MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

REGIONE PIEMONTE

AUTORITÀ D'AMBITO n° 4 CUNEESE

COGE.S.I. S.C.R.L.
consorzio gestori servizi idrici

PROVINCIA DI CUNEO

COMUNE DI GOVONE

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

PNRR – AVVISO M2C1.1.I1.1- LINEA DI INTERVENTO C – ID PROPOSTA MTE11C 00000732

Realizzazione Nuovo Digestore secondario presso Linea Fanghi dell'impianto di Depurazione di Govone

PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE

SISI
SOCIETA' INTERCOMUNALE SERVIZI IDRICI S.r.l.

SOCIETA' INTERCOMUNALE SERVIZI IDRICI S.r.l.
P.zza Risorgimento, 1 - 12051 ALBA (CN)
tel. +39 0173.440366 - fax: +39 0173.293467
http: www.sisiacque.it

IL PROGETTISTA

S.R.L. SAGLIETTO engineering

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l
Corso Giolitti, 36 – 12100 CUNEO (CN)
Tel. +39 0171.698381 – fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it

Dott. Ing. Fabrizio Saglietto

DESCRIZIONE

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

DATA 13/04/2023	**SCALA** /				**ALLEGATO** **13**
COMMESSA 2021_038	livello PD	categoria DA	tipologia TXT	revisione 01	

01	13/04/2023	CORREZIONE INTESTAZIONE COME DA RICHIESTA SISI S.R.L.	MA.NU.	BH.FR.	SA.FA.
00	24/01/2022	EMISSIONE PER CONSEGNA	MA.NU.	BH.FR.	SA.FA.
REV.	**DATA**	**DESCRIZIONE**	**REDATTO**	**CONTROLLATO**	**APPROVATO**

A TERMINI DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO CON DIVIETO DI RIPRODURLO O RENDERLO NOTO A TERZI SENZA LA NOSTRA AUTORIZZAZIONE

SAGLIETTO ENGINEERING S.R.L. CON SISTEMA CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT310186, N° IT250310/UK-1 E IT300072

INDICE

CAPO I: PREMESSA **7**
ART.1. OGGETTO DELL'APPALTO 7
CAPO II: DESCRIZIONE DEI MATERIALI E DELLE LAVORAZIONI **9**
ART.2. MATERIALI IN GENERE 9
ART.3. SABBIA GRANITICA DI FIUME O DI CAVA 9
ART.4. MISTO GRANULARE ANIDRO STABILIZZATO A CEMENTO 10
Accettazione del misto granulare 10
Confezionamento del misto granulare 10
Posa in opera del misto granulare 11
ART.5. CONDOTTE 11
Art.5/a. Tubi in PEAD 11
Art.5/b. Tubi in ACCIAIO INOSSIDABILE 12
Art.5/c. Tubi in PEAD currogato 12
ART.6. POZZETTI PREFABBRICATI 13
ART.7. ELEMENTI IN CALCESTRUZZO PREFABBRICATO 13
ART.8. VALCOLE A GHIGLIOTTINA 13
ART 1. GRADINI ALLA MARINARA 14
ART 2. GRIGLIATI IN PRFV 14
ART.9. IMPERMEABILIZZAZIONI 14
Art.9/a. Impermeabilizzazione interna digestore 14
Art.9/b. Impermeabilizzazione esterna digestore 15
Art.9/c. Rivestimento del digestore con lastre curve 16
ART.10. CEMENTI, AGGIUNTE, AGGREGATI, ADDITIVI, ACCIAIO 16
Cementi 16
Aggiunte 16
Aggregati 17
Acqua di impasto 19
Additivi 19
Acciaio 19
ART.11. CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO ALLO STATO FRESCO E INDURITO 25
Le classi di resistenza 25
Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati 25
Rapporto acqua/cemento 25

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Lavorabilità 26
Acqua di bleeding 26
Contenuto d'aria 27
Prescrizioni per la durabilità 27
ART.12. QUALIFICA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO 27
ART.13. NORME DI RIFERIMENTO PER IL CALCESTRUZZO ED IL CALCESTRUZZO ARMATO 29
ART.14. CALCESTRUZZO C25/30, CLASSE DI ESPOSIZIONE XC2 30
ART.15. CALCESTRUZZO C30/37, CLASSE DI ESPOSIZIONE XA1 31
ART.16. CASSEFORMI E CASSERE PER C.A. 33
ART.17. INGHISAGGIO TUBI 34
ART.18. ACCIAIO PER CARPENTERIE METALLICHE 34
ART.19. PALI DI FONDAZIONE 35
ART.20. COMPOSIZIONE E CARATTERISTICHE DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI 35
Strato di collegamento (Binder) 35
ART.21. PALI RETE ELETTRICA 36
ART.22. PLINTO PALO RETE ELETTRICA 36
ART.23. MANUFATTO CABINA ELETTRICA 36
Copertura 36
ART.24. ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO 36
ART.25. PRODOTTI PER PAVIMENTI 37
ART.26. IMPERMEABILIZZAZIONE COPERTURE PIANE 37
ART.27. SERRAMENTI 38
ART.28. RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI 39
ART.29. RINZAFFO 39
ART.30. INTONACI 40
ART.31. TERRE E ROCCE DA SCAVO, RINTERRI 40
ART.32. MATERIALE DI RISULTA, SMALTIMENTI, SPIANAMENTI 40
CAPO III: DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI E MODALITA' DI ESECUZIONE 42
ART 3. INTERVENTI SULL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE 42
ART.33. REALIZZAZIONE DIGESTORE SECONDARIO E LOCALE AL SERVIZIO DEL DIGESTORE 42

