tagli o sagomature tali da alterare il comportamento dell'elemento strutturale rispetto a quanto previsto a progetto.

Prima della messa in opera degli elementi in legno strutturale, deve essere verificata la corretta posa degli elementi metallici ed accessori vari predisposti nei getti strutturali (contropiastre, tirafondi, etc.), ed il rispetto di misure, quote ed eventuali tolleranze indicate nei progetti esecutivi.
I chiodi devono essere inseriti ad angolo retto rispetto alla fibratura e fino ad una profondità tale che le superfici delle teste dei chiodi siano a livello della superficie del legno strutturale. Di regola si devono utilizzare chiodi zigrinati per collegamenti di tipo strutturale. Bulloni e viti devono essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati. L'eventuale successiva manutenzione periodica prevederà, se necessario, di stringere ulteriormente i bulloni quando il legno avrà raggiunto il suo contenuto di umidità di equilibrio o per fenomeni di assestamento. Le rondelle poste sotto la testa ed il dado devono appoggiare sul legno per tutta la loro superficie. I connettori "a caviglia" devono essere inseriti a forza nei relativi alloggiamenti. Quando si usano connettori a piastra dentata, i denti devono essere pressati fino al completo inserimento del legno.

Le strutture in legno possono essere appoggiate direttamente su di una platea di fondazione in c.a. o su di un solaio. Sulla soletta al grezzo o sulla platea di fondazione si deve realizzare, ove necessario, un getto di livellamento sul quale si posa una guaina impermeabile, al fine di evitare il contatto diretto tra la trave "dormiente" di appoggio e la soletta in c.a.. Fissaggi meccanici provvedono a solidarizzare il dormiente con la struttura sottostante.
Oltre alla guaina viene posizionato un ulteriore strato di gomma con la duplice funzione di impedire il passaggio dell'aria attraverso le zone di contatto e di lavorare come smorzatore acustico; quest'ultimo viene utilizzato anche in tutte le zone di contatto fra pareti ortogonali e fra pareti e solaio.

Le pannellature in legno (XLAM) che costituiscono le pareti portanti dell'edificio vengono poste in opera con gru o con mezzi speciali, a seconda delle dimensioni.

Prima del posizionamento vengono predisposte le piastre di collegamento secondo le indicazioni del progettista strutturale. A seguito del posizionamento del pannello, le piastre vengono inchiodate e viene registrato il perno di base che costituisce il principale fissaggio tra solaio e piastra.
La sezione della piastra di ancoraggio è variabile a seconda dei calcoli di progetto.
In aggiunta, sul lato superiore della trave viene generalmente posto un nastro in materiale comprimibile con funzione di ripartitore e regolarizzatore del carico del pannello.
Una volta posizionati i pannelli-parete di una porzione del fabbricato, avviene la posa dei pannelli-solaio, con spessori dimensionati a seconda dei carichi di progetto.

Una volta scaricati in cantiere i pannelli XLAM, se non posti in opera subito, vanno comunque protetti dagli agenti atmosferici, dalla forte esposizione ai raggi solari e dal contatto con l'acqua. Durante la movimentazione bisogna prestare particolare attenzione alle aree più delicate, quali spigoli e scanalature, evitando che i pezzi riportino ammaccature, entrino in contatto con sporco o impurità, ecc. Per le superfici che in seguito resteranno a vista è consigliabile e opportuno provvedere ad un'adeguata copertura con teli, cartone o simili per tutta la durata dei lavori.

Il sistema PLATFORM-FRAME prevede la costruzione di un'intelaiatura portante in travi e pilastri di legno abete, le pareti non sono più elementi adibiti a resistere a sollecitazioni meccaniche, bensì fungono solo ed esclusivamente da tamponamento.

CODICE	CAPITOLO B08 – Solai	(TIP.12)
	CAPITOLO CAM.B08 – Solai	(TIP.CAM12)
B08	**SOLAI** Oggetto: SOLAI	
CAM.B08	**SOLAI** Oggetto: SOLAI	

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Solai in legno	
Si computata la superficie del solaio posta in opera	m^2

DEFINIZIONE

Sistema strutturale realizzato in legno, posato a secco, ma con funzione di sostegno dei carichi del fabbricato, in grado di sopportare azioni verticali ed orizzontali, collegato ad altre pareti portanti e a strutture di impalcato, orizzontali ai piani ed eventualmente inclinate in copertura, e ad opere di fondazione. I solai in legno possono essere realizzate:

- in legno costituiti da pannelli compensato di tavole (XLAM);
- a telaio in correnti e traversi di legno massello, lamellare o giuntato di abete, (tecnologia PLATFORM-FRAME);
- in legno lamellare a pannelli pieni accostati con incastro maschio-femmina o battentatura.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

CNR-DT 206/2007 Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Strutture di Legno

UNI EN 1995-1-1:2014 "Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici"

UNI EN 1995-2:2005 "Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti

UNI EN 14080:2013 - Strutture di legno - Legno lamellare incollato e legno massiccio incollato - Requisiti

UNI EN 14081-1:2013 Strutture di legno - Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza - Parte 1: Requisiti generali

UNI EN 1912: 2012 Legno strutturale - Classi di resistenza - Assegnazione delle categorie visuali e delle specie

DIN 4074-1 Classificazione del legno in base alla resistenza – Parte prima: Legno di Conifera

UNI EN 338:2009 Legno strutturale - Classi di resistenza

UNI EN 384:2010 Legno strutturale - Determinazione dei valori caratteristici delle proprietà meccaniche e della massa volumica

UNI 11035-1:2010 Legno strutturale - Classificazione a vista dei legnami secondo la resistenza meccanica - Parte 1: Terminologia e misurazione delle caratteristiche.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Per i solai si rimanda a quanto scritto per l'accettazione dei materiali scritta nel paragrafo delle pareti in legno.

I solai a pannelli in legno vengono posti in opera con gru o con mezzi speciali, a seconda delle dimensioni.
Una volta posizionati i pannelli-parete di una porzione del fabbricato, avviene la posa dei pannelli-solaio, con spessori dimensionati a seconda dei carichi di progetto.

La messa in opera dei solai avviene attraverso il medesimo principio costruttivo delle pareti, anche gli elementi orizzontali saranno costituiti in pannelli di X-LAM e verranno appoggiati e vincolati alle pareti tramite staffe speciali ad angolo retto, dimensionate nello spessore e nella superficie, in base alle esigenze statiche e strutturali (sono previste fissaggio del tipo "doppio hold down" e o bande forate).

PARAGRAFO 10 - TIPOLOGIA 14 - OPERE DI SOSTEGNO E CONTENIMENTO

I prezzi sono relativi ai cantieri presenti nella tipologia a cui appartiene il lavoro svolto; sono compresi il riempimento con idoneo conglomerato, ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte. Sono esclusi il trasporto dei rifiuti agli impianti autorizzati ai fini del loro recupero o del loro smaltimento, i costi di accesso per il loro conferimento e gli eventuali tributi. Sono compresi la fornitura dell'armatura metallica e dell'eventuale controcamicia di lamierino da conteggiarsi a parte, oltre le prove di carico.

Capitolo R01 – PALO TRIVELLATO

Capitolo R02 – PALI TRIVELLATI CON ELICA CONTINUA

Capitolo R04 – MICROPALI

Capitolo R05 – DIAFRAMMI CONTINUI

Capitolo R06 – DIAFRAMMA AD ELEMENTI - PALANCOLE

Capitolo R07 – TIRANTI

Capitolo R08 – GABBIONATE

Capitolo R09 – MURI IN CALCESTRUZZO ARMATO, TERRE ARMATE E TERRAPIENI RINFORZATI

Capitolo R10 – TRATTAMENTI COLONNARI

Capitolo R11 – SCAPITOZZATURA DI PALI IN CEMENTO ARMATO

CODICE	CAPITOLO R01 - Palo trivellato	(TIP.14)

R01 **PALO TRIVELLATO**

Oggetto: PALO TRIVELLATO

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Pali: la misurazione viene eseguita dal fondo del foro fino al piano di campagna o fino all'intradosso della struttura di fondazione.	m

DEFINIZIONE

PALI TRIVELLATI: Pali gettati in opera con asportazione di terreno. Si parla genericamente di pali trivellati poiché il foro può essere scavato con una benna o con speciali trivelle o sonde a percussione. Le palificazioni sono costituite da elementi strutturali di fondazione con sviluppo lineare verso il basso rispetto al piano del terreno, in grado di trasmettere al sottosuolo le forze ed i carichi applicati dalle sovrastrutture.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l'applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

La costruzione di un palo trivellato avviene in due fasi:

- Esecuzione del foro mediante asportazione del terreno
- Riempimento del foro mediante calcestruzzo semplice o armato

Lo scavo per la costruzione dei pali trivellati è eseguito asportando il terreno corrispondente al volume del fusto del palo.

La perforazione per i pali trivellati, con asportazione del terreno, è eseguita con il sistema più adatto alle condizioni che di volta in volta si incontrano, previa approvazione della Direzione dei Lavori.

Deve comunque essere assicurato in maniera idonea il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui l'esecuzione dei micropali può essere soggetta.

Durante la perforazione la stabilità dello scavo può essere ottenuta con l'ausilio di fanghi bentonitici o altri fluidi stabilizzanti, ovvero tramite l'infissione di un rivestimento metallico provvisorio.
La scelta del tipo di bentonite, certificata dal fornitore, è assoggettata alla sua affinità con le caratteristiche chimico-fisiche del terreno di scavo e dell'acqua di falda.
Il dosaggio di bentonite, in peso, deve risultare di norma compreso fra il 4 ed il 7%. Variazioni in più o in meno saranno stabilite, in sede esecutiva, in relazione ad eventuali problematiche di confezionamento o di appesantimento durante la perforazione. L'impianto di preparazione del fango sarà costituito da:

- dosatori;
- mescolatori automatici;
- silos di stoccaggio della bentonite in polvere;
- vasche di agitazione, maturazione e stoccaggio del fango fresco prodotto;
- relative pompe e circuito di alimentazione e di recupero fino agli scavi;
- vasche di recupero;
- dissabbiatori;
- vasca di raccolta della sabbia e di sedimentazione del fango non recuperabile.

Il fango verrà attenuto miscelando, fino ad ottenere una sospensione finemente dispersa, i seguenti componenti:

- acqua dolce di cantiere;
- bentonite in polvere;
- additivi eventuali (disperdenti, sali tampone…).

Dopo la miscelazione, la sospensione verrà immessa nelle apposite vasche di "maturazione" del fango, nelle quali essa dovrà rimanere per un tempo adeguato, prima di essere impiegata per la perforazione. Di norma la maturazione richiede da 6 a 12 ore. Sul fango bentonitico saranno eseguite, con la frequenza e le modalità indicate sulla Specifica di Controllo Qualità definita dal Progettista, le prove di controllo atte a determinare i parametri di progetto.

L'infissione del tubo-forma deve, in ogni caso precedere lo scavo.

Raggiunta la quota fissata per la base del palo, il fondo deve essere accuratamente sgombrato dai detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc.

Nel caso di impiego del tubo di rivestimento provvisorio, l'estrazione dello stesso deve essere eseguita gradualmente adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del palo.

Se necessario, in corrispondenza di ciascun palo sarà posto in opera un avampozzo provvisorio di lamiera d'acciaio con funzioni di guida dell'utensile, di riferimento per la posizione piano-altimetrica della sommità del palo o di difesa dell'erosione del terreno nelle fasi di immissione e risalita dell'utensile di perforazione.

La distanza minima tra gli assi di due perforazioni attigue, in corso, appena ultimate o in corso di getto, dovrà essere tale da impedire eventuali fenomeni di interazione e comunque non inferiore ai 5 diametri. Qualora in fase di completamento della perforazione fosse accertata l'impossibilità di

eseguire rapidamente il getto (sosta notturna, mancato trasporto del calcestruzzo, etc.) sarà necessario interrompere la perforazione alcuni metri prima ed ultimarla solo nell'imminenza del getto.
La perforazione a secco senza rivestimento non è di norma ammessa, salvo ed esclusivamente, previa comunicazione alla Direzione lavori.

Nel caso di presenza nel terreno di trovanti lapidei o di strati rocciosi, per conseguire un adeguato immorsamento in sub-strati di roccia dura, si potrà ricorrere all'impiego di scalpelli frangiroccia azionati a percussione, di peso e forma adeguati alla natura dell'ostacolo e comunque dotati alla sommità si un anello di forma adeguata per la guida dell'utensile. In alternativa all'uso dello scalpello, possono essere utilizzate eliche da roccia aventi spirali rinforzate e denti idonei allo stato di fessurazione della roccia da perforare.

Completata la perforazione si provvederà alla posa in opera della gabbia, pre-assemblata, in conformità con le seguenti specifiche. Le armature metalliche saranno di norma costituite da barre ad aderenza migliorata; le armature trasversali dei pali saranno costituite unicamente da spirali in tondino esterne ai ferri longitudinali. I pali costruiti in zona sismica dovranno essere armati per tutta la lunghezza. Le armature verranno pre-assemblate fuori opera in "gabbie"; i collegamenti saranno ottenuti con doppia legatura in filo di ferro o con morsetti. L'armatura di lunghezza pari a quella del palo dovrà essere posta in opera prima del getto e mantenuta in posto senza appoggiarla sul fondo del foro. Le gabbie di armatura saranno dotate di opportuni distanziatori non metallici atti a garantire la centratura dell'armatura ed un copriferro netto minimo di 3 cm rispetto al rivestimento definitivo, o di 6 cm rispetto al diametro nominale del foro. Le gabbie d'armatura dovranno essere perfettamente pulite ed esenti da ruggine.

Il getto del conglomerato cementizio non può essere eseguito precipitando il medesimo nel cavo direttamente dalla bocca del foro. I sistemi di getto devono essere in ogni caso tali da non danneggiare l'armatura, né alternarne la posizione, rispetto ai disegni di progetto. Il foro viene riempito di calcestruzzo utilizzando uno strumento a tramoggia che consente il riempimento del foro dal basso verso l’alto con un tubo di convogliamento, oppure mediante apposite trivelle che sono in grado di iniettare direttamente la malta cementizia portando così in superficie i detriti . Il tubo di convogliamento sarà posto in opera arrestando il suo piede a 30-60 cm dal fondo della perforazione; al fine di evitare azioni di contaminazione o dilavamento del primo calcestruzzo gettato. Durante il getto il tubo convogliatore sarà opportunamente manovrato per un'ampiezza di 20-30 cm, in modo da favorire l'uscita e la risalita del calcestruzzo, evitando altresì la segregazione della malta degli inerti. Il getto del calcestruzzo dovrà essere portato ad almeno 0,5 ÷ 1,0 m al di sopra delle quote di progetto della testa del palo per consentire di eliminare la parte superiore del progetto (scapitozzatura).

I pali trivellati possono avere una tolleranza del 5% del diametro nominale.

Il collegamento alla fondazione o alle sovrastanti strutture portanti deve avvenire mediante inglobamento della testa del palo entro la struttura di fondazione superficiale, permettendo così l'assorbimento di eventuali azioni di momento e/o carico di punta.

CODICE	CAPITOLO R02 - Pali trivellati con elica continua	(TIP.14)

R02 **PALI TRIVELLATI CON ELICA CONTINUA**

Oggetto: PALI TRIVELLATI CON ELICA CONTINUA

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Pali: la misurazione viene eseguita dal fondo del foro fino al piano di campagna o fino all'intradosso della struttura di fondazione.	m

DEFINIZIONE

PALI TRIVELLATI CON ELICA CONTINUA (palo C.F.A. (Continuos Flight Auger): Pali gettati in opera con asportazione di terreno, realizzati mediante infissione per rotazione di una trivella ad elica continua e successivo getto di calcestruzzo, fatto risalire dalla base del palo attraverso il tubo convogliatore interno all'anima dell'elica, con portate e pressioni controllate. L'estrazione dell'elica avviene contemporaneamente alla immissione del calcestruzzo. Le palificazioni sono costituite da elementi strutturali di fondazione con sviluppo lineare verso il basso rispetto al piano del terreno, in grado di trasmettere al sottosuolo le forze ed i carichi applicati dalle sovrastrutture.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l'applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

I pali trivellati ad elica continua sono una variante dei pali trivellati. Le fasi esecutive prevedono lo scavo del palo tramite infissione di un'elica continua, assemblata su un'asta centrale cava e chiusa alla base con un dispositivo che impedisce l'entrata di terreno ed acqua durante lo scavo. Raggiunta la profondità desiderata, avviene il getto del calcestruzzo attraverso l'asta cava mediante una pompa ed estraendo progressivamente l'asta facendo roteare l'elica in senso inverso. Il calcestruzzo in pressione forza il dispositivo di chiusura alla base della trivella, e quindi riempie il vuoto, man mano che la trivella viene estratta. In questo modo, le pareti dello scavo sono continuamente sostenute, prima

dalle spirali dell'elica e dal terreno che si trova fra di esse, e poi dal calcestruzzo che forma il palo. Ad estrazione completata si può procedere alla posa della gabbia d'armatura.
Le armature hanno normalmente una lunghezza variabile da 6 a 13 m. Consistono di 6 o più barre di acciaio di diametro non inferiore a 20 mm.

Le staffe, di diametro minimo di 8 mm, vengono assemblate e saldate alle barre longitudinali ogni 200 mm per formare una gabbia rigida.

Le staffe sono una caratteristica particolare di queste gabbie: quando l'inserimento dell'armatura all'interno dei pali è difficoltosa (lunghezze superiori a 9 metri), le gabbie possono essere soggette alla necessità dei resistenza a pressioni o vibrazioni e quindi devono essere il più possibile rigide. Le staffe pertanto devono essere ben saldate ai ferri longitudinali.

CODICE	CAPITOLO R04 - Micropali	(TIP.14)

R04 **MICROPALI**

Oggetto: MICROPALI

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Micropali: la misurazione viene eseguita dal fondo del foro fino al piano di campagna o fino all'intradosso della struttura di fondazione.	m

DEFINIZIONE

MICROPALI: Si definiscono micropali, i pali trivellati aventi diametro ≤ 300 mm costituiti da malte o miscele cementizie e da idonee armature d'acciaio. Le palificazioni sono costituite da elementi strutturali di fondazione con sviluppo lineare verso il basso rispetto al piano del terreno, in grado di trasmettere al sottosuolo le forze ed i carichi applicati dalle sovrastrutture.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l'applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

L'esecuzione dei micropali avviene in tre fasi distinte: inizialmente viene eseguita la perforazione liberando il foro dai detriti con l'ausilio di fanghi bentonitici che sostengano la parete del foro stesso; a perforazione ultimata viene calata la gabbia o i tubi d'acciaio che costituiscono l'armatura del palo; una volta posta in opera l'armatura si procede alla cementificazione del foro tramite malta di cemento e sabbia opportunamente miscelata per garantirne l' omogeneità.

Lo scavo per la costruzione dei micropali trivellati è eseguito asportando il terreno corrispondente al volume del fusto del palo.

La perforazione per i micropali trivellati, con asportazione del terreno, è eseguita con il sistema più adatto alle condizioni che di volta in volta si incontrano, previa approvazione della Direzione dei Lavori.

Deve comunque essere assicurato in maniera idonea il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui l'esecuzione dei micropali può essere soggetta.

Di norma le perforazioni sono quindi eseguite in presenza di rivestimento, con circolazione di fluidi di perforazione per l'allontanamento dei dettati e per il raffreddamento dell'utensile. I fluidi di perforazione potranno consistere in:

- acqua
- fanghi bentonitici
- schiuma
- aria, nel caso di perforazione a rotopercussione con martello a fondo foro, o in altri casi approvati dalla Direzione Lavoro.

Previa comunicazione alla Direzione Lavori può essere adottato la perforazione senza rivestimenti, con impiego di fanghi bentonitici. La perforazione " a secco" senza rivestimento non è di norma ammessa. La perforazione "a secco" è ammissibile solo dove possa essere eseguita senza alcun ingresso in acqua nel foro. La perforazione a rotazione a secco, o con impiego di aria, è invece raccomandata in terreni argillosi sovraconsolidati. Nel caso di impiego della roto-percussione, sia mediante martello a fondo-foro che mediante dispositivo di battuta applicati alla testa di rotazione, l'Impresa Esecutrice deve assicurare il rispetto delle norme DIN 4150 (parti I e II, 1975; parte IV, 1986), in merito ai limiti delle vibrazioni.

L'infissione del tubo-forma deve, in ogni caso precedere lo scavo.

Raggiunta la quota fissata per la base del micropalo, il fondo deve essere accuratamente sgombrato dai detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc.

Il getto del conglomerato cementizio non può essere eseguito precipitando il medesimo nel cavo direttamente dalla bocca del foro. I sistemi di getto devono essere in ogni caso tali da non danneggiare l'armatura ne alternarne la posizione, rispetto ai disegni di progetto.

L'armatura metallica può essere costituita:

- da un tubo senza saldature;
- da un profilato metallico della serie UNI a doppio piano di simmetria;
- da una gabbia di armatura costituita da ferri longitudinali correnti del tipo ad aderenza migliorata (a.m.) e da una staffatura esterna costituita da anelli o spirale continua in tondo a.m. o liscio.

Nel caso di impiego del tubo di rivestimento provvisorio, l'estrazione dello stesso deve essere eseguita gradualmente, adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del micropalo.

Le armature devono soddisfare le prescrizioni delle normative di riferimento per le costruzioni in cemento armato ed essere conformi al progetto. I tubi devono essere del tipo senza saldature, con giunzioni a mezzo di manicotto filettato esterno. I profilati devono essere costituiti da elementi unici. Sono ammesse giunzioni saldate, realizzate con l'impiego di adeguati fazzoletti laterali, nel caso di lunghezze superiori ai valori degli standards commerciali (12 ÷ 14 metri). Le armature metalliche saranno di norma costituite da barre ad aderenza migliorata; le armature trasversali dei micropali saranno costituite da staffe o da una spirale in tondino, esterne ai ferri longitudinali. I micropali costruiti in zona sismica dovranno essere armati per tutta la lunghezza. Le armature verranno pre-assemblate fuori opera in "gabbie"; i collegamenti saranno ottenuti con doppia legatura in filo di ferro

e/o morsetti: Le gabbie di armatura, all'atto della messa in opera, dovranno essere perfettamente pulite ed esenti di ruggine. Le armature saranno dotate di opportuni distanziatori atti a garantirne la centratura nel foro con un copriferro netto minimo di 4 cm rispetto al diametro nominale del foro.

I micropali trivellati possono avere una tolleranza del 5% del diametro nominale.

Nei micropali prefabbricati per l'infissione si tiene conto soltanto della parte effettivamente infissa.

Il collegamento alla fondazione o alle sovrastanti strutture portanti deve avvenire mediante inglobamento della testa del micropalo entro la struttura di fondazione superficiale, permettendo così l'assorbimento di eventuali azioni di momento e/o carico di punta.

CODICE	CAPITOLO R05 - Diaframmi continui	(TIP.14)

R05 **DIAFRAMMI CONTINUI**

Oggetto: DIAFRAMMI CONTINUI

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Diaframmi: si computa la lunghezza posta in opera.	m²

DEFINIZIONE

DIAFRAMMI CONTINUI: o anche chiamati "pareti gettate nel terreno" , si possono assimilare a una parete continua o a un muro verticale di profondità e larghezza variabile realizzato nel sottosuolo. Vengono utilizzati per risolvere problemi di natura idraulica (impermeabilità) e per risolvere problemi di natura statica, generalmente di sostegno del terreno.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l'applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nella esecuzione dei diaframmi devono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a realizzare l'opera conformemente ai requisiti progettuali, in particolare per quanto riguarda il rispetto della verticalità e la impermeabilità dei giunti. Le attrezzature, gli utensili e le modalità di scavo devono essere definite dall'Impresa Esecutrice in modo da assicurare il raggiungimento delle profondità di progetto, l'attraversamento di eventuali strati di terreno lapidei o cementati, l'immorsamento del substrato roccioso, etc. La distanza minima fra gli assi di due scavi attigui, in corso, appena ultimati o in corso di getto, deve essere tale da impedire eventuali fenomeni di interazione. Qualora in fase di completamento della perforazione fosse accertata l'impossibilità di eseguire rapidamente il getto (sosta notturna, mancato trasporto del calcestruzzo..) è necessario interrompere la perforazione alcuni metri prima ed ultimarla solo nell'imminenza del getto. La perforazione a secco senza fanghi di stabilizzazione non è di norma ammessa, salvo, e previa informazione della Direzione Lavori.
Le dimensioni delle benne mordenti devono corrispondere alle dimensioni nominali dei pannelli da scavare, a meno di prevedere lo scavo di pannelli multipli. Le benne mordenti possono essere a funzionamento idraulico o meccanico.
Lo scavo con benna mordente è eseguito in presenza di fango bentonitico in quiete.

