



 **SALERNITANA
RETI ED IMPIANTI** s.p.a.

ByPass dell'acquedotto Alto Sele nel centro abitato di Calabritto

Elaborato n°
D

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

PROGETTO
UFFICIO TECNICO ASIS

ing. Valentina CIERI
geom. Salvatore STANZIONE

Responsabile del procedimento
ing. Gian Maria VESSA

DATA | GIUGNO 2025

PROT. |

REV.

DESCRIZIONE

DATA

VERIFICATO
RESP. TECNICO

01

Aggiornamento a seguito di verifica

arch. A. Maurizio Fierro

ByPass dell'acquedotto Alto Sele nel centro abitato di Calabritto

PROGETTO ESECUTIVO

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici



ASIS SALERNITANA RETI E IMPIANTI SPA

SEDE LEGALE: VIA PIETRO LAVEGLIA, 2 - 84131 SALERNO - TEL 089 3058511 - P.IVA 00268520657
SEDI OPERATIVE: VIA BOSCO II - 84091 BATTIPAGLIA (SA) - VIA MARCO POLO, 34 - 84043 AGROPOLI (SA)
Sito internet: www.asisnet.it; e-mail PEC: protocollo@pec.asisnet.it
CAPITALE SOCIALE int.vers.: € 3.807.100,00 N. Reg. Imp.: 00268520657 N. REA: SA - 284096

INDICE

CAPO I. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE	
-ORDINE DA TENERSI NEI LAVORI.	1
Art. 1. Premessa	1
Art. 2. Qualità, requisiti, provenienza e accettazione dei materiali	1
Art. 3. Caratteristiche dei materiali	3
Art. 4. Materiali costituenti e loro qualificazione	6
Art. 5. Accettazione delle miscele	6
Art. 6. Confezionamento delle miscele	7
Art. 7. Trasporto delle miscele	8
Art. 8. Posa in opera delle miscele	9
Art. 9. Stagionatura e protezione del calcestruzzo	10
Art. 10. Acciaio per armature	11
CAPO II. TUBAZIONI	12
Art. 11. Tubazioni	12
Art. 12. Apparecchi idraulici	13
Art. 13. Guarnizioni per flange	15
Art. 14. Marcatura	15
Art. 15. Criteri di accettazione	16
Art. 16. Movimentazione dei materiali	16
Art. 17. Trasporto	16
Art. 18. Carico, scarico, movimentazione	16
Art. 19. Accatastamento	16
Art. 20. Modalità e procedure di posa in opera	17
Art. 21. Posa delle condotte in pressione	25
Art. 22. Collaudo in opera	27
Art. 23. Tubazioni e pezzi speciali	28
Art. 24. Pozzetti di ispezione e manovra per le apparecchiature idrauliche	28
Art. 25. Fornitura e posa di chiusini per pozzetti	28
Art. 26. Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli	29
CAPO III. LAVORI STRADALI	30

Art. 27. Preparazione del sottofondo	30
Art. 28. Fondazione e strato di base della sovrastruttura.....	30
Art. 29. Conglomerati bituminosi per la costruzione della pavimentazione	31
Art. 30 Sistemazione delle sedi stradali, piazzali, viabilità.	34
CAPO IV. ATTIVITÀ PRELIMINARI	36
Art. 31. Pulizia preliminare dell'area	36
Art. 32. Oneri per lo smaltimento	37
CAPO V. MOVIMENTAZIONE TERRENI	38
Art. 33. Premessa	38
Art. 34. Attività preliminari.....	38
Art. 35. Classificazione dei terreni	38
Art. 36. Allontanamento delle acque dall'area di lavoro	39
Art. 37. Scavi	39
Art. 38. Rinterri	42
CAPO VI. APPARECCHIATURE E IMPIANTI	45
Art. 39. Premessa	45
Art. 40. Periferica e sistema di trasmissione satellitare sorgente Ponticchio	45
Art. 41. Impianto elettrico - Sistema Antifurto - Impianto tvcc e controllo accessi	46
Art. 42. Strumentazione di campo	46
Art. 43. Microturbina sorgente Ponticchio	47
Art. 44. Periferica partitore Ponticchio	47
Art. 45. Attrezzatura a servizio del monitoraggio della condotta adduttrice Alto Sele	48

CAPO I. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE - ORDINE DA TENERSI NEI LAVORI.

Art. 1. Premessa

Il presente capitolo ha lo scopo di precisare le caratteristiche dei materiali e le modalità di posa in opera dei lavori relativi all'intervento di realizzazione della rete adduttrice del IV Lotto dell'Alto Sele nel comune di Calabritto relativamente all'intervento "ByPass dell'acquedotto Alto Sele nel centro abitato di Calabritto".

Art. 2. Qualità, requisiti, provenienza e accettazione dei materiali

I materiali da impiegare per la realizzazione delle opere descritte nel presente Disciplinare devono corrispondere ai requisiti prescritti nei successivi Capitoli; nel caso in cui non siano espressamente dichiarate le caratteristiche del materiale, l'Impresa deve fare riferimento a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia.

In mancanza di particolari prescrizioni i materiali impiegati devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

La Direzione Lavori ha la facoltà di prescrivere le qualità dei materiali che si devono impiegare in ogni singolo lavoro, quando trattasi di materiali non contemplati nel presente Disciplinare.

I materiali occorrenti devono provenire da località e/o Aziende che l'Impresa ritiene di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e comunque rispondenti ai requisiti di cui sopra. L'impresa deve quindi sottoporre per approvazione alla Direzione Lavori ogni materiale in fase di approvvigionamento in cantiere e durante la posa in opera.

A richiesta della Direzione Lavori, la provenienza dei materiali e delle forniture dovrà essere idoneamente documentata.

Per la fornitura di materiali ed apparecchiature particolari specialmente di finitura, l'Aggiudicatario sarà tenuto a fornire tempestivamente (se del caso entro i termini fissati dalla Direzione Lavori) una adeguata campionatura completa che permetta una scelta sufficiente fra materiali aventi analoghe caratteristiche ed uguale rispondenza alle prescrizioni di Disciplinare.

La campionatura approvata, munita dei sigilli a firma della Direzione Lavori medesima fino al termine delle operazioni di collaudo per il controllo della corrispondenza fra questa ed i materiali che saranno successivamente approvvigionati ed impiegati nei lavori.

Nel caso in cui la Direzione Lavori dovesse rifiutare una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa, a sua cura e spese, deve sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute.

I materiali rifiutati devono essere allontanati immediatamente dal cantiere, a cura e spese della stessa impresa.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Impresa risulta essere la sola ed unica responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'accettazione in cantiere dei materiali e delle provviste in genere da parte della Direzione Lavori non pregiudica in alcun modo il diritto della Direzione Lavori stessa, in qualsiasi momento, anche dopo l'impiego e fino a collaudo avvenuto, di rifiutare i materiali stessi e gli eventuali lavori eseguiti con essi, ove vengano riscontrati e non corrispondenti alle condizioni contrattuali o ai campioni approvati.

Le opere devono essere eseguite secondo un programma dei lavori presentato e disposto dall'Impresa, previa accettazione della Direzione Lavori o dalle disposizioni che verranno ordinate volta per volta

dalla Direzione Lavori. Resta invece di esclusiva competenza dell'Impresa la loro organizzazione per aumentare il rendimento della produzione lavorativa.

L'impiego, da parte dell'Impresa, di prodotti provenienti da operazioni di riciclaggio è ammesso, purché il materiale rientri nelle successive prescrizioni di accettazione. La loro presenza deve essere dichiarata alla Direzione Lavori.

L'Impresa deve demolire e rifare, a sua cura e spese, i lavori eseguiti senza la necessaria diligenza e con materiali per qualità, misura e peso diversi dai prescritti, anche in caso di sua opposizione e protesta.

In merito all'eventuale opposizione o protesta, da esprimersi nelle forme prescritte dalla normativa vigente, verrà deciso secondo la procedura stabilita dalle norme medesime.

Qualora la Direzione Lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare le necessarie verifiche.

Rimane infine espressamente convenuto che la Stazione Appaltante si riserva in ogni momento e a proprio insindacabile giudizio la facoltà di scorporare dall'appalto qualsiasi genere di materiale e di fornitura occorrente per la esecuzione dei lavori che intendesse provvedere direttamente e di affidarne la posa in opera ad altra Ditta od alla stessa Impresa, che avrà l'obbligo di provvedere, senza poter pretendere alcun compenso od indennizzo per la mancata fornitura.

I controlli di qualificazione in fase di approvvigionamento devono essere realizzati a cura dell'Impresa.

Le prove di controllo in corso d'opera rimangono a carico dell'Impresa e devono essere eseguite da un laboratorio (ufficiale quando previsto dalla legge) di gradimento della Committenza e della Direzione Lavori, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli istituti autorizzati.

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'impresa è obbligata a prestarsi in tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione dei campioni, le analisi in sito e/o l'invio degli stessi a laboratori specializzati (ufficiali quando previsto dalla legge) indicati dalla Committenza e/o dalla Direzione Lavori, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

Il prelievo dei saggi e/o campioni per le prove prescritte deve avvenire in contraddittorio, secondo specifica normativa, e dell'operazione deve essere redatto apposito verbale con tutte le indicazioni utili ad individuare univocamente i prelievi effettuati, la loro conservazione e la loro autenticità che deve essere garantita, secondo i casi, da punzonature e/o sigilli e/o fotografie.

Le diverse prove ed esami sui campioni devono essere effettuate presso laboratori specializzati, secondo quanto previsto nel presente documento.

I risultati ottenuti in tali laboratori di fiducia della Committenza sono i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Tutte le spese per il prelevamento, la conservazione e l'inoltro dei campioni agli Istituti autorizzati, nonché le spese per gli esami e le prove, ovunque e da chiunque effettuate, sono a completo carico del Concorrente, che dovrà assolverle direttamente.

L'Aggiudicatario farà sì che tutti i materiali abbiano ad avere, durante il corso dei lavori, le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione Lavori.

Qualora in corso di coltivazione di cave o di esercizio delle fabbriche, stabilimenti, ecc., i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare e si presentasse quindi la necessità di cambiamenti negli approvvigionamenti, nessuna eccezione potrà essere accampata dal Concorrente, né alcuna variazione dei prezzi, fermi restando gli obblighi di cui al precedente capoverso.

Art. 3. Caratteristiche dei materiali

Le principali caratteristiche dei materiali da adottare dovranno essere le seguenti:

Acqua

L'acqua da impiegare nella formazione del calcestruzzo dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressiva, dovrà avere un pH compreso fra 6 e 8 ed una torbidità non superiore al 2%.

L'acqua da impiegare negli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose ed in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%. Tale divieto rimane tassativo ed assoluto per i calcestruzzi armati ed in genere per tutte le strutture inglobanti materiali metallici soggetti a corrosione. Dovranno in ogni caso essere rispettate le prescrizioni della UNI 8981/7 in materia.

Sabbia

La sabbia, naturale o di frantumazione, da impiegarsi nella formazione di calcestruzzi o conglomerati bituminosi, dovrà essere preferibilmente di natura silicea o, in subordine, silicica o calcarea, proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di rocce decomposte o gessose e dovrà risultare di grana omogenea e ben assortita.

In ogni caso la sabbia dovrà risultare dura, ruvida al tatto e assolutamente esente da materie terrose e da sostanze organiche o comunque nocive, alla prova di decantazione in acqua dovrà presentare una perdita in peso non superiore al 2%.

La sabbia da usarsi in miscela con leganti idraulici dovrà essere assolutamente esente da solfati.

Ove necessario, la sabbia dovrà essere ripetutamente lavata con acqua dolce fino al raggiungimento di tali requisiti.

La sabbia da usarsi per la formazione di conglomerati cementizi dovrà presentare un assortimento granulometrico contenuto nei limiti prescritti di volta in volta dalla Direzione Lavori.

La sabbia utilizzata per la confezione dei conglomerati bituminosi dovrà corrispondere alle caratteristiche granulometriche prescritte dall'art.2 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali", di cui all'ultima edizione, del C.N.R.

Ghiaie e pietrischi

Le ghiaie ed i pietrischi da impiegare nella formazione dei conglomerati cementizi per opere in calcestruzzo semplice ed armato, dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dalla NTC 2018 e s.m.i..

Detti materiali dovranno essere costituiti da elementi omogenei, di natura preferibilmente silicea o silicica, provenienti da rocce con alta resistenza alla compressione, compatte, uniformi e non gelive, con esclusione di rocce decomposte o gessose o marnose.

Dovranno risultare assolutamente esenti da sostanze organiche, limose od argillose e da altre sostanze estranee o comunque nocive.

Ove necessario, dovranno essere sottoposti a lavaggio come prescritto per la sabbia.

Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o facilmente sfaldabili e quelle rivestite da incrostazioni.

L'assortimento granulometrico degli aggregati da impiegarsi nella formazione dei conglomerati dovrà sempre corrispondere a quello stabilito dalla Direzione Lavori in relazione alla destinazione dei getti e alle modalità di posa in opera dei calcestruzzi.

L'Aggiudicatario avrà l'obbligo di garantire comunque la costanza delle caratteristiche e dell'assorbimento granulometrico prescritto e di porre a disposizione della Direzione Lavori in cantiere gli strumenti di misura e la serie completa dei setacci e dei crivelli unificati.

Pietrischetti, graniglie e additivi

I pietrischetti, le graniglie e gli additivi da impiegare nella formazione di conglomerati bituminosi dovranno corrispondere alle caratteristiche e ai requisiti di accettazione prescritti dalle “Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali” del C.N.R., ultima edizione.

In particolare si prescrive quanto segue:

a) Pietrischetti e graniglie.

I pietrischetti e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di materiale litoide, preferibilmente di natura silicea o basaltica, a struttura microcristallina, o da calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo.

In ogni caso per la formazione dei conglomerati bituminosi dovranno essere utilizzati materiali ottenuti da rocce con resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo.

In ogni caso per la formazione dei conglomerati bituminosi dovranno essere utilizzati materiali ottenuti da rocce con resistenza alla compressione non inferiore a 1400 Kg/cm² ed aventi un coefficiente di frantumazione non superiore a 130 ed un coefficiente di qualità (Deval) maggiore di 12.

Per la formazione di conglomerati bituminosi semiaperti destinati a strati non di usura saranno ammessi materiali ottenuti da rocce con resistenza meccanica non inferiore a 1200 kg/cm² ed aventi un coefficiente di frantumazione non superiore a 140 ed un coefficiente di qualità (Deval) maggiore di 10.

Qualunque sia la loro destinazione di impiego, detti materiali dovranno essere costituiti da elementi sostanzialmente uniformi e compatti, di forma pressoché poliedrica, con spigoli vivi e superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da altre materie estranee, con una perdita per decantazione in acqua non superiore all'1%.

Saranno senz'altro rifiutati materiali con elementi di forma allungata, lamellare o scagliosa.

Tali materiali, inoltre, dovranno presentare un coefficiente di imbibizione non superiore a 0,008 e dovranno sopportare senza inconvenienti il riscaldamento occorrente per la preparazione degli impasti.

La composizione granulometrica dovrà risultare ben assortita e costantemente compresa nei limiti prescritti nel presente Disciplinare per ogni tipo di impasto.

Additivi

Gli additivi dovranno provenire dalla frantumazione di rocce calcaree di ottima qualità e potranno essere sostituiti da cemento o da polvere di rocce asphaltiche.

In ogni caso dovranno risultare passanti per intero al setaccio 0,075 UNI 2332.

Ghiaie e sabbie miste di fiume o di cava. Detriti di cava

Le ghiaie e sabbie miste di fiume o di cava, naturali o vagliate, ed i detriti di cava provenienti dalla frantumazione di rocce idonee, da utilizzarsi per la costruzione delle sovrastrutture stradali e per i rinterri, dovranno corrispondere integralmente alla descrizione e alle caratteristiche e requisiti di accettazione delle terre di cui alle Norme CNR-UNI sulla “Tecnica di impiego delle terre”.

Il materiale dovrà risultare completamente esente da radici o da sostanze organiche e da toppe argillose o limose e dovrà essere costituito da aggregato fine legante (passante al setaccio 0,075 UNI) in quantità limitata, e comunque non superiore al 15%, e da aggregato grosso e medio composto da elementi litici duri e tenaci, tali da conservare pressoché inalterate le rispettive granulometrie dopo la compattazione.

La composizione granulometrica della miscela dovrà risultare bene assortita e costante e dovrà corrispondere a quanto prescritto dal presente Disciplinae o a quanto verrà stabilito dalla Direzione Lavori per usi ed esigenze particolari.



ASIS SALERNITANA RETI E IMPIANTI SPA

SEDE LEGALE: VIA PIETRO LAVEGLIA, 2 - 84131 SALERNO - TEL 089 3058511 - P.IVA 00268520657
SEDI OPERATIVE: VIA BOSCO II - 84091 BATTIPAGLIA (SA) - VIA MARCO POLO, 34 - 84043 AGROPOLI (SA)
Sito internet: www.asisnet.it; e-mail PEC: protocollo@pec.asisnet.it
CAPITALE SOCIALE int.vers.: € 3.807.100,00 N. Reg. Imp.: 00268520657 N. REA: SA - 284096

Il materiale inoltre dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

Limite liquido ed indice di plasticità

Per la frazione passante al setaccio 0,4 UNI 2332 il limite liquido non dovrà essere maggiore di 25 e l'indice di plasticità non dovrà essere maggiore di 6.

Coefficiente di frantumazione

Il coefficiente di frantumazione dell'aggregato grosso del materiale da impiegarsi per la costruzione degli strati di base non dovrà essere maggiore di 160.

Indice C.B.R.

Alla prova di punzonamento C.B.R., campioni di materiale saturi e costipati con energia di costipamento AASHO Mod., dovranno presentare valori non inferiori a 50 per l'impiego negli strati di fondazione e non inferiori a 80 per l'impiego negli strati di base.

Per l'impiego, la qualità, le caratteristiche dei materiali e la loro accettazione, l'Aggiudicatario sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, a sua cura e spese, a fare eseguire presso gli Istituti autorizzati quelle prove che la Direzione Lavori riterrà opportune e necessarie.

Emulsioni bituminose - Bitumi

a) Emulsioni bituminose

Le emulsioni bituminose da impiegarsi nella costruzione delle pavimentazioni stradali dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali", ultima edizione, del C.N.R.

L'emulsione bituminosa approvvisionata in cantiere dovrà risultare omogenea, priva di agglomerati e di filacce ed assicurare la perfetta rottura all'atto dell'impiego.

L'emulsione che manifestasse nei fusti il fenomeno dell'agglomeramento, darà senz'altro motivo alla contestazione dell'intera partita, che l'Aggiudicatario dovrà provvedere immediatamente ad allontanare dal cantiere. L'emulsione cationica (o acida) dovrà garantire il suo impiego nella stagione piovosa con aggregati bagnati, anche quando gli stessi siano costituiti da rocce idrofile.

Per l'accettazione e l'impiego dell'emulsione, l'Aggiudicatario sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo a fare eseguire presso gli Istituti autorizzati tutte le prove e le analisi richieste dalla Direzione Lavori, sottostando ad ogni spesa di prelevamento ed invio dei campioni e di analisi.