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Art.33/a. Digestore secondario....42
Art.33/a. Locale al servizio del digestore....43
Art.33/b. Pompe monovite....44
Art.33/c. Compressore biogas....45
Art.33/d. Filtro biogas....46
Art.33/e. Filtro biogas....46
Art.33/f. Trasmettitore di pressione....46
Art.33/g. Sensore termometrico scambiatore....46
Art.33/h. Sensore termometrico digestore....46
Art.33/i. Termometri a bulbo....47
Art.33/j. Filtro biogas....47
Art.33/k. Valvole a saracinesca, farfalla, di ritegno e a sfera....47
Nuove tubazioni....47

ART.34. NUOVA CABINA ELETTRICA....48

ART.35. COMPLETAMENTO LAVORAZIONI....49

ART.36. TRACCIAMENTI....49

ART.37. INTERFERENZE CON STRUTTURE ESISTENTI....49

ART.38. SCAVI IN GENERE....50

ART.39. REALIZZAZIONE DELLO SCAVO DI POSA DELLE CONDOTTE....50

Scavo della fossa....50
Armatura della fossa....50
Aggottamenti....51

ART.40. LETTO DI POSA, RINFIANCO E RIEMPIMENTO DELLO SCAVO....51

ART.41. COORDINAMENTO ALTIMETRICO E RISPETTO DELLE LIVELLETTE....52

ART.42. INNESTO DELLE TUBAZIONI SUI MANUFATTI ESISTENTI....52

ART.43. POSA DELLE CONDOTTE NON IN PRESSIONE....52

ART.44. POSA DELLE CONDOTTE IN PRESSIONE....53

ART.45. COLLEGAMENTI IDRAULICI DI PROCESSO....55

ART.46. POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO....55

Tolleranze esecutive....57
Riprese di getto....57
Getti faccia a vista....58
Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione fredda....58
Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione calda....58
Copriferro....59

ART.47. STAGIONATURA....59

ART.48. CONTROLLI IN CORSO D'OPERA....60

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

ART.49. CONTROLLI SUPPLEMENTARI DELLA RISISTENZA A COMPRESSIONE 62
Carotaggi 62
Zona di prelievo 62
ART.50. PROVE DI CARICO 62
ART.51. RIPRISTINO DELLE AREE 62
ART.52. PREDISPOSIZIONE LUOGHI DI LAVORO E ALLESTIMENTO CANTIERE 62
ART.53. INTERFERENZE CON ALTRE IMPRESE 63
ART.54. INTERFERENZE CON STRUTTURE ESISTENTI 64
ART.55. RISPONDENZA DEI LAVORI AL PROGETTO 64
ART.56. RISPONDENZA DEI MATERIALI AL PROGETTO 64
ART.57. DIFETTI DI COSTRUZIONE 64
ART.58. TRASPORTI 64
ART.59. GESTIONE DEI RIFIUTI DI CANTIERE 64
CAPO IV: IMPIANTO ELETTRICO 66
ART.60. DESCRIZIONE GENERALE 66
ART.61. STATO DI PROGETTO 66
ART.62. NORME DI RIFERIMENTO 66
ART.63. PROTEZIONI DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE 69
ART.64. CARATTERISTICHE TECNICHE MATERIALI – CONSEGNA ED ESECUZIONE LAVORI 69
ART.65. SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DEL NEUTRO 70
ART.66. LIVELLI DI TENSIONE E DI FREQUENZA 70
ART.67. CADUTE DI TENSIONE 70
ART.68. SPECIFICHE PER LA COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO 71
ART.69. DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA ALL'INTERNO DELL'IMPIANTO IN CONSIDERAZIONE 71
ART.70. CAVI 71
ART.71. CONDUTTORI 76
ART.72. CAVIDOTTI E CANALIZZAZIONI 77
ART.73. IMPIANTISTICA ANTIDEFLAGRANTE 79
ART.74. SERVIZI AUSILIARI LOCALI NON ATEX 81

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Art.101/a - Illuminazione locali 81
Art.101/b - Impianto di distribuzione della forza motrice 81
ART.75. PROVE DI VERIFICA DELL'IMPIANTO ELETTRICO 82
ART.76. CENTRI DI CARICO 82
ART.77. SPECIFICHE TECNICHE PER LA COSTRUZIONE DEI QUADRI ELETTRICI A BASSA TENSIONE 83
ART.78. SPECIFICHE TECNICHE PER LE APPARECCHIATURE IN MEDIA TENSIONE 83
ART.79. CARATTERISTICHE DELLA CABINA ELETTRICA 84
ART.80. CARATTERISTICHE TRASFORMATORE 85
ART.81. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI QUADRI ELETTRICI 85
ART.82. COLLEGAMENTI INTERNI AL QUADRO 86
ART.83. MORSETTIERE 86
ART.84. SCELTA DEGLI INTERRUTTORI E DEI CONTATTORI 87
ART.85. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE 87
ART.86. INTERRUTTORI NON AUTOMATICI E SEZIONATORI 88
ART.87. TELERUTTORI E CONTATTORI 88
ART.88. APPARECCHI AUSILIARI E DI COMANDO 88
ART.89. LAMPADA SPIA FRONTE QUADRO 89
ART.90. AMPEROMETRI E VOLTMETRI 89
ART.91. CONTROLLORI LOGICO-PROGRAMMABILI (PLC) 90
ART.92. SENSORI E ANALIZZATORI 90
ART.93. INVERTER 91
ART.94. TRASFORMATORI DI MISURA 91
ART.95. ALLARMI 92
ART.96. RIFASAMENTO 92
ART.97. GENERALITÀ CIRCA L'IMPIANTO DI MESSA A TERRA E PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE 92
ART.98. COLLEGAMENTI DI TERRA 93
ART.99. RESISTENZA DEL'IMPIANTO DI TERRA 93
ART.100. DOCUMENTAZIONE TECNICA E DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ 93