Durante la perforazione, il livello del fango deve costantemente essere mantenuto in prossimità del piano di lavoro. Nel caso di improvviso franamento, con o senza perdita di fango bentonitico, lo scavo deve essere immediatamente riempito con calcestruzzo magro. Durante l'esecuzione dello scavo devono essere presi tutti gli accorgimenti ragionevoli al fine di prevenire la fuoriuscita del fango bentonitico al di là delle immediate vicinanze della zona di scavo. Al termine della perforazione si deve procedere all'accurata rimozione dei detriti rimasti sul fondo, nonché alla sostituzione parziale od integrale del fango per ricondurlo alle caratteristiche prescritte per l'esecuzione del getto.
Completata la perforazione si provvede alla posa in opera delle gabbie preassemblate, costruite in conformità con le specifiche tecniche vigenti.
Prima del getto si provvede alla sostituzione del fango di perforazione fino al raggiungimento dei prescritti valori di contenuto in sabbia. Il getto di calcestruzzo deve avvenire impiegando il tubo di convogliamento. il tubo di convogliamento è posto in opera arrestando il suo piede a 30 – 60 cm dal fondo della perforazione; al fine di evitare azioni di contaminazioni/dilavamento del primo calcestruzzo gettato, prima di iniziare il getto si dispone entro il tubo, in prossimità del suo raccordo con la tramoggia, un tappo. Durante il getto il tubo convogliatore viene opportunamente manovrato per un'ampiezza di 20 ¸ 30 cm in modo da favorire l'uscita e la risalita del calcestruzzo. Il tubo di convogliamento deve essere accorciato per tratti successivi nel corso del getto, sempre conservando un'immersione minima nel calcestruzzo di 2,5 metri e massima di 6 metri. In presenza di pannelli di lunghezza superiore a 4 m, o forma tale da richiedere l'impiego di due o più tubi getto, questi devono essere alimentati in modo sincrono per assicurare la risalita uniforme del calcestruzzo. Per nessuna ragione il getto deve venire sospeso prima del totale riempimento del pannello. A pannello riempito, il getto deve essere proseguito fino alla completa espulsione del calcestruzzo contaminato dal fango di bentonite.

CODICE	CAPITOLO R06 - Diaframma ad elementi - palancole	(TIP.14)

R06 **DIAFRAMMA AD ELEMENTI - PALANCOLE**

Oggetto: DIAFRAMMA AD ELEMENTI - PALANCOLE

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Palancole: si computa la superficie della palancolata infissa	m^2

DEFINIZIONE

DIAFRAMMA AD ELEMENTI - PALANCOLE: elementi prefabbricati isolati infissi nel terreno e a contatto tra di loro. Un palancolato è un diaframma realizzato mediante infissione nel terreno di profilati metallici, di sezione generalmente ad U aperta, i cui bordi laterali, detti gargami, sono sagomati in modo da realizzare un'opportuna guida all'infissione del profilato adiacente, disposto in posizione simmetricamente rovesciata. Le palancole metalliche vengono utilizzate per realizzare opere di sostegno provvisorio di scavi; in questi casi le palancole vengono recuperate, estraendole mediante l'impiego di un vibratore. Le palancole possono essere impiegate anche per realizzare opere di sostegno o di protezione a carattere definitivo.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l'applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

L'applicazione della palancola per vibrazione, anche detta a vibro infissione, si realizza con una testa vibrante, con pesi eccentrici azionati in rotazione da un motore elettrico o idraulico, appesa ad un auto gru a fune o sul braccio di un escavatore idraulico, che ammorza la palancola per via di una pinza idraulica (morsa). Il vibroinfissore mette la palancola in agitazione/vibrazione; le vibrazioni sono trasmesse dalla testa vibrante alla palancola che le trasmette a sua volta sul terreno intorno alla palancola. La coesione delle particelle del terreno è vinta dalla vibrazione, il terreno quindi si sgretola e la palancola scende nel terreno per peso proprio. Per l'estrazione, le vibrazioni vincono sull'attrito laterale del terreno e sulla resistenza ai gargami delle palancole. La forza dell'autogrù compie lo sfilaggio-svellimento-estrazione della palancola.

CODICE	CAPITOLO R07 – Tiranti in acciaio	(TIP.14)

R07 **TIRANTI IN ACCIAIO**

Oggetto: TIRANTI
Materiale: ACCIAIO

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Tiranti: si computa la lunghezza posta in opera.	m

DEFINIZIONE

TIRANTI: Si intendono elementi strutturali connessi al terreno o alla roccia, che in esercizio sono sollecitati a trazione. Le forze di trazione sono quindi applicate sulla struttura da tenere ancorata mediante una piastra di ripartizione (testata). I tiranti vengono distinti in:

- tiranti passivi: nei quali la sollecitazione di trazione nasce quale reazione a seguito di una deformazione dell'opera ancorata;
- tiranti attivi: nei quali la sollecitazione di trazione è impressa in tutto o in parte all'atto del collegamento con l'opera ancorata.

In relazione alla durata di esercizio i tiranti vengono distinti in:

- tiranti provvisori: la cui funzione deve essere espletata per un periodo di tempo limitato;
- tiranti permanenti: la cui funzione deve essere espletata per un periodo di tempo commisurato alla vita utile dell'opera ancorata.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l'applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

La perforazione deve essere eseguita mediante sonda a rotazione o roto-percussione, con rivestimento continuo e circolazione di fluidi. Per la circolazione del fluido di perforazione sono utilizzate pompe a pistoni con portate e pressioni adeguate. Si richiedono valori minimi rispettivamente di 200 l/min e 25 bar. Nel caso di perforazione a roto-percussione con martello a fondo foro si utilizzano compressori di adeguata potenza.

Completata la perforazione si deve provvedere a rimuovere i detriti nel foro, o in sospensione nel fluido di perforazione, prolungando la circolazione del fluido stesso fino alla sua completa circolazione. Ultimata la rimozione dei detriti si deve provvedere ad effettuare le operazioni che seguono:

- riempimento del foro con miscela cementizia (cementazione);
- introduzione del tirante;
- riempimento dei dispositivi di separazione e protezione interni (sacco otturatore, bulbo interno);
- esecuzione delle iniezioni selettive a pressioni e volume controllati;
- posizionamento della testata e dei dispositivi di tensionamento;
- prove di carico di collaudo;
- tensionamento del tirante;
- iniezione della parte libera protezione della testata.

La solidarizzazione dell'armatura al terreno deve essere eseguita in due o più fasi. Deve essere utilizzata una miscela cementizia (boiacca di cemento) conforme alla normativa vigente. La prima fase consiste nella "cementazione" utilizzando quantitativi di miscela corrispondenti ai volumi teorici degli stessi. Completata l'iniezione cementizia si deve provvedere a lavare con acqua il cavo interno del bulbo di iniezione. Successivamente si devono eseguire le iniezioni selettive per la formazione del bulbo di ancoraggio. L'iniezione deve essere eseguita utilizzando portate con valori che, in relazione alla effettiva pressione di impiego, siano tali da evitare fenomeni di fratturazione idraulica del terreno.

I tiranti in barre a filettatura continua costituiscono un sistema attivo secondo le norme DIN 4125 e EN 1537. Per le perforazioni dei tiranti in barre valgono le precedenti prescrizioni; nel caso di perforazione di piccolo diametro in roccia e di manifesta stabilità del foro, potrà essere omesso l'impiego dei rivestimenti.
Completata la perforazione e rimossi i relativi detriti mediante adeguato prolungamento della circolazione dei fluidi, si deve provvedere a realizzare l'ancoraggio, procedendo con le seguenti operazioni:

- introduzione dell'armatura;
- esecuzione dell'iniezione primaria e contemporanea estrazione del rivestimento;
- esecuzione delle iniezioni selettive se ed ove previste;
- posizionamento della testata e dei dispositivi di tensionamento;
- eventuali prove di carico di collaudo;
- tensionamento della barra.

Per le iniezioni cementizie dei tiranti in barre valgono le precedenti prescrizioni.

I dispositivi di bloccaggio dei tiranti a trefoli dovranno essere conformi alle disposizioni dell'Allegato "B" della Circolare Ministeriale LL:PP: 30 giugno 1980 ed eventuali successivi aggiornamenti: per i bulloni si farà riferimento al D.M. del 14 febbraio 1992 N. 55 - parte II -2.5

CODICE	CAPITOLO R08 - Gabbionate	(TIP.14)

R08 **GABBIONATE**

Oggetto: GABBIONATE
Conforme: Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP. con parere n. 69 reso nell'adunanza del 2 luglio 2013.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
gabbionata con gabbioni a scatola in rete metallica: si computa il volume dei gabbioni posti in opera.	m^3

DEFINIZIONE

GABBIONATE: Opere di sostegno a gravità che hanno funzione di contenere e contrastare le spinte provocate dal terreno. I gabbioni sono strutture scatolari realizzate in rete metallica con maglia esagonale a doppia torsione 8x10 tessuta con filo di ferro galvanizzato a caldo con rivestimento il lega Zinco-Alluminio (protezione a lunga durabilità).

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

"Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., con parere n.69 reso nell'adunanza del 2 luglio 2013.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

L'esecuzione di una gabbionata va suddivisa in due fasi: una prima fase nella quale si prepara la scatola, se possibile fuori opera, legando e cucendo le pareti con un doppio giro di filo ogni due maglie; successivamente si pongono in opera un certo numero di armature metalliche, collocate nella giusta posizione, per poi procedere, in una seconda fase, al loro riempimento con inerte di dimensioni non inferiori, in ogni direzioni, a 15 cm. Il paramento esterno deve essere realizzato con bozze di pietra squadrata in modo da risultare sistemato come un muro a secco e senza spazi vuoti. Durante il riempimento si dovranno disporre all'interno della scatola, un certo numero di tiranti, mediamente da 4 a 6 ogni metro cubo di gabbionata, aventi la funzione di rendere solidali tra loro le pareti opposte dell'armatura.

L'inerte deve essere posato in modo tale da garantire il raggiungimento delle corrette caratteristiche di peso, porosità e forma della struttura.

CODICE	CAPITOLO R09 - Muri in calcestruzzo armato, terre armate e terrapieni rinforzati	(TIP.14)

R09 **MURI IN CALCESTRUZZO ARMATO, TERRE ARMATE E TERRAPIENI RINFORZATI**

Oggetto: MURO
Materiale: CALCESTRUZZO ARMATO, TERRE ARMATE E TERRAPIENI RINFORZATI
Uso:
- opere di sostegno a gravità (muri e gabbionate);
- cemento armato (muri a mensola, muri a contrafforti e speroni);
- terre armate e paratie (palancole e diaframmi)

Compreso:
- fornitura e posa;
- trasporto;
- calo, sollevamento e posizionamento dei materiali

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
muro di sostegno prefabbricato: si computa la lunghezza del muro posto in opera.	m
struttura per terre armate in pannelli prefabbricati: si computa la superficie esterna della struttura.	m^2
terrapieno rinforzato a paramento inclinato: si computa la superficie esterna.	m^2

DEFINIZIONE

Opere che hanno funzione di contenere e contrastare le spinte provocate dal terreno.

MURI DI SOSTEGNO: fanno parte della categoria più ampia delle “opere di sostegno della terra”, ossia elementi in grado di contenere la terra verticalmente o comunque secondo pendenze superiori all’angolo di natural declivio. La loro presenza è spesso necessaria in rilevati stradali, o quando si intende realizzare scavi di una certa altezza.

TERRE ARMATE E TERRAPIENO RINFORZATO: sistema a basso impatto ambientale per la realizzazione di rilevati in terra e muri con scarpate "faccia verde" stabili a pendenze fino a 80°.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L’ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

La realizzazione di un muro di sostegno si effettua previa preparazione del piano di posa, mediante sbancamento e scavo a sezione obbligata fino alla quota d'imposta, dopodiché i pannelli vengono agganciati e sollevati in modo da poterli posizionare affiancati nella giusta collocazione; le armature di ripartizione della fondazione vengono assemblate successivamente alla posa; in seguito viene

realizzato il getto di fondazione; al termine della stagionatura del calcestruzzo si può procedere al rinterro del terrapieno interno.
Nell'esecuzione della terra armata si deve avere cura che:

- il terreno deve essere caratterizzato da un coefficiente d'attrito con le armature generalmente non inferiore a 0,35. A tal fine devono essere esclusi i terreni argillosi (con percentuale di fine superiore al 15%) e quelli organici, ed occorre verificare che non vi siano agenti aggressivi per le armature e/o per le pareti. Il terreno è messo in opera per strati orizzontali successivi compattati, di spessore dell'ordine di 30 cm, sino ad una costipazione non inferiore al 95% dello Standard Proctor;

- le armature devono essere flessibili, resistenti a trazione, con elevato coefficiente d'attrito e non corrodibili. Spesso consistono in strisce d'acciaio, galvanizzato o inossidabile, o di lega d'alluminio, di larghezza compresa tra 4 e 12 cm. Sono anche utilizzate, come armature, le geogriglie estruse in HDPE. Le armature sono poste perpendicolari ed agganciate al paramento, e disposte orizzontalmente sullo strato di terreno compattato in opera;

- il paramento verticale, che costituisce la parte a vista del muro, deve potersi adattare alle deformazioni dell'ammasso. A tal fine sono utilizzati profilati metallici d'acciaio galvanizzato o d'alluminio, a sezione sottile di forma semi ellittica, o bullonati fra loro e con le armature, oppure pannelli prefabbricati di calcestruzzo, di dimensioni 1,5 x 1,5 m, incernierati l'uno con l'altro, in modo da poter subire senza danno sensibili movimenti oppure ancora casseri in rete elettro-saldata e geogriglie, con inerbimento del paramento stesso, al fine di ridurre l'impatto visivo e ambientale dell'opera;

- in prossimità del paramento si consiglia il riempimento con terreno vegetale, al fine di creare le condizioni ottimali per l'attecchimento e la permanenza del cotico erboso.

CODICE	CAPITOLO R10 – Trattamenti Colonnari	(TIP.14)

R10 **TRATTAMENTI COLONNARI**

Oggetto: TRATTAMENTI COLONNARI

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Per colonne di terreno consolidato con procedimento MONOFLUSSO (miscela cementizia) DIAMETRO DEL RESO 60 CM: La misura si intende computata a partire dalla massima profondità dall'utensile sino alla quota superiore del trattamento posto in opera. Resta esclusa l'eventuale fornitura e posa di armatura, lo scavo a vuoto e lo smaltimento dei materiali di risulta.	**m**
Per colonne di terreno consolidato con procedimento MONOFLUSSO (miscela cementizia) o BIFLUSSO (miscela cementizia ed aria) DIAMETRO DEL RESO 100 CM: La misura si intende computata a partire dalla massima profondità dall'utensile sino alla quota superiore del trattamento posto in opera. Resta esclusa l'eventuale fornitura e posa di armatura, lo scavo a vuoto e lo smaltimento dei materiali di risulta.	**m**
Per colonne di terreno consolidato con procedimento BIFLUSSO (miscela cementizia ed aria) DIAMETRO DEL RESO 150 CM: La misura si intende computata a partire dalla massima profondità dall'utensile sino alla quota superiore del trattamento posto in opera. Resta esclusa l'eventuale fornitura e posa di armatura, lo scavo a vuoto e lo smaltimento dei materiali di risulta.	**m**

DEFINIZIONE

I trattamenti colonnari identificano l'esecuzione di colonne, ottenute tramite la formazione di colonne di terreno consolidato con procedimento jet-grouitng verticali o subverticali,tra loro compenetrate.
Si definiscono trattamenti colonnari jetting gli interventi di consolidamento e miglioramento dei terreni, mediante mescolazione in sito con leganti cementizi, iniettati a pressioni elevate (40 - 60 MPa) con l'impiego dei sistemi jetting (ad uno o più fluidi). Perforato il terreno, l'iniezione jetting viene eseguita di norma in risalita, utilizzando quale circuito di iniezione la batteria di aste di perforazione e l'utensile di disgregazione opportunamente corredato di ugelli di iniezione. Per effetto della rotazione dell'asta durante l'estrazione, l'iniezione jetting realizza una colonna il cui diametro medio nominale dipende dalle modalità e dai parametri di iniezione utilizzati (n. dei fluidi, pressioni, velocità di rotazione e di risalita, etc.).Gli elementi ottenuti, qualora previsto dal progetto, possono essere successivamente armati, utilizzando barre in acciaio ad aderenza migliorata o tubi metallici. L'inserimento dell'armatura può avvenire a miscela cementizia fresca, per infissione a pressione, oppure riperforando le colonne con miscele cementizie aventi la stessa composizione della miscela di iniezione.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l'applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

TRATTAMENTI COLONNARI Il trattamento dei terreni mediante jet grouting avviene con la perforazione ed estrazione dell'asta con l'iniezione ad alta pressione di una o più miscele fluide che rimaneggiano e cementano il terreno in sede. Nella sua applicazione tradizionale, con questa tecnica si realizzano volumi di terreno trattato approssimativamente cilindrici. Nella sua versione classica, il trattamento si articola in due fasi successive di perforazione e di iniezione dei fluidi in risalita.
I procedimenti attualmente in uso, denominati in modo diverso, possono essere classificati in tre categorie generali: monofluido, bifluido (trifluido non trattato in questo capitolo).
Il sistema monofluido è il più semplice ed è ancora largamente in uso. Con questo sistema si effettua una perforazione di piccolo diametro (fino a 150 mm). Nella fase di trattamento, dagli ugelli laterali si inietta un unico fluido (miscela acqua-cemento con eventuali additivi) che assolve alle funzioni di rimaneggiamento, permeazione e cementazione del terreno.
Nel sistema bifluido, durante la fase di trattamento in risalita l'insieme degli ugelli permette l'iniezione contemporanea di miscela cementizia ed aria compressa . In particolare, l'aria compressa viene espulsa attraverso un ugello a forma di corona circolare, coassiale a quello preposto all'iniezione della miscela cementizia, in modo che il getto di miscela risulti circondato da un "anello" di aria compressa che limita la dispersione del getto stesso, incrementandone l'efficienza idrodinamica e quindi il raggio d'azione.

PARAGRAFO 11 - TIPOLOGIA 16 - DIFESA DEL SUOLO / IDRAULICHE / DI CONSOLIDAMENTO

I prezzi sono relativi ad interventi strutturali finalizzati alla riduzione della pericolosità idraulica e della pericolosità geomorfologica, suddivisi in opere idrauliche e di consolidamento, con lavorazioni non effettuate nel demanio marittimo. Tra le opere idrauliche, sono ricompresi gli argini, le opere per la riduzione delle portate (serbatoi di piena, casse di espansione, scolmatori e diversivi), le opere di controllo del trasporto solido (briglie di trattenuta, …) e le opere di difesa dall'erosione (protezioni di sponda, opere repellenti, rivestimenti, briglie e traverse). Tra le opere di consolidamento sono comprese l'esecuzione di pali, di palificate e muri di sostegno, di ancoraggi, di sistemi di drenaggio delle acque. Sono ricomprese tra le opere di difesa del suolo anche quelle realizzate con tecniche di ingegneria naturalistica, ovvero opere di ingegneria che utilizzano materiali costruttivi vivi (piante e parti di esse), da soli o in combinazione con materiali inerti.

DIFESA DEL SUOLO / IDRAULICHE / DI CONSOLIDAMENTO	**DIFESA DEL SUOLO / IDRAULICHE / DI CONSOLIDAMENTO - CAM**
A03: Operazioni di demolizioni / tagli / rimozioni	CAM.E10: Consolidamento diffuso di versante
A04: Scavo	
A05: Ringrossi / rilevati in argini	
B04: Opere in calcestruzzo - preconfezionato	
B11: Opere di sostegno e contenimento	
D05: Impermeabilizzazioni	
E03: Rivestimenti	
E08: Recinzioni	
E09: Sistemazioni superficiali del terreno	
E11: Opere di protezione dei versanti	
F07: Drenaggi	

CODICE	CAPITOLO A03 – Operazioni di demolizioni, tagli e rimozioni	(TIP.16)

A03 **OPERAZIONI DI DEMOLIZIONI / TAGLI / RIMOZIONI**

Lavorazione: OPERAZIONI
Oggetto: DEMOLIZIONI / TAGLI / RIMOZIONI
Uso: su vegetazione erbacea ed arbustiva.
Escluso:
- costi di accesso per il conferimento dei rifiuti a impianto autorizzato;
- eventuali tributi.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Taglio della vegetazione erbacea ed arbustiva: si computa la superficie lavorata.	m^2
Taglio di piante di alto fusto: si computa la pianta tagliata	cad

DEFINIZIONE

Taglio della vegetazione erbacea e arbustiva: sfalcio e taglio raso di tutta la vegetazione erbacea e di diametro superiore a 5 cm ed inferiore a 15 cm a 1,30 m dal suolo, presente nell'area di intervento, effettuato con mezzi meccanici (attrezzatura diserbo-decespugliatrice).

Taglio di piante di alto fusto: taglio selettivo di una quota di piante di diametro superiore a 15 cm a 1,30 m dal suolo (esemplari anche isolati) , presente nell'area di intervento, effettuato con mezzi meccanici (motosega).

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

L.R. 21 marzo 2000 n. 39 Legge forestale della Toscana

DPGR 8 AGOSTO 2003 N.48/R Regolamento forestale della Toscana.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Le operazioni di sfalcio e decespugliamento consistenti nel taglio della vegetazione infestante costituita da erbe palustri, canne, rovi, arbusti il cui tronco abbia diametro misurato da terra inferiore a 15 cm presente nell'alveo del corso d'acqua, sulle sponde, sulle eventuali banche, sugli argini e nelle pertinenze idrauliche saranno eseguite con mezzi meccanici e/o manuali.

I lavori di decespugliazione meccanica dovranno essere eseguiti con mezzi cingolati o gommati, dotati di braccio adeguato alle lavorazioni richieste ed opportunamente munito di apparato falciante o triturante conforme alle vigenti disposizioni di legge. Dovranno essere completamente eliminati i cespugli, i rampicanti, gli arbusti e gli alberelli il cui tronco abbia diametro inferiore a 15 cm, se

necessario con due passate in senso opposto della ruspa o del mezzo prescelto, oppure con una sola passata e con la presenza di un manovale incaricato di tagliare le piante piegate dal macchinario. In occasione di canneti o comunque di vegetazione particolarmente sviluppata le passate dovranno essere minimo tre.

Per i lavori su sponde fluviali e scarpate dovranno essere realizzate adeguate vie di accesso. Successivamente all'allestimento del cantiere e alla ripulitura e decespugliamento dell'area si procede all'abbattimento delle piante selezionate. Si individua la più idonea direzione di caduta della pianta e, conseguentemente, la zona di massima pericolosità e le vie di eventuale fuga. L'operatore con l'impiego di motosega procede, nell'ordine, al taglio di eventuali contrafforti del fusto, all'esecuzione della tacca di direzione e successiva verifica della stessa, al taglio di abbattimento vero e proprio adottando, di volta in volta, le specifiche regole di buona tecnica dell'abbattimento previste in relazione alle diverse caratteristiche della pianta (inclinazione della pianta, presenza di alterazioni del legno, entità del diametro del fusto, pianta appollaiata etc.). Sempre con l'impiego della motosega e di strumenti da taglio e tenuto conto delle regole tecniche specifiche, l'operatore procede alla sramatura, cioè al taglio dei rami dapprima lungo le parti laterali e superiore del fusto abbattuto e, dopo aver provveduto a girare il fusto, lungo la parte precedentemente rivolta verso il terreno. Con la depezzatura l'operatore, mediante l'impiego di motosega, divide il fusto della pianta in pezzi di lunghezza variabile a seconda degli assortimenti ritraibili. L'operazione richiede specifiche regole tecniche in relazione alla posizione del tronco (tronco appoggiato, tronco a sbalzo, tronco appoggiato al centro, tronco appoggiato agli estremi).

Al termine dei lavori, i cantieri devono essere tempestivamente smantellati e deve essere effettuato lo sgombero e lo smaltimento dei materiali utilizzati e dei rifiuti prodotti per la realizzazione delle opere, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco; nell'occasione devono essere allontanati anche i rifiuti di altra origine eventualmente presenti nell'area.

L'alimentazione del carburante ed il rabbocco dei lubrificanti devono avvenire a distanza di sicurezza dal corso d'acqua e le aree di sosta devono essere dotate di tutti gli appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamento accidentale.

Per il controllo della vegetazione presente nei corsi d'acqua è sconsigliato l'uso di diserbanti, come pure l'abbruciamento della vegetazione di qualsiasi specie, forma e portamento.

CODICE	CAPITOLO A04 - Scavo	(TIP.16)

A04 SCAVO

Oggetto: SCAVO
Compreso:
- oneri per la rimozione di trovanti rocciosi e/o relitti di murature fino a m³ 0,50;
- spianamento del fondo di scavo; la regolarizzazione delle pareti e dei cigli;
- deflusso o l'aggotto dell'eventuale acqua presente fino ad un battente massimo di cm 20;
- estirpazione di ceppaie;
- oneri per le opere provvisionali quali le sbadacchiature per scavi ad una profondità inferiore a 1,50 m;

Escluso:
- costi di accesso per il conferimento dei rifiuti a impianto autorizzato ai fini del loro recupero o del loro smaltimento;
- eventuali tributi.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

Gli scavi sono computati:

- **Scotico:** rilevando la superficie lavorata; m^2

- **Scavi di sbancamento e splateamento:** col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti, prima e dopo i relativi lavori; m^3

- **Scavi a sezione larga e ristretta obbligata:** moltiplicando l'area del fondo scavo per la profondità del medesimo, misurata a partire dal punto più basso del perimetro; 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. m^3

- **Scavi a sezione trapezia:** si computa lo sviluppo lineare dello scavo da eseguire. m

- **Scavo a gradoni continui:** si computa la superficie scavata. m^2

DEFINIZIONE

Asportazione di rocce e/o terra e/o altro materiale, necessaria per la realizzazione di opere di difesa del suolo, eseguita con mezzi meccanici o a mano.