L'Aggiudicatario accetta fin da ora di riconoscere tali risultati come gli unici validi ed impegnativi a tutti gli effetti del presente Capitolato.

b) Bitumi

I bitumi da impiegarsi per la confezione dei conglomerati bituminosi dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali", ultima edizione, del C.N.R.

Il bitume dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

penetrazione a 25°C uguale a 80:100;

punto di rammollimento 44 ÷ 49°C;

duttilità a 25°C oltre 100 cm;

solubilità in solfuro di carbonio 99,80%.

Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori oggetto del presente appalto dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, profilature, fucinature e simili.

Essi dovranno soddisfare a tutte le condizioni generali previste dal D.M. 28 febbraio 1908, modificato con R.D. 15 luglio 1925, e alle particolari prescrizioni di seguito riportate.

Acciai per calcestruzzi

Gli acciai per barre tonde lisce e ad aderenza migliorata da impiegarsi nella esecuzione delle opere in calcestruzzo armato dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alla NTC 2018.

Art. 4. Materiali costituenti e loro qualificazione

Tutti i materiali da costruzione dovranno corrispondere ai requisiti ed alle verifiche prescritti dalla NTC 2018 e s.m.i..

Cemento

Il cemento è un legante idraulico, cioè un materiale inorganico finemente macinato che, mescolato con acqua, forma una pasta che rapprende e indurisce a seguito di processi e reazioni di idratazione e che, una volta indurita, mantiene la sua resistenza e la sua stabilità anche sott'acqua.

I cementi utilizzati dovranno soddisfare i requisiti previsti dalla L. 595/65 ed elencati nella Norma UNI ENV 197-1:

- tipo I (Portland);
- tipo II (Portland composito);
- tipo III (d'altoforno);
- tipo IV (pozzolanico);
- tipo V (composito).

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, i cementi utilizzati dovranno essere controllati e certificati come previsto dal DPR 13/9/93 n. 246 e dal D.M. 12/07/93 n. 314. Tale certificazione sarà rilasciata dall'Istituto Centrale per la Industrializzazione e la Tecnologia Edilizia (I.C.I.T.E.) o da altri organismi autorizzati ai sensi dello stesso D.M. 12/07/93.

Miscela

Il calcestruzzo è un materiale composito che si ottiene per miscelazione di cemento, aggregati ed acqua e per successivo indurimento della pasta cementizia. Oltre a questi componenti il calcestruzzo può contenere additivi ed aggiunte.

Il calcestruzzo va specificato dal progettista come miscela progettata con riferimento alle prestazioni richieste (calcestruzzo a prestazione garantita). I dati fondamentali per gli impasti a prestazione garantita, da indicarsi in tutti i casi, comprendono:

1. Classe di resistenza;
2. Massima dimensione nominale degli aggregati;
3. Tipo di struttura (semplice, armata o precompressa);
4. Classe di esposizione ambientale;
5. Lavorabilità.

Art. 5. Accettazione delle miscele

La composizione della miscela (acqua, cemento, aggregati, additivi ed aggiunte) deve essere stabilita in modo da soddisfare le specifiche prestazionali richieste, e di minimizzare i fenomeni di segregazione ed essudazione del calcestruzzo fresco.

A tale scopo l'Impresa è tenuta a far eseguire uno studio della composizione del calcestruzzo (mix design). Tale studio si articolerà in due fasi comprendendo una fase di qualifica delle miscele in laboratorio ed una di messa a punto delle miscele all'impianto di produzione.

Qualità delle miscele in laboratorio

L'Impresa presenterà alla Direzione Lavori lo studio di composizione del conglomerato cementizio sulla base delle richieste contenute negli elaborati progettuali. Tale studio sarà eseguito presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e conterrà i risultati delle



ASIS SALERNITANA RETI E IMPIANTI SPA

SEDE LEGALE: VIA PIETRO LAVEGLIA, 2 - 84131 SALERNO - TEL 089 3058511 - P.IVA 00268520657
SEDI OPERATIVE: VIA BOSCO II - 84091 BATTIPAGLIA (SA) - VIA MARCO POLO, 34 - 84043 AGROPOLI (SA)
Sito internet: www.asisnet.it; e-mail PEC: protocollo@pec.asisnet.it
CAPITALE SOCIALE int.vers.: € 3.807.100,00 N. Reg. Imp.: 00268520657 N. REA: SA - 284096

prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su ciascuna miscela di cui sia previsto l'impiego. Lo studio di composizione presentato non dovrà essere più vecchio di un anno. Per ognuna delle miscele proposte per l'impiego dovrà essere indicato almeno:

- il proporzionamento analitico di un metro cubo di calcestruzzo;
- tipo, classe e dosaggio di cemento;
- la quantità d'acqua utilizzata;
- il rapporto a/c (con aggregati in condizioni saturi a superficie asciutta);
- la granulometria ed il dosaggio di ciascuna frazione degli aggregati;
- i risultati delle prove di qualifica degli aggregati utilizzati;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi ed aggiunte;
- in caso di impiego di additivo aerante, il contenuto percentuale di aria inclusa nell'impasto fresco;
- classi di esposizione ambientale per le quali la miscela è durabile;
- la massa volumica del calcestruzzo fresco;
- la lavorabilità delle miscele;
- le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Potrà inoltre essere prevista la preparazione di provini per la determinazione di qualsiasi altra caratteristica del calcestruzzo richiesta dagli elaborati progettuali.

Qualifica delle miscele all'impianto

La Direzione Lavori autorizzerà l'inizio dei getti solamente dopo l'approvazione della documentazione relativa agli studi di qualifica delle miscele in laboratorio ed all'effettuazione, presso l'impianto di produzione, in contraddittorio con l'Impresa, di impasti di prova per la qualificazione della produzione di ciascuna miscela.

La qualifica si intenderà positivamente superata quando:

la resistenza caratteristica misurata sul calcestruzzo all'impianto di produzione risulti superiore a quella prevista per la miscela in prova;

il valore dell'abbassamento al cono sia conforme alla classe di consistenza dichiarata; il rapporto a/c determinato secondo le modalità previste nella norma UNI 6393, non superiori di 0,04 quello dichiarato nella qualifica delle miscele in laboratorio;

il valore della massa volumica del calcestruzzo fresco sia superiore al 97% di quello ottenuto nella qualifica delle miscele in laboratorio.

Nel caso sia previsto il pompaggio delle miscele, gli impasti prodotti dovranno possedere idonee proprietà reologiche, di modo che il getto avvenga mantenendo il valore prestabilito del rapporto a/c. L'approvazione delle miscele da parte della Direzione Lavori non libera in alcun modo l'Impresa dalle sue responsabilità in base alle norme vigenti. La qualifica delle miscele dovrà essere ripetuta, con le medesime modalità, ogni qualvolta verranno a modificarsi sensibilmente le caratteristiche fisico-chimiche dei costituenti del calcestruzzo o le modalità di confezionamento.

Art. 6. Confezionamento delle miscele

Gli impianti di confezionamento del calcestruzzo devono avere una adeguata capacità di stoccaggio delle materie prime (cementi, aggregati, aggiunte, additivi) per garantire la continuità della produzione secondo il previsto programma dei lavori.

Materiali di tipo diverso devono essere movimentati e stoccati in modo da evitare miscelazioni, contaminazioni o deterioramento. Non è consentito il mescolamento di cementi diversi per tipo, classe di resistenza o provenienza. Il cemento e le aggiunte dovranno essere adeguatamente protetti dall'umidità atmosferica e dalle impurità.

Durante lo stoccaggio degli aggregati occorre evitare che si verifichi una segregazione all'interno di ciascuna frazione granulometrica.

Gli additivi devono essere trasportati e conservati in modo da evitare che la loro qualità venga compromessa da fattori chimici o fisici.

Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico, con dosaggio a peso degli aggregati, del cemento e delle eventuali aggiunte. Acqua, ed additivi possono essere dosati sia a peso che a volume. I dispositivi di dosaggio del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere di tipo individuale. Le bilance per la pesatura degli aggregati possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).

Dovranno essere predisposte apparecchiature o procedure di controllo tali da consentire, per ogni impasto, il controllo dell'umidità degli aggregati e quindi l'aggiunta della corretta quantità d'acqua. Il dosaggio effettivo degli aggregati, dell'acqua, del cemento e delle aggiunte dovrà essere realizzato con precisione del 3% quello degli additivi con precisione del 5%.

Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi, tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno. La loro precisione dovrà essere pari almeno quella riportata nel prospetto X della Norma UNI 9858.

Gli impasti dovranno essere confezionati in mescolatori meccanici aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare.

Il tempo e la velocità di miscelazione dovranno essere tali da produrre una miscela omogenea. Per quanto non specificato, vale la Norma UNI 7163 - 79.

Se si aggiungono all'impasto additivi in quantità inferiore a 2g/kg di cemento, questi devono essere preventivamente dispersi in una parte dell'acqua di impasto. Quando, a causa del breve periodo di attività degli additivi, sia necessario aggiungerli in cantiere, il calcestruzzo deve già essere stato miscelato in modo omogeneo prima dell'additivazione. Al termine dell'additivazione il calcestruzzo deve essere rimiscelato fino a che l'additivo risulti completamente disperso nella massa di calcestruzzo ed inizi ad esplicare la sua azione.

Art. 7. Trasporto delle miscele

Il trasporto del calcestruzzo, dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego, ed il suo scarico, dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo. Ogni carico di calcestruzzo dovrà essere accompagnato da un documento di trasporto sul quale saranno indicati:

- numero di serie;
- denominazione dell'impianto di betonaggio;
- identificazione dell'autobetoniera;
- nome del cliente;
- denominazione ed indirizzo del cantiere;
- la data e le ore di carico, di arrivo in cantiere e di inizio/fine scarico;
- quantità (m³) di calcestruzzo fornito;
- la classe di resistenza;
- la classe di esposizione ambientale;
- la classe di consistenza;
- un codice che identifichi la ricetta utilizzata per il confezionamento;
- la dimensione massima dell'aggregato;
- il tipo, la classe e, il contenuto di cemento;
- il rapporto a/c;

- il dosaggio ed il tipo di eventuali additivi da aggiungere in cantiere.

A richiesta, il personale dell'Impresa dovrà esibire detti documenti agli incaricati della Direzione Lavori. L'Impresa dovrà tenere idonea documentazione in base alla quale sia possibile individuare il punto della struttura cui ciascun carico è stato destinato.

Art. 8. Posa in opera delle miscele

La posa in opera del calcestruzzo sarà eseguita dopo aver preparato accuratamente le casseforme, gli scavi da riempire ed i piani di posa e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, sono eseguiti in conformità alle disposizioni degli elaborati progettuali.

I getti, che dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto, potranno essere iniziati solo dopo la verifica delle casseforme, degli scavi, e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm ottenuti dopo la compattazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, misurata dall'uscita dello scivolo o della bocca del tubo convogliatore, non dovrà superare 1 m.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli necessari a raggiungere la compattazione ottimale delle miscele. La vibrazione del calcestruzzo deve proseguire fino a che praticamente cessi la fuoriuscita di bolle d'aria ma senza provocare segregazione.

Le superfici esterne devono presentarsi lisce, compatte, omogenee, perfettamente regolari ed esenti da macchie o chiazze. Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che, con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati.

Queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte. Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

L'Impresa potrà adottare per la cassetta il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfino le condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

Di norma i getti dovranno essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare ogni ripresa. Dovranno essere definiti i tempi massimi di ricopertura dei vari strati successivi, così da consentire l'adeguata rifluidificazione ed omogeneizzazione della massa di calcestruzzo per mezzo di vibrazione. Nel caso ciò non fosse possibile, prima di poter effettuare la ripresa, la superficie del calcestruzzo indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata e scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa, così da garantire una perfetta aderenza con il getto successivo; ciò potrà essere ottenuto anche mediante l'impiego di additivi ritardanti o di speciali adesivi per riprese di getto. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze; in caso contrario l'impresa dovrà provvedere ad applicare adeguati trattamenti superficiali traspiranti al vapore d'acqua. Nelle strutture impermeabili dovrà essere garantita la tenuta all'acqua dei giunti di costruzione con accorgimenti, da indicare nel progetto.

Quando la temperatura dell'aria è inferiore a $+5^{\circ}\text{C}$ valgono le disposizioni e prescrizioni della Norma UNI 8981 parte 4a. La posa in opera del calcestruzzo dovrà essere sospesa nel caso che la temperatura dell'impasto scenda al di sotto di $+5^{\circ}\text{C}$.

Prima del getto ci si dovrà assicurare che tutte le superfici a contatto del calcestruzzo siano a temperatura di $+5^{\circ}\text{C}$.

La neve e il ghiaccio, se presenti, dovranno essere rimossi, dai casseri, dalle armature e dal sottofondo: per evitare il congelamento tale operazione dovrebbe essere eseguita immediatamente prima del getto. I getti all'esterno dovranno essere sospesi se la temperatura dell'aria è minore di -5°C .

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 35°C ; tale limite potrà essere convenientemente abbassato per getti massivi.

Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo potranno essere impiegati additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, conformi alle norme UNI EN 934 preventivamente testati durante la fase di qualifica delle miscele.

Art. 9. Stagionatura e protezione del calcestruzzo

I metodi di stagionatura e protezione adottati e la loro durata dovranno essere tali da garantire la prescritta resistenza del calcestruzzo e la sua durabilità.

Durante il periodo di stagionatura protetta sarà necessario mantenere le superfici dei getti ad una umidità relativa superiore al 95% evitando nel contempo che essi subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Le durate, in giorni, di stagionatura protetta per conseguire una adeguata impermeabilità della zona corticale delle strutture sono riportati nella Tabella 1.1.

Velocità di sviluppo della resistenza del calcestruzzo	Rapido			Medio			Lento		
Temperatura del calcestruzzo ($^{\circ}\text{C}$)	5	10	15	5	10	15	5	10	15
<i>Condizioni ambientali durante la stagionatura:</i>									
giorni di stagionatura protetta									
Non esposto ad insolazione diretta; UR 80%	2	2	1	3	3	2	3	3	2
Insolazione o vento medi, UR 50%	4	3	2	6	4	3	8	5	4
Insolazione o vento intensa, UR ! 50%	4	3	2	8	6	5	10	8	5

Tabella 1.1

La velocità di sviluppo della resistenza del calcestruzzo può essere desunta dalla Tabella 1.2.

Velocità di sviluppo della resistenza	Rapporto a/c	Classe del cemento
Rapida	$< 0,5$	42,5 R
Media	$0,5 - 0,6$	42,5 R
Lenta	$< 0,5$	32,5 R - 42,5 R
In tutti gli altri casi		

Tabella 1.2

Le durate di stagionatura riportate in Tabella 1.1 dovranno essere adeguatamente aumentate nel caso in cui il calcestruzzo sia esposto a severe condizioni di abrasione o per condizioni ambientali più gravose di quelle corrispondenti alle classi X0, XC e XA1.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali non provochino fessure tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito.

Per limitare le tensioni di origine termica, la differenza massima di temperatura tra il centro e la superficie del getto, non deve superare i 20°C . Gradienti termici inferiori potranno essere specificati nel progetto.

La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state raggiunte le resistenze prescritte.

Subito dopo il disarmo si dovranno prendere gli accorgimenti necessari in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato e quindi il rapido essiccamento della sua superficie.

Art. 10. Acciaio per armature

Le nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme, e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.

I tipi di acciai per cemento armato sono indicati nella Tabella 1.3

Tipi di acciaio per cemento armato previsti dalle norme precedenti	Tipi di acciaio previsti dalle NTC 2018 (saldabili e ad aderenza migliorata)
FeB22k e FeB32k (barre tonde lisce) FeB38k e FeB44k (barre tonde nervate)	B450C (6 < ϕ < 50 mm) B450A (5 < ϕ < 12 mm)

Tabella 1.3

Acciaio per cemento armato B450C

L'acciaio per cemento armato B450C (laminato a caldo) è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

— f_y nom: 450 N/mm²

— f_t nom: 540 N/mm²

e deve rispettare i requisiti indicati nella Tabella 1.4.

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento	$>f_y$ nom	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$>f_t$ nom	5,0
$(f_t/f_y)k$	$> 1,15$ $< 1,35$	10,0
$(f_y/f_y \text{ nom})k$	$< 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})k$	$> 7,5\%$	10,0
Diámetro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo	-	-
$\phi < 12$ mm	4 ϕ	-
$12 < \phi < 16$ mm	5 ϕ	-
per $16 < \phi < 25$ mm	8 ϕ	-
per $25 < \phi < 50$ mm	100	-

Tabella 1.4

CAPO II. TUBAZIONI

Art. 11. Tubazioni

Generalità:

L'appalto prevede la fornitura e posa in opera di tubazioni, flange, valvole e pezzi speciali di diametro DN 450 e pressione nominale PN 40.

La verifica e la posa in opera delle tubazioni saranno conformi al [Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985](#) (Norme tecniche relative alle tubazioni).

A tale scopo l'Impresa, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura. Prima di ordinare i materiali l'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori le caratteristiche, eventuali illustrazioni e/o campioni dei materiali che intende fornire, inerenti i tubi, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange ed eventuali i giunti speciali. Insieme al materiale illustrativo, disegni e campioni.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

Segnalazione delle condotte.

Prima del completamento del rinterro, nei tratti previsti dal progetto dovrà essere stesa apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante.

Il nastro dovrà essere steso ad una distanza compresa fra 40 e 50 cm dalla generatrice superiore del tubo per profondità comprese fra 60 e 110 cm. mentre, per profondità inferiori della tubazione, la distanza tra il nastro e la generatrice superiore del tubo dovrà essere stabilita, d'accordo con la D.L., in maniera da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

Tubi e pezzi speciali di Acciaio

I tubi e pezzi speciali dovranno corrispondere alle sopracitate prescrizioni ove applicabili, e dovranno essere dimensionati secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori. I tubi e i pezzi speciali di acciaio prima dell'applicazione del rivestimento protettivo dovranno essere sottoposti in officina alla prova idraulica, assoggettandoli ad una pressione tale da generare nel materiale una sollecitazione pari a 0,5 volte il carico unitario di snervamento. Per i pezzi speciali, quando non sia possibile eseguire la prova idraulica, saranno obbligatori opportuni controlli non distruttivi delle saldature, integrati da radiografie. Sui lotti di tubi e pezzi speciali saranno eseguiti controlli di accettazione statistici, per accertarne le caratteristiche meccaniche, eseguiti secondo le indicazioni fornite dalla Direzione dei Lavori.

Quando le esigenze del terreno lo impongono potranno essere richiesti dalla Direzione dei Lavori rivestimenti di tipo speciale, da studiare e stabilire di volta in volta in relazione alle effettive esigenze d'impiego.

I raccordi devono essere di acciaio, da saldare di testa, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI-EN 10253.