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

CAPO I: PREMESSA

ART.1. OGGETTO DELL'APPALTO

Sarà onere dell'Impresa la realizzazione di tutte le lavorazioni e la provvista di tutte le forniture previste nel presente Disciplinare Descrittivo e Prestazionale per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
Il progetto consiste principalmente nella costruzione di un nuovo digestore anaerobico secondario e nell'adeguamento dell'attuale digestore secondario a digestore primario. Perciò, la linea fanghi nella sua nuova configurazione, sarà composta da n.3 digestori anaerobici primari e n.1 digestore anaerobico secondario.
Sono previste le seguenti lavorazioni:

- costruzione di un nuovo digestore secondario di capacità utile pari a 3500 mc;
- nuovo locale a servizio del nuovo digestore attrezzato con pompe booster per ricircolo e disidratazione, filtro di trattamento biogas e compressore di agitazione;
- trasformazione dell'attuale digestore secondario in digestore primario tramite l'adeguamento dei collegamenti esistenti in ingresso e uscita;
- adeguamento del valvolame e dei collegamenti idraulici attuali in uscita dagli scambiatori di calore per l'alimentazione continua e alternata dei n.3 digestori primari;
- nuova cabina elettrica di trasformazione MT/BT con trasformatore da 1000 kVA.

Volontà del gestore è quella di poter caricare i tre digestori primari in serie e successivamente caricare il nuovo digestore secondario. La nuova parte impiantistica andrà collegarsi con l'esistente sia per la parte di ricircolo fanghi ai primari in quanto utilizzerà la stessa tubazione che passa sull'attuale rack, sia per la produzione di biogas non utilizzata per l'agitazione del fango che verrà convogliata al cogeneratore ed eventualmente al gasometro utilizzando le condotte esistenti.

Figura 1 –Collocazione planimetrica interventi in progetto

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal Disciplinare, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal Progetto con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi degli eventuali impianti dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e buona tecnica esecutiva.
In caso di norme o descrizioni di lavorazioni di disciplinare non compatibili con quanto riportato sugli elaborati grafici, sono da ritenersi valide quelle descritte nel disciplinare.
Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del Codice Civile.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

CAPO II: DESCRIZIONE DEI MATERIALI E DELLE LAVORAZIONI

ART.2. MATERIALI IN GENERE

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

I materiali e le finiture da impiegarsi nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, essere conformi al D.Lgs. 106/2017, adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n.305/2011, e possedere le caratteristiche stabilite dalla legge e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente Disciplinare o degli altri atti contrattuali o del Progetto.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo disciplinare può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Essi dovranno inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione con la notazione che, ove il richiamo nel presente disciplinare fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà ritenersi riferita alla norma sostitutiva e ciò salvo diversa specifica indicazione.

I materiali previsti nello scopo della legge n. 761 del 1977 e successive modifiche ed integrazioni e per i quali esiste una norma relativa dovranno essere muniti di marchio IMQ o altro marchio di conformità rilasciato da laboratorio riconosciuto o da autocertificazione del costruttore; i materiali non previsti nello scopo della predetta legge e senza norme di riferimento dovranno essere comunque conformi alla legge n. 186 del 1-3-1968.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire o a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, ove a ciò attrezzato, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente disciplinare o dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati sia formati in opera e sulle forniture in genere. Tali prove si potranno effettuare sui materiali esistenti in sito, su tutte le forniture previste, su tutti quei materiali che si utilizzeranno per la completa esecuzione delle opere appaltate, materiali confezionati direttamente in cantiere o confezionati e forniti da ditte specializzate. Le prove saranno normalmente eseguite in contraddittorio tra le parti interessate alla fornitura.

La prove previste ai sensi della Legge 1086 e relativi decreti di attuazione dovranno essere effettuate solo presso Laboratori Ufficiali o Autorizzati ai sensi dell'art. 20 della Legge 1086/71.

Per tutti i tipi di prova l'Appaltatore dovrà fornire la manodopera e le attrezzature e predisporre eventuali opere provvisionali in qualità e tipologie adeguate all'esecuzione delle prove medesime.

Tutti gli oneri diretti ed indiretti derivanti dall'applicazione delle presenti prescrizioni e da quelle di legge, compresi quelli necessari per il prelievo, confezionamento e trasporto dei campioni e provini di materiali da sottoporre a prove, nonché i costi di esecuzione di queste ultime si intendono compresi e compensati dai prezzi contrattuali.

Tutti i materiali e le provviste, riconosciuti come non idonei a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, oppure in mancanza della prevista certificazione saranno rifiutati e dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

In mancanza di riferimenti si richiamano, per l'accettazione, le norme contenute nel disciplinare che qui si intendono integralmente trascritte, purché le medesime non siano in contrasto con quelle riportate nel presente disciplinare, e si richiama altresì la normativa specifica vigente (leggi speciali, norme UNI, CEI, CNR, ICITE, DIN, ISO).

Tutti i materiali dovranno essere preventivamente sottoposti al giudizio della D.L. e da questa accettati.