Si definiscono le diverse tipologie di scavo:

- **scotico**: asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, per una profondità fino a 30 cm, eseguito con mezzi meccanici; l'operazione viene eseguita per rimuovere la bassa vegetazione spontanea e per preparare il terreno alle successive lavorazioni (scavi, formazione di tappeti erbosi, sottofondi per opere di pavimentazione, ecc). È escluso il taglio degli alberi con diametro del tronco maggiore di 10 cm e l'asportazione delle relative ceppaie;

- **scavo di sbancamento:** formazione di un piano praticato al di sopra di quello orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno, che sia aperto da almeno un lato;

- **scavo di splateamento:** realizzato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno o dello sbancamento precedentemente eseguito, sempre che il fondo dello scavo sia accessibile ai mezzi di trasporto e comunque il sollevamento non sia effettuato mediante il tiro in alto;

- **scavo a sezione larga obbligata:** realizzato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno o dello sbancamento o dello splateamento, sempre che il fondo dello scavo non sia accessibile ai mezzi di trasporto e comporti il sollevamento verticale per l'eliminazione dei materiali scavati;

- **scavo a sezione ristretta obbligata:** tutti gli scavi incassati per fondazioni continue, fondazioni isolate, trincee e simili, sempre che il fondo dello scavo non sia accessibile ai mezzi di trasporto e comporti il sollevamento verticale per l'eliminazione dei materiali scavati; realizzato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno. Si precisa che all'interno del prezzario, lo scavo a sezione ristretta obbligata è ulteriormente suddiviso in puntuale e continua; la sezione puntuale si riferisce a plinti e buche, la sezione continua a scavi la cui larghezza massima non superi comunque il 1,50 m.

- **scavo a sezione trapezia:** sono scavi a sezione ristretta obbligata continua con larghezza di fondo da 20 a 60 cm, profondità fino a 1 m e pendenza 1 su 1 eseguito con benna sagomata.

- **scavo a gradoni continui:** sono scavi a gradoni continui per la preparazione del piano di posa delle scarpate di ammorsamento dei nuovi rilevati o dei ringrossi arginali compreso ogni onere per la creazione dei gradoni ad inclinazione verso l'interno del rilevato e a spigoli netti.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l'applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nella classificazione dei terreni si individuano tre principali tipologie:

- terreni sciolti: terreni di media consistenza, asciutti o poco umidi (argille, sabbie e ghiaie prive di cementazione) con resistenza a compressione <70 kg/cmq e comunque scavabili con benna semplice o a mano;
- rocce tenere: formazioni di ceneri vulcaniche, pozzolane, tufo poco litoide con resistenza allo schiacciamento tra i 70 ed i 100 kg/cmq e comunque scavabili con benna da roccia;
- rocce compatte: pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss, ardesie, ecc.) e rocce magmatiche effusive (basalti, trachiti, etc.) con resistenza a compressione >100 kg/cmq e comunque scavabili con uso di martellone o di mine.

Gli scavi, per qualsiasi lavoro, devono essere eseguiti secondo i disegni di progetto.

Nell'esecuzione degli scavi occorre procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, realizzando, in base alla natura del terreno, le pareti del fronte di scavo con inclinazione e tracciato adeguato, prendendo tutte le precauzioni necessarie quando si opera nelle vicinanze di fabbricati e predisponendo canalette, tagli di arginature, costruzione di fossi deviatori, ripulitura di fossi esistenti, realizzazione di ture provvisionali a monte ed a valle dello scavo, ed i relativi ripristini per l'allontanamento delle acque superficiali.

Nel caso di instabilità dei fronti di scavo, pericolo di danno a persone o opere, l'impresa ha l'obbligo di avvertire la Direzione Lavori ed il Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Esecuzione, per l'adozione delle necessarie misure di prevenzione dei rischio.

Il ciglio del fronte di scavo deve essere messo in sicurezza e presso di esso non deve essere collocato il materiale scavato.

Nei lavori elencati si intende compreso l'onere per la movimentazione del materiale scavato, con qualsiasi mezzo, anche a spalla, a deposito o al sito di carico sui mezzi, nonché tutti i trasporti verticali che si rendessero necessari.

Nel caso di interferenza dello scavo con servizi e condutture, sarà cura ed onere dell'impresa adottare tutti gli accorgimenti necessari per garantire la stabilità e l'integrità degli stessi, avvertendo e concordando le operazioni con i soggetti gestori dei servizi.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere riutilizzate o trasportate successivamente in altro sito, esse devono essere depositate in luogo adatto e previsto in sede progettuale (in conformità al Piano di Utilizzo e al PSC se dovuto per legge), accettato dalla D.L., per essere poi riprese a tempo opportuno. Il deposito di materiale scavato deve essere fisicamente separato e gestito in modo autonomo rispetto ai rifiuti eventualmente presenti nel cantiere o nel sito temporaneo.

Il deposito del materiale scavato, in attesa dell'utilizzo, deve avvenire all'interno del cantiere (sito di produzione) o di altre aree previste (siti di deposito intermedio e di destinazione), identificando, tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile, le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

La gestione e l'utilizzo dei materiali di scavo avverrà secondo quanto previsto dal progetto, dal Piano di utilizzo e nel rispetto del D.lgs. 152/2006 e del D.P.R. 120/2017 in materia di gestione di terre rocce da scavo.

CODICE	CAPITOLO A05 - Ringrossi / rilevati in argini	(TIP.16)

A05 **RINGROSSI / RILEVATI IN ARGINI**

Oggetto: RINGROSSI / RILEVATI
Posizionamento: ARGINI
Materiale:
- privi di sostanze organiche;
- provenienti sia da ritagli di sponda, risagomature e scavi, che da cave di prestito e da impianti di riciclaggio.

Compreso:
- spianamenti;
- costipazione a strati di spessore ≤ 30 cm con rulli compattatori;
- formazione di pendenze e profilature di scarpate con benna liscia;
- bagnatura e ricarichi.

Escluso: materiali

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
La formazione dei rilevati e ringrossi arginali viene così computata:	
formazione di rilevato arginale: si procede rilevando il volume in opera compattato del rilevato.	m^3
formazione di ringrosso arginale: si procede rilevando il volume in opera compattato del ringrosso arginale.	m^3
Regolarizzazione e profilatura delle scarpate dell'alveo: si computa la superficie lavorata	m^2
Costipamento del piano di posa dei rilevati: si computa la superficie lavorata	m^2

DEFINIZIONE

L'insieme di opere che comportano spostamenti di materiale in genere, tese a rialzare il livello del terreno, eseguite con mezzi meccanici o a mano.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP 11 Marzo 1988: DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988 (G.U. 1-6-1988, n. 127 suppl.) Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. - Istruzioni per l'applicazione.

Circolare LL.PP. n 30483 del 24 Settembre 1988 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n.64, art.1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

UNI 13242:2008 Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade.

UNI EN ISO 14688-1:2013 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione.

UNI EN 13285:2010 Miscele non legate – Specifiche.

Grado di costipamento: B.U.- C.N.R. n.69 del 30/11/1978 Norme sui materiali stradali.

Massa volumica in sito: B.U.- C.N.R. n.22 del 03/02/1972 Peso specifico apparente di una terra in sito.

Prova di carico su piastra: B.U.- C.N.R. n.146 A.XXVI del 14/12/199 Determinazione dei moduli di deformazione Md e M'd mediante prova di carico a doppio ciclo con piastra circolare.

Impiego della calce: B.U.- C.N.R. n.36 A VII del 21/02/1973 Stabilizzazione delle terre con calce.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Per la costruzione di rilevati arginali occorre tenere conto di tre fattori essenziali:

- idoneità del piano di posa;
- natura delle terre da utilizzarsi;
- caratteristiche delle macchine per compattare gli strati.

Prima di procedere alla costruzione del rilevato arginale, occorre asportare dal piano campagna il terreno vegetale, per una profondità da 30 a 50 cm, ed assicurarsi che il terreno sottostante al piano di posa sia idoneo a sopportare il peso dell'opera senza che si verifichino cedimenti. A questo scopo il piano di posa del rilevato deve essere accuratamente costipato mediante compattazione con rulli idonei. Quando invece il piano di posa del rilevato non ha buone caratteristiche di portanza, occorre asportare lo strato di terreno non idoneo e sostituirlo con altro di idonee qualità e, se necessario, realizzare opere di drenaggio.

Per la formazione di un rilevato occorre che le terre utilizzate siano prive di materiale estraneo ed organico.

L'impresa nel rimpiego dei materiali provenienti dallo scavo o dall'uso di materiali provenienti da altri siti deve attenersi al Piano di utilizzo delle terre redatto ai sensi del D.P.R. 120/2017; in caso di violazione degli obblighi assunti nel Piano viene meno la qualifica di sottoprodotto del materiale da scavo con conseguente obbligo di gestire il predetto materiale come rifiuto.

La stesa del materiale deve essere eseguita con regolarità per strati di spessore costante, con modalità e attrezzature atte a evitare brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua.

Durante la costruzione del corpo dei rilevati occorre provvedere tempestivamente alla riparazione dei danni causati dal traffico di cantiere oltre a quelli dovuti alla pioggia e al gelo. Nel caso in cui si preveda un'interruzione dei lavori per più giorni, l'Impresa è tenuta ad adottare ogni provvedimento per evitare infiltrazioni di acque meteoriche nel corpo del rilevato.

È obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

CODICE	CAPITOLO B04 - Opere in calcestruzzo - preconfezionato	(TIP.16)

B04 OPERE IN CALCESTRUZZO - PRECONFEZIONATO

Oggetto: OPERE
Materiale: in CALCESTRUZZO
Formato: PRECONFEZIONATO
Tipo: a prestazione garantita
Compreso:
- fornitura;
- posa;
- scarico;
- getto;
- vibratura.

Specifiche: prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione, effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato (2003) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato e fornito franco cantiere in autobetoniera. Il costruttore, prima dell'inizio dell'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare.
Conforme:
- Linee Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, per la produzione, il trasporto ed il controllo del calcestruzzo preconfezionato;
- UNI EN 11104:2016;
- UNI EN 12390:2021;
- UNI EN 206:2021;
- Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M.17/01/2018.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Calcestruzzo: Si computa il volume effettivamente realizzato; sono detratti dal computo tutti i vani, vuoti o tracce che abbiano sezioni minime superiori a m^2 0,20; è inoltre detratto il volume occupato da altre strutture inserite nei getti, ad esclusione delle armature metalliche.	m^3

DEFINIZIONE

Conglomerato costituito da materiali inerti (sabbia, ghiaia) uniti a un legante idraulico (calce, cemento) ed acqua,con l'aggiunta, secondo le necessità, di additivi e/o aggiunte minerali che influenzano le caratteristiche fisiche o chimiche del conglomerato.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'impresa deve attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche di cui al D.M. 17/01/2018, nonché alle Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (2008) (http://www.cslp.it/cslp/).

UNI EN 206:2014 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità

UNI 11104:2004 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Il calcestruzzo deve essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo permanente della Produzione (FPC) allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17/01/2018 e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera. Tale sistema di controllo deve essere certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato ed effettuato in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (2003). L'impresa deve chiedere al fornitore copia del certificato FPC e consegnarla alla Direzione dei Lavori.

Il calcestruzzo viene identificato in base alla resistenza caratteristica, alla classe di esposizione ambientale ed alla consistenza; l'aggregato è considerato con D_{max} 32 mm e la classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo è 0,4.

Deve essere curata la messa in opera e la stagionatura del calcestruzzo, affinché la resistenza in opera non risulti inferiore ai limiti imposti dal D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018.

L'impresa deve avvisare la Direzione dei Lavori prima di iniziare ciascun getto, con un preavviso di almeno 24 ore, e verificare assieme alla stessa D.L. se le condizioni climatiche sono idonee all'esecuzione dei getti.

L'impresa deve verificare sul documento di trasporto la congruenza con le specifiche progettuali e segnalare alla Direzione dei Lavori eventuali non conformità (resistenza, lavorabilità, tempo di trasporto, etc.) e accettare la fornitura se è conforme alle specifiche progettuali, siglando il documento di trasporto per mano di persona autorizzata.

È necessario che l'impresa utilizzi casseforme di resistenza, rigidezza, tenuta e pulizia adeguate per ottenere superfici regolari e prive di difetti superficiali che possano incidere sulla capacità del copriferro di proteggere le armature. Nel caso di utilizzo di casseri di legno e/o elementi in laterizio l'impresa deve bagnare fino a saturazione tutte le superfici che saranno a contatto col calcestruzzo per evitare la sottrazione di acqua dallo stesso.

Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compattato e la relativa superficie deve essere protetta contro la veloce evaporazione dell'acqua, dal gelo, dagli agenti atmosferici e mantenuta umida per almeno tre giorni.

Il calcestruzzo deve essere compattato in modo che le armature vengano adeguatamente incorporate nella matrice cementizia.

Allo scopo occorre utilizzare vibratori da inserire ed estrarre verticalmente ogni 50 cm circa, facendo attenzione a non toccare le armature e ad inserire il vibratore ad una profondità tale da coinvolgere

gli strati inferiori precedentemente vibrati. Nella fase del getto la vibrazione deve essere eseguita per strati di spessore inferiore a 30 cm.

Nei getti verticali, la stagionatura consiste nel mantenimento delle casseforme; per i getti orizzontali, nell'applicazione di teli di plastica per il tempo necessario fissato dalle tabelle.

L'impresa è responsabile del rispetto della classe di consistenza prescritta dal progettista, pertanto non deve essere aggiunta acqua o altri materiali nell'impasto a piè d'opera.

Per una corretta esecuzione del getto del calcestruzzo deve essere rispettata l'altezza massima di caduta libera (di solito limitata a 50-70 cm) ed i tempi minimi di vibrazione prescritti.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori, seguendo le procedure previste dal D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018.

I lavori, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0°C. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le lavorazioni dal gelo notturno.

Il disarmo deve avvenire gradatamente, adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni ed azioni dinamiche, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori e non prima che la resistenza del calcestruzzo abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo.

CODICE	CAPITOLO B11 - Opere di sostegno e contenimento	(TIP.16)

B11 OPERE DI SOSTEGNO E CONTENIMENTO

Oggetto: OPERE DI SOSTEGNO E CONTENIMENTO.
Compreso:
- fornitura;
- posa;
- getto;
- trasporti;
- cali e sollevamento dei materiali.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Rivestimento di sponda: si computa la superficie esterna rivestita.	m^2
Scogliera: si computa il volume dei blocchi informi naturali posti in opera	m^3
Rimozione e successiva posa in opera di scogliera: si computa il volume dei blocchi informi naturali lavorati.	m^3

DEFINIZIONE

Opere che hanno funzione di contenere e contrastare le spinte provocate dal terreno o in alveo di protezione dall'erosione.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Le scogliere saranno realizzate in blocchi opportunamente sagomati (parallelepipedo), posizionati ad incastro in modo da realizzare un'opera continua e regolare ben raccordata alla sponda. La disposizione dei massi, sia della fondazione che del corpo della scogliera, avverrà secondo i disegni di progetto e le indicazioni della Direzione lavori. I massi devono essere collocati in opera uno alla volta, in maniera che risultino stabili e non oscillanti. Il trasporto del materiale al luogo di impiego deve essere fatto senza arrecare alcun danno alle sponde.
Se i lavori andranno eseguiti sotto il pelo dell'acqua, i massi devono essere collocati alla rinfusa in uno scavo di fondazione delle dimensioni prescritte, verificando comunque la stabilità dell'opera.

Il rivestimento di sponda deve essere realizzato a partire dal piede e procedendo verso l'alto. Le scarpate devono essere previamente sagomate e rifilate alla pendenza e alle quote prescritte per il necessario spessore al di sotto del profilo da realizzare a rivestimento eseguito.

Ciascun elemento deve essere posato in modo che la giacitura risulti stabile e non oscillante, indipendentemente dalla posa in opera degli elementi adiacenti; i giunti dovranno risultare sfalsati sia in senso longitudinale che in senso trasversale e dovranno essere tali da assicurare lo stretto contatto degli elementi fra loro senza ricorrere all'impiego di scaglie o frammenti.

CODICE	CAPITOLO D05 - Impermeabilizzazioni	(TIP.16)

D05 IMPERMEABILIZZAZIONI

Oggetto: IMPERMEABILIZZAZIONI.
Uso: sia su terreni piani che inclinati.
Compreso:
- oneri per la preparazione dei supporti;
- la formazione dei giunti;
- il taglio per la profondità necessaria.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Impermeabilizzazioni: si computa la superficie effettiva con detrazione dei vuoti o delle parti non impermeabilizzate	m^2

DEFINIZIONE

Sistema per impedire il passaggio dell'acqua tra due ambienti.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

UNI EN 13361: 2013: Geosintetici con funzione barriera - Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di bacini e di dighe.

UNI EN 13362: 2013: Geosintetici con funzione barriera - Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di canali.

UNI EN 13491:2013**:** Geosintetici con funzione barriera - Caratteristiche richieste per l'impiego come barriere ai fluidi nella costruzione di gallerie e di strutture in sotterraneo associate.

UNI EN 13492:2013**:** Geosintetici con funzione barriera - Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di discariche per smaltimento, di opere di trasferimento o di contenimento secondario di rifiuti liquidi.

UNI EN 13493:2013**:** Geosintetici con funzione barriera - Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di discariche per accumulo e smaltimento di rifiuti solidi.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Prima di eseguire qualsiasi impermeabilizzazione si deve eseguire una idonea ed accurata preparazione del piano di posa, mediante la pulizia del supporto. Nel caso di posa diretta su terreno, la superficie deve essere compattata con un'energia di compattazione pari all'85% (secondo prova Proctor Modificata). Il terreno deve essere bonificato da ogni protuberanza tagliente come radici, pietre appuntite ecc... Tutte le buche e le spaccature del terreno devono essere regolarizzate e compattate. Prima e durante l'installazione del telo, la superficie di posa deve essere mantenuta

stabile, liscia e perfettamente asciutta. Si devono evitare sottofondi costituiti da terreni ghiaiosi ad alta permeabilità o con formazioni localizzate di rocce che potrebbero esercitare azioni localizzate di punzonamento e danneggiare il telo.

Le varie sezioni di telo devono essere srotolate in modo da ridurre al minimo gli spostamenti a rotolo svolto. Inoltre devono essere evitate condizioni di stress e/o eccessiva trazione o rigonfiamenti, prevedendo opportuni franchi per tener conto delle contrazioni. Una volta srotolati, i teli devono essere zavorrati per prevenire movimenti e/o sollevamenti. Lo srotolamento dei teli deve avvenire a temperatura ambiente non inferiore a + 5°C. La stesa dei teli geocompositi bentonitici dovrà avvenire, sia sulle superfici inclinate sia sulle superfici piane, mediante sormonto di almeno 25 cm. La barriera geosintetica bentonitica non deve essere posata direttamente in acqua o in condizioni meteorologiche sfavorevoli, al fine di assicurare la corretta idratazione e funzionalità della barriera stessa. Nel caso insorgano fenomeni piovosi durante la posa della barriera e prima di aver gettato lo stato di protezione, è necessario stendere un telo in polietilene per la protezione della barriera.

I materiali impiegati e la messa in opera devono presentare i requisiti richiesti, essere integri, senza borse, fessurazioni o scorrimenti e totalmente compatibili con il sistema adottato al fine di garantire, in ogni caso, l'assenza di qualunque infiltrazione d'acqua.

Il Direttore dei lavori deve verificare in corso d’opera che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte e, per gli strati più significativi, che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all’elemento o strato considerato. Inoltre il Direttore dei lavori deve porre particolare attenzione ai collegamenti tra gli strati, alla realizzazione di giunti e/o sovrapposizioni, all’esecuzione dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito.

CODICE	CAPITOLO E03 - Rivestimenti	(TIP.16)

E03 RIVESTIMENTI

Oggetto: RIVESTIMENTI.
Materiale: geosintetici.
Uso:
- rinforzo/stabilizzazione/filtro/drenagggio/protezione dall'erosione del terreno.

Compreso:
- fornitura;
- posa.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Rivestimenti: si computano secondo la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione del terreno da rivestire.	m^2

DEFINIZIONE

Strato di finitura superficiale avente funzione di funzione di rinforzo dei terreni, stabilizzazione, filtro, drenaggio, protezione dall'erosione, realizzabile con diverse tipologie di prodotti (geotessili, geomembrane, geogriglie).

Geosintetici: prodotto nel quale almeno una componente è costituita da un polimero naturale o sintetico, sotto forma di lastra, striscia o struttura tridimensionale, usato direttamente a contatto con terreni e/o altri materiali, per applicazioni geotecniche o di ingegneria civile. (EN ISO 10318:2005 "Geosintetici — Termini e definizioni")

Geotessile: sono manufatti permeabili e filtranti disponibili in fogli, strisce e pannelli e possono essere di tipo tessuto, tessuto "maglieria" e nontessuto.

Geomembrana: sono materiali impermeabili, disponibili in forma di manufatti laminari, che possono essere sintetici, bituminosi o bentonitici (propriamente detti geocompositi bentonitici).

Geogriglia: possono essere di tipo estruso o di tipo tessuto o del tipo "a nastri saldati". Le geogriglie svolgono soprattutto una funzione di rinforzo, che viene anche favorita dalla loro particolare struttura, tale da esercitare un effetto cerchiante rispetto alle particelle di terreno che trovano alloggio nelle aperture della geogriglia stessa.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

EN ISO 10318:2005 "Geosintetici — Termini e definizioni".

UNI EN ISO 10320 Geotessili e prodotti affini – Identificazione in sito.
UNI EN 963 Geotessili e prodotti affini – Campionamento e preparazione dei provini.

UNI EN 964-1 Geotessili e prodotti affini – Determinazione dello spessore a pressioni stabilite - Strati singoli.
UNI EN 965 Geotessili e prodotti affini – Determinazione della massa areica.
UNI EN ISO 10319 Geotessili e prodotti affini – Prova di trazione a banda larga.
UNI EN ISO 12236 Geotessili e prodotti affini – Prova di punzonamento statico (Metodo CBR).
UNI EN ISO 13433:2006 Geosintetici - Prova di punzonamento dinamico (prova di caduta del cono).
UNI EN ISO 12956 Geotessili e prodotti affini – Determinazione della dimensione di apertura caratteristica (opening size).
UNI EN ISO 11058 Geotessili e prodotti affini – Determinazione della caratteristiche di permeabilità all'acqua perpendicolare al piano, senza carico.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Nell'esecuzione dei rivestimenti si procede alla posa su idonea superficie (già predisposta), avendo particolare cura per l'esecuzione dei giunti. Il terreno di posa deve essere il più possibile pulito da oggetti appuntiti o sporgenti, come arbusti, rocce od altri materiali in grado di produrre lacerazioni. I teli srotolati sul terreno devono essere posti in opera mediante cucitura sul bordo fra telo e telo, o con sovrapposizione non inferiore a 30 cm. Le varie sezioni di telo devono essere srotolate, in modo da ridurre al minimo gli spostamenti a rotolo svolto. Inoltre, devono essere evitate condizioni di stress e/o eccessiva trazione, prevedendo opportuni franchi per tener conto delle contrazioni. Una volta srotolati, i teli devono essere zavorrati per prevenire movimenti e/o sollevamenti. Il geosintetici non devono in nessun caso essere sottoposti al passaggio dei mezzi di cantiere, prima della loro copertura con materiali di riporto per uno spessore stabilito dalla direzione dei lavori. Il geotessile in polipropilene deve essere ricoperto subito dopo la sua installazione, per evitare che l'esposizione ai raggi ultravioletti lo possa danneggiare.

L'installazione di geomembrane di larghezza 4 m o maggiore richiede l'utilizzo di macchinari per il sollevamento e di gru a ponte. Dopo la posa di geomembrane occorre procedere alla sigillatura dei giunti.

CODICE	CAPITOLO E08 - Recinzioni	(TIP.16)

E08 **RECINZIONI**

Oggetto: RECINZIONI.
Tipo: Staccionate, reti e sbarre in legno o metalliche.
Uso: in terreni sciolti.
Compreso: infissioni.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
recinzioni: si computa la lunghezza posta in opera.	m
Sbarra stradale: si computa il numero di elementi installati	cad

DEFINIZIONE

Recinzioni sono opere realizzate per delimitare uno spazio.

Sbarre stradali sono un dispositivo di sicurezza posto al fine di vietare l'accesso ai veicoli nelle aree non consentire.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Le recinzioni con rete metallica a rotoli, possono essere di 2 diversi tipi: con i paletti applicati nel cemento oppure infissi nel terreno. In base alla dimensione della recinzione va definito il numero dei pali da usare e gli accessori necessari per la posa in opera. I pali vanno posti alla distanza fra loro preferibilmente circa ogni di 2 - 2,5 mt . Una volta costituito lo scheletro della recinzione con il posizionamento dei paletti e delle saette, si procede a dare robustezza alla recinzione con i fili di tensione passanti attraverso i fori presenti su ogni paletto e legati ai rispettivi tendifilo. La posa della rete deve essere eseguita partendo da un' estremità della recinzione, legando la rete con gli appositi fili di legatura al paletto e ad ogni maglia della rete.