ASIS SALERNITANA RETI E IMPIANTI SPA

SEDE LEGALE: VIA PIETRO LAVEGLIA, 2 - 84131 SALERNO - TEL 089 3058511 - P.IVA 00268520657
SEDI OPERATIVE: VIA BOSCO II - 84091 BATTIPAGLIA (SA) - VIA MARCO POLO, 34 - 84043 AGROPOLI (SA)
Sito internet: www.asisnet.it; e-mail PEC: protocollo@pec.asisnet.it
CAPITALE SOCIALE int.vers.: € 3.807.100,00 N. Reg. Imp.: 00268520657 N. REA: SA - 284096

Le flange devono essere di acciaio, del tipo da saldare a sovrapposizione, circolari, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI 2276 e UNI 2229, o del tipo da saldare di testa, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI 2280 e UNI 2229.

Le flange a collarino saranno ricavate in un solo pezzo da fucinati di acciaio e saranno lavorate e tornite secondo UNI 2279-67, avranno superficie di tenuta a gradino secondo UNI 2229-67.

I bulloni a testa esagonale ed i bulloni a tirante interamente filettato devono essere conformi alla UNI 6609 e UNI 6610.

Gli elementi di collegamento filettati devono avere caratteristiche meccaniche non minori di quelle prescritte dalla UNI-EN 20898 per la classe 4.8.

I raccordi ed i pezzi speciali di ghisa malleabile devono avere caratteristiche qualitative non minori di quelle prescritte dalla UNI-EN 1562 per la ghisa W-400-05 (a cuore bianco) o B-350-10 (a cuore nero) e caratteristiche costruttive conformi alla UNI-EN 10242.

Tubazioni in acciaio zincato

Il materiale di cui trattasi dovrà essere conforme ai seguenti documenti:

- Circolare del Ministero della Sanità 2 dicembre 1978 n. 102 o, in alternativa, in attesa della sua entrata in vigore prevista per il luglio 2007, il Decreto del Ministero della Salute 06 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”, pubblicato sulla G.U. 17 luglio 2004 n. 166;
- Norma UNI 10255/2007, per tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura;
- Norma UNI EN 10240/1999, per il rivestimento interno e/o esterno di tubi di acciaio mediante zincatura per immersione a caldo;
- Norma UNI EN 10226-1/2006, per filettature di tubi per accoppiamento con tenuta sul filetto (filettature esterne “coniche” ed interne “parallele”).

I tubi vengono forniti mediante rivestimento protettivo interno ed esterno di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici, in conformità a quanto previsto dalla norma UNI EN 10240/1999.

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre o far sottoporre a Prove/Controlli/Collaudi una parte delle unità di prodotto costituenti il singolo lotto di fornitura, al fine di accertarne la rispondenza delle caratteristiche costruttive a quanto riportato nelle presenti specifiche tecniche.

Art. 12. Apparecchi idraulici

Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

- Nome del produttore e/o marchio di fabbrica
- Diametro nominale (DN)
- Pressione nominale (PN)
- Sigla del materiale con cui è costruito il corpo
- Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori; dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione di contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano.

Tutti i pezzi in ghisa, dei quali non sarà prescritta verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla D.L..

L'amministrazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'impresa intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle vigenti disposizioni.

L'impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

Valvole a saracinesca

Il materiale di cui trattasi deve essere conforme ai seguenti documenti:

- Circolare del Ministero della Sanità 2 dicembre 1978 n. 102 o, in alternativa, in attesa della sua entrata in vigore prevista per il luglio 2007, il Decreto del Ministero della Salute 06 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”, pubblicato sulla G.U. 17 luglio 2004 n. 166;
- Norma UNI EN 1074-1/2001, per i requisiti generali delle valvole per la fornitura di acqua;
- Norma UNI EN 1074-2/2004, per i requisiti delle valvole di intercettazione;
- Norma UNI EN 681-1/2006, per i requisiti degli elementi di tenuta in elastomero;
- Norma UNI EN 1092-2/1999, per flange circolari designate mediante PN;
- Norma UNI EN 558/2008, per i requisiti di conformità agli scartamenti;
- Norma UNI EN 1563/2009, per i getti di ghisa a grafite sferoidale;
- Norma UNI EN 805/2002, per i DN delle valvole.

I diametri nominali unificati delle valvole (“DN”) devono essere selezionati fra quelli indicati nella UNI EN 805/2002.

Le flange devono essere in ghisa sferoidale ed integrate (o fuse) nel corpo della valvola.

L'involucro (o “corpo”) deve essere del tipo “a passaggio totale”, realizzato in un unico elemento di fusione metallica di ghisa sferoidale, avente caratteristiche meccaniche pari almeno a quelle della ghisa sferoidale designata come EN-GJS-400-15.

Il coperchio deve essere realizzato in un unico elemento di fusione metallica di ghisa sferoidale, avente caratteristiche meccaniche pari almeno a quelle della ghisa sferoidale designata come EN-GJS-400-15.

Il cuneo deve essere realizzato in un unico elemento di fusione metallica di ghisa sferoidale, avente caratteristiche meccaniche pari almeno a quelle della ghisa sferoidale designata come EN-GJS-400-15.

L'albero deve essere realizzato in acciaio inox avente caratteristiche meccaniche pari almeno a quelle del tipo AISI 420 B (cfr. norma UNI EN 10088-1/2005), in un unico pezzo ricavato da barra piena tramite rollatura e formatura a freddo con lucidatura, dotato di anello d'espansione e di foro di collegamento posto nel quadro superiore, per il collegamento mediante spina ad eventuale asta di prolunga.

Le valvole devono garantire la tenuta alla pressione interna (d'acqua), in ambedue le possibili direzioni del flusso, uguale al maggiore dei due valori PEA o 1,5xPFA. Nel contempo, deve essere garantita la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo, mediante guarnizione di elastomero EPDM alimentare atta a fornire la massima garanzia di durata, resistenza all'invecchiamento ed all'abrasione.

Sfiati e Scarichi

Il materiale di cui trattasi deve essere conforme alle seguenti normative, cui ci si richiama per quanto non espressamente indicato nel presente Disciplinare:

- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 12 dicembre 1985 “Norme tecniche relative alle tubazioni”, pubblicato sulla G.U. 14 marzo 1986 n. 61;
- Decreto Legislativo del 25 febbraio 2000 “Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature in pressione”, pubblicato sulla G.U. 18 aprile 2000 n. 91;
- D.M. 6 aprile 2004, n.174: Disciplina igienica concernente le materie plastiche, gomme per tubazioni ed accessori destinati a venire in contatto con acqua potabile e da potabilizzare
- Norma UNI EN 1074 per le apparecchiature utilizzate in acquedotto;
- Norme UNI EN 1092/03 per l'esecuzione di giunzioni del tipo a flangia;
- Norma UNI EN 1563/09 per ghisa a grafite sferoidale.

Il corpo e il cappello devono essere realizzati in un unico elemento di fusione metallica in ghisa sferoidale GS 500-7 UNI ISO 1083 e/o GGG 40 DIN 0.7040. La relativa verniciatura deve essere realizzata con polvere epossidica con spessore medio garantito di 250 µm. La guarnizione corpo/cappello deve essere realizzata con materiale elastomerico e i bulloni di chiusura devono essere in acciaio classe 8-8 zincato.

I galleggianti interni devono essere in acciaio rivestiti con elastomero.

Le flange devono essere PN 1 e configurate secondo le richiamate norme UNI EN 1092/03.

Art. 13. Guarnizioni per flange

Le guarnizioni impiegate negli acquedotti dovranno essere realizzate esclusivamente con materiale atossico, secondo la [Circolare Min. Sanità 02/12/78 n. 102](#) "Utilizzo di materie plastiche con acqua potabile".

Art. 14. Marcatura

Tutti i tubi e raccordi devono essere marcati in modo permanente e leggibile senza ingrandimento, riportando tutte le informazioni relative alle caratteristiche dimensionali e di impiego, nonché i dati necessari alla rintracciabilità degli stessi. In particolare, i tubi devono essere marcati almeno ogni metro lineare per tutta la loro lunghezza.

La marcatura minima richiesta deve riportare le indicazioni riportate di seguito.

TUBI

- Nome o simbolo del Produttore;
- Identificativo del marchio IIP/a;
- Numero della norma;
- Materiale e designazione;
- Dimensioni (DN x eN);
- Serie (S) o Rapporto dimensionale normalizzato (SDR);
- Classe di pressione in bar (PN y);
- Data e/o codice di produzione.

RACCORDI

Sul raccordo stesso

- nome o simbolo del Produttore;
- identificativo del marchio IIP/a;
- diametro nominale e serie del tubo/SDR; .



ASIS SALERNITANA RETI E IMPIANTI SPA

SEDE LEGALE: VIA PIETRO LAVEGLIA, 2 - 84131 SALERNO - TEL 089 3058511 - P.IVA 00268520657
SEDI OPERATIVE: VIA BOSCO II - 84091 BATTIPAGLIA (SA) - VIA MARCO POLO, 34 - 84043 AGROPOLI (SA)
Sito internet: www.asisnet.it; e-mail PEC: protocollo@pec.asisnet.it
CAPITALE SOCIALE int.vers.: € 3.807.100,00 N. Reg. Imp.: 00268520657 N. REA: SA - 284096

- data e/o codice di produzione. Sull'etichetta
- numero della norma;
- materiale e designazione;
- classe di pressione in bar (PN Y);
- sistema di riconoscimento dei parametri di fusione (valido solo per raccordi a fusione)

Art. 15. Criteri di accettazione

La Direzione Lavori accetterà i materiali proposti solo dopo aver accertato la loro idoneità alla realizzazione dell'impianto in progetto, in rispondenza alle prescrizioni del presente Disciplinare, ed in particolare che essi siano oggetto del marchio IIP-UNI con le limitazioni previste dalle norme di riferimento.

Solo a questo punto l'Impresa può approvvigionare i materiali in cantiere.

Art. 16. Movimentazione dei materiali

Per il carico, il trasporto e lo scarico, nonché l'accatastamento dei tubi e l'immagazzinamento dei raccordi, l'Impresa deve far riferimento alle prescrizioni del D.M. del 12/12/1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni".

Art. 17. Trasporto

Nel trasporto dei tubi i piani d'appoggio devono essere privi di asperità.

I tubi in rotoli devono essere appoggiati preferibilmente in orizzontale.

I tubi forniti in barre devono essere sostenuti per tutta la loro lunghezza per evitare di danneggiare le estremità a causa delle vibrazioni.

Le imbracature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo da non danneggiare in alcun modo i tubi.

Art. 18. Carico, scarico, movimentazione

Se il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono effettuati con gru o con il braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di adeguate ampiezza.

Se invece queste operazioni vengono effettuate manualmente, l'Impresa deve evitare in ogni modo di far strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o, comunque, su oggetti duri ed aguzzi. La Direzione Lavori deve assicurarsi che tutte le operazioni di carico, scarico e movimentazione avvengano correttamente.

Nel caso in cui alcuni tubi risultino danneggiati, devono essere identificati con la dicitura "da non usare" e segregati in apposita zona all'interno del cantiere. La Direzione Lavori deve quindi valutare le condizioni dei pezzi danneggiati e decidere sugli opportuni provvedimenti da prendere.

Art. 19. Accatastamento

Nell'accatastamento il piano d'appoggio deve essere livellato, esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite.

L'altezza d'accatastamento per i tubi in barre non deve essere superiore a 1,5 m qualunque sia il diametro e lo spessore. I tubi in rotoli devono essere appoggiati orizzontalmente e l'altezza dell'accatastamento non deve superare i 2 m.

Limitatamente ai tubi di diametro esterno superiore a 500 mm, è consigliabile armare internamente le estremità onde evitare eccessive ovalizzazioni.

Al termine dell'accatastamento dei tubi in cantiere, l'Impresa deve assicurarsi che i tappi di protezione delle testate siano collocati sulle stesse, al fine di prevenire l'alloggiamento all'interno dei tubi di foglie, polvere, piccoli animali, acque meteoriche etc..

È a cura e spese dell'Impresa il corretto posizionamento dei tubi, al fine di evitare ogni possibile incidente dovuto a non previsti movimenti degli stessi.

Qualora i tubi vengano accatastati all'aperto per lunghi periodi, l'Impresa deve proteggerli dalle radiazioni UV, a sua cura e spese.

Art. 20. Modalità e procedure di posa in opera

Per la verifica e la posa in opera delle tubazioni. l'Impresa deve far riferimento alle prescrizioni del D.M. del 12/12/1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni".

Scavi

Lo scavo deve essere realizzato a sezione obbligatoria.

La larghezza minima sul fondo dello scavo deve essere di 20 cm superiore al diametro del tubo che deve contenere.

La profondità minima di interrimento deve essere di 1 m dal piano campagna, misurata dalla generatrice superiore del tubo, e in ogni caso valutata in funzione di eventuali carichi stradali e/o pericolo di gelo.

Qualora secondo le indicazioni di progetto non possa essere rispettato il valore minimo di profondità richiesto, la tubazione deve essere protetta da guaine tubolari. manufatti in cemento o materiali equivalenti.

Letto di posa

Le tubazioni posate nello scavo devono trovare appoggio continuo e stabile sul fondo dello stesso, lungo tutta la generatrice inferiore e per tutta la loro lunghezza.

A questo scopo il fondo dello scavo deve essere livellato con materiale granulare idoneo riportato negli elaborati di progetto oppure definito dalla Direzione Lavori. In ogni caso le tubazioni devono essere sempre posate su di un letto con spessore non inferiore a 10 - 15 cm di materiale granulare e protette su tutta la loro circonferenza con identico materiale ben compattato.

Prima della posa dei tubi l'Impresa deve compattare accuratamente il materiale granulare steso, avendo cura di rispettare le pendenze calcolate in fase di progetto. Nel caso in cui i valori delle pendenze non fossero rispettati, è a cura e spese dell'Impresa, riportarsi a quei valori.

È essenziale che il letto non sia molto rigido e che offra al tubo un sostegno buono e uniformemente distribuito.

Posa in opera

Prima della posa in opera, l'Impresa deve ispezionare singolarmente i tubi per scoprire eventuali difetti; inoltre, gli eventuali raccordi, valvole, punte, bicchieri e guarnizioni devono essere integri. Nel caso in cui uno o più elementi non risultassero tali è a cura e spese dell'Impresa, il ripristino con nuovi elementi integri.

Le operazioni di posa in opera devono essere eseguite da operatori esperti e con adeguati mezzi d'opera, al fine di evitare deformazioni e/o danneggiamento alla superficie esterna dei tubi. E comunque solo dopo aver verificato la rispondenza plano-altimetrica degli scavi in funzione delle prescrizioni progettuali e/o della Direzione Lavori.

Eventuali variazioni possono essere consentite in presenza di ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi non suscettibili di spostamento, e preventivamente autorizzate dalla Direzione Lavori. In

quei casi, prima di ogni variazione delle livellette, deve preventivamente essere studiato il nuovo intero profilo di progetto, da sottoporre ad espressa autorizzazione della Direzione Lavori.

I tubi devono essere collocati nella precisa posizione risultante dai disegni di progetto, salvo diverse disposizioni da parte della Direzione Lavori.

Nel caso in cui singole barre o tratti di condotta siano da realizzarsi fuori scavo, gli stessi devono essere calati nelle fosse con le prescritte precauzioni, previa predisposizione già citata del fondo.

I tubi vengono allineati inizialmente, tanto in senso planimetrico che altimetrico, ricalzandoli in vicinanza dei giunti. In seguito, si deve fissare la loro posizione definitiva riferendosi ai picchetti di quota e di direzione, in modo che non si verifichino contro pendenze rispetto al piano di posa.

Prima di effettuare il collegamento dei diversi elementi, tubi e raccordi devono essere ricontrollati per eventuali difetti ed accuratamente puliti alle estremità. Dopodiché i tubi devono essere fissati definitivamente nella loro posizione, ricalzandoli opportunamente lungo tutta la linea, senza l'impiego di cunei in metallo, di legno o pietrame.

Per i terminali dei tratti già collegati, che per un qualunque motivo debbano rimanere temporaneamente isolati, l'Impresa deve provvedere, a sua cura e spese, alla loro chiusura ermetica, per evitare l'introduzione di materiali estranei.

Gli organi d'intercettazione (valvole, saracinesche e simili) che con il loro peso possono sollecitare i tubi, devono essere sostenuti con idonei supporti, in modo da non trasmettere le loro sollecitazioni alla condotta.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri o manicotti con diametro esterno maggiore di quello della condotta, devono essere accuratamente riempite, onde evitare eventuali vuoti sotto i bicchieri, una volta terminata la posa della tubazione.

Non è necessario scavare le nicchie per l'alloggiamento dei bicchieri quando si utilizzano tubazioni corrugate con diametro esterno del bicchiere uguale al diametro esterno della condotta.

Rinterri e riempimenti

Ultimata la posa dei tubi nello scavo, l'Impresa deve disporre sopra di essi uno strato di materiale granulare non inferiore a 10 - 15 cm misurati sulla generatrice superiore del tubo.

Il materiale deve essere lo stesso di quello impiegato per la realizzazione del letto di posa delle tubazioni.

Oltre tale quota, il riempimento deve essere effettuato con il materiale proveniente dagli scavi, depurato dagli elementi con diametro superiore a 10 cm.

Il rinterro con terreni torbosi, melmosi, argillosi, ghiacciati è proibito in quanto detti terreni non sono costipabili per il loro alto contenuto d'acqua.

Il compattamento dello strato fino a circa 2/3 del tubo deve essere eseguito a mano per formare strati successivi di 20 cm, avendo massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote al di sotto del tubo e che lo strato di rinfianco tra tubo e parete sia continuo e compatto.

Il materiale granulare compattato deve presentare un'ottima consistenza ed una buona uniformità, rinfiancando la tubazione da ogni lato; in particolare il costipamento deve raggiungere il 90% del valore ottimale determinato con la prova di Proctor Modificata.

La compattazione deve avvenire solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale.

Tenuto conto che la tubazione, in funzione della temperatura del terreno, assume delle tensioni a causa del suo coefficiente di dilatazione termico, se bloccato alle estremità prima del riempimento, si deve procedere come segue:

il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) deve essere eseguito su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna. È quindi preferibile che il riempimento venga fatto nelle ore meno calde della giornata;

si procede sempre a zone di 20/30 m avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita: si deve lavorare su tre tratte consecutive e quindi eseguire contemporaneamente il ricoprimento (fino a

50 cm sopra il tubo) in una zona, il ricoprimento (fino a 15 - 20 cm) nella zona adiacente e la posa del materiale granulare intorno al tubo nella tratta più avanzata;

si può procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta deve essere sempre mantenuta libera di muoversi e l'attacco ai pezzi speciali o all'altra estremità della condotta deve essere eseguito solo dopo che il ricoprimento è stato portato a m 5-6 dal pezzo stesso.

Il riempimento successivo dello scavo può essere effettuato con il materiale di risulta dello scavo stesso, disposto per strati successivi di 20-30 cm, di volta in volta costipati con macchine leggere vibrocompattatrici.

La compattazione in sito del terreno di reinterro deve raggiungere il 90% del valore ottimale determinato con la prova di Proctor Modificata.

L'Impresa deve posizionare, a sua cura e spese, opportuni nastri segnaletici lungo l'asse della condotta ad una distanza da essa di circa 30 cm, al fine di facilitarne l'esatta ubicazione in caso di eventuale manutenzione e/o lavori di scavo.