ART.3. SABBIA GRANITICA DI FIUME O DI CAVA

L'appaltatore dovrà provvedere alla fornitura di sabbia granitica di cava o di fiume di idonea granulometria (<10% di fini) ed alla corretta posa in opera della stessa.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

La sabbia granita di cava da utilizzarsi per la formazione del letto di posa, rinfianco e ricoprimento delle tubazioni non dovrà essere suscettibile all'azione dell'acqua (particelle non solubili e non plasticizzabili) e sarà altresì scevra di materie terrose, radici e sostanze organiche. In generale, la granulometria sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori: in ogni caso il materiale dovrà essere tale da garantire stabilità e ridottissimi cedimenti secondari e comunque posato e lasciato stabilizzare per tutto il tempo necessario ad escludere apprezzabili assestamenti successivi che possano inficiare la stabilità delle sovrastrutture previste.
Il materiale dovrà essere posato con particolare cura, al fine di non intaccare le condotte e di conseguire il grado di compattazione prescritto. Qualora l'Impresa non rispetti tali prescrizioni, è da ritenersi unica responsabile dei successivi ammaloramenti e danneggiamenti che la tubazione potrà subire per fenomeni di assestamento del materiale riportato.

ART.4. MISTO GRANULARE ANIDRO STABILIZZATO A CEMENTO

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura di misto granulare di cava o di fiume, anidro, conforme alle prescrizioni della citta' attualmente vigenti, composto di grossa sabbia e ciottoli di dimensioni non superiori a cm12, assolutamente scevro di materie terrose ed organiche con minime quantita' di materie limose o argillose.
Il misto granulare sarà costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, eventualmente corretta mediante l'aggiunta o la sottrazione di determinate frazioni granulometriche per migliorarne le proprietà fisico-meccaniche. Nella sovrastruttura stradale il misto granulare sarà impiegato per la costruzione di stati di fondazione e di base.
La dimensione massima dell'aggregato non dovrà in ogni caso superare la metà dello spessore dello strato di misto granulare ed il rapporto tra il passante al setaccio UNI 0.075 mm ed il passante al setaccio UNI 0.4 mm dovrà essere inferiore a 2/3.
L'indice di portanza CBR (CNR-UNI 10009) dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello UNI 25 mm) non dovrà essere minore del valore assunto per il calcolo della pavimentazione ed in ogni caso non minore di 30. Si richiede inoltre che tale condizione sia verificata per un intervallo di ±2% rispetto all'umidità ottimale di costipamento.
I diversi componenti e, in particolare le sabbie, dovranno essere del tutto privi di materie organiche, solubili, alterabili e friabili.
In generale, la granulometria sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori: in ogni caso il materiale dovrà essere tale da garantire stabilità e ridottissimi cedimenti secondari e comunque posato e lasciato stabilizzare per tutto il tempo necessario ad escludere apprezzabili assestamenti successivi che possano inficiare la stabilità delle sovrastrutture previste.
Il materiale dovrà essere posato con particolare cura, al fine di conseguire il grado di compattazione prescritto. Qualora l'Impresa non rispetti tali prescrizioni, è da ritenersi unica responsabile dei successivi ammaloramenti e danneggiamenti che la tubazione potrà subire per fenomeni di assestamento del materiale riportato.

Accettazione del misto granulare

L'Impresa dovrà comunicare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, la composizione dei misti granulari che intende adottare. Per ogni provenienza del materiale, ciascuna miscela proposta dovrà essere corredata da una documentazione dello studio di composizione effettuato, che deve comprendere i risultati delle prove sperimentali, effettuate presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, attestanti il possesso dei requisiti elencati in precedenza. Lo studio di laboratorio dovrà comprendere la determinazione della curva di costipamento con energia AASHO modificata (CNR 69/78).
Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio delle miscele, l'Impresa dovrà rigorosamente attenersi ad esso.

Confezionamento del misto granulare

L'Impresa dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, le aree ed i metodi di stoccaggio (con i provvedimenti che intende adottare per la protezione dei materiali dalle acque di ruscellamento e da possibili inquinamenti), il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Posa in opera del misto granulare

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma, i requisiti di portanza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo. Il materiale andrà steso in strati di spessore finito pari a 20 cm e dovrà presentarsi, dopo costipamento, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, sarà da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori. La stesa andrà effettuata con finitrice o con grader appositamente equipaggiato.

Tutte le operazioni anzidette saranno sospese quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Quando lo strato finito risulti compromesso a causa di un eccesso di umidità o per effetto di danni dovuti al gelo, esso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti, rulli gommati o combinati, tutti semoventi. L'idoneità dei mezzi d'opera e le modalità di costipamento dovranno essere, determinate, in contraddittorio con la Direzione Lavori, prima dell'esecuzione dei lavori, mediante una prova sperimentale di campo, usando le miscele messe a punto per quel cantiere.

Il costipamento di ciascuno strato devovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 98% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

ART.5. CONDOTTE

Art.5/a. Tubi in PEAD

I tubi e i raccordi in polietilene devono essere conformi alle prescrizioni previste nella norma UNI EN 12201. Tubi e i raccordi in PEAD devono essere certificati da I.P.P – Istituito Italiano dei Plastici – con Marchio di conformità IPP-UNI o Piip o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma UNI 45011.

I tubi dovranno essere di colore blu o nero con strisce blu. I raccordi dovranno essere di colore blu o nero. Quando osservate senza ingrandimento, le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi dovranno essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti superficiali che possano influire sulla conformità alla norma. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate in modo netto e perpendicolarmente all'asse del tubo.

Tutti i tubi devono essere permanentemente marcati in maniera leggibile per la loro lunghezza in modo che la marcatura non generi fessurazioni o rotture premature e che lo stoccaggio, l'esposizione alle intemperie, la movimentazione, l'installazione e l'uso non danneggino la leggibilità del marchio. La marcatura deve riportare, con frequenza non minore di un metro, almeno le seguenti informazioni:

- identificazione del fabbricante;
- marchio di conformità IPP-UNI o Piip o equivalente;
- riferimento di norma;
- dimensioni nominali;
- serie SDR;
- materiale e designazione;
- codice del componente PE utilizzato;
- pressione nominale PN;
- data di produzione.