Le staccionate in legno devono avere montanti a distanza non superiore di 1,50 m ed infissi nel terreno per almeno 40 cm.

CODICE	CAPITOLO E09 - Sistemazioni superficiali del terreno	(TIP.16)

E09 SISTEMAZIONI SUPERFICIALI DEL TERRENO

Oggetto: SISTEMAZIONI SUPERFICIALI DEL TERRENO.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Inerbimento: si computa la superficie lavorata.	m^2
Formazione di coltre di terreno vegetale: si computa la superficie formata.	m^2

DEFINIZIONE

Lavorazione finalizzata a rendere a verde il terreno di argini, banche o scarpate.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

L'esecuzione deve prevedere la preparazione del terreno mediante: l'allontanamento del materiale più grossolano; lo spargimento della miscela di sementa, che deve essere leggermente ricoperta dal terreno; lo spargimento di sostanze concimanti ed ammendanti in quantità tale da garantire il nutrimento dei semi nella prima fase di crescita; le successive bagnature.

Nel caso di profilature di scarpate inclinate deve essere applicato uno strato di geotessile con adeguate sovrapposizioni e debitamente picchettato al terreno per evitarne lo scoperchiamento.

Lo strato di terreno vegetale sulle scarpate deve essere di circa 30 cm di spessore, sistemato a strisce orizzontali, opportunamente assestato.

La semina deve essere ripetuta fino ad ottenere un adeguato ed uniforme inerbimento.

CODICE	CAPITOLO E10 - CONSOLIDAMENTO DIFFUSO DI VERSANTE	(TIP.16 CAM)

E10 CONSOLIDAMENTO DIFFUSO DI VERSANTE
Oggetto: CONSOLIDAMENTO DIFFUSO DI VERSANTE
Uso: messa in sicurezza da dissesti idrogeologici.
Conforme:
- EAD 230025-00-0106
- UNI 11437

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Consolidamento: viene computata la superficie di versante da consolidare	m^2

L'analisi è stata ricavata facendo riferimento ad un versante tipo di circa 700 mq e ipotizzando una disposizione teorica delle piastre (ancoraggi) in quantità pari ad una ogni 9 mq (interassi 3 x 3 m).

DEFINIZIONE

Consolidamento diffuso di versante realizzato con la posa in opera di rete in acciaio ad alta resistenza corredata di ancoraggi in barra d'acciaio (in numero, tipologia e profondità secondo le specifiche progettuali ma esclusi dall'analisi) e di piastre di ripartizione a forma di rombo e dotate alle estremità di due zanche di fissaggio e di un foro centrale per il posizionamento della barra stessa.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

EAD 230025-00-0106 Flexible facing systems for slope stabilization and rock protection

UNI 11437:2012 Opere di difesa dalla caduta massi – Prove su reti per rivestimento di versanti

UNI 11211: 2012 Opere di difesa dalla caduta massi

ISO 9001

ISO 14025:2006

EN 15804:2012 + A2:2019/AC:2021

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

L'esecuzione prevede la preparazione del piano di posa: la superficie da proteggere deve essere pulita, livellata e sagomata per poi venire coperta dalla rete in acciaio ad alta resistenza. La rete è ancorata mediante barre di ancoraggio per terreno o roccia e pretensionata con una forza prestabilita rispetto alle suddette barre mediante le piastre di ripartizione. Come reazione la rete preme contro la superficie del terreno in maniera da limitare le deformazioni, gli slittamenti e il distacco di materiali. La struttura aperta della rete permette il rinverdimento della superficie ed è adatta alla piantumazione di arbusti adeguati al luogo.

CODICE	CAPITOLO E11 - OPERE DI PROTEZIONE DEI VERSANTI	(TIP.16)

E11 OPERE DI PROTEZIONE DEI VERSANTI
Oggetto: OPERE DI PROTEZIONE DEI VERSANTI

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Barriera paramassi a rete: viene computata la superficie della barriera ottenuta dal prodotto di lunghezza per l'altezza certificata	m2
Barriera contro le colate detritiche: si computa la superficie della barriera coincidente con la misura della sezione fluviale	m2
Barriera contro frane superficiali in versante aperto: si computa lo sviluppo longitudinale proprio della barriera misurato dal montante di sostegno estremo al montante di sostegno estremo	m

DEFINIZIONE

Opera di protezione contro la caduta di massi realizzata per mezzo di barriera paramassi prodotta in regime di qualità ISO 9001, conforme alla vigente Linea Guida Europea EAD 340059-00-0106 di omologazione di barriere paramassi a rete ed in possesso di certificato ETA per la classe e categoria richiesta sulla base dell'assorbimento di energia cinetica da parte della barriera stessa. La barriera deve disporre della marcatura CE. La barriera è fornita in "kit", in conformità alla Linea Guida Europea EAD 340059-00-0106, che include i seguenti componenti: rete, montanti, piastre, dispositivi di dissipazione di energia, funi metalliche e tutti gli accessori di connessione.

Opera di protezione contro le colate detritiche in alveo realizzata per mezzo di barriera flessibile in rete d'acciaio prodotta in regime di qualità ISO 9001, conforme alla vigente Linea Guida Europea EAD 340020-00-0106 di omologazione di barriere contro le colate detritiche ed in possesso di certificato ETA. La barriera deve disporre della marcatura CE.

La barriera è fornita in "kit", in conformità alla Linea Guida Europea EAD 340020-00-0106, che include i seguenti componenti: rete principale e selettiva, eventuali montanti, piastre, dispositivi di dissipazione di energia, funi metalliche e tutti gli accessori di connessione.

Opera di protezione contro le frane superficiali su versanti aperti realizzata per mezzo di barriera flessibile in rete d'acciaio prodotta in regime di qualità ISO 9001, conforme alla vigente Linea Guida Europea EAD 340020-00-0106 di omologazione di barriere contro le frane superficiali in pendii aperti ed in possesso di certificato ETA. La barriera deve inoltre disporre della marcatura CE.

La barriera è fornita in "kit", in conformità alla Linea Guida Europea EAD 340020-00-0106, che include i seguenti componenti: rete principale e selettiva, eventuali montanti, piastre, dispositivi di dissipazione di energia, funi metalliche e tutti gli accessori di connessione.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

EAD 340059-00-0106 Falling rock protection kits

UNI 11211: 2012 Opere di difesa dalla caduta massi

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Opera di protezione contro la caduta di massi: L'esecuzione deve prevedere la preparazione del piano di posa poiché la barriera deve essere installata in maniera da garantire uno sviluppo longitudinale della stessa il più lineare possibile. Pertanto, occorre livellare e sagomare eventuali avvallamenti e convessità.

Una volta preparato il piano di posa, si procede al tracciamento definito, individuando i punti di ancoraggio, e successivamente si provvede al montaggio della barriera secondo la manualistica rilasciata dai produttori.

Opera di protezione contro le colate detritiche in alveo: L'esecuzione deve prevedere la preparazione dell'intera sezione fluviale (sponde e alveo) tramite la rimozione di vegetazione e sedimenti ed eventuale sagomatura del fondo per ripristinare le pendenze longitudinali e trasversali.

Una volta preparata la sezione idraulica, si procede al tracciamento definito, individuando i punti di ancoraggio, e successivamente si provvede al montaggio della barriera secondo la manualistica rilasciata dai produttori.

Opera di protezione contro le frane superficiali su versanti: L'esecuzione deve prevedere la preparazione del piano di posa che include la rimozione di detriti e della vegetazione instabile ed il livellamento del terreno.

Una volta preparato il piano di posa, si procede al tracciamento definito, individuando i punti di ancoraggio, e successivamente si provvede al montaggio della barriera secondo la manualistica rilasciata dai produttori.

CODICE	CAPITOLO F07 - Drenaggi	(TIP.16)

F07 DRENAGGI

Oggetto: DRENAGGI
Tipo:
-realizzazione di canali drenanti;
- esecuzione di filtri drenanti al piede di rilevati;
- riempimenti a tergo di strutture
Uso: per la raccolta e l'allontanamento delle acque drenate

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Drenaggio eseguito con pietrisco: si computa il volume di materiale posto in opera.	m^3

DEFINIZIONE

Sistema di captazione, convogliamento e deflusso delle acque superficiali.

Le opere di drenaggio sono necessarie per allontanare e raccogliere le acque superficiali e sotterranee in corrispondenza di argini, scarpate, pendii instabili, in modo da diminuire le pressioni interstizioli e conseguentemente le spinte del terreno. La scelta del tipo di drenaggio più idoneo dipende dalla intensità e frequenza delle precipitazioni atmosferiche e dalla possibilità di formazione di ghiaccio. Le opere di drenaggio sono inoltre necessarie per captazione delle acque a tergo delle strutture. La scelta del tipo di drenaggio più idoneo dipende anche dal tipo di terreno da contenere e dalla presenza di falda idrica.

I sistemi di drenaggio si distinguono in due tipi principali:

- drenaggio lineare: si realizza mediante installazione di tubi interrati con una pendenza determinata ed un diametro idoneo alla portata da smaltire;

- drenaggio superficiale: si realizza con un sistema di canalizzazioni parallele appoggiate sulla superficie da drenare che convogliano l'acqua in un collettore finale.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

Si rinvia alla normativa generale di cui al paragrafo 1, punto 3 della premessa

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Per la posa in opera va realizzato uno strato filtrante con materiale inerte di granulometria grossolana.

Quando si devono effettuare drenaggi su suoli argillosi si possono utilizzare strati di geotessile da porre in opera semplicemente appoggiati sul terreno al di sopra dell'elemento di accumulo idrico.

PARAGRAFO 12 - TIPOLOGIA 17 - SALUTE E SICUREZZACANTIERI TEMPORANEI / MOBILI

Le norme di misurazione, le indicazioni procedurali e i riferimenti normativi sono da considerare applicati a tutte le voci riportati nella presenti tipologia ma anche comuni agli apprestamenti eseguiti fuori dal perimetro del Dlgs n. 81/2008 e quindi per voci di Prodotto o Attrezzature come per le analisi non inserite nel P.S.C., tenendo conto che sui prezzi di tali voci sono da considerare gli Utili di Impresa invece esclusi per voci relative alla sicurezza del Dlgs 81/2008.

Capitolo N05: Noleggi per opere provvisionali
Capitolo N06: Noleggi per organizzazione cantiere
Capitolo N07: Noleggi per protezione collettiva
Capitolo P03: Dispositivi per protezione individuale – DPI
Capitolo P05: Prodotti per opere provvisionali
Capitolo P06: Prodotti per organizzazione cantiere
Capitolo P07: Prodotti per protezione collettiva
Capitolo S07: Mezzi e servizi per protezione collettiva
Capitolo S08: Misure di coordinamento

CODICE	CAPITOLO N05 – Noleggi per opere provvisionali	(TIP.17)

N05 **NOLEGGI PER OPERE PROVVISIONALI**

Oggetto: NOLEGGI

Uso: per OPERE PROVVISIONALI

Specifiche:

- allestimenti previsti nel PSC;
- montati da personale esperto;
- con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti;
- ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro;
- ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato

Conforme:

- Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a.;
- ponteggi metallici autorizzati dal Ministero del Lavoro

Compreso:

- noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese;
- montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti;
- trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo,
- costo di redazione del piano di montaggio.
- formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata;
- parapetti e tavole fermapiede;
- scale di servizio;
- piani di riposo e botole di sicurezza;
- spinotti e basette;
- ancoraggi;
- eventuali rinforzi di montanti.

Escluso:

- spese di occupazione suolo pubblico;
- spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme (restano a carico dell'Appaltatore)

NORME DI MISURAZIONE	U.M.

Recinzioni e accessi di cantiere -

- Per recinzioni realizzate in **strutture “tubo e giunto” con rete plastica rossa o quelle in “tubo e giunto” con tavole in legno o metalliche,** sia per il montaggio (comprensivo del noleggio per il primo mese) che per lo smontaggio della recinzione - esclusa l'idonea segnaletica diurna e

notturna–, viene computata misurando lo sviluppo lineare della recinzione realizzata per delimitare l'area adibita a cantiere, senza computare i singoli componenti che la compongono. m

- Per le recinzioni realizzate in **strutture "tubo e giunto" con rete plastica rossa o quelle in "tubo e giunto" con tavole in legno o metalliche, i**l noleggio oltre il primo mese di utilizzo, inteso quindi il mese successivo al primo calcolato a partire dal giorno successivo al 30° dalla data del montaggio, è computato, per ogni mese o frazione di mese, misurando lo sviluppo lineare della recinzione senza computare i singoli componenti che la compongono.. m

- Per le recinzioni realizzate con **pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 + il basamento in cemento,** sia per il montaggio (comprensivo del noleggio per il primo mese) come per lo smontaggio della recinzione per delimitare un'area adibita a cantiere -esclusa l'idonea segnaletica diurna e notturna-, viene computata per ogni singolo pannello istallato comprensivo del basamento senza computare i singoli componenti che la compongono. cad

- Per le recinzioni realizzate con **pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 + il basamento in cemento,** il noleggio oltre il primo mese di utilizzo, quindi del mese successivo al primo, è computato a partire dal giorno successivo al 30° dalla data del montaggio ed è misurando ogni singolo pannello istallato comprensivo del basamento senza computare i singoli componenti. cad

Ponteggi e castelli di tiro.

- Per tutti le tipologie di ponteggi, sia ad elementi prefabbricati, che per tubi e giunti o a montanti e traversi prefabbricati, zincati a caldo, è da ritenere esclusa l'illuminazione notturna, la segnaletica gli eventuali allarmi perimetrali o impianti di video sorveglianza, i metodi di misurazione delle voci fanno riferimento a quanto indicato nel "Capitolato speciale tipo per appalti di lavori edilizi" pubblicato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Servizio tecnico centrale.
- I ponteggi sono computati in base alla superficie di ponteggio effettivamente realizzata moltiplicando, si misurano calcolando la superficie con base misurando l'effettiva estensione orizzontale di ogni singola facciata del ponteggio e come altezza misurata dal piano di appoggio all'ultimo parapetto superiore. m2
- il montaggio, comprende tutti i materiali e i tempi necessari per la messa in piano degli appoggi del ponteggio come tutto quanto è impiegato per la protezione del piano di appoggio con tavolati o materiali isolanti per pavimentazioni e/o piani di appoggio ed include sempre il noleggio per il primo mese inteso quindi i primi 30 giorni di tempo di noleggio dalla data di fine montaggio del ponteggio stesso .
- Lo smontaggio, computato mediante la stessa superficie del montaggio, comprende sempre tutto il periodo necessario per rimuovere

completamente i singoli componenti del ponteggio, gli eventuali ancoraggi alle pareti dell'edificio, la stuccatura dei medesimi ancoraggi, la rimozione e pulizia di eventuali tavolati o teli protettivi posti alla partenza del ponteggio o a terra si pavimentazioni o piani di appoggio.

- Il noleggio successivo al primo mese è computato mediante la stessa superficie del montaggio, per ogni mese o frazione di mese a partire dal 31 giorno dalla data di montaggio del ponteggio. m2
- Il noleggio per il montaggio (incluso il noleggio del primo mese), lo smontaggio ma anche il noleggio oltre il primo mese (quindi a partire dal 31 giorno dalla data di fine montaggio del ponteggio stesso) di una mantovana parasassi di larghezza m 1,50, per la protezione dalla caduta dei materiali durante la lavorazione alle facciate, realizzata ad una quota non inferiore a m 4,50 da terra, è computata il numero di volte che è ripetuta ogni 12 metri di altezza, e misura in base alla effettiva lunghezza della mantovana. m2

m

- Per il castello di tiro in appoggio a terra o sospeso da terra, realizzato con 3 lati di m 1,80 ciascuno, con tipologia in tubo e giunto, è computato misurando la superficie dell'estensione del castello di tiro eseguendo il perimetro a terra del castello stesso e l'altezza dell'ultimo parapetto oltre il piano di tiro.
- Nel montaggio (che include anche il noleggio del primo mese) del castello di tiro, sono compresi: gli ancoraggi della struttura con controventature in ogni ordine, la formazione del piano di servizio e sottoponte in tavoloni opportunamente fermati, il fermapiede, i parapetti e le scale perfettamente agibili, l'installazione di montacarichi e/o tramoggia di scarico, compreso sollevamenti e cali a terra, mentre è esclusa la segnaletica diurna e notturna.
- Nello smontaggio, sempre computata per la stessa superficie del montaggio sono compresi tutti i tempi necessari alla rimozione di tutto quanto incluso e impiegato nel montaggio dello stesso castello di tiro, la stuccatura degli ancoraggi ed eventuali rimozioni di protezioni perimetrali dello stesso. m2
- Per il noleggio oltre il primo mese, quindi il mese successivo a partire dal 31 giorno dalla data del montaggio, è computato per ogni mese o frazione di mese ulteriore, misurando la stessa superficie determinata per il montaggio senza computare i singoli componenti che lo compongono. m2

Trabattelli

- Per il noleggio di ponti mobili di servizio o trabatelli costituiti da elementi prefabbricati ad innesto, con ruote e stabilizzatori, completi di piano di lavoro rettangolare di altezza fino a m 3,00, si computa il noleggio giornaliero con minimo di 5 giorni lavorativi.

Delimitazione e protezione aree a rischio -

m2

- La fornitura e posa in opera di **reti di protezione con schermatura 35% o 90%** vengono computate al metro quadro di superficie istallata

- Il montaggio compreso il noleggio per il primo mese, lo smontaggio, ed il noleggio oltre il primo mese di utilizzo, inteso come il mese oltre 30 giorni dalla data di montaggio **di una tettoia provvisoria di protezione con struttura e copertura** delle varie tipologie presenti viene misurata per le effettive dimensione delle falde al metro quadro

Armature pareti di scavo - €/mensile

- Le armature di pareti di scavo eseguite con **moduli pre-assembleati di blindaggio delle varie dimensioni** vengono computate, per ogni modulo assemblato comprensivo di pannelli parete con guide, distanziali, coppiglie e bulloni etc-, in base alla durata dell'istallazione sullo scavo per mese o frazione di mese ed è comprensivo dell'assemblaggio, il calo sullo scavo e la rimozione e lo smontaggio finale.

- Le armature di pareti di scavo eseguite **con puntelli metallici a croce h. max 4,00 m v**engono computate per ogni elemento posato cad.

- Le armature di pareti di scavo eseguite **con puntelli in legname di abete, in pannelli per casseforme metallici o in legname composito** vengono computate in base alla superficie realizzata misurata in base alla lunghezza della armatura e alla altezza della stessa in base allo scavo su cui è istallata, senza computare i singoli componenti che la compongono m2

DEFINIZIONI

Cantiere: Il cantiere edile è qualunque luogo in cui si effettuano lavori edili o di ingegneria civile il cui elenco e' riportato nell'allegato X **(art. 89, comma 1, lettera a D.Lgs. 81/08).** Un cantiere può essere **fisso** (ad esempio nella costruzione di un edificio) o **mobile** (come ad esempio nella costruzione di strade, gallerie, ferrovie, ecc.).

Area di cantiere: L'area di cantiere è un luogo definito e finalizzato ad ospitare l'esecuzione, la produzione o assemblaggio di manufatti o lo stoccaggio temporaneo di materiali o di detriti, utili o derivati dall'esecuzione dei lavori. E' solitamente composta al suo interno da: viabilità interne ed esterne del cantiere, accessi al cantiere, aree di carico e scarico e/o stoccaggio dei materiali, aree destinate ai baraccamenti (servizi igienici, mensa, uffici, magazzini etc), aree di produzione o per i mezzi di sollevamento e aree di deposito.

Layout di Cantiere : elaborati grafici, redatto e firmato dal Coordinatore per la Sicurezza, a corredo della documentazione relativa all'organizzazione e alla gestione dei lavori in sicurezza all'interno di un Cantiere**.** E' usato per definire ed individuare attraverso uno schema grafico con indicazioni della delimitazione con recinzione delle aree di cantiere, le viabilità o gli accesi allo stesso, la dislocazione delle aree logistiche, di sollevamento dei materiali o degli apprestamenti, ma anche l'ubicazione delle aree di deposito e può contenere anche le istruzioni per svolgere in sequenza organizzata nel tempo una o più lavorazioni.

Opere Provvisionali o apprestamenti - Per opere provvisionali si intendono tutti quegli apprestamenti ausiliari all'esecuzione di lavori edili, destinati ad essere rimossi non appena cessata la necessità per l'esecuzione dei lavori edili e per i quali sono stati realizzati. Gli apprestamenti ausiliari o temporanei all'esecuzione di lavori edili comprendono: i ponteggi; i trabattelli; i ponti su cavalletti; gli impalcati; i parapetti e le andatoie, o le passerelle; le armature delle pareti degli scavi; i gabinetti; i locali per lavarsi; gli spogliatoi; le mense o i refettori oppure i locali di ricovero e di riposo o i dormitori; i locali o camere di medicazione e le infermerie. Sono opere provvisionali le recinzioni di cantiere, gli accessi di cantiere o le viabilità temporanee interne alle aree di cantiere.

Recinzione di cantiere: si intende il sistema di confinamento impiegato per delimitare e segnalare il perimetro all'interno del quale operano gli addetti ai lavori, dove avviene lo stoccaggio dei materiali e il transito dei mezzi impiegati per le lavorazioni da effettuare. La recinzione di canitiere deve avere caratteristiche idonee ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni **(art. 109 D.Lgs. 81/08)**.

Accesso al cantiere: punto di ingresso all'area di cantiere regolamentato e controllato in modo specifica oltre il quale ogni persona ha il suo ruolo e responsabilità come regolamentate dal testo unico sulla sicurezza.

Ponteggi e castelli di tiro: Nei lavori che sono eseguiti ad un'altezza superiore ai m 2, devono essere adottate, seguendo lo sviluppo dei lavori stessi, adeguate impalcature o ponteggi o idonee opere provvisionali o comunque precauzioni atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone e di cose conformemente al punto 2 dell'allegato XVIII. **(art. 122 D.Lgs. 81/08). Ponteggi o castelli di tiro** si intendono quindi quelle opere provvisionali e apprestamenti ausiliari necessarie per svolgere un lavoro in quota, cioè ad una altezza superiore a 2 m rispetto ad un piano stabile.

Trabattelli/ponte mobile: Impalcatura o ponte a torre mobile su ruote costituito da tubi metallici e tavole e/o elementi prefabbricati, con uno o più impalcati a quote differenti usati prevalentemente per l'esecuzione di lavori all'interno, per una altezza massima del trabatello fino a m. 12 in assenza di vento, o all'esterno di ambienti con una altezza massima fino a m. 8 in presenza di vento dal piano stabile. Inoltre possono anche essere utilizzati, sia all'interno che all'esterno, per lavori definiti non in quota e quindi con altezza del piano dell'impalcato fino a m. 2 dal piano stabile. I ponteggi mobili/trabattelli sono normati dal Titolo IV Capo VI “PONTEGGI MOBILI” nonché dall’allegato XXIII del D.Lgs 81/08 e relative norme tecniche UNI EN 1004 ed UNI EN 1298.

Delimitazione e protezione aree a rischio – Si intendono i sistemi di confinamento interno al cantiere che viene impiegato per delimitare determinate porzioni di esso per mezzo di recinzioni o tettoie. Tale perimetro può essere utilizzato per eseguire particolari lavorazioni, stoccaggio di materiali, impedire l’accesso per cadute dall’alto o per delimitare sostanze pericolose etc.

Armature pareti di scavo - L’armatura delle pareti di scavo è un sistema di protezione collettiva realizzato tramite dispositivi come moduli di blindaggio, puntellature, sbadacchiature, etc. atte a proteggere i lavoratori dal rischio seppellimento.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.lgs. 81/2008 Testo unico sulla sicurezza sul lavoro;
D.lgs. 106/2009 Sistemi di protezione contro le cadute dall’alto.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L’ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Tali indicazioni saranno sviluppate nelle prossime edizioni del Prezzario Regionale.

PARAGRAFO 13 - TIPOLOGIA 18 - INDAGINI GEOGNOSTICHE

I prezzi sono relativi ai cantieri presenti nella tipologia a cui appartiene il lavoro svolto. Sono compresi: approntamento dell'area di cantiere, trasporto dell'attrezzatura tra la sede dell'impresa e il sito d'indagine, viaggio del personale tecnico e della mano d'opera di cantiere, installazione dell'attrezzatura per l'esecuzione delle indagini geofisiche, E' compreso altresì l'onere dello spostamento da una postazione alla successiva, ad esclusione dei casi in cui è prevista una specifica voce per la movimentazione e il posizionamento dell'attrezzatura di prova all'interno dell'area di indagine e l'approvvigionamento dell'acqua necessaria alla perforazione.