Sistemi di giunzione

Le giunzioni dei tubi possono avvenire con due sistemi:

Per saldatura:

mediante procedimento ad elementi termici (saldatura testa a testa).

Per serraggio meccanico:

mediante filettatura;

mediante giunti metallici;

per flangiatura.

Le saldature di qualunque tipologia devono essere eseguite esclusivamente da personale specializzato, munito di certificato di abilitazione.

Attrezzature impiegate

Sicurezza rispetto alla normativa elettrica

Poiché le operazioni di saldatura vengono eseguite per lo più in ambienti umidi (trincee) e, in alcuni casi, anche in presenza di acqua, l'Impresa deve impiegare solo saldatrici alimentate elettricamente certificate, in modo da garantire l'incolumità e la sicurezza del personale addetto.

Per quanto sopra, le saldatrici devono essere costruite ed usate nel rispetto delle seguenti norme:

norma CEI 107/1 "Norme generali di sicurezza per gli apparecchi elettrotermici d'uso domestico e similare";

norma CEI 107/50 "Ferri per saldare e apparecchi simili - Norme particolari di sicurezza";

norma CEI 64/8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c".

Saldatrici

Le saldatrici sono costituite da un dispositivo erogatore di energia che può essere a comando manuale, semiautomatico o automatico, caratterizzando i vari tipi di saldatrici. Questi dispositivi regolano la quantità di energia in funzione a quanto viene loro richiesto dal circuito elettrico incorporato nell'elemento elettro saldabile.

Ogni saldatrice deve essere impiegata solamente per i raccordi elettro saldabili per cui è stata abilitata; infatti, non è possibile saldare elementi elettro saldabili con saldatrici appartenenti a sistemi diversi. Sono in commercio specifiche apparecchiature polivalenti che consentono di saldare elettrosaldabili appartenenti a diversi sistemi, in quanto l'impostazione dei dati di saldatura avviene in maniera automatica, mediante l'ausilio di codici a barre, carte magnetiche o sistemi equivalenti.

In ogni caso queste saldatrici devono essere dotate di dispositivi in grado sia di verificare la resistenza elettrica degli elettrosaldabili prima della saldatura, che di intervenire automaticamente per l'interruzione dell'energia, a saldatura avvenuta.

Per eseguire la saldatura per elettrofusione è inoltre richiesto l'impiego di attrezzature quali tagliatubi, raschiatori di tipo manuale o meccanico, allineatori, riarrotondatori, posizionatori per prese a settore.

Ai fini della sicurezza dell'operatore, l'Impresa è obbligata ad impiegare saldatrici costruite nel rispetto della norma UNI 10566.

Preparazione per la saldatura

Prima dell'inizio del ciclo di saldatura, l'Impresa deve eseguire, ove necessario a sua cura e spesa, una serie di operazioni volte a garantire le migliori condizioni di lavoro e, di conseguenza, ad aumentare l'affidabilità della giunzione.

Verifica delle condizioni ambientali

La saldatura deve essere eseguita in un campo di temperatura ambiente compreso tra -5°C e $+40^{\circ}\text{C}$. Non è ammesso l'impiego di cannelli ad aria calda o bruciatori a diretto contatto con le superfici da saldare, per innalzare la loro temperatura.

L'esecuzione delle saldature deve avvenire in un luogo possibilmente asciutto: in caso di pioggia, elevato grado di umidità, vento, eccessivo irraggiamento solare, etc, l'Impresa deve adottare tutti gli accorgimenti necessari per proteggere la zona di saldatura.

Controllo dei materiali

L'Impresa deve effettuare l'esame visivo e dimensionale dei materiali da saldare. In particolare, deve verificare che la superficie interna ed esterna dei tubi e/o dei raccordi, in prossimità delle estremità da saldare, siano esenti da intagli, sbecchature o altro: eventuali discontinuità devono essere eliminate asportando per taglio, il tratto del tubo che lo contiene.

Si devono correggere eventuali ovalizzazioni dei tubi superiori all'1,5%, mediante appositi congegni arrotondatori e/o allineatori, al fine di riportare le dimensioni entro i valori normati; non è comunque ammesso il riscaldamento delle estremità per recuperare eventuali ovalizzazioni o ridurre la curvatura dei tubi. Infine, si deve verificare che l'estremità del tubo, opposta alla zona di saldatura, sia sigillata con tappo di protezione di plastica per evitare l'effetto di correnti d'aria durante la fase di saldatura.

Preparazione degli elementi da saldare

Le superfici interna ed esterna dei tubi devono essere accuratamente pulite da unto, polvere, tracce di fango e quant'altro possa viziare il futuro esercizio della tubazione, impiegando panni puliti che non rilascino fibre o carta morbida e apposito liquido detergente (ad esempio alcole isopropilico, cloruro di metilene, alcole etilico, tricloroetano o clorotene).

Su tutta la superficie esterna da saldare, sia dei tubi che dei codoli dei raccordi, si deve asportare lo strato di ossidazione superficiale mediante appositi raschiatori automatici, semiautomatici o manuali. Non è consentito l'utilizzo di tela smeriglio, raspe o altri attrezzi di fortuna per l'asportazione. La lunghezza del tubo sottoposto a raschiatura deve risultare maggiore della lunghezza del raccordo elettrosaldabile per un tratto di almeno 10 mm di ciascuna estremità. Questa operazione deve essere eseguita in modo omogeneo ed uniforme su tutta la superficie esterna del tubo interessata alla saldatura e realizzata per una profondità di:

0,1 mm per tubi con diametri uguali o inferiori a 63 mm;

0,2 mm per tubi con diametri superiori a 63 mm;

Il raccordo elettrosaldabile non deve essere sottoposto a raschiatura.

Posizionamento degli elementi da saldare

Prima di inserire il raccordo elettrosaldabile, si deve segnare sulle testate da congiungere la profondità d'inserimento dell'elettrosaldabile mediante una matita cerosa per circa 1/3 della circonferenza degli elementi da congiungere.

Inserire quindi le testate nell'elettrosaldabile e bloccare la giunzione nell'allineatore. Infine, verificare il corretto inserimento dell'elettrosaldabile sugli elementi da saldare e la loro coassialità.

Saldatura

L'Impresa deve eseguire la saldatura attenendosi scrupolosamente alle direttive impartite dal Costruttore degli elettrosaldabili e della saldatrice.

Le parti saldate devono rimanere bloccate fino al completamento dell'operazione di saldatura ed essere mantenute tali fino a raffreddamento avvenuto per un tempo, comunque, non inferiore a 20 minuti, evitando tutte le possibili sollecitazioni esterne.

L'Impresa deve registrare i parametri di saldatura adottati per l'esecuzione di ogni singolo giunto in un verbale di saldatura.

Saldatura mediante elementi termici di contatto (testa a testa)

Questo sistema di saldatura consente l'esecuzione di giunzioni di due prodotti (tubi e/o raccordi) di uguale spessore, mediante l'impiego di saldatrici ad elemento termico per contatto (saldatrice a piastra).

Sono eseguite normalmente fuori scavo e, quando le condizioni lo consentono, anche entro lo scavo. È idonea soprattutto per grandi diametri.

La saldatura viene realizzata con l'ausilio di una saldatrice a piastre composta da ganasce per bloccare ed allineare le estremità dei tubi da saldare, una fresa per spianare e rifinire le testate, da una piastra riscaldata.

Saldatrici

Le saldatrici sono costituite da un basamento (telaio), da due elementi di guida e da due carrelli, uno mobile ed uno fisso, su ognuno dei quali trovano posto almeno due ganasce.

La pressione per la traslazione del carrello scorrevole viene fornita da una centralina con pompa e distributore a funzionamento manuale o elettroidraulico.

Sono vietate le macchine saldatrici in cui la traslazione delle morse avviene per movimento meccanico manuale e la pressione di saldatura avviene mediante molle.

La fresa utilizzata per la spianatura delle testate deve essere elettrica, atta in ogni caso a lavorare le testate da saldare in maniera piana ed ortogonale all'asse del tubo e/o raccordo.

Il termoelemento (termoplastra) deve mantenere una temperatura costante, sulle superfici piane ricoperte con appropriati rivestimenti antiaderenti.

In ogni caso le attrezzature impiegate devono garantire:

una perfetta coassialità delle testate;

un adeguato parallelismo delle superfici da saldare;

la regolazione e il controllo dei parametri di saldatura (pressione, temperatura, tempo).

Ai fini della sicurezza dell'operatore, l'Impresa è obbligata ad impiegare saldatrici costruite nel rispetto della norma UNI 10565 ".

Preparazione per la saldatura

Prima dell'inizio del ciclo di saldatura, l'Impresa deve eseguire, ove necessario a sua cura e spesa, una serie di operazioni volte a garantire le migliori condizioni di lavoro e, di conseguenza, ad aumentare l'affidabilità della giunzione.

Verifica delle condizioni ambientali

La saldatura deve essere eseguita in un campo di temperatura ambiente compreso tra -5°C e $+40^{\circ}\text{C}$. Non è ammesso l'impiego di cannelli ad aria calda o bruciatori a diretto contatto con le superfici da saldare, per innalzare la loro temperatura.

L'esecuzione delle saldature deve avvenire in un luogo possibilmente asciutto; in caso di pioggia, elevato grado di umidità, vento, eccessivo irraggiamento solare, etc, l'Impresa deve adottare tutti gli accorgimenti necessari per proteggere la zona di saldatura.

Controllo della saldatrice

Oltre alle verifiche di integrità e funzionamento sulla centralina idraulica, fresatrice e strumentazione, si deve controllare l'efficienza della termopilastra.

La massima differenza ammessa tra la temperatura impostata e quella rilevata in un punto qualunque del termoelemento con un termometro digitale tarato non deve essere superiore a $\pm 10^{\circ}\text{C}$.

Controllo dei materiali

L'Impresa deve effettuare l'esame visivo e dimensionale dei materiali da saldare. In particolare, deve verificare che la superficie interna ed esterna dei tubi e/o dei raccordi, in prossimità delle estremità da saldare, siano esenti da intagli e graffiature rilevanti e che siano rispettate le tolleranze relative allo spessore, al diametro esterno "qualunque" e all'ovalizzazione massima consentita dalle norme di prodotto applicabili.

Nel caso in cui l'ovalizzazione risultasse eccessiva, si può fare uso di attrezzi arrotondatori; non è comunque ammesso il riscaldamento delle estremità.

Inoltre, deve verificare che l'estremità del tubo, opposta alla zona di saldatura, sia sigillata con tappo di protezione.

Preparazione delle testate

Le testate devono essere accuratamente pulite da unto, polvere, tracce di fango e quant'altro possa viziare il futuro esercizio della tubazione, impiegando panni puliti che non rilascino fibre e appositoliquido detergente (ad esempio alcole isopropilico, cloruro di metilene, tricloroetano o clorotene). Si deve controllare scrupolosamente che:

il disassamento massimo fra le due teste non sia superiore al 10% dello spessore degli elementi da saldare, con un massimo di 2 mm;

il parallelismo delle superfici spianate, avvicinando le parti, non presenti in nessun punto una luce superiore a:

0,3 mm fino a De 200 mm

0,5 mm fino a De 400 mm

1,0 mm oltre De 450 mm

Nel caso in cui uno dei due controlli non risultasse soddisfacente, l'Impresa deve procedere nuovamente alle fasi di serraggio, fresatura ed eventuale pulizia, al fine di garantire il buon allineamento delle testate.

Selezione dei parametri di saldatura

I parametri di saldatura dipendono dallo spessore dei tubi e raccordi impiegati ed in particolare: la temperatura del termoelemento deve essere pari a:

$T = 210^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$, per spessore ≤ 12 mm;

$T = 200^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$, per spessore ≥ 12 mm.

I valori delle spinte da applicare:

per le fasi di preriscaldamento e saldatura i valori della pressione devono essere tali per cui le superfici a contatto siano soggette ad una pressione pari a $0,15 \text{ N/mm}^2$, riferita alla superficie della corona circolare del tubo.

per la fase di riscaldamento il valore della pressione deve essere tale per cui le superfici a contatto siano sempre soggette ad una pressione non superiore a $0,02 \text{ N/mm}^2$, riferita alla superficie della corona circolare del tubo.

I valori di pressione, che dipendono dal tipo di saldatrice impiegata, si possono ricavare direttamente dalle tabelle fornite dal Costruttore oppure possono essere calcolati conoscendo la sezione del cilindro di spinta del circuito di comando.

I valori di pressione, che dipendono dal tipo di saldatrice impiegata, si possono ricavare direttamente dalle tabelle fornite dal Costruttore oppure possono essere calcolati conoscendo la sezione del cilindro di spinta del circuito di comando.

Le indicazioni fornite dal manometro della saldatrice devono corrispondere alle spinte calcolate o alle pressioni indicate dalla tabella: le pressioni di preriscaldamento (P1) e di saldatura (P5) devono essere aumentate del valore dell'attrito (pressione di trascinamento) che la macchina incontra, sia per l'avvicinamento delle testate, sia per il trascinamento della barra e/o raccordo da saldare.

La pressione di trascinamento è la minima pressione letta sul manometro che permette il movimento relativo delle due testate precedentemente fissate al supporto mobile della saldatrice. Il suo valore dipende principalmente dal peso degli elementi da unire e non deve risultare superiore al valore delle pressioni P1 e P5. Si misura sperimentalmente, e deve sempre essere verificata dall'operatore prima di ogni saldatura.

Ciclo di saldatura

La saldatura deve essere eseguita seguendo le fasi del ciclo di saldatura riportate di seguito. In particolare:

Fase 1: Accostamento e Preriscaldamento delle testate

In fase di preriscaldamento le superfici di saldatura devono essere premute contro il termoelemento con una forza di 0,15 N per ogni mm² di superficie della corona circolare interessata alla saldatura, a cui va aggiunta la pressione di trascinamento, fino al formarsi di un cordolo regolare su tutta la circonferenza, la cui dimensione è specificata nelle tabelle approntate dal Costruttore della saldatrice, così come tutti i tempi necessari al procedimento (t1, t2, t3, t4, t5).

Fase 2: Riscaldamento

Durante la fase di riscaldamento, le superfici devono aderire al termoelemento ad una pressione minima (0,02 N/mm²).

Fase 3: Rimozione del termoelemento

Trascorso il tempo di riscaldamento t2, le superfici di saldatura devono essere allontanate rapidamente dal termoelemento, che deve essere tolto e quindi riavvicinate in un tempo t3.

Fase 4: Raggiungimento della pressione di saldatura;

Avvenuto l'avvicinamento delle superfici di saldatura, la pressione deve essere aumentata gradualmente e senza sbalzi in un tempo t4, fino a 0,15 N/mm² a cui va aggiunta la pressione di trascinamento.

Fase 5: Saldatura

Il tempo t5 necessario per raggiungere la pressione ottimale è correlato allo spessore del tubo.

Fase 6: Raffreddamento

Si deve evitare nel modo più assoluto qualsiasi raffreddamento brusco della saldatura (ottenuto, ad esempio, con aria o acqua).

Al termine del tempo di saldatura in pressione è possibile liberare il tubo dalle ganasce, avendo cura di non sottoporlo ad apprezzabili sollecitazioni fino al raffreddamento completato. In questo periodo si deve, inoltre, provvedere a proteggere la zona di saldatura dagli agenti atmosferici (pioggia, vento, umidità, eccessivo irraggiamento solare, etc.).

I tempi e le pressioni di preriscaldamento, riscaldamento e saldatura sono rilevabili dalla tabella della macchina e sono validi a temperatura ambiente (20°C) in assenza di correnti d'aria.

Il cordolo formatosi durante la saldatura deve essere, per quanto possibile, regolare ed uniforme e deve corrispondere alle dimensioni previste dalla tabella della norma UNI 10520.

L'Impresa deve eseguire la saldatura attenendosi scrupolosamente alle direttive impartite dal Costruttore degli elettrosaldabili e della saldatrice.

L'Impresa deve registrare i parametri di saldatura adottati per l'esecuzione di ogni singolo giunto in un verbale di saldatura.

Giunto a bicchiere

Tale giunzione è idonea solo per basse pressioni di esercizio.

Il giunto a bicchiere stampato in PE viene saldato in Stabilimento su una delle estremità della barra del tubo.

Il bicchiere presenta una forma leggermente svasata tale da poter ricevere l'estremità opposta di un altro tubo.

La tenuta viene realizzata comprimendo nello spazio tra parete del tubo e quella del bicchiere un'idonea guarnizione.

Filettatura

I giunti sono composti da innesti filettati Maschio/Femmina che vengono saldati in Stabilimento sulle estremità della barra del tubo.

L'avvitamento deve essere effettuato fino in fondo, ma senza forzare eccessivamente.

Giunti metallici

Esistono diversi tipi di giunti metallici a compressione e a innesto. Alcuni non effettuano il graffaggio del tubo esterno (es. giunti universali o dedicati), altri presentano un sistema di graffaggio antisfilamento sulla circonferenza esterna del tubo.

Raccordi in materiale termoplastico

Vengono usati vari tipi di raccordi a compressione in materiale termoplastico, nei quali la giunzione viene effettuata con l'uso di un sistema di graffaggio sull'esterno del tubo.

Comunque, i giunti devono rispondere ai requisiti prescritti dalla norma UNI 9561 "Raccordi a compressione mediante serraggio meccanico a base di materiali termoplastici per condotte di polietilene per liquidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti" e pertanto verificati con i relativi metodi di prova prescritti nella norma UNI 9562 "Raccordi a compressione mediante serraggio meccanico a base di materiali termoplastici per condotte di polietilene per liquidi in pressione. Metodi di prova".

Giunzioni mediante flangiatura

Flangiatura a saldare

I collari, data la resistenza che devono esercitare, saranno prefabbricati per stampaggio dal fornitore dei tubi.

Le flange vengono quindi collegate con bulloni o tiranti di lunghezza appropriata, utilizzando idonee guarnizioni. L'inserimento di guarnizioni è consigliato in tutti i casi.

Le flange, a seconda dell'uso della condotta, possono essere di materiale metallico o termoplastico; a collegamento avvenuto, flange e bulloni possono essere convenientemente protetti contro la corrosione.

Flangiatura a compressione

Si possono utilizzare flange mobili a serraggio meccanico dotate di guarnizione conica in cui inserire il tubo; la guarnizione stessa funge da tenuta con la controflangia.

È indispensabile l'inserimento di una boccola di rinforzo all'interno del tubo. per evitare eventuali collassamenti dello stesso.

Tale flangia può essere dotata di ghiera antisfilamento.

Vi sono inoltre altri sistemi di flangiatura, costituiti da giunti di collegamento di tipo universale, con gamma diametri d'accoppiamento variabile da un lato, e dall'altro dotati di flangia di collegamento.

Tali giunti flangiati devono avere boccola di rinforzo all'interno del tubo. Il giunto può avere funzione antisfilamento.

Tutti i sistemi di flangiatura a compressione possono essere utilizzati come giunti di smontaggio.

Art. 21. Posa delle condotte in pressione

Nella costruzione delle condotte dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui al [D.M. 12/12/1985](#) sulle "Norme tecniche relative alle tubazioni" ed alla relativa [Circolare Min. LL.PP. 20/03/86, n. 27291](#).