Tutti i raccordi devono essere permanentemente marcati in maniera leggibile per la loro lunghezza riportando almeno le seguenti informazioni:

- identificazione del fabbricante;
- marchio di conformità IPP-UNI o Piip o equivalente;
- riferimento di norma;
- dimensioni nominali/serie SDR;
- intervallo SDR di saldabilità;
- materiale e designazione;
- pressione nominale PN;
- data di produzione.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

L'installazione e il collaudo delle tubazioni dovranno essere eseguiti, come applicabile, in conformità alle norme UNI ENV 1046:2003 e UNI 11149:2005. Durante la movimentazione e il trasporto delle tubazioni dovranno essere prese tutte le necessarie precauzioni per evitarne il danneggiamento; i tubi non dovranno venire in contatto con oggetti taglienti e, quando scaricati, non dovranno essere gettati o lasciati cadere o trascinati a terra. I tubi dovranno essere stoccati su superfici piane e pulite e in cataste ordinate e di altezza tale da evitare deformazioni e danneggiamenti. I tubi di colore blu dovranno essere protetti dall'esposizione diretta ai raggi solari.
Il materiale di riempimento per il letto di posa e per la trincea delle installazioni interrate dovrà essere sabbia priva di ciottoli, sassi taglienti, pietre, agglomerati d'argilla, creta, sostanze organiche o eventuale terreno gelato.
La saldatura ad elementi termici per contatto (saldatura testa a testa) dovrà essere effettuata da personale in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI 9737 rilasciata da un organismo di certificazione del personale accreditato in conformità alle norme UNI 10520 e UNI 10967 come applicabile ed alla norma UNI 11024. Dovranno essere utilizzate apparecchiature conformi alla norma UNI 10565. Prima di procedere alla saldatura si dovrà verificare che le superfici delle tubazioni da saldare di testa siano tagliate perpendicolarmente all'asse, prive di difetti e pulite.
La saldatura per elettrofusione dovrà essere effettuata da personale in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI 9737 rilasciata da un organismo di certificazione del personale accreditato in conformità alle norme UNI 10520 ed alla norma UNI 11024. Dovranno essere utilizzate apparecchiature conformi alla norma UNI 10566. Prima di procedere alla saldatura si dovrà procedere alla raschiatura con idoneo strumento e alla pulizia della superficie di fusione del cordolo.

Art.5/b. Tubi in ACCIAIO INOSSIDABILE

I tubi in acciaio inossidabile, utilizzati per i tratti fuori terra delle tubazioni, dovranno rispettare le Norme EN 10088 qualora non diversamente citato. Gli acciai impiegati per le tubazioni, di cui si intendono compensate anche le flange, la bulloneria e le saldature dovranno essere del tipo inossidabile AISI 304. Le tubazioni dovranno avere uno spessore uguale o superiore a quello indicato in progetto e comunque uno spessore tale da garantire la tenuta ad una pressione doppia di quella di esercizio e sufficiente a garantirne l'indeformabilità nelle situazioni di posa e fissaggio previste. Le saldature devono essere di I classe. Le sequenze di saldatura devono essere eseguite in modo da non dar luogo a sforzi o deformazioni anomali nelle parti da saldare. I saldatori devono essere qualificati da Istituto od Ente riconosciuto.

Art.5/c. Tubi in PEAD currogato

L'impresa dovrà fornire un Tubo in polietilene alta densità (PEAD) strutturato di tipo corrugato, realizzata per coestrusione continua di due pareti, quella interna dovrà essere liscia e di colore azzurro per facilitare l'ispezione visiva e con telecamere, quella esterna corrugata e di colore nero. Il sistema (tubo + giunzione) dovrà essere interamente conforme alla norma UNI EN 13476 e certificato con marchio di qualità di prodotto da ente certificatore terzo accreditato, diametro nominale interno DN300, classe di rigidità anulare SN 8 kN/m2 misurata secondo EN ISO 9969. La tubazione dovrà essere prodotta da azienda operante in regime di qualità di produzione conforme alla norma UNI EN ISO 9001/2008 e in regime di qualità ambientale UNI EN ISO 14001/2004. Le barre dovranno essere dotate di giunzione a bicchiere o manicotto esterno con relative guarnizioni di tenuta in EPDM conformi alla norma EN 681-1, da posizionare nella prima gola fra due corrugazioni successive della estremità di tubo da inserire nel bicchiere.
Il tubo riporta la marcatura prevista dalla norma UNI EN 13476 e dovranno essere esibite:

- certificazioni di collaudo alla flessibilità anulare secondo quanto previsto dal UNI EN 13476 con il metodo di prova descritto nella UNI EN 1446;
- certificazione di produzione in regime di qualità aziendale (UNI EN ISO 9001:2008);
- certificazione di collaudo alla tenuta idraulica delle giunzioni secondo quanto previsto dal UNI EN 13476 con il metodo di prova;
- descritto nella EN 1277;
- certificazione di collaudo di resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma DIN EN 295-3;
- certificazione IIP del sistema di giunzione.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

ART.6. POZZETTI PREFABBRICATI

L'Impresa dovrà provvedere alla fornitura ed all'installazione dei pozzetti prefabbricati aventi marcatura CE UNI EN 1917, di sezionamento ed ispezione, realizzati mediante elementi prefabbricati in conglomerato cementizio, prefabbricato in calcestruzzo vibrato ad alta resistenza classe Rck>=40 N/mmq armato, confezionato con inerti selezionati di appropriata granulometria e basso rapporto acqua-cemento (<0,50). Tali elementi avranno sezione interna (100 x 100) cm o (50 x 50) cm e spessore minimo delle pareti 10 cm, avranno altezza variabile e saranno completati da soletta carrabile con foro (idonee a sostenere carichi stradali di prima categoria) ove si prevede la chiusura con chiusino.
I pozzetti dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con area della sezione non inferiore a 10 cmq, con durezza di 40 ± 5° IHRD conforme alle norme UNI 4920, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.
Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali.