Capitolo W01: Sondaggi
Capitolo W02: Prove in foro di sondaggio
Capitolo W03: Strumentazione geotecnica
Capitolo W04: Misure geotecniche
Capitolo W05: Prove penetrometriche
Capitolo W06: Prove in sito
Capitolo W08: Indagini geofisiche
Capitolo W10: Prove geotecniche di laboratorio – terre / terreni
Capitolo W10: Prove di laboratorio sui materiali edili e da costruzione

CODICE	CAPITOLO W01 - Sondaggi geognostici	(TIP.18)

W01 **SONDAGGI GEOGNOSTICI**

Oggetto: Sondaggi

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
SONDAGGI GEOGNOSTICI: si considera la profondità del sondaggio; la misurazione viene eseguita dal fondo del foro fino al piano di campagna.	m
N.B.: Il prezzo del sondaggio è applicato in base agli intervalli di profondità raggiunta e come suddivisa nel prezzario; pertanto per ogni intervallo successivo al primo si applica l'intero prezzo fino al limite dell'intervallo; mentre per la profondità residua si applica il prezzo del successivo intervallo, solo per la differenza tra la profondità misurata e il limite dell'intervallo raggiunto.	
Per cui, ad esempio, per un sondaggio di profondità 50 mt., si applica il prezzo dell'intervallo da 0 a 20 mt. per i primi 20 mt di profondità, il prezzo dell'intervallo da 20 a 40 mt per i successivi 20 mt di profondità e per i restanti 10 mt (residui della profondità raggiunta di 50 mt) si applica il prezzo dell'intervallo da 41 a 60 metri.	

DEFINIZIONE

Le perforazioni di sondaggio (comunemente denominate "sondaggi") hanno lo scopo di:

- ricostruire il profilo stratigrafico mediante l'esame dei campioni estratti, comunemente detti "carote";
- consentire il prelievo di campioni per la determinazione delle proprietà fisiche e meccaniche;
- consentire l'esecuzione di rilievi e misure sulle acque sotterranee;
- consentire, mediante esecuzioni di prove in sito, la determinazione delle proprietà geotecniche del terreno in sede.

Si distinguono due tipologie principali di sondaggi: i sondaggi a carotaggio continuo ed i sondaggi a distruzione di nucleo.

I primi consentono di raggiungere tutti gli scopi di cui al precedente elenco, in quanto in corso di perforazione viene effettuato un carotaggio integrale e rappresentativo del terreno attraversato, e sono quelli comunemente utilizzati per la caratterizzazione geologico-geotecnica dei terreni.

Nei secondi, il terreno attraversato viene frantumato dagli utensili di perforazione e sono generalmente utilizzati per l'attraversamento di spessori di cui non interessi un'esatta conoscenza stratigrafica, per l'installazione di strumentazione geotecnica, per l'eventuale riperforazione o per l'esecuzione di prove in situ a determinate profondità.

Le perforazioni ad andamento verticale eseguita a rotazione con sistema a carotaggio prevedono l'uso di carotieri di vario diametro in base alla natura dei terreni e a diverse granulometrie, e comprendono l'utilizzo del rivestimento provvisorio del foro.

I terreni presi in considerazione per la suddivisione dei sondaggi si differenziano in base alla granulometrie in:

- granulometria fine, quali argille, limi, limi sabbiosi e rocce tenere (tufi, calcareniti, sabbie cementate);

- granulometria media costituiti da sabbie, sabbie ghiaiose anche con qualche ciottolo ed in rocce di durezza media che non richiedano l'uso del diamante;

- granulometria grossolana costituiti da ghiaie, ghiaie sabbiose, ciottoli e in rocce dure.

La strumentazione per il prelievo dei campioni prevede l'uso di:

- carotieri semplici Ø 101 mm

- carotieri semplici Ø 131 mm

- carotieri doppi e tripli Ø 101

-carotieri doppi Ø 85-145 mm

- campionatori a pareti sottili (Shelby)

- campionatore a pistone (tipo Osterberg)

- campionatore rotativo (tipo Danison e Mazier).

Le profondità dei sondaggi sono state suddivise secondo i seguenti intervalli:

- profondità comprese tra m 0 e m 20 p.c.

- profondità comprese tra m 20 e m 40 p.c.

- profondità comprese tra m 40 e m 60 p.c.

- profondità oltre i 60 m.

Sono sempre compresi nel prezzo pubblicato gli oneri: per l'approntamento dell'area di cantiere, per il trasporto dell'attrezzatura tra la sede dell'impresa e il sito d'indagine, per il viaggio del personale tecnico e della mano d'opera di cantiere, per l'installazione dell'attrezzatura sul primo punto di indagine e per l'approvvigionamento dell'acqua necessaria alla perforazione.

È invece prevista una specifica voce per ogni movimentazione e posizionamento dell'attrezzatura di prova successivi al primo, all'interno dell'area di indagine.

Il capitolo "sondaggi geognostici" è suddiviso in 25 voci che comprendono, oltre alla perforazione, il prelievo di campioni, alcune voci di sovrapprezzo legate a particolari lavorazioni, alcune lavorazioni propedeutiche ed accessorie.

Nel dettaglio, le principali voci sono:

perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione con sistema a carotaggio continuo con carotieri semplici;

perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a distruzione di nucleo;

prelievo di campione indisturbato;

prelievo di campione semidisturbato;

prelievo di campione (rimaneggiato).

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Contesto normativo di riferimento per studi, indagini in situ (dirette e indirette) e analisi di laboratorio:

Norme Tecniche Costruzioni (NTC 2018)

Normativa Sismica Nazionale (Microzonazione Sismica)

Normativa Ambientale Nazionale

Linee guida IAEA

Linee guida ISPRA

Eurocodici (in particolare Eurocodici 7 e 8)

Regolamenti Regionali.

standard di riferimento per le analisi in situ e in laboratorio:

Manuali ISPRA

Raccomandazioni ISMR (International Society for Rock Mechanics)

Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche (AGI 1977)

Norme ASTM (American Society to Testing and Materials)

AASHTO (American Association of State Highway and Trasportation Officials)

Norme BS (British Standard)

Norme CNR-UNI (Consiglio Nazionale delle Ricerche – Ente Italiano di Unificazione)

ISO Standards .

ANISIG Modalità Tecnologiche e norme di misurazione e contabilizzazione per l'esecuzione di lavori di indagini geognostiche.

ANISIG Capitolato Speciale d'Appalto lavori di indagini geognostiche.

Regione Toscana – Istruzioni tecniche per le indagini geologiche, geofisiche, geognostiche e geotecniche per la valutazione degli effetti locali nei comuni classificati sismici della Toscana – 2007.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER LA ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Sondaggi a carotaggio continuo:

Le modalità esecutive del sondaggio saranno tali da rendere minimo il disturbo dei terreni attraversat,i consentendo il prelievo continuo di materiale rappresentativo (carote). La tecnica di perforazione deve essere adattata alla tipologia e alla natura del terreno, mediante la scelta appropriata dell'apparecchiatura, del tubo carotiere, della corona, della velocità di avanzamento, della portata e della pressione dell'eventuale fluido di circolazione.

Tale carotaggio integrale e rappresentativo del terreno attraversato deve essere caratterizzato da una percentuale di recupero pari ad almeno l'85 %.

Il carotaggio sarà eseguito a secco, senza fluido di perforazione, se con carotiere semplice (C.S.); con fluido di circolazione se si utilizzano carotieri doppi-tripli (T2, T6 etc.).

Nei terreni prelevati a secco, qualora l'espulsione della carota dal carotiere sia eseguita con pressione idraulica, dovranno essere impiegati tamponi a tenuta.

In terreni scistosi o comunque in ammassi molto fratturati dovranno essere utilizzati carotieri apribili (T6S).

L'eventuale impiego di corone speciali (al diamante) deve essere realizzato in terreni e rocce con durezza da “medio dure” a “molto abrasive”.

Gli utensili di perforazione devono essere costituiti da :

- c*arotieri semplici*, con valvola di testa a sfera e calice:
  diametro nominale Æ est = 101 ¸ 146 mm
  lunghezza utile L = 150 ¸ 300 cm

- c*arotiere doppio* a corona sottile (T2) o grossa (T6) con estrattore:
  diametro nominale Æ est = 101 mm
  lunghezza utile L = 150 ¸ 300 cm

- c*arotiere doppio* con portacampione interno apribile longitudinalmente (T6S), con estrattore a calice.
  diametro nominale Æ est ³ 100 mm
  lunghezza utile L = 150 cm

- c*estello di ritenuta* alla base per il carotaggio dei tratti costituiti da materiali grossolani sciolti;
- c*orone* di perforazione in widia e diamante, del tipo adatto ai terreni incontrati,
- a*ste* di perforazione con filettatura tronco-conica:
  diametro esterno Æ est = 60 ¸ 76 mm.

Gli utensili di perforazione da utilizzare saranno comunque tali da consentire l'estrazione di tutto il materiale interessato dal sondaggio senza che avvengano fratturazioni e dilavamento.

Gli utensili per la pulizia del foro devono essere costituiti da:

- carotiere semplice, l = 40 ¸ 80 cm;

- attrezzo a fori radiali, da impiegarsi con circolazione di fluido uscente dall'utensile con inclinazione di 45° ¸ 90° rispetto alla verticale;

- campionatore a pareti grosse Æ 100 mm, con cestello di ritenuta alla base, per l'asportazione di eventuali ciottoli.

Durante le fasi lavorative, per evitare franamenti delle pareti del foro, la perforazione deve essere eseguita impiegando una tubazione metallica di rivestimento provvisoria o utilizzando fango di tipo bentonitico o a polimeri.

La necessità della posa di tubi di rivestimento provvisorio nel foro di sondaggio è da valutare in relazione alle reali caratteristiche del terreno: in particolare si adotteranno nei casi in cui sussista il rischio di franamenti delle pareti del foro stesso. Rappresenta il metodo più sicuro di stabilizzazione delle pareti. Vengono inoltre impiegati per fori nei quali si debbano eseguire prove sulle acque sotterranee.

Nel caso di utilizzo di rivestimenti associati alla perforazione ad aste, essi saranno in acciaio, con le seguenti caratteristiche:

- spessore tubo s = 8 ¸ 10 mm

- diametro interno $Æ_{interno}$ = 107 ¸ 162 mm

- lunghezza spezzoni l = 150 ¸ 200 cm.

L'infissione dei rivestimenti avviene di norma a rotazione con fluido di circolazione. Per garantire la stabilità di eventuali tratti di roccia intensamente fratturati, si ricorre alla cementazione del foro ed alla sua successiva riperforazione.

Ogni foro, al termine delle indagini, deve essere richiuso procedendo al relativo riempimento. L'intasamento si realizzerà con:

- iniezione di miscele cementizie;

- iniezione di miscele cementizie addizionate di bentonite o argilla;

- immissione di sabbia;

- inserimento di materiali di risulta.

Le carote estratte nel corso della perforazione verranno sistemate in apposite cassette catalogatrici (in legno, metallo o plastica), munite di scomparti divisori e coperchio apribile a cerniera; tali cassette, di consistenza tale da essere trasportate ed impilate, hanno dimensioni di circa 1.0 x 0.6 x 0.15 m. Le carote coesive verranno scortecciate, le lapidee lavate. Appositi setti separatori suddivideranno i recuperi delle singole manovre, recando indicate le quote rispetto al p.c.

Le singole cassette verranno fotografate e la relativa documentazione dovrà essere fornita alla Committenza

Prelievo di campioni:

Le modalità di campionamento possono prevedere il prelievo dei seguenti tipi di campioni:

a) *"campioni rimaneggiati"*, raccolto fra i testimoni del carotaggio di qualsiasi litologia;

b) *"campioni indisturbati"*, prelevato con campionatore a pistone, fune, rotativo, in terreni coesivi e semicoesivi;

c) *"spezzoni di carota lapidea",* prelevati dal carotaggio in terreni rocciosi.

I campioni a) e b) devono assicurare una rappresentazione veridica della distribuzione granulometrica del terreno; i campioni b) e c) non devono subire deformazioni strutturali rilevanti conservando inalterati:

- contenuto d'acqua (solo b);

- peso di volume apparente;

- deformabilità;

- resistenza al taglio.

I campioni devono essere prelevati tenendo conto delle esigenze dell'indagine, ovvero del grado di qualità richiesto e delle quantità necessarie per le prove di laboratorio.

I campioni rimaneggiati vengono prelevati dal materiale recuperato con il carotaggio. Tali campioni sono ottenuti con i normali utensili di perforazione e devono essere conservati ordinatamente nelle apposite cassette catalogatrici (campioni con grado di qualità Q1-Q2), oppure sigillati in sacchetti o

barattoli di plastica a tenuta stagna per consentirne la conservazione e la misura del tenore di umidità (campioni con grado di qualità Q3).

I campioni indisturbati sono i campioni recuperati con appositi utensili chiamati campionatori, scelti in base alle caratteristiche del terreno. Hanno un grado di qualità pari a Q4-Q5. I campionatori da utilizzare impiegano la fustella a pareti sottili in acciaio inox.

L'infissione del campionatore deve sempre avvenire in un'unica tratta.

Il prelievo di campioni indisturbati deve seguire la manovra di perforazione e precedere quella di rivestimento a quota .Qualora l'autosostentamento del foro non esista nel tratto scoperto anche per il breve lasso di tempo necessario al prelievo, prima di campionare si rivestirà il foro avendo cura di fermare l'estremità inferiore del rivestimento metallico provvisorio 0,2/0,5 m più in alto della quota di inizio prelievo, ripulendo quindi il fondo del foro.

Si deve inoltre evitare qualsiasi eccesso di pressione nel fluido di circolazione nella fase di installazione dei rivestimenti.

I campioni devono essere contraddistinti da cartellini inalterabili, che indichino:

1) committente;
2) cantiere;
3) numero del sondaggio;
4) numero del campione;
5) profondità di prelievo;
6) tipo di campionatore impiegato;
7) data di prelievo;
8) parte alta (per campioni indisturbati e spezzoni di carota).

Il numero del campione, il tipo di campionatore usato ed il metodo di prelievo devono essere riportati sulla stratigrafia alla relativa quota; questi dati devono essere riportati anche nel caso di prelievi non riusciti.

Le due estremità dei campioni indisturbati devono essere sigillate subito dopo il prelievo con uno strato di paraffina fusa e tappo di protezione, previa accurata pulizia della testa e della coda del campione.

Sondaggi a distruzione di nucleo

Gli utensili utilizzati per la perforazione a distruzione di nucleo possono essere:

- triconi o scalpelli di vario tipo;

- martello rotopercussore;

- punte distruttrici con eliche.

Per eseguire il foro è spesso necessario utilizzare fluidi di circolazione (acqua, fango o aria compressa) che vengono immessi nel foro in *circolazione diretta,* attraverso la batteria di aste, o in *circolazione inversa*, lungo le pareti del foro stesso. Il foro sarà sostenuto, a seconda delle esigenze, da tubo di rivestimento, da fluidi di circolazione o tramite la cementazione del foro stesso.

Bibliografia

Domenico Pagano - Capitolato speciale di appalto per indagini geognostiche e geotecniche – Dario Flaccovio Editore, 1990

Associazione Geotecnica Italiana – Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche – 1977

Regione Toscana – Istruzioni tecniche per le indagini geologiche, geofisiche, geognostiche e geotecniche per la valutazione degli effetti locali nei comuni classificati sismici della Toscana - 2007

PARAGRAFO 14 - TIPOLOGIA 24 - OPERE AGRICOLE

Norme di misurazione

Di seguito vengono riportate le norme di misurazione che sono state adottate per macrotipologia di articoli all'interno di ciascun capitolo di cui si compone la Tipologia 24 - Opere Agricole.

Capitolo T01: Sistemazione di terreni

Capitolo T02: Lavorazione dei terreni

Capitolo T03: Impianti di colture arboree, arbustive ed erbacee

Capitolo T32: Recinzioni

Capitolo T40: Trasporti / movimentazione materiali

CODICE	Capitolo T01: Sistemazioni dei terreni	(TIP.24)

SISTEMAZIONI DEI TERRENI

Lavorazione: SISTEMAZIONI DEI TERRENI.
Oggetto:
- Interventi finalizzati a creare le condizioni per la successiva messa a coltura dei terreni saldi;
- a realizzare e mantenere le sistemazioni superficiali dei terreni agricoli e idrauliche.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Eliminazione della vegetazione arbustiva (decespugliamento): si computa la superficie lavorata	ha
Eliminazione della vegetazione infestante arborea per la preparazione del terreno: si computa per singola pianta abbattuta	cad
Espianto arboreti senza strutture di sostegno: si computa per singola pianta estirpata	cad
Espianto arboreti con strutture di sostegno: si computa la superficie interessata dall'intervento	ha
Spianamento ed eliminazione dossi: si computa la superficie lavorata	ha
Sistemazione a ciglione: si computa la lunghezza di ciglione realizzato	m
Sistemazione a terrazzi: si computa la lunghezza di terrazzo realizzato	m
Costruzione ex novo di muretto a secco: si computa la superficie realizzata (si computa la lunghezza x altezza del muretto)	m^2
Ripristino di ciglioni o terrazzi: si computa la lunghezza del ciglione/terrazzo ripristinata	m
Ripristino di muretti a secco: si computa la superficie ripristinata	m^2
Apertura di scoline: si computa la lunghezza dell'opera realizzata	m
Affossatura di prima e seconda raccolta, incluse le opere di completamento: si computa il volume lavorato o la lunghezza realizzata	$m^{3/}m$

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Rientrano in questo capitolo le sistemazioni dei terreni finalizzate a:

a) eliminare la vegetazione arbustiva ed arborea o all'espianto di impianti arborei quali frutteti, oliveti e vigneti per consentire la successiva messa a coltura di detti terreni;

b) realizzare o mantenere le sistemazioni superficiali dei terreni incluse le sistemazioni idrauliche.

Quando si ha superfici incolte o non coltivate da lungo tempo, oppure anche in terreni coltivati su cui è presente vegetazione arbustiva di varia natura si rende necessario eliminarla prima di procedere alle successive operazioni che porteranno alla sua messa a coltura. L'operazione di decespugliamento può essere eseguita manualmente o meccanicamente.

Se poi sono presenti piante arboree, siano esse di natura spontanea o provenienti da una precedente coltivazione, è necessario procedere al loro abbattimento e alla successiva estirpazione/eliminazione della ceppaia.

Una volta eliminato il soprassuolo e le ceppaie eventualmente presenti nel terreno, si potrebbe rendere necessario eseguire un intervento finalizzato a spianare il terreno ed ad eliminare i dossi eventualmente presenti nel terreno.

Prima di procedere alla messa a coltura dei terreni può essere opportuno realizzare o ripristinare, nel caso siano presenti, le sistemazioni idraulico agrarie al fine di regimare le acque sia superficiali che sotterranee. In questo modo si concorre a eliminare le acque in eccesso per creare le condizioni agronomiche migliori per lo sviluppo della pianta e allo stesso tempo per limitare fenomeni di dissesto idrogeologico.

Per un approfondimento sulla tecnica di realizzazione delle sistemazioni idrauliche agrarie si rimanda alla pubblicazione "Linee guida per la sostenibilità dei vigenti collinari" (a cura dell'autorità di bacino del fiume Arno, 2006).

Se si opera in terreni con forte pendenza potrebbe essere opportuno intervenire attraverso la realizzazione di ciglioni o terrazzamenti.

Per un approfondimento sulla tecnica di realizzazione dei terrazzamenti o ciglionamenti si rimanda alla pubblicazione "LA GESTIONE DELLE SISTEMAZIONI IDRAULICO-AGRARIE NEL MONTE PISANO" **.**

CODICE	Capitolo T02: Lavorazioni dei terreni	(TIP.24)

T02	**LAVORAZIONI DEI TERRENI** Lavorazione: LAVORAZIONI DEI TERRENI. Oggetto: Preparazione e coltivazione dei terreni. Compreso: - realizzazione di drenaggi; - fertilizzazione; - controllo - infestanti; - controllo - parassiti.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Dissodamenti e scassi: si computa la superficie lavorata	ha
Scasso a trincea e a buche: si computa il volume lavorato	m^3
Spietramento: si computa la superficie lavorata	ha
Frantumazione del pietrame: si computa la superficie lavorata	ha
Spianamento ed eliminazione dossi: si computa la superficie oggetto di intervento	ha
Demolizione di affioramenti rocciosi: si computa il volume lavorato	m^3
Livellamento: si computa la superficie lavorata	ha
Drenaggi con fosse riempite di pietre: si computa il volume lavorato	m^3
Drenaggi con materiale drenante: si computa la lunghezza dell'opera realizzata	ml
Opere accessorie ai drenaggi: si computa per singola opera realizzata	cad
Drenaggi realizzati con posadreni: si computa la lunghezza dell’opera realizzata	m
Affinamento del terreno dopo dissodamento o scasso: si computa la superficie	ha

lavorata

Fertilizzazione di fondo: si computa la superficie lavorata ha

Trattamenti disinfettanti e diserbanti: si computa la superficie lavorata ha

Sistemazione capezzagne: si computa la lunghezza dell'opera realizzata m

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Rientrano in questo capitolo le lavorazioni che consentiranno di creare le condizioni favorevoli per poter accogliere le future coltivazioni.

Una volta che il terreno è stato privato dalla vegetazione si procede ad eseguire il dissodamento o scasso, ovvero una lavorazione profonda che costituisce la prima lavorazione fondamentale del terreno. Il dissodamento o scasso può avere una profondità variabile in funzione del tipo di coltivazione che dovrà essere realizzata: generalmente le profondità maggiori si hanno nel caso di impianti arborei; le profondità minori nel caso di impianti erbacee/arbustivi. Altra variabile di cui tener conto è la natura del terreno in cui viene realizzata.

Nei terreni dove è presente una forte pietrosità può essere opportuno procedere allo spietramento e alla successiva frantumazione del pietrame che si trova in loco.

Fondamentale è poi la realizzazione dei drenaggi per consentire l'allontanamento delle acque presenti nel terreno assicurando nel minor tempo possibile il ripristino delle condizioni favorevoli per la vitalità delle piante.

Nel terreno livellato verrano eseguite le concimazioni.

CODICE	Capitolo T03: Impianti di colture arboree, arbustive ed erbacee	(TIP.24)
T03	**IMPIANTI DI COLTURE ARBOREE, ARBUSTIVE ED ERBACEE** Lavorazione: REALIZZAZIONE E MIGLIORAMENTO. Oggetto: - impianti di colture - arboree; - impianti di colture - arbustive; - impianti di colture - erbacee.	

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Affinamento del terreno pre-impianto: si computa la superficie lavorata	ha
Squadro per impianti a tutto campo: si computa la superficie interessata dall'operazione	ha
Squadro per file singole: si computa la lunghezza interessata dall'operazione	m
Trattamenti diserbanti e disinfestanti su fila: si computa la superficie interessata dall'operazione	ha
Realizzazione di strutture di sostegno per arboreti ed impianti specializzati: si computa per singola struttura di sostegno	cad
Posa in opera dei fil di ferro: si computa per la lunghezza di un singolo filo posato	Km
Fissaggio fil di ferro e possa in opera di altri accessori: si computa per singolo fissaggio	cad
Messa a dimora delle piante: si computa per singola pianta messa a dimora ad eccezione degli impianti con densità superiore alle 500 piante/ha in cui si considera la superficie impiantata	Cad/ha
Innesto all'impianto di piante a dimora: si computa per singola operazione as eccezione degli impianti con densità superiore alle 1500 piante/ha in cui si considera la superficie interessata dall'operazione	Cad/ha

Operazioni accessorie all'impianto: si computa per singola opera realizzata cad

Riconversione varietale: si computa per singola pianta interessata dall'operazione cad

Recupero di oliveti abbandonati: si computa per singola pianta interessata dall'operazione cad

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Rientrano in questo capitolo le operazioni che vengono realizzate ai fini della realizzazione o miglioramento di impianti di specie arboree, arbustive e erbacee.

Nel terreno precedentemente preparato vengono effettuate delle lavorazioni di affinamento del terreno. A questo punto si può procedere con la realizzazione dell'impianto ex novo eseguendo prima lo squadro e poi la messa a dimora delle piante e delle relative strutture di sostegno necessarie per l'impianto. Nelle zone dove vi possono essere dei rischi che le piante appena impiantate possano essere danneggiate dalla fauna selvatica, sarà opportuno procedere al posizionamento di elementi di protezione delle piante.

A volte in impianti già esistenti è possibile eseguire operazioni di riconversione varietale attraverso il ricorso al sovrainnesto.

In impianti abbandonati di oliveti vengono eseguite operazioni di potatura straordinaria finalizzate a recuperare la loro capacità produttiva.

CODICE	Capitolo T32: Recinzioni	(TIP.24)
T32	**RECINZIONI** Oggetto: RECINZIONI. Lavorazione: - Interventi finalizzati - alla realizzazione; - Interventi finalizzati - al miglioramento di recinzioni.	

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Realizzazione di recinzioni e/o staccionate: si computa la lunghezza realizzata	Km
Realizzazione scalandrino e cancello: si computa per singola opera realizzata	cad

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Rientrano in questo capitolo le recinzioni che hanno lo scopo di delimitare uno spazio in cui viene praticata una attività di produzione (esempio ne caso di recinzioni per la difesa delle colture da danni causati dalla fauna selvatica) o, più in generale, di allevamento.