Secondo le indicazioni di progetto e della D.L. si dovrà realizzare un sottofondo costituito, se non prescritto diversamente, da un letto di sabbia o sabbia stabilizzata con cemento, avendo cura di asportare dal fondo del cavo eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico ed avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti.

Lo spessore del sottofondo dovrà essere secondo le indicazioni progettuali, o in mancanza di queste pari ad almeno 10 cm di sabbia e, dopo aver verificato l'allineamento dei tubi ed effettuate le giunzioni, sarà seguito da un rinfianco sempre in sabbia su ambo i lati della tubazione.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui. Nel caso che il progetto preveda la posa su appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole, tra tubi ed appoggi dovrà essere interposto adeguato materiale per la formazione del cuscinetto.

In presenza di falde acquifere, per garantire la stabilità della condotta, si dovrà realizzare un sistema drenante con sottofondo di ghiaia o pietrisco e sistema di allontanamento delle acque dal fondo dello scavo.

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà essere eseguita nel rigoroso rispetto delle istruzioni del fornitore per i rispettivi tipi di materiale adottato.

In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

I tubi, le apparecchiature, i pezzi speciali dovranno essere calati nello scavo o nei cunicoli con cura evitando cadute od urti e dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo.

Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alla condotta già posata.

Si dovranno adottare quindi le necessarie cautele durante le operazioni di lavoro e la sorveglianza nei periodi di interruzione delle stesse per impedire la caduta di materiali di qualsiasi natura e dimensioni che possano recare danno alle condotte ed apparecchiature.

I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere scartati e, se già posati, sostituiti. Nel caso il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, anche totale, da valutare a giudizio della D.L. in relazione all'entità del danno.

Le condotte dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla D.L..

I necessari pezzi speciali, le apparecchiature e simili, dovranno essere messi in opera con cura e precisione, nel rispetto degli allineamenti e dell'integrità delle parti più delicate. Eventuali flange dadi e bulloni dovranno rispondere alle norme UNI, essere perfettamente integri e puliti e protetti con grasso antiruggine.

Gli allineamenti di tutti i pezzi speciali e le apparecchiature rispetto alla condotta dovranno rispettare rigorosamente piani orizzontali o verticali a meno di diversa disposizione della D.L..

Gli sfiati automatici, da collocarsi agli apici delle livellette o al cambio di livellette ascendenti di minima pendenza, saranno montati secondo le previsioni progettuali e le indicazioni della D.L. (normalmente su pezzo speciale a T con saracinesca sulla derivazione).

Condotte in acciaio

Nella posa dei tubi in acciaio le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma EN 287 (ex UNI 6918 e UNI 4633) rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie. Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte della D.L. non esonera l'Impresa dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dai conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Impresa.

L'Appaltatore, se richiesto, con relazione eventualmente corredata da disegni dovrà precisare le dimensioni dei cordoni di saldature, il numero di passate che costituiranno i cordoni, il tipo ed il calibro degli elettrodi da impiegare in ciascuna passata, la corrispondente corrente elettrica, le attrezzature ed impianti che propone di impiegare.

Dovranno essere esclusivamente impiegati elettrodi rivestiti di metallo d'apporto che presenti caratteristiche analoghe e compatibili con quelle del metallo base. Il tipo di elettrodi dovrà essere approvato dalla D.L. che potrà anche chiedere prove preventive.

Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità dei rivestimenti protettivi, sia a vista che con l'ausilio di apparecchio analizzatore di rivestimenti isolanti capace di generare una tensione impulsiva di ampiezza variabile in relazione allo spessore dell'isolamento.

L'apparecchiatura necessaria sarà fornita a cura e spese dell'Impresa.

Dopo le operazioni di saldatura dovranno essere costruiti con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

Protezione catodica

Alle tubazioni metalliche, ai fini della protezione catodica, per ogni punto di protezione dovranno essere previsti:

- misure elettriche di collaudo tese ad individuare lo stato elettrico delle condotte e del terreno lungo il tracciato di posa con misure di resistività dell'ambiente di posa, rilievo dello stato elettrico e resistenza media d'isolamento delle condotte;
- alimentatore catodico a potenziale costante con corrente massima nominale di 25 A e tensione massima a vuoto di 50 V;
- posto di misura da posizionare in accordo alla norma UNI EN 12954, tipo Conchiglia su un tubo di acciaio zincato ancorato ad un basamento in cemento e dotato di elettrodo di riferimento al Cu-CuSO₄ fisso;
- cavi elettrici unipolare a treccia di rame stagnato di sezione minima 16 mm² FG7R 0,6/1KV;
- elementi dispersori costituiti da barre in acciaio al carbonio Fe33, aventi diametro 70 mm e lunghezza totale minima 40 m. Dovranno essere alloggiati in pozzi a mezzo trivellazione con sonda di diametro minimo 150 mm fino alla profondità minima di 80 m;
- armadio in vetroresina, costituiti da elementi stampati, assemblati ad incastro e fissati con viti in acciaio inossidabile operanti su inserti di ottone. Grado di protezione IP44 secondo IEC 529/89, completo di vano porta contatore;
- quadro elettrico di protezione comprendente n. 1 scaricatore bipolare per tensione 220 V c.a., n. 1 interruttore differenziale 2P magnetotermico 16 A-Id 0,03°, n. 2 interruttori magnetotermici bipolari 10 A, n. 2 prese a spina;

- elettrodo di riferimento al Cu-CuSO₄ fisso, da installare in corrispondenza di ciascun impianto a corrente impressa;
- impianto di messa a terra per la stazione catodica;
- messa in funzione, assetto elettrico dei componenti e collaudo elettrico registrato;
- documentazione tecnica legislativa di fine dei lavori e relazione di collaudo;
- RTU completa, comprensivo di PLC RCSLOG4 dalle seguenti principali caratteristiche:
 - o n. 22 ingressi digitali;
 - o n. 9 uscite digitali a transistor PNP;
 - o n. 10 ingressi analogici a 12 bit (4-20mA);
 - o n. 2 porte Ethernet o n. 1 porta seriale RS485;
- Web Server Integrato, protocolli Modbus/IEC-104. Composto da:
 - o modulo microprocessore PCD1.M2160;
 - o modulo n. 8 ingressi analogici PCD2.W310;
 - o modulo n. 16 I/O digitali PCD2.B160.

Collaudo

La condotta sarà sottoposta a prova di tenuta idraulica, per successivi tronchi, con pressione pari ad 1.5 volte la pressione di esercizio, con durata e modalità stabilite in progetto o indicate dalla D.L. e comunque conforme alle previsioni dell'art. 3.10 del [Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985](#).

La prova eseguita a giunti scoperti verrà considerata positiva in base alle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dalla contemporanea verifica di tenuta di ogni singolo giunto. La medesima prova verrà quindi ripetuta dopo il completo rinterro delle tubazioni sulla base delle risultanze del grafico del manometro.

La prova a giunti scoperti avrà durata di 8 ore e la seconda, dopo rinterro, durerà 4 ore. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo. I verbali, i dischi con i grafici del manometro, eventuali disegni illustrativi inerenti alle prove dovranno essere consegnati al Collaudatore, il quale avrà comunque facoltà di far ripetere le prove stesse.

L'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese a fornire l'acqua occorrente, eventuali flange cieche di chiusura, pompe, manometri registratori con certificato ufficiale di taratura, collegamenti e quant'altro necessario. L'acqua da usarsi dovrà rispondere a requisiti di potabilità, di cui dovrà essere fornita opportuna documentazione, e la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà vietare all'Impresa l'uso di acqua che non ritenga idonea.

Delle prove di tenuta, che saranno sempre eseguite in contraddittorio, sarà redatto apposito verbale qualunque ne sia stato l'esito.

Dopo l'esito positivo delle prove, sia le condotte che le vasche o serbatoi, dovranno essere tenuti pieni a cura e spese dell'Impresa fino a collaudo.

Art. 22. Collaudo in opera

La prova idraulica delle tubazioni a pressione verrà fatta su tratti di lunghezza a giudizio della D.L. ma comunque non oltre i 500 metri. Essa verrà effettuata dopo l'operazione di rinfiacco e di primo riempimento dello scavo.

Dopo avere verificato che tutti i giunti ed altri eventuali punti caratteristici della condotta siano rimasti scoperti, si procederà all'esecuzione della prova di collaudo.

Tutte le operazioni di riparazione o sostituzione di elementi di condotta che in seguito a questa prova si siano rivelati inadidonei saranno a carico dell'Appaltatore.

Ad esito positivo della suddetta prova, si procederà anzitutto al rinfiacco ed al primo riempimento degli elementi rimasti scoperti durante il collaudo, quindi al totale rinterro del tronco in esame.

Art. 23. Tubazioni e pezzi speciali

I raccordi e le valvole devono essere compatibili con le tubazioni scelte e comunque devono sempre essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori.

I sistemi di giunzione scelti dall'Impresa devono essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

In corrispondenza dei punti d'incontro delle tubazioni vengono realizzati dei pozzetti prefabbricati in cemento come da elaborati di progetto.

Art. 24. Pozzetti di ispezione e manovra per le apparecchiature idrauliche

Essi saranno realizzati con elementi prefabbricati in calcestruzzo armato o gettato in opera secondo i disegni di progetto. Dovranno essere con fondo in battuto di cemento con foro per drenaggio riempito in pietrame. Considerando il ripristino finale in binder e tappetino d'usura, la soletta di copertura per l'inserimento del chiusino in ghisa sferoidale dovrà essere tenuta ad adeguato livello rispetto al piano stradale senza che venga a sporgere rispetto a questi oppure sia ad un livello troppo basso, con il rischio di creare un avvallamento nella sede stradale.

Art. 25. Fornitura e posa di chiusini per pozzetti

Per la copertura dei pozzetti, verranno adottati chiusini in ghisa sferoidale o altri materiali, secondo le indicazioni di progetto.

I telai dei chiusini saranno in forma quadrata o rettangolare, delle dimensioni di progetto; i coperchi saranno di forma rotonda o quadrata, con superficie tale da consentire al foro d'accesso una sezione minima corrispondente a quella di un cerchio da diametro di 600 mm.

Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti. La Direzione Lavori si riserva tuttavia di prescrivere l'adozione di speciali anelli in gomma da applicarsi ai chiusini. La sede del telaio e l'altezza del coperchio dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno.

Ogni chiusino dovrà portare, ricavata nella fusione, e secondo le prescrizioni particolari della Direzione Lavori, l'indicazione della Stazione appaltante. Prima della posa in opera la superficie del chiusino dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta di 0,5 ql di cemento tipo 425 per mc d'impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio.

La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale.

Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della Direzione Lavori, o all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato cementizio armato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il telaio, a secco o immessi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti, sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati.

Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato, adottando, se del caso, anello di appoggio. I chiusini potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 48 ore dalla posa.

A giudizio della Direzione Lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica dei chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

Art. 26. Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti i materiali, le forniture e le categorie di lavoro previste nei prezzi di Elenco, ma non specificate o descritte negli articoli precedenti, si applicheranno integralmente le norme di accettazione e le modalità di esecuzione (nonché i criteri di misurazione) prescritte negli articoli di pertinenza del “Capitolato Speciale tipo per appalti di lavori edilizi” stampato dalla Tipografia dello Stato a cura del Ministero dei LL.PP., ultima edizione, nonché tutte le norme legislative successivamente emanate a modifica della stessa materia.



ASIS SALERNITANA RETI E IMPIANTI SPA

SEDE LEGALE: VIA PIETRO LAVEGLIA, 2 - 84131 SALERNO - TEL 089 3058511 - P.IVA 00268520657
SEDI OPERATIVE: VIA BOSCO II - 84091 BATTIPAGLIA (SA) - VIA MARCO POLO, 34 - 84043 AGROPOLI (SA)
Sito internet: www.asisnet.it; e-mail PEC: protocollo@pec.asisnet.it
CAPITALE SOCIALE int.vers.: € 3.807.100,00 N. Reg. Imp.: 00268520657 N. REA: SA - 284096

CAPO III. LAVORI STRADALI

Art. 27. Preparazione del sottofondo

Il terreno interessato direttamente alla costruzione della fondazione della sovrastruttura stradale dovrà essere adeguatamente preparato, procedendo anzitutto all'abbattimento di alberi, siepi e cespugli e all'estirpazione delle radici fino alla profondità di un metro e quindi all'asportazione del terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata nel progetto o stabilita dalla D.L. in corso d'opera.

Asportato il terreno vegetale e riempite con cura le buche, l'Aggiudicatario, indipendentemente dai controlli che potranno essere eseguiti dalla D.L., dovrà provvedere, a sua cura e spese, ad eseguire o a far eseguire tutte le prove ed i controlli necessari per determinare:

- 1) il peso specifico apparente del secco del terreno in sito e quello massimo determinato in laboratorio;
- 2) l'umidità del terreno in sito nel caso di terreni sabbiosi, ghiaiosi o limosi;
- 3) l'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terreni limosi;
- 4) la portanza del terreno.

Sulla scorta dei risultati ottenuti, si procederà alla compattazione del terreno, da eseguire con mezzi riconosciuti idonei ed approvati dalla D.L. ed in conformità alle seguenti prescrizioni:

- a) Per i terreni sabbiosi o ghiaiosi e per i terreni limosi in assenza di acqua il costipamento dovrà essere effettuato per uno spessore di almeno 25 cm, fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sito non inferiore al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio.
- b) Per i terreni argillosi si dovrà provvedere preliminarmente a stabilizzare il terreno in sito, per la profondità che verrà indicata dalla D.L., miscelando con terre idonee al fine di ottenere un conglomerato argilloso compatto ed impermeabile.

Successivamente il terreno così stabilizzato verrà costipato per tutta la sua profondità fino a raggiungere un peso specifico apparente del secco in sito non inferiore al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio.

In presenza di condizioni idrauliche particolarmente pericolose dovranno essere eseguite anche adeguate opere di drenaggio secondo le particolari disposizioni della D.L..

Art. 28. Fondazione e strato di base della sovrastruttura

Per la costruzione della fondazione e dello strato di base della sovrastruttura stradale dovranno impiegarsi miscele di ghiaia e sabbia mista di fiume o di cava, naturali od opportunamente vagliate, o detriti di cava provenienti dalla frantumazione di rocce idonee, di spessore proporzionato alle previsioni di progetto o alle particolari disposizioni impartite dalla D.L. in corso d'opera in relazione alla natura e alla portanza del sottofondo e alle caratteristiche del traffico.

I materiali impiegati dovranno avere qualità e caratteristiche corrispondenti alle prescrizioni di cui agli specifici articoli del presente Capitolato.

La composizione granulometrica della miscela dovrà essere mantenuta costantemente nei limiti indicati nel prospetto seguente, salvo eventuali correzioni o più precise limitazioni prescritte all'atto esecutivo dalla D.L., specialmente per quanto riguarda il contenuto dell'aggregato fine limoso-argilloso e la massima dimensione dell'aggregato grosso, in relazione particolari usi o a particolari esigenze di protezione dalla azione dell'acqua e del gelo;

- passante al crivello 71 UNI 2334 100%
- passante al crivello 30 UNI 2334 da 70 a 100%
- passante al crivello 10 UNI 2334 da 30 a 70%
- passante al crivello 5 UNI 2334 da 23 a 55%

- passante al crivello 2 UNI 2332 da 15 a 40%
- passante al crivello 0,4 UNI 2332 da 8 a 25%
- passante al crivello 0,075 UNI 2332 da 2 a 15%

La percentuale di passante al setaccio 0,075 UNI 2332 non dovrà essere superiore alla metà della percentuale di passante al setaccio 0,4 UNI 2332.

Il materiale, depositato in cordoni lungo la superficie stradale dovrà essere convenientemente ed uniformemente umidificato (o aerato, nel caso fosse troppo umido) fino al raggiungimento della umidità ottima di costipamento relativa al tipo di mezzo costipante adoperato.

Successivamente, mediante motor-grader, si provvederà ad omogeneizzare il materiale e a stenderlo sulla intera superficie in strati di spessore proporzionato al tipo e al rendimento dei mezzi di costipamento, ma in ogni caso non superiore a cm 25 sciolto.

È fatto assoluto divieto di procedere ai lavori in condizioni di eccessiva umidità e nel caso di temperature inferiori a 3°C.

A stesa avvenuta il materiale dovrà presentarsi completamente omogeneo, con assenza assoluta di zone ghiaiose, sabbiose o limose o di toppe di argilla.

Ciascun strato, quindi, dovrà essere adeguatamente costipato con i mezzi riconosciuti idonei ed approvati dalla D.L., procedendo dai lati verso il centro della carreggiata e proseguendo le operazioni fino a che la capacità portante dello strato, determinata alla prova di carico con piastra di cm 30 di diametro non abbia raggiunto il valore di 800 kg/cm² per gli strati di fondazione e di 1000 kg/cm² per gli strati di base.

A compattazione ultimata la superficie di ciascun strato dovrà risultare sagomata secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste nel progetto per il piano viabile, e dovrà risultare libera da buche ed altre irregolarità.

Qualsiasi area che risulti danneggiata per effetto di lavori eseguiti in contravvenzione alle disposizioni precedenti, dovrà essere completamente scarificata, rimiscelata e costipata in conformità alle prescrizioni della D.L., il tutto a cura e spese dell'Aggiudicatario.

In corso di esecuzione dei lavori l'Aggiudicatario sarà tenuto a mettere a disposizione della D.L. un laboratorio da cantiere dotato della serie completa dei setacci UNI 2332 e crivelli UNI 2334 ed opportunamente attrezzato per l'esecuzione delle seguenti prove:

- a) determinazione delle caratteristiche di costipamento;
- b) determinazione del limite liquido;
- c) determinazione del limite plastico;
- d) determinazione del limite di ritiro;
- e) determinazione dell'umidità e densità in sito.

Art. 29. Conglomerati bituminosi per la costruzione della pavimentazione

- a) Qualità dei materiali e composizione degli impasti
- Aggregato: i pietrischi, i pietrischetti, le graniglie e le sabbie da utilizzare per la confezione degli impasti dovranno rispondere alle caratteristiche e requisiti di accettazione di cui al presente Capitolato.
 - Additivo: gli additivi da utilizzare per la confezione degli impasti dovranno rispondere alle caratteristiche e requisiti di accettazione indicati nel presente Capitolato. La percentuale di additivo indicata nelle formule di composizione dei vari impasti si riferisce esclusivamente al materiale passante al setaccio 0,075 UNI 2332. La percentuale del 15% di materiale passante al setaccio 0,18 UNI 2332 e trattenuta al setaccio 0,075 UNI, che secondo le norme di accettazione del C.N.R., può essere considerata ed ammessa come additivo, dovrà pertanto essere considerata come percentuale in aumento rispetto a quella indicata.