ART.7. ELEMENTI IN CALCESTRUZZO PREFABBRICATO

L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori, per ogni tipologia di elemento impiegato, la documentazione prevista dal D.M. 3/12/1987 e dalle Norme tecniche per le costruzioni fornita dal produttore degli elementi prefabbricati.
I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'impresa costruttrice dovranno appartenere alla categoria di produzione prevista dal decreto 3 Dicembre 1987 denominata serie "controllata". Elementi della serie "dichiarata" potranno essere utilizzati soltanto previa specifica autorizzazione della Direzione Lavori.
Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione e attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale.

ART.8. VALCOLE A GHIGLIOTTINA

Tutte le valvole a ghigliottina previste posarsi dovranno essere del tipo "SISTAG WEY VN" o prodotti in grado di garantire equivalenti o superiori caratteristiche in termini di prestazioni e durabilità.

Caratteristiche generali:

- corpo in ghisa rivestito con polvere epossidica (spessore= 175µ) e parte superiore in acciaio ionx Aisi 316SS;
- bulloneria e lama saranno realizzate in acciaio inox Aisi 304SS;
- pressione di esercizio: 10 bar;
- attuatore: volantino manuale;
- flangiatura: PN10/16;
- guarnizioni: trasversali e circolare in NBR, lama raschiante in EPGC;
- tenuta bidirezionale secondo norme DIN 3230;
- liquido: liquame di impianto di depurazione;
- temperatura: ambiente.

Tutte la valvole dovranno comunque essere sottoposte a preventiva accettazione da parte della D.L. prima del loro montaggio ed essere accompagnate da certificazioni del prodotto e del produttore.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

ART 1. GRADINI ALLA MARINARA

I gradini alla marinara saranno a norma CE - EN 13101, in acciaio rivestiti in polipropilene e superficie della pedana antislittamento, mediante inserimento automatico a pressione, previa formazione fori nelle pareti piane o curve dei pozzetti o delle camere d'ispezione ed eventuale sigillatura con opportuna malta per ripristini. Avranno dimensioni esterne 350 x 200 mm, interasse 320/330 mm, profondità d'innesto 70/80 mm, anima in acciaio min Ø 12 mm.

ART 2. GRIGLIATI IN PRFV

Grigliati a maglia chiusa

Ove previsto saranno forniti ed installati pannelli di grigliato in poliestere rinforzato con fibre di vetro a struttura monolitica, tipo TICOMM EUROGRATE o equivalente, realizzati con fibre di vetro continue pre-impregnate e pre-tensionate tra loro con una matrice d'impasto a base di resina poliestere chimico resistente.

Caratteristiche:

-TIPO: poliestere isoftalica autoestinguente a bassa emissione di fumi "Halogen Free". Classificata e certificata M2-F1 (secondo norma NF P 92501), classe 1 (secondo norma ASTM E-84), flame spread<25;

-COLORE: grigio;

-SUPERFICIE: chiusa con triplo tessuto di vetro (stuoia/mat) con antisdrucciolo permanente realizzato con grani di quarzo puro integrato nella parte superiore del pannello. Classificato e certificato: -R13-V10 secondo norma DIN 51130;

-DIMENSIONI DELLA MAGLIA: 40mmx40mm, H=25+3 mm o H=30+3 mm come specificato negli elaborati grafici progettuali;

I pannelli saranno posati su angolari in acciaio inox, ancorati a sbalzo sui manufatti a mezzo di tasselli (anch'essi in INOX). Dovranno inoltre, se necessario, essere predisposti irrigidimenti ed appoggi supplementari con lo scopo di limitare, nelle usuali condizioni di carico, la freccia di flessione obbligatoriamente ad un massimo pari all'1%.

In qualunque caso si dovrà garantire adeguata superficie di appoggio del grigliato di almeno 2 cm per parte (4cm per la serie carrabile pesante). Tutti i supporti necessari dovranno essere creati utilizzando esclusivamente carpenteria in acciaio INOX AISI 304.

I pannelli saranno compensati a superficie netta da ricoprirsi, senza computare eventuali sfridi dovuti ad operazioni di taglio da eseguirsi per il corretto posizionamento.

Dovrà esserne inoltre limitato lo spostamento orizzontale, limitando il gioco fra pannello e "telaio" ad un massimo di 1cm.

Grigliati a maglia aperta

Ove previsto saranno forniti ed installati pannelli di grigliato in poliestere rinforzato con fibre di vetro a struttura monolitica, tipo "SCH 38/38_IFR" o equivalente, realizzati con fibre di vetro continue pre-impregnate e pre-tensionate tra loro con una matrice d'impasto a base di resina poliestere chimico resistente.

I pannelli saranno posati su profili in acciaio inox, ancorati a sbalzo o incernierati ad entrambe le estremità sui manufatti a mezzo di tasselli (anch'essi in INOX). Dovranno inoltre, se necessario, essere predisposti irrigidimenti ed appoggi supplementari con lo scopo di limitare, nelle usuali condizioni di carico, la freccia di flessione obbligatoriamente ad un massimo pari all'1%.

In qualunque caso si dovrà garantire adeguata superficie di appoggio del grigliato di almeno 2 cm per parte (4cm per la serie carrabile pesante). Tutti i supporti necessari dovranno essere creati utilizzando esclusivamente carpenteria in acciaio INOX AISI 304.