Le recinzioni possono essere di 2 diversi tipi: con i paletti interrati in buche precedentemente aperte ove, se occorre, andranno piazzate scaglie di pietrame oppure infissi nel terreno direttamente. In base alla dimensione della recinzione va definito il numero dei pali da usare e gli accessori necessari per la posa in opera. I pali vanno posti alla distanza fra loro preferibilmente circa ogni 2,5 -3 mt. I pali andranno opportunamente trattati o carbonizzati. Ai pali verrà fissato con cambrette il filo di ferro spinato o la rete che verrà posizionata partendo da un'estremità della recinzione.

Le staccionate in legno sono realizzate ponendo i pali a croce devono avere montanti a distanza non superiore a 2 m ed infissi nel terreno per almeno 40 cm.

CODICE	Capitolo T40: Trasporti e movimentazione materiali	(TIP.24)

T40	**TRASPORTI / MOVIMENTAZIONE MATERIALI** Oggetto: TRASPORTI / MOVIMENTAZIONE MATERIALI

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Carico di materiali di risulta proveniente da espianti: si computa il volume caricato o la superficie interessata dall'operazione	m^3/ha
Carico di materiali terrosi o pietrame: si computa per volume caricato	m^3
Carico di ceppaie: si computa per singola ceppaia	cad
Carico di materiale consegnato in luogo lontano dall'utilizzo (incluso il letame): si computa per unità di peso caricata	Tn
Distribuzione in campo dei materiali per impianto: si computa per superficie interessata dall'impianto	ha
Trasporti interni all'azienda dei materiali impiegati per le operazioni agricole: si computa la distanza percorsa	Km
Trasporti su strada eseguiti con mezzi agricoli: si computa la distanza percorsa	Km

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Rientrano in questo capitolo le operazioni trasporto e movimentazione che avvengono:
a) all'interno della azienda e che sono finalizzate alla movimentazione dei materiali di risulta o di prodotti da impiegare nelle operazioni agricole;
b) all'esterno dei confini dell'azienda quando eseguiti sempre con mezzi agricoli.
Il materiale di risulta prodotto nel luogo in cui vengono eseguite operazioni di abbattimento/ espianto della vegetazione, che non può essere trinciato in situ, viene caricato su mezzi agricoli e trasportato in un posto accessibile dell'azienda perché possa essere avviato al suo smaltimento.
Allo stesso tempo il materiale che risulta fondamentale per la realizzazione dell'impianto (piante, pali, filo di ferro, concimi, etc..) viene caricato su mezzi di trasporto, affinché venga trasportato verso il sito in cui verranno poi utilizzati per la realizzazione di impianti arborei, erbacei od arbustivi. Una volta raggiunto il punto di utilizzo, il materiale viene distribuito in campo per renderlo facilmente disponibile agli operatori.

Sono stati poi previsti i trasporti dal centro aziendale al luogo in cui verranno realizzati gli impianti e viceversa. In tutti i casi è comunque previsto che questi movimenti avvengano attraverso l'utilizzo di mezzi agricoli.

PARAGRAFO 15 - TIPOLOGIA 25 – BONIFICA DA ORDIGNI ESPLOSIVI

I prezzi sono relativi ad interventi di ricerca, individuazione e ritrovamento di ordigni esplosivi residuati bellici, che possono essere eseguite sia dal Ministero della Difesa direttamente o mediante appalto che a scopo precauzionale su iniziativa e a spese dei soggetti interessati, mediante ditte che impiegano il personale specializzato previsto dalla normativa vigente.

Capitolo A01 – Taglio preliminare di vegetazione

Capitolo A04 – Bonifica bellica superficiale / profonda

CODICE	CAPITOLO A01 - Taglio preliminare di vegetazione	(TIP.25)

A01 **TAGLIO PRELIMINARE DI VEGETAZIONE**

Tipo: TAGLIO PRELIMINARE DI VEGETAZIONE
Uso: per eliminare vegetazione di intralcio all'impiego degli apparati di ricerca.

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Il taglio della vegetazione dovrà essere eseguito per "campo" e "striscia" di bonifica:	m^2
si computa per m² di taglio della vegetazione nel terreno.	

DEFINIZIONE

Sono gli interventi finalizzati al taglio preliminare di vegetazione su aree da sottoporre a bonifica bellica. L'attività deve essere eseguita in maniera preventiva, allo scopo di eliminare tutta la vegetazione presente sul terreno da bonificare che sia di intralcio ad un corretto impiego degli apparati di ricerca.

Rientrano in questo capitolo le sistemazioni dei terreni finalizzate al taglio della vegetazione per dare le aree libere da bonificare.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

- D.Lgs 66/2010 – codice dell'ordinamento militare;

- D.Lgs.81/2008 come modificato dalla L. 177/2012 e s.m.i.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

Il taglio dovrà essere eseguito per "campo" e "striscia" di bonifica, come è stabilito per l'esplorazione con l'apparato di ricerca. Nel caso di terreni che si possano ritenere infestati da ordigni particolarmente pericolosi (mine anti uomo, bombe a mano inesplose, ecc.), il taglio della vegetazione deve procedere di pari passo con la bonifica superficiale. Il materiale tagliato dovrà essere portato fuori da ogni striscia prima di procedere al taglio di quella successiva e periodicamente eliminato fuori dai campi di lavoro. Nel prezzo sono compresi e remunerati tutti gli oneri suddetti, qualunque sia la densità ed il tipo di vegetazione.

CODICE	CAPITOLO A04 - Bonifica bellica superficiale / profonda	(TIP.25)

A04 **BONIFICA BELLICA SUPERICIALE / PROFONDA**

Oggetto: BONIFICA BELLICA SUPERICIALE / PROFONDA.
Uso:
- per attività di ricerca / localizzazione / ritrovamento di tutti gli ordigni, mine e residuati bellici di ogni genere e tipo nonché di tutte le masse metalliche presenti nel terreno fino a cm 100 e oltre 100 cm di profondità dal piano campagna;
- per la loro successiva eliminazione
Conforme: Direttiva Tecnica Bonifica Bellica Sistematica Terrestre del Ministero della Difesa (Annesso IV).

NORME DI MISURAZIONE	U.M.
Bonifica delle aree mediante ricerca superficiale: si computa per m² di terreno bonificato fino alla profondità di m 1.00 dal piano campagna.	m^2
Indagine magnetometrica superficiale non invasiva fino a m 1,00 dal piano di campagna: si computa il tempo impiegato	ora
Bonifica di profondità mediante fori trivellati : si computa per m² di terreno bonificato oltre m 1,00 e fino alla profondità di m 3.00 dal piano campagna.	m^2
Bonifica di profondità mediante fori trivellati : si computa per m² di terreno bonificato oltre m 1,00 e fino alla profondità di m 5.00 dal piano campagna.	m^2
Bonifica di profondità mediante fori trivellati : si computa per m² di terreno bonificato oltre m 1,00 e fino alla profondità di m 7.00 dal piano campagna.	m^2
Scavo con mezzi meccanici e connesso uso di apparati di ricerca da effettuarsi a profondità superiore a cm. 100: si computa il volume a sezione aperta per m³ di terreno scavato.	m^3
Scavo con mezzi meccanici e connesso uso di apparati di ricerca da effettuarsi a profondità superiore a cm. 100: si computa il volume a sezione obbligata per m³ di terreno scavato.	m^3
Scavo a mano e connesso uso dell'apparato di ricerca: si computa il volume per m³ di terreno scavato.	m^3

DEFINIZIONE

Bonifica delle aree e scavo, necessaria per la realizzazione di opere , eseguita con mezzi meccanici o a mano.

Si definiscono le diverse tipologie di bonifiche e scavo:

- **Bonifica delle aree mediante ricerca superficiale:** dovrà essere eseguita mediante ricerca superficiale in: terreni pianeggianti o inclinati di qualsiasi natura e consistenza compreso eventuali trovanti rocciosi o relitti di muratura; suddivisione dell'area da bonificare in "campi" delle dimensioni di m. 50x50 e successivamente in "strisce" della larghezza massima di m. 0,80; esplorazione mediante impiego di apposito apparato di ricerca, per "strisce" successive, di tutta la superficie interessata entro la profondità di cm. 100 dal piano di campagna. Tale operazione deve essere svolta da personale qualificato (Rastrellatori B.C.M.) sotto la supervisione di un Assistente Tecnico B.C.M.

- **Indagine magnetometrica superficiale:** dovrà essere eseguita mediante ricerca superficiale non invasiva fino a m 1,00 dal piano di campagna per l'individuazione di anomalie magnetometriche nel sottosuolo. L'indagine è eseguita da personale qualificato (Rastrellatori B.C.M.) con apparato rilevatore tipo magnetometro senza una relazione tecnica conclusiva sotto la supervisione di un Assistente Tecnico B.C.M.

- **Bonifica di profondità mediante fori trivellati:** dovrà essere eseguita mediante dei fori trivellati in terreni pianeggianti o inclinati di qualsiasi natura e consistenza compreso eventuali trovanti rocciosi o relitti di muratura; deve sempre essere preceduta dalla bonifica superficiale: suddivisione dell'area da bonificare in quadrati aventi il lato di m. 2,80, che dovranno essere opportunamente numerati; perforazione al centro di ciascun quadrato, a mezzo di trivella non a percussione, di un foro di diametro maggiore rispetto a quello della sonda dell'apparato rilevatore. Detta perforazione si eseguirà con una perforazione iniziale ad una profondità di cm. 100 dal piano campagna, corrispondente alla quota garantita con la bonifica superficiale preventivamente eseguita; l'inserimento della sonda dell'apparato rilevatore nel foro già praticato, fino a raggiungerne il fondo; l'effettuazione di una seconda perforazione fino a profondità di cm. 300 dal piano campagna, qualora l'apparato non abbia segnalato interferenze. Nel caso di terreno inconsistente, i fori perforati dovranno essere incamiciati mediante l'impiego di tubi in PVC, da conteggiare separatamente. Tale operazione deve essere svolta da personale qualificato (Rastrellatori B.C.M.) sotto la supervisione di un Assistente Tecnico B.C.M.

- **Scavo con mezzi meccanici e connesso uso di apparati di ricerca da effettuarsi a profondità superiore a cm. 100 a sezione aperta:** si procederà con l'uso degli apparati di ricerca da effettuarsi a profondità superiore a cm. 100, in terreni di qualsiasi genere, natura e consistenza. Tale scavo è eseguito mediante impiego di idonei mezzi meccanici dotati di opportuni sistemi di protezione e muniti di benna liscia e a strati successivi di spessore non superiore all'accertata capacità di rilevazione degli apparati di ricerca e previa verifica del terreno da scavare fino alla profondità interessata e con verifica del fondo scavo. Tale operazione deve essere svolta da personale qualificato (Rastrellatori B.C.M.) sotto la supervisione di un Assistente Tecnico B.C.M.

- **Scavo con mezzi meccanici e connesso uso di apparati di ricerca da effettuarsi a profondità superiore a cm. 100 a sezione obbligata:** si procederà con l'uso degli apparati di ricerca da effettuarsi a profondità superiore a cm. 100, in terreni di qualsiasi genere, natura e consistenza. Tale scavo è eseguito mediante impiego di idonei mezzi meccanici dotati di opportuni sistemi di protezione e

muniti di benna liscia, a strati successivi di spessore non superiore all'accertata capacità di rilevazione degli apparati di ricerca, previa verifica del terreno da scavare fino alla profondità interessata e con verifica del fondo scavo. Tale operazione deve essere svolta da personale qualificato (Rastrellatori B.C.M.) sotto la supervisione di un Assistente Tecnico B.C.M.

- **Scavo a mano e connesso uso dell'apparato di ricerca:** si procederà con l'uso degli apparati di ricerca da effettuarsi per consentire il ritrovamento di ordigni esplosivi interrati a profondità superiore a cm. 100 dal piano campagna. Nello scavo a mano occorre sempre procedere a strati successivi di spessore non superiore a 30 cm., procedendo alla verifica del fondo scavo prima di passare allo strato successivo. Inoltre, si precisa che tale modalità operativa si applica quando si è in prossimità di una un'interferenza ferromagnetica tale da fare presumere la presenza di un ordigno bellico a distanza pari a circa un metro. Tale operazione deve essere svolta da personale qualificato (Rastrellatori B.C.M.) sotto la supervisione di un Assistente Tecnico B.C.M.

NORMATIVA DII RIFERIMENTO

- D.lgs 66/2010 – codice dell'ordinamento militare;

- D.Lgs.81/2008 come modificato dalla L. 177/2012 e s.m.i.

INDICAZIONI PROCEDURALI PER L'ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE

A01 - Bonifica bellica superficiale o profonda: interventi finalizzati all'attività di ricerca, localizzazione e ritrovamento di tutti gli ordigni, mine e residuati bellici di ogni genere e tipo nonché di tutte le masse metalliche presenti nel terreno fino a cm. 100 e oltre 100 cm di profondità dal piano campagna e nella loro successiva eliminazione, secondo le previste procedure ed operazioni da porre in essere ai sensi della Direttiva Tecnica Bonifica Bellica Sistematica Terrestre del Ministero della Difesa (Annesso IV).

Rientra in questo capitolo le sistemazioni dei terreni finalizzate a:

A) la bonifica superficiale per m^2 di terreno bonificato fino alla profondità di m 1.00 dal piano campagna;

B) indagine magnetometrica superficiale non invasiva fino a m 1,00 dal piano di campagna per l'individuazione di anomalie magnetometriche nel sottosuolo eseguita con apparato rilevatore tipo magnetometro esclusa relazione tecnica conclusiva;

C) la bonifica di profondità mediante fori trivellati per m^2 di terreno bonificato oltre m 1,00 e fino alla profondità di m 3.00 dal piano campagna;

D) la bonifica di profondità mediante fori trivellati per m^2 di terreno bonificato oltre m 1,00 e fino alla profondità di m 5.00 dal piano campagna;

E) la bonifica di profondità mediante fori trivellati per m^2 di terreno bonificato oltre m 1,00 e fino alla profondità di m 7.00 dal piano campagna;

F) lo scavo con mezzi meccanici a sezione aperta per m^3 di terreno scavato;

G) lo scavo con mezzi meccanici a sezione obbligata per m^3 di terreno scavato;

H) lo scavo a mano per m^3 di terreno scavato.

Per la bonifica superficiale dovrà essere eseguita la bonifica delle aree mediante ricerca superficiale: in terreni pianeggianti o inclinati di qualsiasi natura e consistenza compreso eventuali trovanti rocciosi o relitti di muratura; suddivisione dell'area da bonificare in "campi" delle dimensioni di m. 50x50 e successivamente in "strisce" della larghezza massima di m. 0,80; esplorazione mediante impiego di apposito apparato di ricerca, per "strisce" successive, di tutta la superficie interessata entro la profondità di cm. 100 dal piano di campagna. Tale operazione deve essere svolta da personale qualificato (Rastrellatori B.C.M.) sotto la supervisione di un Assistente Tecnico B.C.M. Una volta che l'apparato di ricerca avrà rilevato la presenza di una interferenza magnetica si dovrà procedere con lo scavo di avvicinamento eseguito a mano a distanza inferiore di 50 cm dalla sorgente dell'anomalia magnetica, al fine di riportare allo scoperto l'oggetto metallico che origina l'anomalia. Il prezzo si intende comprensivo degli oneri per impianto di cantiere e trasporto delle attrezzature necessarie, il consumo dei mezzi, nonché la segnalazione di eventuali ritrovamenti alle autorità competenti, la sorveglianza, l'assistenza e quanto altro occorre per eseguire l'intervento in sicurezza e nel rispetto delle vigenti normative, sono esclusi gli oneri per la documentazione e le procedure presso il Genio Militare.

Per la la bonifica profonda si procederà mediante dei fori trivellati in terreni pianeggianti o inclinati di qualsiasi natura e consistenza compreso eventuali trovanti rocciosi o relitti di muratura, deve sempre essere preceduta dalla bonifica superficiale: Suddivisione dell'area da bonificare in quadrati aventi il lato di m. 2,80, che dovranno essere opportunamente numerati, perforazione al centro di ciascun quadrato, a mezzo di trivella non a percussione, di un foro di diametro maggiore rispetto a quello della sonda dell'apparato rilevatore. Detta perforazione si eseguirà con una perforazione iniziale ad una profondità di cm. 100 dal piano campagna, corrispondente alla quota garantita con la bonifica superficiale preventivamente eseguita; l'inserimento della sonda dell'apparato rilevatore nel foro gia' praticato fino a raggiungerne il fondo; l'effettuazione di una seconda perforazione fino a profondità di cm. 300 dal piano campagna, qualora l'apparato non abbia segnalato interferenze. Nel caso di terreno inconsistente i fori perforati dovranno essere incamiciati mediante l'impiego di tubi in PVC, da conteggiare separatamente. Tale operazione deve essere svolta da personale qualificato (Rastrellatori B.C.M.) sotto la supervisione di un Assistente Tecnico B.C.M. Il prezzo si intende comprensivo degli oneri per impianto di cantiere e trasporto delle attrezzature necessarie, il consumo dei mezzi, nonché la segnalazione di eventuali ritrovamenti alle autorità competenti, la sorveglianza, l'assistenza e quanto altro occorre per eseguire l'intervento in sicurezza e nel rispetto delle vigenti normative, sono esclusi gli oneri per la documentazione e le procedure presso il Genio Militare.

Per lo scavo con mezzi meccanici si procederà con l'uso degli apparati di ricerca da effettuarsi a profondità superiore a cm. 100, in terreni di qualsiasi genere, natura e consistenza. Lo scavo è eseguito mediante impiego di idonei mezzi meccanici dotati di opportuni sistemi di protezione e muniti di benna liscia, a strati successivi di spessore non superiore all'accertata capacità di rilevazione degli apparati di ricerca, ~~e~~ previa verifica del terreno da scavare fino alla profondità interessata e con verifica del fondo scavo. Essi sono, normalmente, finalizzati: all'avvicinamento ed allo scoprimento di ordigni esplosivi o di masse metalliche di qualsiasi genere segnalate dagli apparati di ricerca; compreso accatastamento nell'ambito del cantiere. Il prezzo si intende comprensivo degli oneri per impianto di cantiere e trasporto delle attrezzature necessarie, il consumo dei mezzi, nonché la segnalazione di eventuali ritrovamenti alle autorità competenti, la sorveglianza, l'assistenza e quanto altro occorre per eseguire l'intervento in sicurezza e nel rispetto delle vigenti normative.

Per lo scavo a mano si procederà con l'uso degli apparati di ricerca da effettuarsi per consentire il ritrovamento di ordigni esplosivi interrati a profondità superiore a cm. 100 dal piano campagna. Nello scavo a mano occorre sempre procedere a strati successivi di spessore non superiore a 30 cm., procedendo alla verifica del fondo scavo prima di passare allo strato successivo. Inoltre, si precisa che tale modalità operativa si applica quando si è in prossimità di una un'interferenza ferromagnetica, tale da far presumere la presenza di un ordigno bellico a distanza pari a circa un metro. Questa operazione

deve essere svolta da personale qualificato (Rastrellatori B.C.M.), sotto la supervisione di un Assistente Tecnico B.C.M., compresi gli oneri di protezione e segnalamento e l'allontanamento del materiale dal bordo dello scavo. Il prezzo si intende comprensivo degli oneri per impianto di cantiere e trasporto delle attrezzature necessarie, il consumo dei mezzi, nonché la segnalazione di eventuali ritrovamenti alle autorità competenti, la sorveglianza, l'assistenza e quanto altro occorre per eseguire l'intervento in sicurezza e nel rispetto delle vigenti normative.

APPENDICI

“A” LE LINEE GUIDA SULLE POTATURE

COMUNE DI FIRENZE
Direzione Ambiente

ORDINE DEI DOTTORI AGRONOMI E DOTTORI FORESTALI DELLA PROVINCIA DI FIRENZE
Commissione Verde Urbano

LINEE GUIDA PER L'ESECUZIONE DELLE POTATURE DEGLI ALBERI IN AMBIENTE URBANO

Immagini fotografiche, schemi grafici e coordinamento del lavoro a cura di ***Michele Marrani Romanelli***

Progetto grafico, impaginazione e illustrazioni a cura di *Silvia Mantovani*

INDICE

PREFAZIONE 5

INTRODUZIONE 7

1. PERCORSI DECISIONALI A DIAGRAMMI DI FLUSSO 9

2. INTRODUZIONE AL GLOSSARIO TERMINOLOGICO 17

3. VOCI DEL GLOSSARIO 18

Alleggerimento di chioma (diradamento)
Capitozzatura
Forma di allevamento naturale
Forma di allevamento obbligata
Formazione della chioma in fase giovanile
Pollarding (testa di salice, testa di potatura)
Restauro di chioma
Riduzione di chioma (e Sollevamento)
Ripulitura di chioma
Speronatura (e Spuntatura)
Taglio di rimozione di branca intera
Taglio di ritorno
Taglio internodale
Taglio nodale

4. ATTUAZIONE DELLE LINEE GUIDA 35

PREFAZIONE

Nella percezione del cittadino comune l'importanza estetica e paesaggistica della alberature urbane viene immediatamente percepita a livello intuitivo e a questo aspetto si aggiunge, immediatamente dopo, l'evidente rilevanza ecologica ed ambientale della presenza di piante di alto fusto all'interno della città.
Il Comune di Firenze, partendo da una propria forte tradizione radicata nella creazione dell'immagine della città ottocentesca, persegue lo scopo di conservare e valorizzare il patrimonio arboreo, partendo in primo luogo da quello proprio, costituito da circa 75.000 esemplari, ma tenendo nella dovuta considerazione il più ampio scenario costituito dall'insieme delle alberature private presenti.
Gran parte delle alberature urbane, sia antiche di decine di anni o di un secolo, sia giovani e vigorosi impianti, vivono in un ambiente ostile nei loro confronti: selezionate dalla natura per crescere in boschi o prati si vedono costrette in spazi ridotti, in prossimità di strade ed edifici, proprio per portare un beneficio, estetico e ambientale, ai fruitori di queste opere ed infrastrutture.
In questa condizione la fragilità delle piante aumenta e maggiore deve essere la cura ad esse dedicata.
Da queste brevi considerazioni nasce l'idea di un lavoro condiviso tra Amministrazione Comunale e Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Firenze, mirato a redigere delle linee guida per l'esecuzione delle potature degli alberi in ambiente urbano.
Certamente l'approccio tecnico-scientifico troverà prima applicazione sul patrimonio arboreo comunale, ma partendo dal presupposto della prevalenza del patrimonio arboreo urbano privato, ha il dichiarato scopo di contribuire in maniera significativa e qualificata a produrre innanzitutto una cultura di buone pratiche che si possa diffondere, con l'attività degli operatori del settore (tecnici, amministratori, ditte), alla collettività come strumento di tutela e valorizzazione del patrimonio arboreo e, con esso, delle sue valenze estetico – ambientali.

9 aprile 2014

Assessore all'Ambiente del Comune di Firenze
Dott.ssa Caterina Biti

Queste linee guida per la potatura degli alberi in ambiente urbano non sono solo l'espressione della conoscenza e della competenza nell'ambito della cura degli alberi e delle loro fitopatie dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali, ma anche il risultato di un appassionato confronto di esperienze diverse, una mediazione fra i vincoli e le difficoltà della gestione con le necessità fisiologiche delle piante e le esigenze e le aspettative dei cittadini.

Questa pubblicazione è Il frutto di un rinnovato dialogo con la direzione Ambiente che si è sviluppato grazie alla disponibilità del Direttore dott. Pietro Rubellini e dell'architetto Stefano Cerchiarini, che si sono resi disponibili ad aprire un tavolo tecnico di confronto sulla materia coinvolgendo anche il nostro Ordine professionale.

Le linee guida sono rivolte non soltanto agli addetti ai lavori ma anche agli appassionati ed ai proprietari di alberi ed aree verdi; per noi rappresentano un primo tassello della partecipazione attiva del nostro Ordine alla vita della città anche nelle attività non istituzionali, con l'auspicio che la nostra professione possa contribuire a migliorare la qualità dell'ambiente urbano e a stimolare nei cittadini un maggior rispetto per il verde e per gli alberi che, con la loro presenza, rallegrano e nobilitano, la nostra bellissima città.

Un ringraziamento particolare ai colleghi che con la loro passione hanno elaborato questa proposta che rappresenta la sintesi di un dibattito serrato in cui sono state messe a confronto tesi anche molto diverse, perché in questa materia non esistono verità assolute ma la necessità di un approccio critico che consenta di valutare la migliore scelta d'intervento per il singolo caso specifico.

Un primo passo è stato fatto, siamo disponibili per altre nuove forme di partecipazione alla vita della città contribuendo soprattutto sui temi più attinenti la nostra professione , su questi, abbiamo ancora molte cose da dire.

Presidente dell'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali
della Provincia di Firenze

Dott. Agr.Paolo Gandi

INTRODUZIONE

La potatura rappresenta la pratica colturale che maggiormente impatta le condizioni di vegetazione degli alberi. L'attuazione scorretta di tale pratica comporta perdita di vigoria e salute, solidità strutturale e valore ornamentale. Frequentemente già la prima potatura sbagliata è sufficiente a deteriorare in maniera irrimediabile l'albero, consegnandolo ad una spirale d'interventi volti a limitarne permanentemente - per quanto possibile - l'espansione della chioma. In questi casi si procede ripetendo nel tempo le potature, giustificando tale regime d'interventi con l'intenzione di ridurre la predisposizione al cedimento.