- Bitume: il bitume solido da utilizzare per la confezione degli impasti dovrà rispondere alle caratteristiche e requisiti di accettazione indicati nel presente Capitolato; per i conglomerati bituminosi previsti nel presente Capitolato si dovrà utilizzare un bitume a penetrazione 80 - 100.
- Dosaggio a granulometria degli impasti: le formule di composizione dei vari tipi di impasti dovranno essere contenute entro i limiti di seguito riportati:
 - 1) Conglomerato bituminoso di tipo semiaperto per strati di collegamento (binder)
 - passante al crivello 25 UNI 2334 100%
 - passante al crivello 15 UNI 2334 da 70 a 90%
 - passante al crivello 10 UNI 2334 da 60 a 80%
 - passante al crivello 5 UNI 2334 da 40 a 60%
 - passante al setaccio 2 UNI 2332 da 20 a 45%
 - passante al setaccio 0,4 UNI 2332 da 10 a 25%
 - passante al setaccio 0,18 UNI 2332 da 5 a 15%
 - additivo passante al setaccio 0,075 UNI 2332 .. da 4,5 a 6%
 - bitume 80-100: da 5,50 a 6.50 del peso a secco degli inerti.
 - 2) Conglomerato bituminoso di tipo chiuso per strati di usura
 - passante al crivello 10 UNI 2332100%
 - passante al crivello 5 UNI 2334da 75 a 85%
 - passante al setaccio 2 UNI 2332da 35 a 45%
 - passante al setaccio 0,4 UNI 2332da 20 a 30%
 - passante al setaccio 0,18 UNI 2332da 15 a 20%
 - additivo passante al setaccio 0,075 UNI 2332da 5,5 a 7%
 - bitume 80-100: da 6,50 a 7,50 del peso a secco degli inerti.

Nei limiti sopraindicati la formula di composizione adottata per i vari tipi di impasti dovrà essere preventivamente comunicata alla D.L. e dovrà essere documentata sulla base dei risultati di prove sperimentali eseguite per ogni tipo di impasto presso Laboratori ufficiali, in conformità alle modalità stabilite dalle norme UNI.

Resta espressamente stabilito che nulla è dovuto all'Aggiudicatario se, in funzione della qualità e della granulometria degli inerti prescelti, dovessero essere necessari dosaggi di bitume superiori a quelli sopraindicati.

La D.L. si riserva la facoltà di approvare i risultati ottenuti, ovvero di richiedere nuove prove sperimentali, e comunque senza che tale approvazione riduca in alcun modo la responsabilità dell'Aggiudicatario, la quale, per espresso patto contrattuale, resta in ogni caso unica e totale garante dell'esecuzione del lavoro in conformità alle prescrizioni del presente articolo ed obbligata a rifare a sue spese, fino a collaudo eseguito, tutte quelle applicazioni che dopo la loro esecuzione non abbiano dato risultati soddisfacenti.

In corso d'opera, sulla formula di composizione adottata ed approvata dalla D.L., e sempre nei limiti estremi prescritti per ogni tipo di impasto, non saranno assolutamente consentite variazioni in più o in meno superiori allo 0,5% per il bitume, all'1% per l'additivo e al 5% per ciascun assortimento granulometrico dell'aggregato.

b) Formazione e confezione degli impasti

Gli impasti dovranno essere confezionati a caldo in impianti di potenzialità proporzionata all'entità complessiva del lavoro da compiere e capaci di assicurare il perfetto essiccamento degli aggregati; la loro depurazione dalla polvere ed il riscaldamento a temperature comprese tra i 120°C ed i 160°C; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta di usare almeno tre categorie fra pietrischetti e sabbie già vagliate prima dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del

bitume a temperatura e viscosità uniforme fino al momento dell'impasto; il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.

La Stazione Appaltante, tramite la D.L., si riserva la espressa facoltà di esaminare le varie fasi della preparazione dei conglomerati e al tal uopo l'Aggiudicatario è obbligata a fornire il nome commerciale e l'indirizzo della Ditta di produzione dei conglomerati, unitamente al formale impegno di questa di consentire alla D.L. e al personale di assistenza sopralluoghi nel cantiere di produzione in qualsiasi momento, con facoltà di operare prelievi di materiali ed assistere e verificare le fasi di manipolazione e di confezione.

c) Caratteristiche e requisiti di accettazione dei conglomerati bituminosi

I conglomerati bituminosi all'atto della stessa dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche e requisiti di accettazione:

- elevatissima resistenza meccanica interna: campioni di materiale prelevati dall'impasto e sottoposti alla Marshall a 50 colpi dovranno avere una stabilità non inferiore a kg 700 con
- uno scorrimento massimo di 5 mm per conglomerati di tipo chiuso ed una stabilità non inferiore a kg 550 con uno scorrimento massimo di 6 mm per conglomerati di tipo semiaperto.
- marcata scabrezza specifica ed elevatissima resistenza all'usura superficiale per conglomerati di tipo chiuso.
- grande compattezza: a costipamento ultimato, campioni di materiale tagliati ed estratti dal manto dovranno avere un volume dei vuoti residui non superiore al 6% e all'8% del totale, rispettivamente per conglomerati di tipo chiuso e conglomerati di tipo semiaperto.
- impermeabilità praticamente totale: per ogni tipo di impasto i campioni di materiale sottoposti alla prova con colonna d'acqua di cm 10 di altezza, dopo 72 ore non dovranno presentare tracce di passaggio d'acqua.

d) Posa in opera di conglomerati

Il trasporto e la posa in opera del materiale dovranno essere eseguiti in modo da evitare di modificare o sporcare gli impasti ed ogni separazione dei componenti. Gli impasti dovranno essere portati sul cantiere e stesi ad una temperatura non inferiore a 120° C.

La posa in opera degli impasti sarà preceduta da una accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e ventilazione, e dalla spalmatura di un velo continuo di emulsione bituminosa al 55% del tipo e della qualità accettata dalla D.L., in ragione di kg 0,700 a m2 per la mano di attacco del conglomerato di tipo semiaperto e di kg 0,400 a m2 per la mano di attacco del conglomerato di tipo chiuso.

Farà immediatamente seguito la stesa del conglomerato che verrà effettuata mediante idonee macchine spanditrici finitrici, del tipo approvato dalla D.L. ed in perfetto stato d'uso, capaci di assicurare il mantenimento della uniformità degli impasti e la stesa di strati di livellette e profili perfettamente regolari e dello spessore stabilito dalla D.L., compensando eventuali irregolarità della fondazione.

La cilindratura del conglomerato dovrà essere effettuata con compressori meccanici a rapida inversione di marcia, del peso di 5-10 tonn.

La cilindratura comincerà iniziando il primo passaggio con le ruote motrici anteriori, procedendo dai bordi della strada verso il centro con passaggi paralleli in modo che ogni passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro per una striscia di 25-30 cm di larghezza, dopo il primo consolidamento la cilindratura dovrà essere eseguita anche in senso diagonale e dovrà essere continuata fino ad ottenere il grado di addensamento prescritto per il conglomerato.

In corrispondenza delle giunzioni, dei cordoni laterali, delle bocchette dei servizi sotterranei e dei margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti, prima della stesa del manto si dovrà procedere alla spalmatura di uno strato di bitume a caldo in modo da assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle superfici a contatto. Ogni giunzione e margine dovranno quindi

essere battuti e rifiniti a mano con gli appositi pestelli da giunta a base rettangolare, opportunamente scaldati.

Dopo la stesa dello strato di collegamento la strada verrà aperta al traffico per un periodo di tempo che sarà stabilito dalla D.L. Successivamente, previa eliminazione degli eventuali piccoli cedimenti, si procederà alla stesa dello strato di usura che a costipamento ultimato dovrà avere lo spessore stabilito dalla D.L.

Il manto di usura dovrà essere eseguito senza soluzione di continuità lungo una serie di tratti contigui e su metà strada alla volta.

Alla fine della giornata lavorativa l'Aggiudicatario è obbligata a completare tutto il tratto di strada sul quale ha inizio il trattamento al mattino.

A lavoro ultimato i manti dovranno presentare superficie regolarissima in ogni punto e perfettamente corrispondente alle sagome ed alle livellette di progetto o prescritte dalla D.L.

Ad un accurato controllo effettuato con un'asta rettilinea della lunghezza di m 4, in nessun punto dovranno risultare ondulazioni od irregolarità superiori a mm 5.

Art. 30 Sistemazione delle sedi stradali, piazzali, viabilità.

Strade e piazzali in conglomerato bituminoso

Pavimentazione stradale composta, a partire dal basso, da sottofondazioni di ghiaia in natura posata, per strati successivi, direttamente sul terreno e costipata meccanicamente sino ad ottenere uno strato dello spessore di cm 38 con densità pari al 95% della densità massima ottenuta in laboratorio con la prova A.A.S.H.O. modificata.

La fondazione finita dovrà corrispondere esattamente, come spessore e come livellette e sagome trasversali, a quanto stabilito in progetto, con tolleranza massima di cm 1.

Fondazione stradale di inerte naturale granulometrico, per uno spessore costipato di cm 20, posa eseguita per strati successivi e costipazione meccanica sino a conseguire una densità pari al 95% della densità massima ottenuta in laboratorio con la prova A.A.S.H.O. modificata.

Strato di base in calcestruzzo con rete elettrosaldata spessore di 15 cm e tappetino d'usura dello spessore di cm 3.

I conglomerati bituminosi suddetti dovranno corrispondere ai requisiti prescritti per gli aggregati litici dalle "norme" C.N.R., per i leganti bituminosi, alle "norme" C.N.R.

In particolare, si prescrivono, per il miscuglio secco degli aggregati litici e degli additivi, le seguenti composizioni percentuali di peso, come base per lo studio delle curve granulometriche da adottarsi in corso d'opera:

- Conglomerati per "strati di usura" di spessore finito inferiore ai 30 mm (tappeti sottili):

Serie setacci			Peso % del passante al setaccio
3/8	di pollice	(mm 9,52)	100
n° 4	A.S.T.M.	(mm 4,76)	75 - 100
n° 10	A.S.T.M.	(mm 2,00)	46 - 70
n° 40	A.S.T.M.	(mm 0,42)	22 - 51
n° 80	A.S.T.M.	(mm 0,18)	12 - 35
n°200	A.S.T.M.	(mm 0,07)	5 - 9

Analogamente, per il bitume da impiegare negli impasti, si prescrivono i seguenti limiti di peso, espressi in misura percentuale del peso del miscuglio secco degli aggregati litici e degli additivi:

- Conglomerati per "strati di usura" 5,0 - 7,0%

A compattazione avvenuta gli strati bitumati dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Tappetino d'usura

- 1 - elevatissima resistenza meccanica interna
- 2 - elevatissima resistenza all'usura superficiale
- 3 - ruvidezza della superficie
- 4 - stabilità dimensionale
- 5 - grande compattezza (il volume dei vuoti residui non dovrà eccedere il $18\% \pm 1\%$)
- 6 - impermeabilità assoluta (un campione sottoposto a colonna d'acqua di cm 10 di altezza dopo 72 h non dovrà presentare traccia di passaggio di acqua).

Le superfici stradali dovranno essere sagomate a “schiena d'asino” ed avere una pendenza trasversale pari al 2%.

Nelle parti di piazzali, in cui è prevista la formazione di rilevati si dovrà provvedere ad aumentare di quanto richiesto dai disegni di progetto lo strato di fondazione in sabbietta di cava, provvedendo al raccordo con la pavimentazione circostante.



ASIS SALERNITANA RETI E IMPIANTI SPA

SEDE LEGALE: VIA PIETRO LAVEGLIA, 2 - 84131 SALERNO - TEL 089 3058511 - P.IVA 00268520657
SEDI OPERATIVE: VIA BOSCO II - 84091 BATTIPAGLIA (SA) - VIA MARCO POLO, 34 - 84043 AGROPOLI (SA)
Sito internet: www.asisnet.it; e-mail PEC: protocollo@pec.asisnet.it
CAPITALE SOCIALE int.vers.: € 3.807.100,00 N. Reg. Imp.: 00268520657 N. REA: SA - 284096

CAPO IV. ATTIVITÀ PRELIMINARI

Art. 31. Pulizia preliminare dell'area

Tutte le aree interessate da lavori di movimentazione del terreno (ad esempio strade di accesso, scavi, rilevati, depositi di materiali, etc.) dovranno essere ripulite adeguatamente a cura dell'Impresa.

La superficie di lavoro dovrà essere sgomberata da tutti gli oggetti estranei quali strutture varie, resti vegetali (ceppi, radici, arbusti e sterpaglie), materiali di scarico e rifiuti provvisoriamente accumulati, rinvenuti alla consegna del cantiere.

Sarà a cura dell'Affidatario, il carico, l'accatastamento e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e già presenti in cantiere (tubazioni e rotoli in materiale plastico, elementi metallici, serbatoi, ...).

Sarà a cura dell'Affidatario l'allontanamento e lo smaltimento di tutto il materiale rinvenuto.

Ai fini delle conseguenti responsabilità si evidenzia come a seguito dell'aggiudicazione l'affidatario sarà considerato ed assumerà a tutti gli effetti la qualifica giuridica di "produttore/detentore del rifiuto" ai sensi del D. Lgs.152/2006 e s.m.i. pertanto, si segnala che i codici individuati all'interno del progetto sono indicativi.

La rimozione dei rifiuti di qualsiasi genere avverrà attraverso l'esecuzione delle seguenti lavorazioni e attività:

- a. Individuazione degli elementi sull'area di intervento;
- b. Evidenziazione e confinamento delle aree di intervento;
- c. Classificazione del materiale eseguita ai sensi della vigente normativa ambientale con lo scopo di attribuire il codice CER e le classi di pericolosità così come individuate nella Decisione 2000/532/CE e sulla base di quanto riportato nell'Allegato III della Direttiva 91/689/CEE in riferimento ai codici di pericolosità;
- d. Rimozione e movimentazione, sollevamento, eventuale vagliatura, carico e trasporto del materiale all'impianto di recupero o smaltimento a qualsiasi distanza dal sito in oggetto, eseguito da azienda autorizzata e iscritta all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali, che svolgerà la sua attività in conformità all'art. 193 del Dlgs 152/06;
- e. Scarico dei materiali dall'automezzo nell'impianto di recupero e/o smaltimento autorizzato, con l'impiego di adeguati mezzi;
- f. Rilascio della copia del formulario di cui all'art. 193 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., attestante l'avvenuto smaltimento;

Le attività sopra indicate, necessarie allo svolgimento dell'opera, hanno carattere esemplificativo e non esaustivo, non se ne escludono altre non menzionate per la perfetta riuscita dell'intervento, nel rispetto della normativa dettata dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., D. Lgs. 81/08 e s.m.i. e D.M. 03/08/2005 e s.m.i..

I rifiuti verranno codificati in base agli Allegati D, G, H e I del D. Lgs. 03/04/2006 n. 152 e s.m.i. e del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 2 maggio 2006.

La rimozione e la movimentazione dei rifiuti connesse al presente intervento avverrà con attrezzature e modalità tali da minimizzare l'impatto ambientale delle stesse con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- Dovranno essere limitati gli inconvenienti derivanti dalla diffusione di rumori ed odori;
- Dovrà essere limitata l'emissione e la diffusione di polveri;
- Dovrà essere ridotta la possibilità di sversamenti accidentali di materiali allo stato liquido sul suolo.

L'attività di rimozione, scavo, sollevamento e/o trasporto dei rifiuti sarà realizzata per fasi, ovvero per ordini di precedenza dei cumuli indicati dal Direttore dei Lavori.



ASIS SALERNITANA RETI E IMPIANTI SPA

SEDE LEGALE: VIA PIETRO LAVEGLIA, 2 - 84131 SALERNO - TEL 089 3058511 - P. IVA 00268520657
SEDI OPERATIVE: VIA BOSCO II - 84091 BATTIPAGLIA (SA) - VIA MARCO POLO, 34 - 84043 AGROPOLI (SA)
Sito internet: www.asisnet.it; e-mail PEC: protocollo@pec.asisnet.it
CAPITALE SOCIALE int.vers.: € 3.807.100,00 N. Reg. Imp.: 00268520657 N. REA: SA - 284096

Durante le operazioni di rimozione e/o di scavo, l'accesso dei mezzi d'opera e del personale all'interno dell'area stessa dovrà essere regolato in modo da non produrre interferenze tra le varie fasi di lavoro e osservando tutte le norme e gli accorgimenti per la sicurezza per gli addetti alle attività.

Art. 32. Oneri per lo smaltimento

Gli oneri per lo smaltimento comprendono e compensano le seguenti attività:

- Eventuali movimentazioni in cantiere, operazioni di confinamento, separazione e classificazione di materiale;
- Eventuale costruzione di siti provvisori per il deposito provvisorio;
- Eventuali siti per l'asciugatura del materiale prima del trasporto a smaltimento.

La localizzazione e la scelta del sito di smaltimento dovranno essere autorizzate dal Responsabile del Procedimento su richiesta del Direttore dei Lavori (DL).

Gli oneri per lo smaltimento comprendono e compensano le seguenti attività:

- Le indagini di caratterizzazione da effettuarsi per la corretta attribuzione del CER;
- Eventuali accatastamenti del materiale in cantiere necessari per l'esecuzione delle analisi di caratterizzazione;
- Eventuali movimentazioni in cantiere, operazioni di confinamento o separazione di materiale;
- Eventuale costruzione di siti per il deposito provvisorio.

L'Affidatario, per ottenere la contabilizzazione degli oneri di smaltimento, dovrà consegnare al Direttore dei Lavori, idonea documentazione attestante lo smaltimento, compilata in ogni sua parte e conforme ai disposti legislativi del caso, la quale rimarrà allegata agli Atti Contabili consentendo la valorizzazione degli oneri.

Il pagamento degli oneri per gli smaltimenti, dai quali sono esclusi gli oneri relativi ai trasporti sino all'impianto di trattamento, avverrà dietro presentazione di apposita fattura.

CAPO V. MOVIMENTAZIONE TERRENI

Art. 33. Premessa

La movimentazione dei terreni comprende il diserbamento, lo scoticamento superficiale e scavi che si distinguono in:

- scavi di sbancamento;
- scavi di fondazione;
- rilevati e rinterri.

Nell'esecuzione di qualunque operazione di movimentazione dei terreni, l'Impresa dovrà attenersi alle norme, leggi e regolamenti vigenti all'atto del lavoro.

Inoltre, dovrà predisporre tutti gli accorgimenti necessari per garantire la piena ed assoluta sicurezza degli operai, la perfetta riuscita dell'opera ed il rispetto dei tempi di esecuzione previsti dai programmi.

I mezzi meccanici predisposti per la movimentazione dei terreni dovranno essere ben proporzionati all'opera da eseguire ed essere dotati di una sufficiente riserva, atta a garantire la continuità e regolarità del lavoro.

Al termine della movimentazione dei terreni e dei rifiuti, prima di procedere all'attività successiva, si dovrà aspettare l'approvazione dei lavori effettuati da parte della Direzione Lavori.

Art. 34. Attività preliminari

L'Impresa dovrà inoltre eseguire la picchettatura del perimetro esterno dell'area di lavoro, in modo che risultino chiaramente visibili i limiti da rispettare durante le operazioni di movimentazione dei terreni.

Prima di iniziare i lavori di movimentazione con lo scotico dell'area, l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori una relazione dettagliata in cui indicherà i mezzi e le modalità di esecuzione dei lavori, nonché il cronoprogramma dettagliato delle opere con gli avanzamenti previsti, in accordo con le richieste del Committente. Il cronoprogramma dettagliato dovrà essere in perfetta coerenza e/o migliorativo rispetto a quello di progetto ed inserito in contratto.