I pannelli saranno compensati a superficie netta da ricoprirsi, senza computare eventuali sfridi dovuti ad operazioni di taglio da eseguirsi per il corretto posizionamento.

Dovrà esserne inoltre limitato lo spostamento orizzontale, limitando il gioco fra pannello e "telaio" ad un massimo di 1cm.

ART.9. IMPERMEABILIZZAZIONI

Art.9/a. Impermeabilizzazione interna digestore

E' a totale carico dell'Impresa l'esecuzione di trattamento interno di impermeabilizzazione, eseguito su tutte le superfici interne del digestore (fondo, pareti, cupola), compresa la preventiva preparazione del supporto.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Il trattamento di impermeabilizzazione sarà eseguito con prodotto in grado di garantire la resistenza alla corrosione da H_2S, resistenza alle soluzioni acquee di solfato ed elevata resistenza al deterioramento meccanico ed abrasivo. Il prodotto utilizzato dovrà essere del tipo "VANDEX POLYCEM Z" o prodotto di equivalenti o superiori caratteristiche, in grado di resistere ad una pressione dell'acqua pari ad 1,5 bar, resistente a flesso-trazione fino a 15MPa ed a compressione fino a 60MPa, con adesione a strappo di circa 3MPa.
Il prodotto dovrà essere applicato con frattazzo o spruzzo, in due mani (in ragione di 3kg/mq per applicazione). Lo spessore finale sarà di almeno 3mm.
A trattamento terminato, il tutto dovrà essere corredato di certificato comprovante la regolare esecuzione dell'impermeabilizzazione, a firma di personale esperto e qualificato.

Preparazione del supporto
La superficie da impermeabilizzare dovrà essere il più possibile piana, libera da cavità, fessure marcate e sbavature.
Tutte le superfici del supporto da trattare dovranno presentarsi pulite e solide. Saranno eliminate, a totale carico dell'Impresa, eventuali efflorescenze, parti di materiale friabile, sporcizie, residui d'oli disarmanti, bitumi, grassi, pitture, ecc., tramite mezzi opportuni (spazzolatura, scalpellatura, sabbiatura, idrolavaggio ad alta pressione od altro).
Difetti del calcestruzzo, come nidi di ghiaia, cavità, fessure, riprese di getto, distanziatori, ecc., saranno scalpellati sino a calcestruzzo sano, trattati e riempiti con la malta impermeabile idonea.
In ogni caso, prima dell'applicazione del prodotto, se necessario, le superfici devono essere bagnate a rifiuto, rimuovendo ogni eccedenza d'acqua.
E' imposta (ad esclusivo onere dell'Impresa) l'applicazione di idonee bande coprigiunto in garza di poliestere o similare negli spigoli di raccordo per rinforzare gli angoli e lungo zone di giunzione/lesione del getto di cls sottostante.

Art.9/b. Impermeabilizzazione esterna digestore

E' onere esclusivo dell'Impresa di realizzare idoneo trattamento impermeabilizzante esterno al manufatto di digestione secondaria, ai fini di escludere la possibilità di contatto con la falda. E' facoltà dell'Impresa di sostituire il presente trattamento con opera (oneri e calcolazione a carico esclusivo dell'Impresa) che consenta il controllo visivo del fondo del digestore onde poter controllare la tenuta dello stesso.
Nel caso venga realizzata l'impermeabilizzazione questa andrà eseguita, esternamente, per l'intero fondo del digestore e sulle pareti per un'altezza superiore al piano di campagna finito.

Modalità di esecuzione:
- esecuzione di un sottofondo in calcestruzzo magro, spessore medio cm 10, compresa l'opera di stesura e spianamento effettuato con staggia o frattazzatrice;
- fornitura e posa di sistema impermeabilizzante pre-getto costituito da teli, spessore mm 6,4 (a secco) costituiti dall'accoppiamento di un tessuto non tessuto e di un tessuto poroso meccanicamente assemblati con un sistema di agugliatura brevettato ed uniformemente riempiti con 4,88 Kg/m2 di Bentonite di Sodio Naturale. La posa in opera dovrà rispettare un sormonto minimo di 10 cm tra i teli, sfalsando i sormonti adiacenti di almeno 30 cm e mantenendo le sovrapposizioni ad una distanza minima di 25 cm dalle riprese di getto più vicine. Il prodotto dovrà essere fissato con chiodi d'acciaio e rondelle in polietilene, con frequenza di almeno 1 punto ogni 70 cm..

La bentonite contenuta nella membrana dovrà essere sodica naturale, granulare, possedere un contenuto di montmorillonite superiore all'80 % ed avere limite di liquidità pari a 520%. L'impermeabilizzante pre-getto dovrà avere resistenza a trazione di 7 kN/m (EN ISO 10319), essere flessibile a bassa temperatura sino a –32° (ASTM D 1970) ed il sistema dovrà garantire, successivamente all'esecuzione dei getti, un coefficiente di permeabilità (ASTM D 5084) uguale o inferiore a $2 \cdot E\text{-}9$ cm/s, un perfetto aggancio al calcestruzzo tale da offrire una resistenza allo spellamento uguale o superiore a 4,5 KN/m (ASTM D 903) per ottenere l'autoconfinamento della bentonite ed una resistenza idrostatica pari o superiore a 70 m, così come "VOLGRIP Volteco" o prodotto con pari o superiori caratteristiche.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Art.9/c. Rivestimento del digestore con lastre curve

E' onere esclusivo dell'Impresa la fornitura e posa in opera di pannelli prefabbricati, tipo monostrato dello spessore di 8 cm, non portanti, realizzati con cemento normale, superficie in ghiaietto lavato, e la posa di pannelli in polistirene espanso sintetizzato (EPS), esenti da CFC o HCFC, resistenza a compressione pari a 200 kPa e densità compresa tra 20-36 kg/m³ (secondo la norma UNI EN 13163), Euroclasse E di resistenza al fuoco, marchiatura CE, lambda inferiore a 0,034 W/mK. Per isolamento termico delle pareti, il tutto per uno spessore complessivo finito 160 mm.
Il grado di finitura e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente accettate dalla D.L., essendo vincolante anche una soluzione di continuità con i rivestimenti esistenti.