Tuttavia all'attuazione scorretta della pratica della potatura conseguono una serie di aspetti negativi: un'insoddisfacente riduzione del rischio associato agli alberi, che anzi si caratterizzano per un'elevata predisposizione al cedimento di tutte le parti legnose (in particolare le ramificazioni della chioma); l'impossibilità di mantenere nelle aree urbane alberi di grandi dimensioni in fase di maturità o addirittura l'impossibilità di far raggiungere tale stadio vegetativo ad alberi di grandi dimensioni; un costo netto per la collettività che si materializza nella impossibilità di trarre i massimi benefici dalla presenza degli alberi, oltre ad una elevata onerosità conseguente all'instaurarsi di una dipendenza da interventi volti al periodico azzeramento della chioma.

L'attuazione scorretta della pratica della potatura concorre dunque ad un aumento dei costi a fronte di una riduzione delle irrinunciabili funzioni svolte dagli alberi, determinando condizioni d'insostenibilità sotto il profilo della gestione. Le presenti "Linee Guida per l'Esecuzione delle Potature" sono volte alla promozione di condizioni di salute ed integrità strutturale degli alberi in ambiente urbano, al fine della creazione e del mantenimento nel tempo di condizioni di sostenibilità della gestione. Esse costituiscono parte del Regolamento di Tutela degli Alberi, che contiene disposizioni inerenti la potatura. Tra gli elementi di criticità che caratterizzano il documento emergono:

- il raggruppamento delle tecniche di taglio in subordine a due categorie principali, "tagli nodali" e "tagli internodali", quale unico modo di fare chiarezza circa l'opportunità d'utilizzo nella generalità dei casi dei primi, anche in relazione alle ricadute di ordine fisiologico;

- la definizione tecnica di "capitozzatura", estesa a qualsiasi taglio collocato in posizione internodale indipendentemente dal diametro del ramo, ovvero qualsiasi taglio nodale condotto in corrispondenza di una ramificazione laterale non sufficientemente sviluppata in diametro al fine di assumere il ruolo di terminale;

l'affermazione decisa della necessità d'istituzione d'una funzione di supervisione dei lavori qualificata nelle operazioni di potatura nel settore pubblico quanto nel privato, quale unica possibilità di concreta attuazione dei contenuti proposti.

Le linee guida si articolano in:

a. Percorsi decisionali a diagrammi di flusso

b. Glossario terminologico

c. Procedure professionali

Ciascuna parte è corredata da una specifica breve introduzione che ne delinea le funzioni e l'utilizzo.

PERCORSI DECISIONALI A DIAGRAMMI DI FLUSSO 1

I "Percorsi Decisionali a Diagrammi di Flusso" guidano l'operatore alla scelta dell'intervento di potatura che compete lo specifico albero o alberatura, in base alle condizioni generali di vegetazione e le conseguenti priorità della gestione. Attraverso questi percorsi è necessario valutare l'architettura della chioma in relazione all'integrità e la vicinanza con una forma naturale, per giungere a stabilire se sia opportuno allevare l'albero in forma "naturale" oppure "obbligata". All'interno dei diagrammi è attribuita priorità alla conservazione oppure al recupero della forma naturale degli alberi, la cui chioma non sia stata definitivamente snaturata (ad esempio chiome le cui ramificazioni, per effetto di ripetuta capitozzatura, assumano andamenti prima orizzontali e poi verticali ovvero formino angoli retti). La forma d'allevamento "naturale" è mantenuta per mezzo di tagli esclusivamente "nodali", in attuazione delle sole tecniche di taglio di "rimozione della branca intera in corrispondenza dell'inserzione al fusto" o "riduzione con ritorno su di una subordinata d'adeguate dimensioni diametrali". La forma d'allevamento "obbligata" può essere ottenuta e mantenuta anche per mezzo di tagli "internodali", in attuazione delle tecniche di taglio del "pollarding" e, in casi limite, della "speronatura". Le definizioni inerenti la terminologia tecnica utilizzata nell'ambito dei diagrammi di flusso sono contenute presso il "Glossario terminologico".
Il testo in corsivo incontrato presso i diagrammi fa riferimento ad una specifica voce di glossario.
I "Percorsi Decisionali a Diagrammi di Flusso" sono quattro, ciascuno utilizzabile per una delle "macrocasistiche" individuabili sul campo:

1. Alberi in soddisfacenti condizioni generali, che dispongono di spazi adeguati di vegetazione e non sono causa di significative interferenze con infrastrutture;

2. Alberi in soddisfacenti condizioni generali, che non dispongono di spazi adeguati di vegetazione e sono causa di significative interferenze con infrastrutture;

3. Alberi non in soddisfacenti condizioni generali, che dispongono di spazi adeguati di vegetazione e non sono causa di significative interferenze con infrastrutture;

4. Alberi non in soddisfacenti condizioni generali, che non dispongono di spazi adeguati di vegetazione e sono causa di significative interferenze con infrastrutture.

Se da una parte la disponibilità di adeguati spazi per la vegetazione della chioma oppure l'esistenza d'interferenze con le infrastrutture circostanti si prestino ad una interpretazione pressoché immediata,

la valutazione delle condizioni generali di un albero può presentare difficoltà maggiori. A titolo esemplificativo di seguito sono riportati i criteri che è necessario prendere in considerazione al fine della valutazione delle condizioni generali di un albero:

Condizioni fitosanitarie:
Qualsiasi sintomo o danno riconducibile ad agenti biotici (insetti, funghi, batteri, virus);

Qualsiasi sintomo o danno riconducibile ad agenti abiotici (danni meteorici, danni meccanici, stress termici, stress idrici, stress nutrizionali, stress chimici).

Condizioni fitostatiche:
Le condizioni fitosanitarie possono causare, o non causare, problemi di statica dell'albero in relazione a:

a. Organo vegetativo colpito:

- problemi di statica se sono colpiti gli organi di sostegno (radici, fusto, ramificazione);
- problemi di vigoria vegetativa se sono colpiti gli organi deputati all'assorbimento e sviluppo (capillizio radicale e foglie).

b. Gravità, estensione e/o irreparabilità del danno (stato di cicatrizzazione delle ferite, compartimentazione delle infezioni, anche se con cavità, recidività del danno etc...).

Riassumendo
Per valutare lo stato generale di un albero:

- Riconoscimento dei sintomi o danni presenti compresa la causa (agente del danno);
- Descrizione degli organi vegetativi colpiti;
- Valutazione dello stato di alterazione della materia vegetale.

A ciascuna "Macro-casistica" corrisponde una descrizione dell'"Obiettivo Prioritario della Gestione". Nel caso di alberi in soddisfacenti condizioni generali che dispongono di spazi adeguati di vegetazione e non sono causa di significative interferenze con infrastrutture, tali obiettivi implicano l'opportunità dell'allevamento in forma naturale escludendo decisamente i tagli di capitozzatura ma anche gli interventi di riduzione o alleggerimento se inutili, legittimando invece i semplici interventi di ripulitura della chioma. Negli altri casi, pur continuando a scoraggiare decisamente i tagli di capitozzatura, gli obiettivi di gestione implicano la possibilità d'attuazione d'interventi quali le riduzioni ed al limite gli alleggerimenti, al fine della mitigazione delle problematicità riscontrate a carico dell'albero o dell'alberatura. I percorsi decisionali entro i diagrammi sono tracciati da indicatori-frecce. Nel terzo diagramma un percorso decisionale ha due frecce di diversa grandezza, ad illustrare la scelta cui assegnare

priorità specie quando vi sia assenza oppure presenza limitata di fenomeni degenerativi in corrispondenza dei punti di taglio pregressi. Nella stessa situazione, nell'ambito del quarto diagramma, gli indicatori forniscono maggiore libertà di scelta.
I colori utilizzati nell'ambito dei diagrammi di flusso identificano rispettivamente la trattazione dei seguenti argomenti:

Condizioni generali degli alberi, disponibilità di spazio e obiettivo della gestione

Caratteristiche della chioma

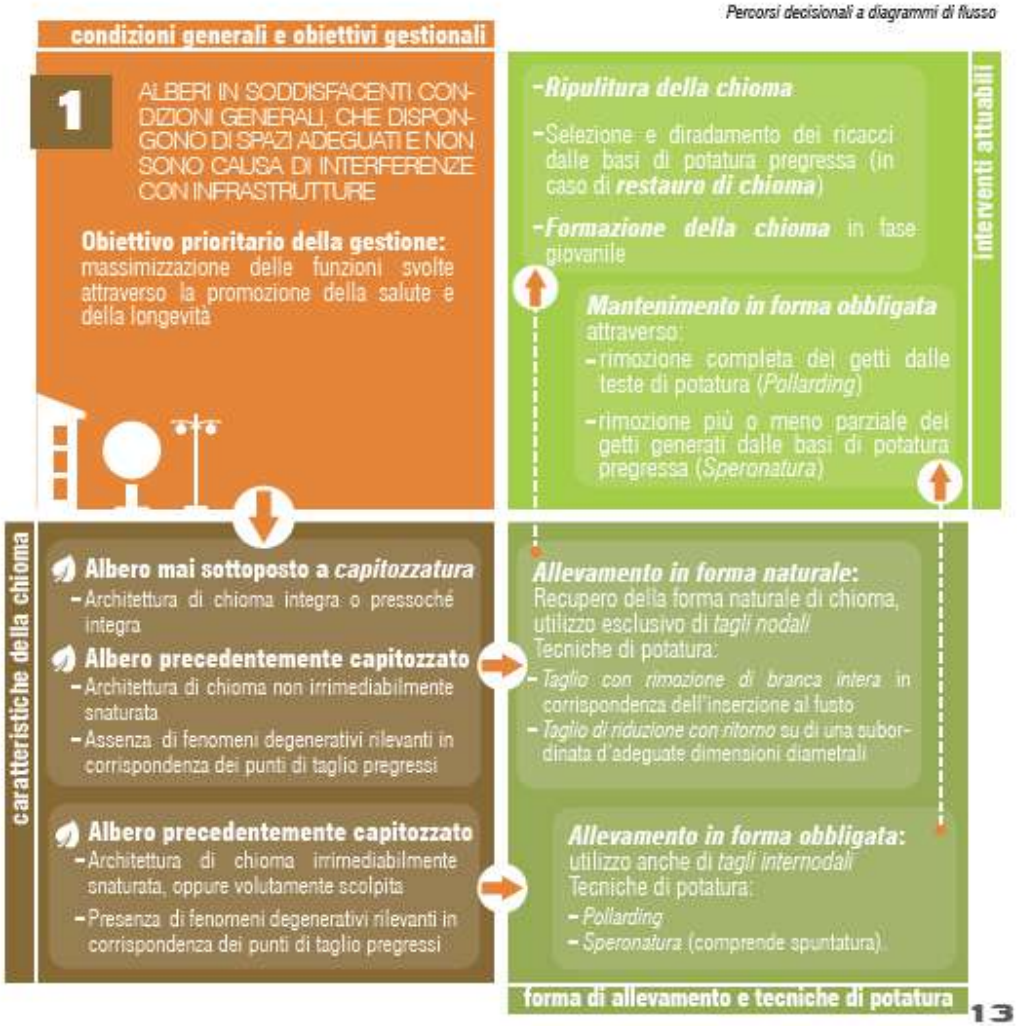
Forma di allevamento e relative tecniche di potatura (taglio) applicabili

Interventi attuabili

11

DIAGRAMMI DI FLUSSO

12


condizioni generali e obiettivi gestionali
1
ALBERI IN SODDISFACENTI CONDIZIONI GENERALI, CHE DISPONGONO DI SPAZI ADEGUATI E NON SONO CAUSA DI INTERFERENZE CON INFRASTRUTTURE
Obiettivo prioritario della gestione: massimizzazione delle funzioni svolte attraverso la promozione della salute e della longevità
caratteristiche della chioma
Albero mai sottoposto a capitozzatura
– Architettura di chioma integra o pressoché integra
Albero precedentemente capitozzato
– Architettura di chioma non irrimediabilmente snaturata
– Assenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi
Albero precedentemente capitozzato
– Architettura di chioma irrimediabilmente snaturata, oppure volutamente scolpita
– Presenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi
interventi attuabili
– Ripulitura della chioma
– Selezione e diradamento dei ricacci dalle basi di potatura pregressa (in caso di restauro di chioma)
– Formazione della chioma in fase giovanile
Mantenimento in forma obbligata attraverso:
– rimozione completa dei getti dalle teste di potatura (Pollarding)
– rimozione più o meno parziale dei getti generati dalle basi di potatura pregressa (Speronatura)
Allevamento in forma naturale: Recupero della forma naturale di chioma, utilizzo esclusivo di tagli nodali
Tecniche di potatura:
– Taglio con rimozione di branca intera in corrispondenza dell'inserzione al fusto
– Taglio di riduzione con ritorno su di una subordinata d'adeguate dimensioni diametrali
Allevamento in forma obbligata: utilizzo anche di tagli internodali
Tecniche di potatura:
– Pollarding
– Speronatura (comprende spuntatura)
forma di allevamento e tecniche di potatura
13

condizioni generali e obiettivi gestionali
2
ALBERI IN SODDISFACENTI CONDIZIONI GENERALI, CHE NON DISPONGONO DI SPAZI ADEGUATI E SONO CAUSA DI INTERFERENZE CON INFRASTRUTTURE
Obiettivo prioritario della gestione:
mitigazione dei fenomeni di interferenza, conservazione delle funzioni svolte, prevenzione o limitazione d'interventi incompatibili con la salute e la longevità
interventi attuabili
- Ripulitura della chioma
- Selezione e diradamento dei ricacci dalle basi di potatura pregressa (in caso di restauro di chioma)
- Riduzione di chioma
Mantenimento in forma obbligata
attraverso:
- rimozione completa dei getti dalle teste di potatura (Pollarding)
- rimozione più o meno parziale dei getti generati dalle basi di potatura pregressa (Speronatura)
caratteristiche della chioma
Albero mai sottoposto a capitozzatura
- Architettura di chioma integra o pressoché integra
Albero precedentemente capitozzato
- Architettura di chioma non irrimediabilmente snaturata
- Assenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi
Albero precedentemente capitozzato
- Architettura di chioma irrimediabilmente snaturata, oppure volutamente scolpita
- Presenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi
Allevamento in forma naturale:
Recupero della forma naturale di chioma, utilizzo esclusivo di tagli nodali
Tecniche di potatura:
- Taglio con rimozione di branca intera in corrispondenza dell'inserzione al fusto
- Taglio di riduzione con ritorno su di una subordinata d'adeguate dimensioni diametrali
Allevamento in forma obbligata:
utilizzo anche di tagli internodali
Tecniche di potatura:
- Pollarding
- Speronatura (comprende spuntatura).
forma di allevamento e tecniche di potatura
14

condizioni generali e obiettivi gestionali
3
ALBERI NON IN SODDISFACENTI CONDIZIONI GENERALI, CHE DISPONGONO DI SPAZI ADEGUATI E NON SONO CAUSA DI INTERFERENZE CON INFRASTRUTTURE
Obiettivo prioritario della gestione:
promozione della sicurezza e minimizzazione del rischio di danneggiamento delle persone e delle cose, conservazione delle funzioni svolte attraverso la prevenzione o limitazione d'interventi potenzialmente incompatibili con la salute e la longevità
interventi attuabili
-Ripulitura della chioma
-Selezione e diradamento dei ricacci dalle basi di potatura pregressa (in caso di restauro di chioma)
-Riduzione di chioma
-Alleggerimento di chioma
Mantenimento in forma obbligata
attraverso:
-rimozione completa dei getti dalle teste di potatura (Pollarding)
-rimozione più o meno parziale dei getti generati dalle basi di potatura pregressa (Speronatura)
caratteristiche della chioma
Albero mai sottoposto a capitozzatura
-Architettura di chioma integra o pressoché integra
Albero precedentemente capitozzato
-Architettura di chioma non irrimediabilmente snaturata
-Assenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi
Albero precedentemente capitozzato
-Architettura di chioma irrimediabilmente snaturata, oppure volutamente scolpita
-Presenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi
Allevamento in forma naturale:
Recupero della forma naturale di chioma, utilizzo esclusivo di tagli nodali
Tecniche di potatura:
- Taglio con rimozione di branca intera in corrispondenza dell'inserzione al fusto
- Taglio di riduzione con ritorno su di una subordinata d'adeguate dimensioni diametrali
Allevamento in forma obbligata:
utilizzo anche di tagli internodali
Tecniche di potatura:
- Pollarding
- Speronatura (comprende spuntatura).
forma di allevamento e tecniche di potatura

15

condizioni generali e obiettivi gestionali
4
ALBERI NON IN SODDISFACENTI CONDIZIONI GENERALI, CHE NON DISPONGONO DI SPAZI ADEGUATI E SONO CAUSA DI INTERFERENZE CON INFRASTRUTTURE
Obiettivo prioritario della gestione:
promozione della sicurezza e minimizzazione del rischio di danneggiamento delle persone e delle cose; mitigazione dei fenomeni di interferenza, conservazione delle funzioni svolte attraverso la prevenzione o limitazione d'interventi incompatibili con la salute e la longevità
interventi attuabili
–Ripulitura della chioma
–Selezione e diradamento dei ricacci dalle basi di potatura pregressa (in caso di restauro di chioma)
–Riduzione di chioma
–Alleggerimento di chioma
Mantenimento in forma obbligata
attraverso:
–rimozione completa dei getti dalle teste di potatura (Pollarding)
–rimozione più o meno parziale dei getti generati dalle basi di potatura pregressa (Speronatura)
caratteristiche della chioma
Albero mai sottoposto a capitozzatura
–Architettura di chioma integra o pressoché integra
Albero precedentemente capitozzato
–Architettura di chioma non irrimediabilmente snaturata
–Assenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi
Albero precedentemente capitozzato
–Architettura di chioma irrimediabilmente snaturata, oppure volutamente scolpita
–Presenza di fenomeni degenerativi rilevanti in corrispondenza dei punti di taglio pregressi
Allevamento in forma naturale:
Recupero della forma naturale di chioma, utilizzo esclusivo di tagli nodali
Tecniche di potatura:
– Taglio con rimozione di branca intera in corrispondenza dell'inserzione al fusto
– Taglio di riduzione con ritorno su di una subordinata d'adeguate dimensioni diametrali
Allevamento in forma obbligata:
utilizzo anche di tagli internodali
Tecniche di potatura:
– Pollarding
– Speronatura (comprende spuntatura).
forma di allevamento e tecniche di potatura

16

INTRODUZIONE AL GLOSSARIO TERMINOLOGICO 2

Il glossario contiene la terminologia tecnica utilizzata nell'ambito dei diagrammi di flusso. Per ciascuna delle voci viene fornita una definizione sufficiente a delinearne meno ambiguamente possibile il significato e le conseguenti ricadute o applicazioni pratiche. Il testo in corsivo incontrato presso le descrizioni fa riferimento ad una specifica voce di glossario. La terminologia è elencata in ordine alfabetico, ed in tale ordine è presentata dal testo.

Le diverse voci, inoltre, sono state anche catalogate secondo quattro raggruppamenti, il cui scopo è quello di definire e distinguere "Forme di allevamento", "Tecniche di Potatura (taglio)", "Tecniche di Potatura per posizionamento rispetto ai nodi" e "Interventi". Ogni singola voce è quindi caratterizzazta da un colore e da una icona che ne specificano l'appartenenza ai vari raggruppamenti, secondo la seguente legenda.

LEGENDA

FORME DI ALLEVAMENTO

Forma di allevamento naturale
Forma di allevamento obbligata

TECNICHE DI POTATURA (posizionamento rispetto ai nodi)

internodali

Capitozzatura
Pollarding (fase preparatoria)
Speronatura (include spuntatura)

nodali

Capitozzatura
Pollarding (a regime)
Taglio di ritorno
Taglio di rimozione di branca intera

TECNICHE DI POTATURA (taglio)

Capitozzatura
Pollarding (testa di salice)
Speronatura (include spuntatura)
Taglio di (riduzione con) ritorno
Taglio di rimozione di branca intera

INTERVENTI

Alleggerimento di chioma (diradamento)
Formazione della chioma in fase giovanile
Mantenimento in forma obbligata
Restauro di chioma
Riduzione di chioma (include sollevamento)
Ripulitura di chioma

VOCI DEL GLOSSARIO 3

ALLEGGERIMENTO DI CHIOMA (diradamento) (figura 1)

Gli interventi di alleggerimento della chioma agiscono nella direzione della riduzione della densità della chioma, con la finalità dell'abbassamento della resistenza al passaggio dei venti oppure della maggiore infiltrazione d'irraggiamento solare presso le porzioni interne. In tutti i casi e considerata la rilevante perdita di superficie fotosintetizzante, questo tipo di intervento è giustificabile solo in casi sporadici. Se da una parte una chioma alleggerita intercetta minore energia eolica, dall'altra la capacità di dissipazione delle sollecitazioni ventose attraverso l'oscillazione delle ramificazioni è ridotta. L'alleggerimento inoltre rischia sovente di rilasciare una chioma caratterizzata dalla concentrazione di massa fogliare presso le estremità distali delle ramificazioni, rendendole quindi maggiormente predisposte alla rottura. Gli interventi di alleggerimento della chioma fanno uso esclusivo di *tagli nodali*, in attuazione delle tecniche di *rimozione della branca intera* e *riduzione con ritorno* su di una laterale.

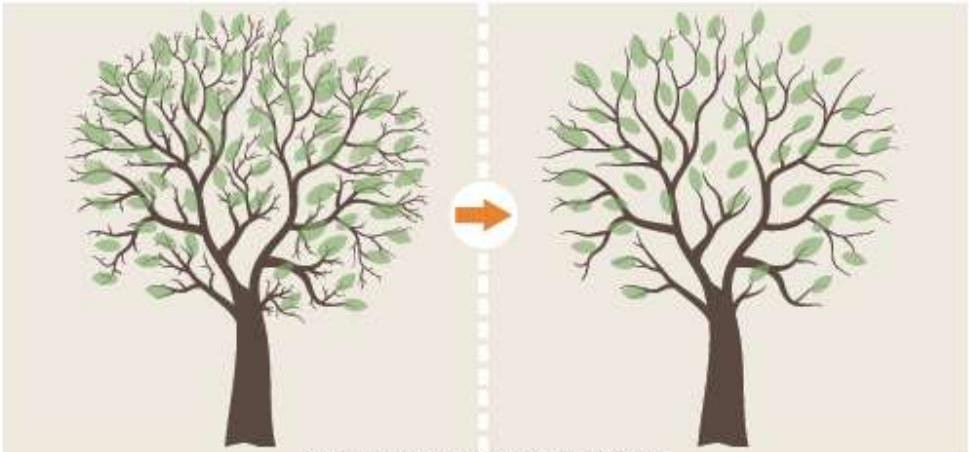


Fig.1 - Intervento di alleggerimento di chioma

CAPITOZZATURA
(figure 2a e 2b)

La capitozzatura consiste di tagli internodali ma anche di tagli nodali, qualora condotti in corrispondenza di una ramificazione laterale non sufficientemente sviluppata in diametro al fine di assumere il ruolo di terminale. In altri termini, con la capitozzatura si accorcia una branca rilasciando un moncone (indipendentemente dal diametro della sezione di taglio e dalla distanza del taglio dall'inserzione), oppure si accorcia una branca in corrispondenza di una laterale non sufficientemente sviluppata in diametro al fine di assumere il ruolo di terminale. La capitozzatura dei rami e del fusto induce la vegetazione vigorosa delle gemme latenti ed avventizie poste nelle immediate vicinanze del taglio; quando l'intervento è particolarmente severo possono entrare in vegetazione ulteriori parti dell'albero. I getti epicormici che crescono dal tronco o dalle branche possono originare in prevalenza da gemme avventizie. Tali getti sono precariamente ancorati ad un sottile strato di legno, caratterizzandosi per l'elevata predisposizione al cedimento per rottura presso la base; nei casi estremi essi sono numerosi ed addensati, in forte competizione. Le ferite prodotte utilizzando questa pratica se di diametro rilevante, come spesso accade, dispongono di scarse difese contro l'ingresso dei patogeni e sono esposte ad infezioni.