Durante i lavori l'Impresa dovrà attenersi a tale programma, previamente approvato dalla Direzione Lavori; sarà facoltà della Direzione Lavori disporre variazioni a tale programma, prima dell'inizio dei lavori e/o nel corso di essi.

Resta in ogni caso stabilito che il sistema dettato, ed in special modo la successione delle varie fasi di lavoro, dovrà essere rispondente alle migliori norme di esecuzione per lavori del genere, in relazione alle caratteristiche dei materiali da interessare e al tempo stabilito per l'utilizzazione di tutte le opere connesse.

L'Impresa, tenuto conto del tempo concesso per l'esecuzione dei lavori, dovrà dare dimostrazione che i predisposti mezzi d'opera in genere e specificatamente gli impianti ausiliari siano largamente proporzionati per la razionale esecuzione dei lavori.

Art. 35. Classificazione dei terreni

I terreni vengono qualificati e classificati secondo quanto riportato nella norma CNR – UNI 10006:1963 "Costruzione e manutenzione delle strade - Tecnica di impiego delle terre" ed il suo aggiornamento (limitatamente alle parti A B e C) la cui denominazione è UNI 10006:2002 "Costruzione e manutenzione delle strade, tecniche di impiego delle terre". In particolare, si ha:

- Materiale sciolto: comprende terreni, terre, sabbia e materiali sciolti di piccola pezzatura in generale, nonché le rocce profondamente alterate, oppure diaclasate, fratturate e fessurate. Lo scavo

può essere effettuato con il normale impiego di mezzi meccanici senza richiedere l'uso del martellone. I trovanti di volume sino a 1,00 m³ in sbancamenti saranno pure considerati in questa categoria.

— Roccia: comprende in generale tutti quei materiali litici, duri e compatti il cui scavo viene effettuato mediante l'utilizzo di martelloni o ricorrendo all'uso di esplosivi.

I trovanti di volume superiore a 1,00 m³ in sbancamenti saranno pure considerati in questa categoria. Per la contabilizzazione dei prezzi corrispondenti alla suaccennata classificazione, dovrà essere cura dell'Impresa avvisare la Direzione Lavori di ogni cambio di categoria, richiedendo che la stessa Direzione Lavori provveda a determinare i volumi dei materiali corrispondenti alle diverse categorie, quando questi materiali siano ancora in sito.

Art. 36. Allontanamento delle acque dall'area di lavoro

L'impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, all'allontanamento e allo smaltimento delle acque di qualsiasi provenienza (meteoriche e/o sotterranee) e quantità, eventualmente raccoltesi in corrispondenza dell'area di lavoro, durante le operazioni di movimentazione dei terreni e comunque fino all'attività successiva.

L'allontanamento delle acque dovrà avvenire senza intralciare le attività di cantiere.

Dovrà essere eseguito con tutti i mezzi che si ravviseranno più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento. I sistemi impiegati per l'eliminazione delle acque dovranno essere sicuri ed idonei, in modo che non ne derivi alcun intralcio al normale svolgimento dei lavori nell'area di cantiere e nelle zone limitrofe e nessun danno alle opere in costruzione, al personale di cantiere ed alla proprietà oltre che alla salubrità dell'ambiente.

Art. 37. Scavi

Si definisce scavo ogni movimentazione di masse di terreno dal sito originario finalizzata alla formazione di strutture quali fondazioni, canalizzazioni rete fognaria, argini di vario tipo e funzione, etc..

Il materiale di scavo, salvo casi eccezionali, è costituito da materiale sciolto.

Gli scavi possono essere eseguiti a mano e/o con mezzi meccanici.

Le superfici finali devono essere sagomate e le scarpate profilate come indicato negli elaborati grafici di progetto.

Scavi di fondazione/scavi a sezione obbligata

Sono così denominati gli scavi chiusi da pareti (di norma verticali o subverticali) e a parete ristretta, riproducenti il perimetro dell'opera, necessari per dar luogo a muri, pilastri di fondazione, tubazioni, condotte di qualsiasi natura, fossi, cunette, etc..

Vengono anche denominati scavi a sezione obbligata.

Gli scavi di fondazione dovranno essere eseguiti fino alle quote previste da progetto. Qualora si riscontrassero situazioni particolari, la Direzione Lavori si riserva piena facoltà di variare le quote nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze. le pareti saranno verticali od a scarpa a seconda delle prescrizioni della Direzione Lavori.

È vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano ai getti prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento con materiali idonei dei vuoti residui degli scavi di fondazione rimasti intorno alle murature ed ai necessari costipamenti sino al primitivo piano del terreno o a quota di progetto, previa approvazione della Direzione Lavori. Per gli scavi di fondazione si applicheranno le norme previste dal D.M. 11/03/1988 e successivi aggiornamenti.

Gli scavi di fondazione verranno considerati scavi subacquei solo se eseguiti a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabilizzano le acque eventualmente esistenti nel terreno.

Norme generali

Nell'esecuzione degli scavi (di sbancamento e di fondazioni), l'Impresa dovrà scrupolosamente rispettare le prescrizioni assumendosene l'onere e farsi carico degli oneri di seguito elencati a titolo descrittivo e non limitativo.

L'Impresa dovrà profilare le scarpate degli scavi con le inclinazioni appropriate, in relazione alla natura e alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno, la cui stabilità dovrà essere accertata con apposite verifiche geotecniche a carico della stessa; inoltre dovrà rifinire il fondo e le pareti dello scavo non provvisoriale secondo le quote e le pendenze di progetto.

L'Impresa dovrà prendere tutte le precauzioni possibili ed usare i metodi di scavo più idonei allo scopo per evitare smottamenti oltre le linee di scavo indicate nei disegni di progetto.

Qualsiasi smottamento, movimenti di massi o terra, che si verifichino nelle aree di scavo comporterà l'onere della rimozione del materiale da parte dell'Impresa.

Nel caso in cui il fondo risultasse smosso, l'Impresa dovrà compattare detto fondo fino ad ottenere una compattazione pari al 95% della massima massa volumica del secco ottenibile in laboratorio (prova di compattazione AASHO modificato - CNR 69/1978 e CNR 22/1972).

Se negli scavi si dovessero superare i limiti di progetto, non si terrà conto del maggior lavoro eseguito dall'Impresa e la stessa dovrà, a sua cura e spese, ripristinare i volumi scavati in eccesso, utilizzando materiali e mezzi idonei.

Comunque, la Direzione Lavori avrà sempre la facoltà, a suo insindacabile giudizio, di stabilire la sospensione e la limitazione dello scavo se lo riterrà necessario per la stabilità delle scarpate, specialmente nei periodi di pioggia.

L'Impresa dovrà eseguire, ove previsto dagli elaborati di progetto e/o richiesto dalla Direzione Lavori, scavi campione con prelievi di saggi e/o effettuazione di prove ed analisi per la definizione delle caratteristiche geotecniche (a totale carico dell'Impresa).

Tutte le cautele necessarie (indagini preliminari, sondaggi, scavi campione, installazione di opere provvisorie, etc.) dovranno essere adottate dall'Impresa per evitare il danneggiamento di manufatti e reti interrati e non di qualsiasi natura; inclusa, ove necessario, la temporanea deviazione ed il tempestivo ripristino delle opere danneggiate o provvisoriamente danneggiate.

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, con qualsiasi sistema (paratie, palancolate, sbadacchiature, puntellamenti, armature a cassa chiusa, etc.) al contenimento delle pareti degli scavi, in modo da proteggere contro ogni pericolo, gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione sia degli scavi che delle murature, in accordo a quanto prescritto negli elaborati di progetto ed in conformità alle norme di sicurezza e compensate con i prezzi relativi. Essa sarà la sola ed unica responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature.

L'Impresa dovrà segnalare l'avvenuta ultimazione degli scavi, per eventuale ispezione da parte della Direzione Lavori, prima di procedere alle fasi di lavoro successive.

In caso di inosservanza, la Direzione Lavori potrà richiedere all'Impresa di rimettere a nudo le parti occultate, senza che questa abbia diritto al riconoscimento di alcun maggior onere o compenso.

Per l'esecuzione degli scavi e relativi trasporti di materiale, l'Impresa sarà libera di adoperare tutti quei sistemi, materiali, mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché siano

riconosciuti rispondenti allo scopo dalla Direzione Lavori e non siano pregiudizievoli per la buona riuscita ed il regolare andamento dei lavori.

Allorché, in corso di lavoro, gli impianti di cantiere risultassero deficienti e/o comunque non rispondessero alle esigenze dei lavori in atto, l'Impresa è tenuta ad aumentarli, a modificarli e, se necessario, a sostituirli totalmente, e ciò a sue spese senza che possa invocare, a scarico di responsabilità, l'approvazione data e le eventuali modifiche suggerite dalla Direzione Lavori, né pretendere compensi e/o indennità di sorta oltre ai prezzi di contratto.

Nel caso che, a giudizio della Direzione Lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente la successione e l'esecuzione delle opere di scavo con altre attività previste in cantiere essendo gli oneri relativi compensati nei prezzi contrattuali.

Materiali di risulta

I materiali provenienti dagli scavi in genere dovranno essere reimpiegati all'interno del cantiere.

Il reimpiego sarà subordinato all'esito di prove di idoneità, eseguite a cura dell'Impresa e sotto il controllo della Direzione Lavori.

I materiali ritenuti idonei dovranno essere trasportati, a cura e spese dell'Impresa, al reimpiego o, ove necessario, in aree di deposito e custoditi opportunamente, per essere poi ripresi a tempo opportuno.

I soli materiali inerti provenienti da demolizioni e rimozioni ritenuti non idonei dovranno essere trasportati, a cura e spese dell'Impresa, a discarica autorizzata.

Verifica tolleranze plano-altimetriche e accettazione lavoro

L'Impresa dovrà eseguire, a sua cura e spese, un controllo planoaltimetrico (rilievo topografico) dell'area di scavo, rilevando tutti i punti singolari delle linee di scavo, degli impluvi ed espluvi ed un numero sufficiente di punti nei piani inclinati da concordare con la Direzione Lavori.

Scavi per la posa di condotte

Nell'esecuzione degli scavi per la posa delle condotte dovrà essere rigorosamente rispettato l'andamento plano-altimetrico previsto in progetto ovvero stabilito all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Le quote di fondo degli scavi dovranno corrispondere a quelle prescritte: esse dovranno comunque consentire un'altezza di ricoprimento sulla generatrice superiore delle eventuali tubazioni non inferiore a m 1,00; alla Direzione Lavori è riservata peraltro la facoltà insindacabile di disporre - all'atto esecutivo - qualsiasi variante, con aumento o diminuzione delle profondità predette senza che l'Aggiudicatario possa trarne motivo per avanzare richiesta di compensi speciali.

Ai soli fini contabili, sono stabilite le modalità per la posa delle condotte qualunque sia il loro tipo strutturale; l'Aggiudicatario cioè potrà dare alle sezioni trasversali dimensioni e sagome di sua convenienza; fermo restando che tali dimensioni dovranno in ogni caso consentire la agevole e perfetta esecuzione di tutte le operazioni di posa e ricalzo della condotta secondo le norme del presente Capitolato, l'esecuzione dei giunti e la loro ispezione da parte del personale della Direzione Lavori; in particolare, per l'esecuzione e l'ispezione dei giunti si scaveranno apposite nicchie nel fondo e nelle pareti del cavo.

Il fondo dei cavi aperti per il collocamento in opera delle tubazioni e dei relativi sottofondi dovrà essere bene spianato: non saranno tollerate sporgenze o infossature superiori ai cm 3 dal piano delle livellette indicate nel profilo longitudinale.

Le pareti dei cavi stessi non dovranno presentare blocchi sporgenti o massi pericolanti che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente abbattuti o sgombrati a cura e spese della Impresa.

Per tutto il tempo in cui i cavi dovranno rimanere aperti per la costruzione, le prove e le verifiche delle condotte, saranno ad esclusivo carico dell'Aggiudicatario tutti gli oneri per le armature, esaurimenti di acqua, sgombero del materiale eventuale franato e la perfetta manutenzione del cavo,

indipendentemente dal tempo trascorso dall'apertura dello stesso e dagli eventi meteorici verificatesi, ancorché eccezionali.

L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento della posa in opera dei tubi. Le eventuali discontinuità nel ritmo della posa in opera non potranno in alcun caso dare titolo al Concorrente per richiedere compensi di sorta oltre quelli previsti in Capitolato o per variare l'avanzamento del proprio lavoro in maniera non adeguata a quella della fornitura dei tubi.

Pertanto, gli scavi per posa condotte potranno essere sospesi a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, qualora le condotte già iniziate non vengano sollecitamente completate, ivi comprese le prove in opera e il rinterro.

Per il riempimento delle trincee si adopereranno di massima i materiali provenienti dagli scavi, ove riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori. Il rinterro dovrà essere iniziato adoperando per il primo strato, fino ad un'altezza di ricoprimento di 30 cm sulla generatrice superiore della tubazione, materiali minuti sciolti e di preferenza aridi, con esclusione di ciottoli, pietre e scapoli di roccia di dimensioni maggiori di 5 cm, erba, frasche, ecc.

Il rinterro sarà effettuato in strati con l'onere dell'accurato rincalzo della condotta.

Il riempimento successivo sarà eseguito fino a superare il piano di campagna con un colmo di altezza sufficiente a compensare gli assestamenti che potranno aversi successivamente.

L'Aggiudicatario resta sempre unica responsabile dei danni e delle avarie comunque prodotti alla condotta in dipendenza del modo con cui si esegue il rinterro.

Nel caso che i materiali provenienti dagli scavi non risultassero, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, idonei per il rinterro, l'Aggiudicatario avrà l'obbligo di sostituirli, in tutto o in parte con altri accettati dalla Direzione Lavori e provenienti da cave di prestito a qualsiasi distanza.

Qualora lungo le strade di ogni genere e categoria, sia durante l'esecuzione dei lavori per l'apertura della fossa di scavo, sia per tutto il tempo in cui questa resta aperta, non fosse possibile, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori depositare lateralmente alla trincea le materie di scavo, queste dovranno essere trasportate in luoghi più adatti, donde saranno riprese per i riempimenti, senza che per ciò possa competere alla Impresa alcun compenso aggiuntivo.

Art. 38. Rinterri

Con il termine "rinterri" si intendono i lavori di riempimento degli scavi effettuati.

In linea di massima i materiali da impiegare saranno specificati negli elaborati di progetto, ovvero indicati dalla Direzione Lavori.

Provenienza dei materiali

Per qualunque opera di rinterro, l'Impresa dovrà impiegare i materiali ritenuti idonei, provenienti dalle operazioni di scavo effettuate precedentemente e stoccati all'interno del cantiere.

Il materiale dovrà essere privo di qualsiasi materia estranea, quale terreno organico, piante, materiale di discarica e di qualsiasi altro tipo non idoneo a giudizio della Direzione Lavori alla costruzione dei rilevati. Saranno altresì considerati non idonei ciottoli o blocchi con dimensioni superiori ai 10 cm, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori.

I materiali provenienti dalle operazioni di scotico o comunque con alto contenuto di materiale organico o abbondante presenza di frazioni fini, quali limi o argille, saranno utilizzati esclusivamente come terreno vegetale per inerbimento.

Qualora, una volta esauriti i materiali ritenuti idonei provenienti dagli scavi, occorressero ulteriori quantitativi di materie per i rinterri, l'Impresa potrà ricorrere al prelievo del materiale necessario da cave di prestito, previa autorizzazione della Direzione Lavori e della Committenza.

Per ogni zona di provenienza del materiale naturale, l'Impresa dovrà eseguire un adeguato numero di sondaggi (almeno un sondaggio o pozzetto ogni 10.000 m³), avvertendo la Direzione Lavori sulla

data di esecuzione in modo da consentire di assistere e fornendo la documentazione comprovante l'esecuzione degli stessi (stratigrafie, fotografie, relazione).

Sarà compito dell'Impresa prelevare campioni nel corso dei sondaggi e/o dei pozzetti e fornire, tramite prove di qualificazione gli elementi necessari per l'approvazione del materiale naturale.

I risultati delle prove effettuate dall'Impresa dovranno essere messi a disposizione della Committenza e della Direzione Lavori che si riserveranno nel giro di 15 giorni di esprimere il parere favorevole o contrario, prima dell'inizio del trasporto del materiale in cantiere.

Approvvigionamento materiali inerti per l'impiego nei lavori previsti in progetto.

L'impresa dovrà reperire i materiali inerti idonei per l'esecuzione dei lavori nel rispetto dei tempi indicati nel cronoprogramma per il completamento delle opere.

Prove di qualificazione del materiale

Prima di iniziare le operazioni di stesura degli strati di riporto, sarà a cura e spese dell'impresa verificare la rispondenza del materiale da impiegarsi con quelli progettuali richiesti.

Il materiale che non risponderà ai requisiti richiesti dovrà essere miscelato con le frazioni mancanti fino all'ottenimento del fuso granulometrico corretto.

Il prelievo dei campioni, le analisi, l'approvazione della Direzione Lavori e la successiva compattazione dovranno avvenire in un arco di tempo ragionevolmente ristretto e comunque tale da farsi che le condizioni atmosferiche non alterino il grado di umidità del materiale.

In caso negativo non si procederà alla compattazione e dovranno essere presi provvedimenti tali che riportino il materiale al grado di umidità voluto e le verifiche diano esito positivo.

Materiale proveniente da scavi

Il materiale proveniente dagli scavi dovrà essere sottoposto a prove di caratterizzazione e costipamento per verificarne l'idoneità.

Le prove da effettuarsi a carico dell'Impresa alla frequenza indicata sono:

- n.1 analisi granulometrica per setacciatura (ASTM D421) e per sedimentazione con aerometro (ASTM D422), per ogni 2.500 m³ di materiale;
- n.1 limiti di Atterberg (ASTM D4318), per ogni 5.000 m³ di materiale;
- n.1 prova di compattazione con il metodo ASTM Standard - metodo Proctor (ASTM D698) per la determinazione dei valori ottimali di umidità in funzione della densità (curve di compattazione) con provini di grosso diametro ($\Phi \geq 100$ mm) per ogni 5.000 m³ di materiale;
- n.1 prova di compattazione con il metodo ASTM Modificato - metodo Proctor (ASTM D1557) per la determinazione dei valori ottimali di umidità in funzione della densità (curve di compattazione) con provini di grosso diametro ($\Phi \geq 100$ mm) per ogni 5.000 m³ di materiale;

I risultati delle prove dovranno essere consegnati alla Direzione lavori e costituiranno parte integrante per l'approvazione degli strati di materiale messo in opera.