Fig.2a - Capitozzatura, in questo caso nella versione più facilmente riconoscibile, consistente di tagli internodali

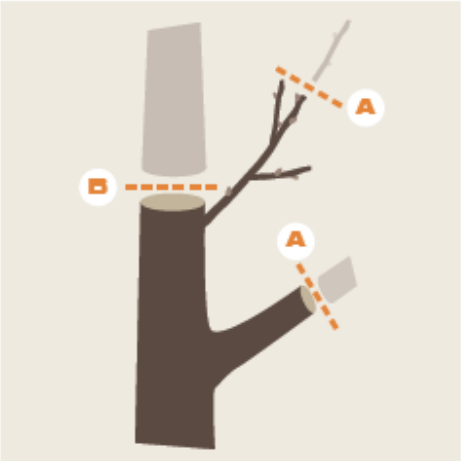


Fig.2b - Capitozzatura, rappresentata in tutte le possibili casistiche: tagli internodali (A); taglio nodale condotto in corrispondenza di una ramificazione laterale non sufficientemente sviluppata in diametro al fine di assumere il ruolo di terminale (B)

FORMA DI ALLEVAMENTO NATURALE
(figura 3)

Di norma gli alberi, specie se isolati, compiono il proprio ciclo vitale senza necessitare di manomissione alcuna, avvantaggiandosi al più di piccoli interventi (ad esempio la rimozione di parti malate, disseccate o deperenti). Quando condizionate in modo improprio dalle pratiche svolte presso i vivai di produzione e trasposte in ambienti artificiali, le chiome degli alberi possono sviluppare strutture deboli ed interferire con gli elementi di contorno, necessitando di essere sottoposte ad interventi di potatura con finalità correttive. In linea generale, un albero strutturalmente robusto possiede una chioma vitale distribuita per non meno dei due terzi dell'altezza; il fogliame si concentra almeno per la metà nell'ambito delle ramificazioni che si inseriscono nei due terzi inferiori della chioma; un intervento di potatura deve limitarsi nell'asportazione di superficie fogliare entro il 25%, preservandone e favorendone la corretta distribuzione e consistenza a livello di ogni singola branca. Il mantenimento di un albero in forma naturale si avvale dell'impiego di tagli nodali, ovvero delle seguenti tecniche di potatura: *rimozione della branca intera* e *riduzione con ritorno* su di una laterale.

Fig.3 - Alberatura stradale allevata in forma naturale

FORMA DI ALLEVAMENTO OBBLIGATA

La costrizione ed il corretto mantenimento di un albero in una forma obbligata è ottenibile attraverso un processo oneroso che richiede cure intensive. L'allevamento in forma obbligata di un albero può sortire buoni risultati anche sotto il profilo ornamentale. Escludendo il caso dell'arte topiaria dalla presente trattazione, sono rare le forme obbligate di allevamento che siano anche sostenibili. Tra queste il *pollarding* o potatura a testa di salice. La questione verte principalmente sulle dimensioni dei tagli ovvero sulla durata dei turni di potatura.

FORMAZIONE DELLA CHIOMA IN FASE GIOVANILE

La formazione della chioma in fase giovanile si avvale di *tagli nodali*, in applicazione della seguenti tecniche di potatura: *rimozione della branca intera* e *riduzione con ritorno* su di una laterale. Nell'allevamento di un giovane albero i primi 3-5 anni dal trapianto sono i più critici. La potatura di allevamento si limita ad indirizzare la crescita ed a correggere le debolezze strutturali.
Gli alberi meno sottoposti ad interventi crescono maggiormente. Qualora si intenda sottoporre un albero ad un programma di potatura d'allevamento, occorrerà procedere rispettando in sequenza i seguenti passaggi:

- rimozione delle ramificazioni danneggiate, malate e deperenti;
- selezione di un leader e rimozione o controllo dei competitori;
- selezione delle ramificazioni permanenti che definiscono la base della chioma e rimozione delle indesiderate collocate più in basso;
- selezione delle ramificazioni laterali permanenti sulla base della distribuzione verticale e radiale più opportuna.

POLLARDING (testa di salice, testa di potatura)
(figure 4a e 4b)

La tecnica del "pollarding" fa uso di *tagli internodali* nella fase preparatoria e di tagli presso le teste di potatura a regime. La struttura di base dell'albero è plasmata sin dalla gioventù con l'attuazione di tagli di *capitozzatura* sulle ramificazioni selezionate. Con il tempo, in corrispondenza dei punti in cui i tagli di rimozione dei getti dell'anno sono reiterati, l'albero forma le cosiddette "teste di potatura", ammassi di gemme latenti incastonate in legno cicatriziale. Le teste di potatura ben conformate e vigorose estromettono i patogeni dai restanti tessuti delle branche e del fusto. Il "pollarding" comporta la rimozione pressoché annuale della totalità dei getti che scaturiscono dalle teste di potatura; si rivela assolutamente contro indicato il rilascio dei getti per periodi superiori a due anni oppure il taglio entro le teste di potatura o al di sotto delle teste di potatura (rinnovamento delle teste). Il "pollarding" non può essere paragonato alla *capitozzatura*, pur servendosene limitatamente alla

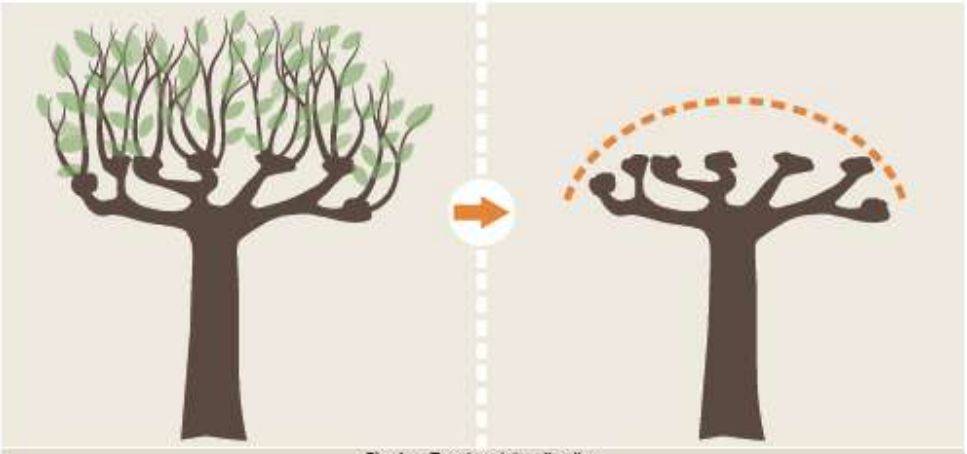


Fig.4a - Tecnica del pollarding

fase giovanile dell'albero con lo scopo di ricavare la struttura permanente delle branche (candelabro). Gli alberi condizionati in modo corretto con il "pollarding" sviluppano forme esteticamente attraenti e possono godere anche di ottima salute, come testimoniato dalla longevità dei soggetti. A regime nel "pollarding" la struttura della pianta è statica, accumulandosi i soli accrescimenti diametrali.

Fig.4b - Alberatura stradale allevata in forma obbligata in attuazione della tecnica del pollarding

RESTAURO DI CHIOMA

Gli interventi di restauro sono riservati a soggetti arborei sottoposti a *capitozzatura*, le cui chiome abbiano avuto modo di riformarsi a partire dai vecchi tagli o "basi di taglio". La fattibilità di un intervento di restauro si fonda sui seguenti prerequisiti:

- soddisfacenti condizioni di conservazione delle basi di taglio sotto il profilo strutturale e fitosanitario, assenza dunque di significativi fenomeni degenerativi del legno;
- possibilità di ricostituzione di una architettura naturaleggiante della chioma, assenza dunque di ramificazioni che, per effetto di ripetuta *capitozzatura*, assumano ad esempio andamenti prima orizzontali e poi verticali ovvero formino angoli retti.

Il restauro della chioma passa attraverso la selezione nell'ambito di ciascuna base di potatura dei ricacci da utilizzare ed il diradamento al fine della rimozione dei soprannumerari. Questa operazione può essere ripetuta ad intervalli opportuni, fino all'ottenimento del risultato prefissato. Gli interventi di restauro della chioma fanno uso esclusivo di *tagli nodali*, in attuazione delle tecniche di *rimozione della branca intera* e *riduzione con ritorno* su di una laterale.

RIDUZIONE DI CHIOMA (e Sollevamento)
(figure 5a, 5b e 5c)

Gli interventi di riduzione della chioma, che assimilano anche quelli di sollevamento, agiscono nella direzione della contrazione del volume o dell'ingombro della chioma, con la finalità della mitigazione dei conflitti legati all'interferenza con l'ambiente circostante. Gli interventi di riduzione della chioma fanno uso esclusivo di *tagli nodali*, in attuazione delle tecniche di *rimozione della branca intera* e *riduzione con ritorno* su di una laterale.

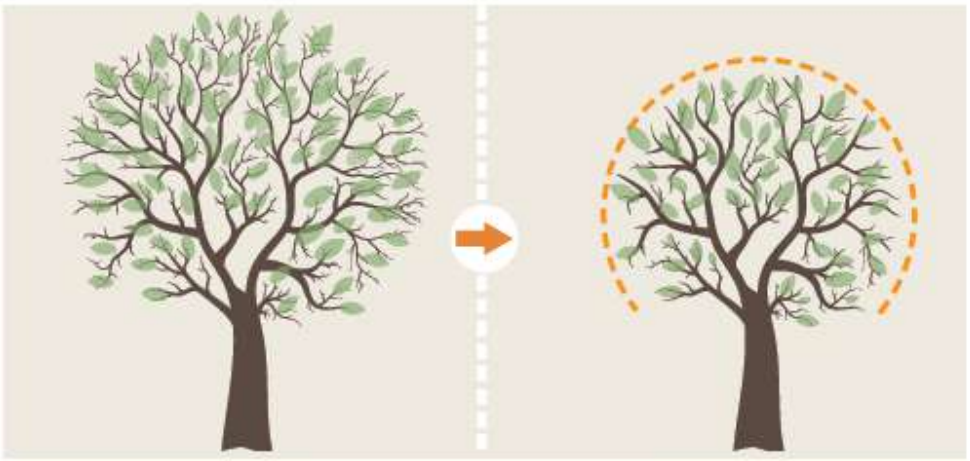


Fig.5a - Intervento di riduzione di chioma

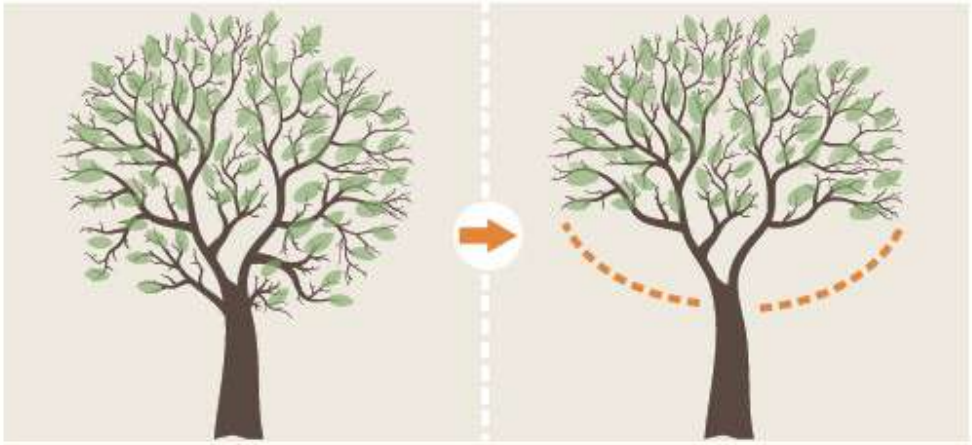


Fig.5b - Intervento di (riduzione per) sollevamento di chioma

Fig.5c - Intervento di riduzione di chioma per risoluzione di conflitto, correttamente eseguito attuando tagli nodali

RIPULITURA DI CHIOMA

Gli interventi di ripulitura sono riservati alla rimozione di ramificazioni disseccate o deperite. Gli interventi di ripulitura della chioma fanno uso esclusivo di tagli nodali, in attuazione delle tecniche di *rimozione della branca intera* e *riduzione con ritorno* su di una laterale.

SPERONATURA (e Spuntatura) (figure 6a, 6b e 6c)

Il termine, utilizzato in numerosissimi contesti per altrettanti significati, nell'ambito del presente elaborato si riferisce alla pratica di rilascio di monconi di ramificazioni più o meno lunghi nell'ambito delle basi di potatura pregressa. Ciò avviene su piante già *capitozzate*, dove gli interventi di potatura sono intervallati da un certo numero di anni, tipicamente 5/8 ma anche più. Auspicabilmente, al fine di contenere la dimensione dei tagli entro limiti sostenibili, tali intervalli necessiterebbero essere ridotti quanto possibile. Il rilascio dei monconi di legno più giovane rispetto a quello delle basi di potatura, "taglio sul nuovo", ha la finalità di garantire la presenza di un certo numero di gemme latenti ed avventizie, in grado di riformare ricacci nonché di conservare parte delle riserve amilacee stoccate presso le inserzioni. La speronatura consiste di *tagli internodali*, configurandosi come reiterazione di capitozzatura "sul nuovo". Questa pratica è pertanto rischiosa perché può comportare il progressivo esaurimento delle riserve energetiche dell'albero, rimosse via via in buona parte assieme alle ramificazioni, tanto più quanto queste sono vecchie. La speronatura, talvolta, è diffusa anche a causa dell'impossibilità operativa di svolgere più frequentemente gli interventi di potatura, così come richiesto dalla tecnica del *pollarding*. La speronatura nella generalità dei casi deve quindi essere considerata una condizione transitoria, che si applica ad alberi già *capitozzati* nei quali sia sconsigliabile se non impossibile procedere ad un *restauro di chioma* od all'attuazione del *pollarding*, meramente per accompagnare l'albero alla anticipata conclusione del ciclo vitale. A fronte di evidenti controindicazioni la speronatura offre alcune opportunità applicative, scaturenti risultati talora apprezzabili di allevamento in forme obbligate. Ciò a condizione di un corretto dimensionamento o turnazione dei tagli. Nell'ambito del presente elaborato afferente la speronatura è la "spuntatura" o rilascio di speroni lunghi, consistente di *tagli internodali* in posizioni distali (rimozione delle punte) che possono essere considerati già eccessivi su sezioni di diametro di 8-10 cm.

Fig.6a - Alberatura stradale speronata

Fig.6b - Albero speronato. Evidenti in questo caso i rilasci presso le basi di potatura

Fig.6c - Chioma già sottoposta in passato a capitozzatura con ricrescita matura e negletta, tale da rendere sconsigliabile se non impossibile il restauro di chioma o l'attuazione del pollarding

TAGLIO DI RIMOZIONE DI BRANCA INTERA (figura 7)

Il taglio di rimozione della branca intera è un t*aglio nodale*. È effettuato in corrispondenza del punto d'origine, punto d'inserzione nel fusto. Il taglio inoltre viene effettuato ortogonalmente all'asse che si rimuove, in prossimità ma non oltre la cresta della corteccia ed il collare posto all'inserzione del ramo nel fusto o nella branca di ordine superiore. Vengono in tal modo risparmiate le difese naturali predisposte dall'albero alla base delle ramificazioni contro il diffondersi dei patogeni. Talvolta il collare all'inserzione del ramo nel fusto non è visibile; in questo caso occorre evitare comunque di tagliare entro il tessuto del fusto. D'altro canto i tagli debbono evitare il rilascio di mozziconi, utilizzabili da parte dei patogeni quale substrato di colonizzazione e sviluppo. Le potature indirizzate alla rimozione delle parti deperenti e disseccate possono essere effettuate in qualsiasi momento. La maggior parte degli alberi possono essere potati in modo opportuno entro il periodo del riposo vegetativo, quando possibile prima del termine del mese di dicembre. In talune regioni le temperature invernali possono abbassarsi significativamente sotto lo zero. Determinate specie non perfettamente adattate alle temperature più rigide rischiano di riportare danni da congelamento in corrispondenza delle ferite esposte conseguentemente i tagli di potatura: nei casi più sensibili, gli interventi possono essere dilazionati a poco prima della ripresa della stagione vegetativa.

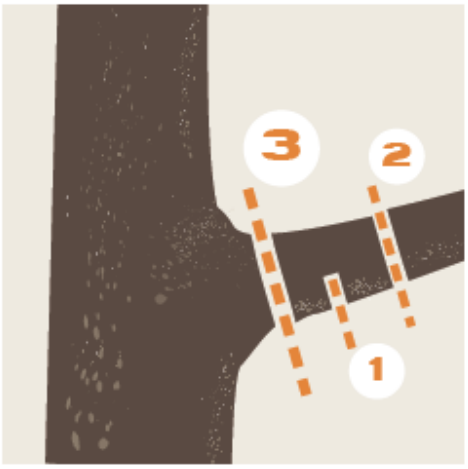


Fig.7 - Taglio di rimozione di branca intera: primo taglio (1), secondo taglio (2), taglio finale (3)

TAGLIO DI RITORNO
(figure 8a e 8b)

Il taglio di ritorno è un *taglio nodale*. Accorcia una branca in corrispondenza di una ramificazione laterale del diametro non inferiore ad un terzo (potare in corrispondenza di una branca laterale non sufficientemente sviluppata può provocare disseccamenti, oppure l'emissione profusa di getti epicormici). Occorre evitare di tagliare entro il tessuto della branca di ordine superiore. D'altro canto i tagli debbono evitare il rilascio di mozziconi, utilizzabili da parte dei patogeni quale substrato di colonizzazione e sviluppo. La maggior parte degli alberi possono essere potati in modo opportuno entro il periodo del riposo vegetativo, quando possibile prima del termine del mese di dicembre. In talune regioni le temperature invernali possono abbassarsi significativamente sotto lo zero. Determinate specie non perfettamente adattate alle temperature più rigide rischiano di riportare danni da congelamento in corrispondenza delle ferite esposte conseguentemente i tagli di potatura: nei casi più sensibili, gli interventi possono essere dilazionati a poco prima della ripresa della stagione vegetativa.

Fig.8a - Taglio di ritorno

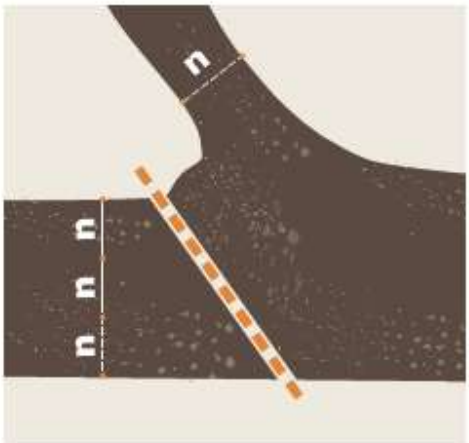


Fig.8b - Taglio di ritorno, corretta proporzione tra la terminazione rimossa e quella rilasciata

TAGLIO INTERNODALE
(figura 9)

Internodali sono tutti i tagli di potatura operati ad una certa distanza dai nodi. "Nodo" definisce il punto d'inserzione di un ramo sul fusto oppure su una branca (il punto d'incontro con un'altra branca). "Nodo" è propriamente anche il punto di inserzione di una gemma nel rametto. I tagli operati in posizioni internodali comportano specifiche conseguenze:

- induzione di vegetazione vigorosa dalle gemme latenti ed avventizie poste nelle immediate vicinanze del taglio (quando l'intervento è particolarmente severo possono entrare in vegetazione ulteriori parti dell'albero); i getti epicormici possono originare in prevalenza da gemme avventizie, essendo precariamente ancorati ad un sottile strato di legno e pertanto altamente predisposti alla rottura presso la base;
- la ferita prodotta praticando un taglio internodale, specie se di diametro rilevante, dispone di scarse difese contro l'ingresso di organismi nocivi, essendo particolarmente esposta ad infezioni ad esempio da patogeni fungini;
- compromissione della solidità strutturale dell'albero e della longevità (eccezione: fase preparatoria del *pollarding* e tagli su sezioni di ridotte dimensioni diametrali).

I tagli internodali, specie se di diametro rilevante, deteriorano permanentemente l'architettura naturale della chioma provocando danneggiamenti talvolta in grado di riverberarsi su tutto il ciclo vitale dell'albero. Tagli internodali sono operati quando si pratica la *capitozzatura*. Tagli internodali inoltre sono anche le *speronature*, per quanto sia lecito osservare che tale pratica è condotta su alberi già sottoposti in precedenza alla pratica della *capitozzatura*: l'utilizzo della *speronatura* è legittimato in casi specifici, così come circostanziato alla relativa voce di glossario.

Fig.9 - Taglio internodale

TAGLIO NODALE
(figura 10)

Sono definiti *nodali* tutti i tagli di potatura operati presso i nodi. "Nodo" definisce il punto d'inserzione di un ramo sul fusto oppure su una branca (il punto d'incontro con un'altra branca). "Nodo" è propriamente anche il punto di inserzione di una gemma nel rametto. I tagli operati in posizioni nodali, a patto che i rami rilasciati siano delle dimensioni diametrali sufficienti, comportano specifiche conseguenze:

- redistribuzione dell'energia di vegetazione presso i terminali rilasciati, riduzione al minimo se non prevenzione del riscoppio da gemme latenti ed avventizie, conservazione di un'architettura naturale della chioma;
- riduzione al minimo se non prevenzione della diffusione di infezioni a partire dalle superfici di taglio, che si collocano in posizioni presso le quali l'albero dispone di preordinate difese di carattere morfologico e fisiologico;
- promozione della solidità strutturale dell'albero e della longevità

Tagli nodali sono quelli operati in applicazione delle tecniche di potatura della *rimozione della branca intera* e della *riduzione con ritorno* su di una laterale.

In termini strettamente tecnici, nodali sono anche i tagli condotti in corrispondenza di una laterale non sufficientemente sviluppata in diametro al fine di assumere il ruolo di terminale: tale pratica tuttavia, ascrivibile alla *capitozzatura* per l'errata proporzione tra le ramificazioni interessate, produce conseguenze identiche a quelle ottenibili praticando *tagli internodali*.

Fig.10 - Taglio nodale

ATTUAZIONE DELLE LINEE GUIDA 4

INTRODUZIONE. Norme tecniche di attuazione delle linee guida

L'istituzione di una funzione di supervisione qualificata nelle operazioni di potatura, nel pubblico quanto nel privato, rappresenta l'unica possibilità di concreta attuazione delle linee guida. Queste norme tecniche, proposte quali scenario ottimale di svolgimento dei lavori nella pratica applicativa, coinvolgono due fasi. Nella prima, in sede di valutazione di un intervento, il tecnico fronteggia due necessità: inquadrare le condizioni riscontrate sul campo e ponderare le scelte attuabili, incluso l'opportunità d'intervenire. Nella seconda, in sede di conclusione di un intervento, il tecnico soppesa il risultato ottenuto in conseguenza dello svolgimento delle operazioni di potatura ed in relazione ad i contenuti espressi nelle presenti linee guida.

NORME TECNICHE

IN SEDE DI VALUTAZIONE, PRIMA DELLO SVOLGIMENTO DI UN INTERVENTO:

- Inquadramento delle condizioni generali dell'albero/alberata, della stazione d'impianto e delle reciproche interazioni;
- Valutazione dell'opportunità d'intervento;
- Inclusione dell'albero/alberata in una delle quattro macro casistiche; definizione degli obiettivi di gestione perseguibili ed auspicati, confronto con quelli prospettati nell'ambito delle quattro macro casistiche;
- Iter decisionale all'interno di una delle macro casistiche, circostanziata motivazione delle scelte intraprese in relazione ai risultati tecnici perseguiti;
- Raccolta di documentazione fotografica dello stato attuale, includente l'albero/alberata e le immediate vicinanze, se opportuno redazione di elaborati cartografici;
- Approntamento di un calendario per la corretta supervisione dei lavori.

AL TERMINE DELL'INTERVENTO:

- Valutazione dell'esito dell'intervento anche in relazione al grado di compatibilità con gli obiettivi preposti;
- Stima dell'impatto dell'intervento in rapporto all'esigenza di conservazione delle funzioni svolte dall'albero/alberata attraverso la promozione della salute e della longevità;
- Raccolta di documentazione fotografica del risultato dell'intervento, includente l'albero/alberata e le immediate circostanze.

Queste "Linee Guida per l'Esecuzione delle Potature" sono ispirate al principio ed all'esigenza della promozione di condizioni di salute ed integrità strutturale degli alberi. Ciò al fine della promozione della sicurezza e della massimizzazione delle funzioni irrinunciabili che essi svolgono, per consentire alla popolazione di trarre i massimi benefici dalla loro presenza in ambiente urbano. La potatura rappresenta la pratica colturale che maggiormente impatta le condizioni di vegetazione degli alberi. Intraprendere la potatura di un albero dunque non dovrebbe essere gesto casuale. Intraprendere la potatura di un albero piuttosto dovrebbe essere maturazione d'adeguata e qualificata riflessione progettuale. Il testo intende fornire le premesse e gli strumenti essenziali a tale riflessione nella forma di quattro tracciati logici costituiti dai cosiddetti "Percorsi Decisionali a Diagrammi di Flusso" e della terminologia impiegata all'interno di ciascuno dei menzionati percorsi. Questa terminologia è raccolta presso un "Glossario Terminologico", il cui scopo è ordinarne e definirne meno ambiguamente possibile i significati. Tra i punti di forza e novità che questo lavoro contribuisce a far emergere spiccano il concetto di distinzione tra "Tagli Nodali" e "Tagli Internodali" ed una definizione organica del concetto di "Capitozzatura". L'auspicio finale è che interventi tanto delicati quanto le potature possano essere consegnati alla responsabilità ed alla supervisione di personale professionalmente qualificato e preparato, la cui azione vada ad espletarsi nelle modalità che abbiamo voluto improntare all'interno di un capitolo dedicato, intitolato "Attuazione delle Linee Guida".