Materiale proveniente da cave di prestito

Per ogni campione di materiale naturale prelevato in cava, l'Impresa dovrà fornire le seguenti prove necessarie per l'accettazione dello stesso:

- n.1 misurazione dell'umidità naturale (in cava) (ASTM D2216), per ogni 1.000 m³ di materiale;
- n.1 analisi granulometrica per setacciatura (ASTM D421) e per sedimentazione con aerometro (ASTM D422), per ogni 2.500 m³ di materiale;
- n.1 limiti di Atterberg (ASTM D4318), per ogni 5.000 m³ di materiale;
- n.1 classificazione CNR, per ogni 5.000 m³ di materiale;
- n.1 prova di compattazione con il metodo ASTM Standard - metodo Proctor (ASTM D698) per la determinazione dei valori ottimali di umidità in funzione della densità (curve di compattazione), per ogni 5.000 m³ di materiale;



ASIS SALERNITANA RETI E IMPIANTI SPA

SEDE LEGALE: VIA PIETRO LAVEGLIA, 2 - 84131 SALERNO - TEL 089 3058511 - P.IVA 00268520657
SEDI OPERATIVE: VIA BOSCO II - 84091 BATTIPAGLIA (SA) - VIA MARCO POLO, 34 - 84043 AGROPOLI (SA)
Sito internet: www.asisnet.it; e-mail PEC: protocollo@pec.asisnet.it
CAPITALE SOCIALE int.vers.: € 3.807.100,00 N. Reg. Imp.: 00268520657 N. REA: SA - 284096

— n.1 prova di compattazione con il metodo ASTM Modificato - metodo Proctor ASTM D 1557) per la determinazione dei valori ottimali di umidità in funzione della densità (curve di compattazione), per ogni 5.000 m³ di materiale.

Mezzi di compattazione

Le prescrizioni di cui sotto sono delle richieste minime.

Si prevede un numero minimo stabilito durante le prove di compattazione di passate di rullo vibrante per il materiale costituente il corpo rilevato.

Il giusto numero di passate ed i mezzi idonei saranno definiti con la Direzione Lavori nella fase di lavorazione iniziale, valutando anche l'uso e l'opportunità di vibrare durante la compattazione. Qualora la densità in sito e le prove di carico su piastra non raggiungano i limiti previsti, il numero di passate richiesto dovrà essere maggiore o lo spessore degli strati inferiore.

Non sarà concesso alcun pagamento extra all'Impresa per il suo adeguamento a prescrizioni più restrittive di quelle minime.

Operazioni di compattazione

I rulli compattanti dovranno operare in maniera sistematica, su strisce parallele le più lunghe possibili con una sovrapposizione non inferiore a 20 cm.

La velocità operativa dei rulli non dovrà superare 4 km/h.

Le operazioni di compattazione. dovranno essere dirette da un capo squadra competente.

Valori di riferimento

Il materiale compattato in sito dovrà avere le seguenti caratteristiche:

— densità: maggiore/uguale 90% della densità ottimale del Proctor Standard;

— modulo di deformabilità: ME maggiore/uguale 250 kg/cm² valutato tra 0,5 e 1,5 kg/cm² (ottenuto tramite prove di carico su piastra).

Verifica tolleranze plano-altimetriche e accettazione

L'Impresa dovrà eseguire, a sua cura e spese, un controllo planoaltimetrico (rilievo topografico) dell'area di scavo, rilevando tutti i punti singolari delle linee di scavo, degli impluvi ed espluvi ed un numero sufficiente di punti nei piani inclinati da concordare con la Direzione Lavori.

Modalità di mantenimento

L'Impresa dovrà mantenere, a sua cura e spese, la superficie in ottimo stato di conservazione fino all'esecuzione dell'attività successiva.

Tramite apposite canalette si impedirà la corrivazione e/o il ristagno sulle superfici preparate.

Sarà a cura e spesa dell'Impresa il trasporto a rifiuto di tutto il materiale di scarto.

CAPO VI. APPARECCHIATURE E IMPIANTI

Art. 39. Premessa

Il presente capitolo definisce le caratteristiche tecniche minime degli impianti, delle apparecchiature e della strumentazione da prevedere nell'ambito della realizzazione dell'intervento in oggetto.

Le forniture e le installazioni descritte sono finalizzate a garantire la piena funzionalità, l'affidabilità operativa, la sicurezza e l'integrazione degli impianti con i sistemi di controllo e supervisione esistenti, nel rispetto delle normative tecniche vigenti e delle prescrizioni di progetto.

Le specifiche riportate nel presente capitolo, devono intendersi come requisiti minimi inderogabili; eventuali soluzioni tecniche equivalenti o migliorative potranno essere ammesse solo previa verifica di conformità funzionale e prestazionale e approvazione della Direzione Lavori.

Tutte le apparecchiature dovranno essere fornite complete di accessori, documentazione tecnica, certificazioni e collaudi, nonché installate e messe in esercizio a regola d'arte, assicurando la piena compatibilità con l'infrastruttura impiantistica e i sistemi SCADA in uso al gestore.

Art. 40. Periferica e sistema di trasmissione satellitare sorgente Ponticchio

In progetto è prevista la fornitura e posa in opera di quadro di telecontrollo composto da cassa in poliestere rinforzato con fibre di vetro, autoestinguente (secondo la norma IEC EN 60695-2-11), adatto ad ambienti corrosivi, avente le seguenti caratteristiche:

Dimensioni indicative 735x525x270 mm;

Grado di protezione IP 66 (secondo la norma IEC EN 60529) Classe II;

Porta reversibile con apertura a 180° e cerniere imperdibili.

Tale quadro deve essere completo di piastra di fondo, porta frontale cieca e kit fissaggio a parete.

All'interno della cassa dovrà essere alloggiato:

N. 1 PLC in configurazione 32 DI, 8 DO, 16 AI con caratteristiche:

- Memoria programma di almeno 64 kb su Flash ROM integrata;
- Memoria operativa ritentiva di almeno 64 kb con porta anteriore;
- Memoria di data-logging configurabile almeno fino a 1 Mbyte;
- Programmazione secondo lo standard IEC61131;
- Almeno n.1 porta seriale RS232 e n.1 porta seriale RS 485 con velocità non inferiore a 115kbs;
- Possibilità di collegamento in rete, multi-drop e multi-master, con altre unità, in RS 485;
- Modbus nativo sia in modalità master sia slave;
- Interfacciabilità alla rete Ethernet sia in modalità Modbus TCP (client e server) sia secondo il protocollo IEC80670-104;
- Accesso ai programmi protetto da password di almeno 8 caratteri alfanumerici, con possibilità di abilitarne il blocco della comunicazione in caso di tentativi di forzatura della password;
- Modulo Web server con interfaccia Ethernet;

N. 1 Router 4G LTE Tipo TELTONIKA RUT951 o equivalente munito di doppia porta ethernet.

Oltre al PLC ed al router industriale 4G LTE i quadri elettrici saranno completi di:

- n.1 scaricatore di sovratensione con indicatore di intervento tipo Eaton KM167619 o equivalente;
- n.1 portafusibili modulare 10x30 tipo Eaton o equivalente;
- n.1 interruttore magnetotermico differenziale 2P classe AC, 16 A, I Δ n ~ 30mA, 6 KA tipo Eaton o equivalente;
- n.1 presa di servizio SCHUKO 16A 230Vac;



ASIS SALERNITANA RETI E IMPIANTI SPA

SEDE LEGALE: VIA PIETRO LAVEGLIA, 2 - 84131 SALERNO - TEL 089 3058511 - P. IVA 00268520657
SEDI OPERATIVE: VIA BOSCO II - 84091 BATTIPAGLIA (SA) - VIA MARCO POLO, 34 - 84043 AGROPOLI (SA)
Sito internet: www.asisnet.it; e-mail PEC: protocollo@pec.asisnet.it
CAPITALE SOCIALE int.vers.: € 3.807.100,00 N. Reg. Imp.: 00268520657 N. REA: SA - 284096

- n.1 alimentatore UPS carica batteria 230Vca/24Vcc-5A tipo CABUR XCSC120C o equivalente completo di n. 2 batterie 12V-10Ah;
- n.8 relè slim per interfacciamento delle uscite digitali;
- morsetti ed accessori in numero adeguato al buon funzionamento del quadro elettrico.

Il quadro elettrico dovrà essere conforme alla norma CEI EN 61439 e completo di etichetta con l'indicazione del costruttore del quadro, ovvero l'organizzazione responsabile del quadro finito (assemblaggio, cablaggio, collaudo e targhetatura).

Dovrà essere inoltre fornita la documentazione tecnica del quadro e precisamente:

- Schema elettrico unifilare e vista frontale del quadro elettrico;
- Verbale di collaudo;
- Dichiarazione di conformità rif. norme CEI EN 61439-1 e 61439-2t.

Nella fornitura e installazione è incluso altresì l'integrazione nel sistema SCADA aziendale di Asis.

Inoltre, è prevista la fornitura e posa in opera di impianto di trasmissione satellitare tipo Starlink completo di router e cablaggio.

Art. 41. Impianto elettrico - Sistema Antifurto - Impianto tvcc e controllo accessi

In progetto è prevista la fornitura e posa in opera di:

- quadro di distribuzione elettrica completo di:
 - n.1 sezionatore generale;
 - n.1 differenziale generale con riarmo automatico;
 - n.4 magnetotermici per periferica-luci, prese, cloro.

Deve essere prevista la rimozione del quadro elettrico (armadio metallico e apparecchiature interne) esistente, comprendendo anche il trasporto in un sito di stoccaggio nell'ambito del comune.

- impianto elettrico interno ai locali. Deve essere realizzato con tubazioni a vista a innesto IP 65, scatole di derivazione, scatole portafrutto IP65, frutti (interruttori, prese di servizio standard e interbloccate), conduttori FS17, n. 1 plafoniere ordinarie, n. 1 di sicurezza, n.1 quadretto con prese di servizio.
- impianto di terra a servizio del sito con fornitura in BT. Deve essere composto da sistema disperdente con corda di rame nuda interrata da 35 mm² e picchetti di terra in acciaio zincato a croce da 1,5 m. Deve avere nodo di terra principale nel quadro generale BT, collegamento tra nodo e dispersore e tra nodo e tutte le altre masse.
- Impianto antrusione per interno, con 4 telecamere full hd (2 interne e 2 esterne) e sistema controllo accesso.

Art. 42. Strumentazione di campo

In progetto è prevista fornitura e posa in opera di:

- misuratore di portata a ultrasuoni clamp-on, installazione fissa con uscita 4/20 e Principio di misura a ultrasuoni basato sul tempo di transito.
 - campo di velocità: 0,01 – 25 m/s;
 - risoluzione: 0,25 mm/s;
 - ripetibilità: 0,15% del valore misurato;
 - precisione (Portata/ Volume): ± 1 -3% del valore misurato in funzione dell'applicazione e $\pm 0,5$ % del valore misurato con una taratura in campo per confronto con master meter;



ASIS SALERNITANA RETI E IMPIANTI SPA

SEDE LEGALE: VIA PIETRO LAVEGLIA, 2 - 84131 SALERNO - TEL 089 3058511 - P.IVA 00268520657
 SEDI OPERATIVE: VIA BOSCO II - 84091 BATTIPAGLIA (SA) - VIA MARCO POLO, 34 - 84043 AGROPOLI (SA)
 Sito internet: www.asisnet.it; e-mail PEC: protocollo@pec.asisnet.it
 CAPITALE SOCIALE int.vers.: € 3.807.100,00 N. Reg. Imp.: 00268520657 N. REA: SA - 284096

- precisione (velocità): $\pm 0,5\%$ del valore misurato;
 - frequenza di misura: 1 Hz;
 - tempo di risposta: 1 secondo
 - smorzamento lettura: 0...99 secondi;
 - contenuto di solidi o gas nel fluido: $<10\%$ in volume;
 - custodia in alluminio per montaggio a parete;
 - grado di protezione: IP66 (EN60529);
 - temperatura ambiente: $-10 +60$ °C (per elettronica);
 - alimentazione: 100...240 V c.a. o 9...36 V c.c.
 - consumo: <5 W
 - display LCD grafico retroilluminato;
 - peso (circa): 0,75 kg;
 - lingua menu: Italiano.
- sensore elettronico di pressione per applicazioni industriali, con campo di misura fisso di 0 ... 25 bar. Il dispositivo deve essere dotato di un'uscita analogica 4/20ma, un raccordo a processo G 1/4 maschio (secondo DIN EN ISO 1179-2) e connettore M12.

Art. 43. Microturbina sorgente Ponticchio

In progetto è prevista la fornitura e posa in opera di microturbina per la generazione di energia mediante lo sfruttamento della differenza di pressione tra ingresso e uscita. Deve essere completa di quadro elettrico di comando, controllo e protezione, turbina 1/kW, considerando una portata di circa 20 l/s ed un salto netto sfruttabile di circa 10m.

Art. 44. Periferica partitore Ponticchio

In progetto è prevista la fornitura e posa in opera di quadro di telecontrollo composto da cassa in poliestere rinforzato con fibre di vetro, autoestinguente (secondo la norma IEC EN 60695-2-11), adatto ad ambienti corrosivi, avente le seguenti caratteristiche:

Dimensioni indicative 735x525x270 mm;

Grado di protezione IP 66 (secondo la norma IEC EN 60529) Classe II;

Porta reversibile con apertura a 180° e cerniere imperdibili.

Tale quadro deve essere completo di piastra di fondo, porta frontale cieca e kit fissaggio a parete.

All'interno della cassa dovrà essere alloggiato:

N. 1 PLC in configurazione 32 DI, 8 DO, 16 AI con caratteristiche:

- Memoria programma di almeno 64 kb su Flash ROM integrata;
- Memoria operativa ritentiva di almeno 64 kb con porta anteriore;
- Memoria di data-logging configurabile almeno fino a 1 Mbyte;
- Programmazione secondo lo standard IEC61131;
- Almeno n.1 porta seriale RS232 e n.1 porta seriale RS 485 con velocità non inferiore a 115kbs;
- Possibilità di collegamento in rete, multi-drop e multi-master, con altre unità, in RS 485;
- Modbus nativo sia in modalità master sia slave;
- Interfacciabilità alla rete Ethernet sia in modalità Modbus TCP (client e server) sia secondo il protocollo IEC80670-104;
- Accesso ai programmi protetto da password di almeno 8 caratteri alfanumerici, con possibilità di abilitarne il blocco della comunicazione in caso di tentativi di forzatura della password;
- Modulo Web server con interfaccia Ethernet;

N. 1 Router 4G LTE Tipo TELTONIKA RUT951 o equivalente munito di doppia porta ethernet.

Oltre al PLC ed al router industriale 4G LTE i quadri elettrici saranno completi di:

- n.1 scaricatore di sovratensione con indicatore di intervento tipo Eaton KM167619 o equivalente;
- n.1 portafusibili modulare 10x30 tipo Eaton o equivalente;
- n.1 interruttore magnetotermico differenziale 2P classe AC, 16 A, IΔ~ 30mA, 6 KA tipo Eaton o equivalente;
- n.1 presa di servizio SCHUKO 16A 230Vac;
- n.1 alimentatore UPS carica batteria 230Vca/24Vcc-5A tipo CABUR XCSC120C o equivalente completo di n. 2 batterie 12V-10Ah;
- n.8 relè slim per interfacciamento delle uscite digitali;
- morsetti ed accessori in numero adeguato al buon funzionamento del quadro elettrico.

Il quadro elettrico dovrà essere conforme alla norma CEI EN 61439 e completo di etichetta con l'indicazione del costruttore del quadro, ovvero l'organizzazione responsabile del quadro finito (assemblaggio, cablaggio, collaudo e targhetatura).

Dovrà essere inoltre fornita la documentazione tecnica del quadro e precisamente:

- Schema elettrico unifilare e vista frontale del quadro elettrico;
- Verbale di collaudo;
- Dichiarazione di conformità rif. norme CEI EN 61439-1 e 61439-2t.

Nella fornitura e installazione è incluso altresì l'adeguamento software PLC ed integrazione nel sistema SCADA aziendale di Asis.

Inoltre, è prevista la fornitura e posa in opera di impianto di trasmissione satellitare tipo Starlink completo di router e cablaggio.

Art. 45. Attrezzatura a servizio del monitoraggio della condotta adduttrice Alto Sele

In progetto è prevista la fornitura di:

- sistema periscopio con testa brandeggiante motorizzata su/giù, immagine full/hd, misuratore distanze 300m, luci led, n.3 batterie supplementari, n.1 valigia, impermeabile con pompetta pressurizzazione, aste supplementari fino a 10m;
- fornitura di misuratore di portata a ultrasuoni portatile per monitoraggi temporanei e misure di controllo con sensori clamp-on. Funzionamento a batteria, indipendente dalla rete di alimentazione per verificare punti di misura della portata già presenti. DN 15 ... 65- 1/2"... 2 1/2" (-40 ... +100 °C o -40 ... +150 °C), DN 50...300 - 2"...12" (-40...+80 °C or 0...+170 °C), DN 100...4000- 4"...160" (-40...+80 °C), retroilluminato a 4 righe, touch control, uscite 4/20mA;
- spessimetro portatile per materiali ferrosi e non ferrosi;
- geocorrelatore per la ricerca di perdite idriche, altamente professionale e multi-funzione con 3 diversi procedimenti di ricerca delle perdite in un unico strumento: prelocalizzazione mediante asta d'ascolto, localizzazione con geofono e correlazione ricevitore con modulo satellitare GNSS per la registrazione della posizione geografica della perdita. È richiesta l'elaborazione dei dati mediante software gratuito WaterCom che consente la creazione di report professionali in PDF. Deve essere dotato di display touch screen (5,7") ad alta visibilità, utilizzabile anche con guanti, e di un sistema modulare con 3 microfoni intercambiabili. Le componenti del sistema devono avere protezione IP67 (per immersione temporanea) e IP68 (per microfoni). Microfoni e cuffie devono presentarsi completamente senza fili ed il menu deve presentare spiegazioni e simboli per guidare l'operatore durante le varie fasi della ricerca perdite. Deve essere presente anche un audioplayer integrato per la registrazione dei rumori e

la creazione di una banca dati a scopi dimostrativi e/o didattici. Lo strumento deve essere dotato di firmware intelligente per misurazioni quasi completamente automatizzate e ottimizzate, di una funzione di calcolo della velocità del suono mediante la misurazione con un'altra fonte di rumore, di una funzione di soppressione del picco per una migliore analisi dei risultati in caso di più perdite sulla stessa tratta e di ottimizzazione dei risultati mediante analisi in sottofondo e selezione dei filtri automatica. Il ricevitore deve risultare leggero ed ergonomico, dotato di pratica cinghia di trasporto per permettere di lavorare senza affaticarsi, deve essere dotato di trasmettitori ad alte prestazioni (500 mW) per una trasmissione affidabile anche su tratte molto lunghe (centinaia di metri) e di idrofoni per grossi diametri, grandi distanze e condotte in plastica, molto sensibili su basse frequenze;

- dispositivo per gestione dati e software dei dispositivi sopra citati.



ASIS SALERNITANA RETI E IMPIANTI SPA

SEDE LEGALE: VIA PIETRO LAVEGLIA, 2 - 84131 SALERNO - TEL 089 3058511 - P.IVA 00268520657
SEDI OPERATIVE: VIA BOSCO II - 84091 BATTIPAGLIA (SA) - VIA MARCO POLO, 34 - 84043 AGROPOLI (SA)
Sito internet: www.asisnet.it; e-mail PEC: protocollo@pec.asisnet.it
CAPITALE SOCIALE int.vers.: € 3.807.100,00 N. Reg. Imp.: 00268520657 N. REA: SA - 284096