ART.10. CEMENTI, AGGIUNTE, AGGREGATI, ADDITIVI, ACCIAIO

Cementi

Tutti i manufatti in c.a. e c.a.p. potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1:2006.
Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1:2006.
Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI 11104, conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.
Per getti di calcestruzzo in sbarramenti di ritenuta di grandi dimensioni si dovranno utilizzare cementi di cui all'art. 1 lett C della legge 595 del 26 maggio 1965 o, al momento del recepimento nell'ordinamento italiano, cementi a bassissimo calore di idratazione VHL conformi alla norma UNI EN 14216.

Controlli sul cemento

- Controllo della documentazione

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere controlli di accettazione sul cemento in arrivo in cantiere nel caso che il calcestruzzo sia prodotto da impianto di preconfezionamento installato nel cantiere stesso.
Il prelievo del cemento dovrà avvenire al momento della consegna in conformità alla norma UNI EN 196-7.
L'impresa dovrà assicurarsi, prima del campionamento, che il sacco da cui si effettua il prelievo sia in perfetto stato di conservazione o, alternativamente, che l'autobotte sia ancora munita di sigilli; è obbligatorio che il campionamento sia effettuato in contraddittorio con un rappresentante del produttore di cemento.
Il controllo di accettazione di norma potrà avvenire indicativamente ogni 5.000 tonnellate di cemento consegnato.
Il campione di cemento prelevato sarà suddiviso in almeno tre parti di cui una verrà inviata ad un Laboratorio Ufficiale di cui all'art 59 del D.P.R. n° 380/2001 scelto dalla Direzione Lavori, un'altra è a disposizione dell'impresa e la terza rimarrà custodita, in un contenitore sigillato, per eventuali controprove.

Aggiunte

Per le aggiunte di tipo I si farà riferimento alla norma UNI EN 12620.
Per le aggiunte di tipo II si farà riferimento alla UNI 11104 punto 4.2 e alla UNI EN 206-1 punto 5.1.6 e punto 5.2.5.
La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.L. ne faccia richiesta.

Ceneri volanti

Le ceneri provenienti dalla combustione del carbone, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 450 e provviste di marcatura CE in ottemperanza alle disposizioni legislative in

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

materia di norma armonizzata. Le ceneri non conformi alla UNI EN 450, ma conformi alla UNI EN 12620 possono essere utilizzate nel calcestruzzo come aggregato.
Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k per le ceneri conformi alla UNI-EN 450, definito al punto 5.2.5.2 della UNI-EN 206-1 verrà desunto in accordo al prospetto 3 della UNI 11104, qui di seguito riportato per comodità.

Tabella 1- Valori del coefficiente k per ceneri volanti conformi alla UNI EN 450 (prospetto 3, UNI 11104)

Tipo di cemento	Classi di resistenza	Valori di k
CEM I	32.5 N, R	0.2
CEM I	42.5 N, R	0.4
	52.5 N, R	
CEM IIA	32.5 N, R	0.2
	42.5 N, R	
CEM IIIA	32.5 N, R	0.2
	42.5 N, R	
CEM IVA	32.5 N, R	0.2
	42.5 N, R	
CEM VA	32.5 N, R	0.2
	42.5 N, R	

Fumo di silice
I fumi di silice provenienti dalle industrie che producono il silicio metallico e le leghe ferro-silicio, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 13263 parte 1 e 2 e provviste di marcatura CE in ottemperanza alle disposizioni legislative in materia di norma armonizzata.
Il fumo di silice può essere utilizzato allo stato naturale (in polvere così come ottenuto all'arco elettrico), come sospensione liquida ("slurry") di particelle con contenuto secco del 50% in massa oppure in sacchi di premiscelato contenenti fumo di silice e additivo superfluidificante. Se impiegato in forma di slurry il quantitativo di acqua apportato dalla sospensione contenente fumo di silice dovrà essere tenuto in conto nel calcolo del rapporto acqua/cemento equivalente (si veda in proposito lo specifico articolo di disciplinare).
In deroga a quanto riportato al punto 5.2.5.2.3 della norma UNI EN 206 la quantità massima di fumo di silice che può essere considerata agli effetti del rapporto acqua/cemento equivalente e del contenuto di cemento deve soddisfare il requisito:
fumo di silice ≤ 7% rispetto alla massa di cemento.
Se la quantità di fumi di silice che viene utilizzata è maggiore, l'eccesso non deve essere considerato agli effetti del concetto del valore k.
Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k verrà desunto dal prospetto seguente che deve intendersi generalmente riferito a fumi di silice utilizzati nel confezionamento di calcestruzzi impiegando esclusivamente con cementi tipo I e CEM II-A di classe 42,5 e 42,5R conformi alla UNI EN 197-1:

- per un rapporto acqua/cemento prescritto ≤0,45 k = 2,0
- per un rapporto acqua/cemento prescritto >0,45 k = 2,0 eccetto k = 1,0 per le classi di esposizione XC e XF

La quantità (cemento + k * quantità fumo di silice) non deve essere minore del dosaggio minimo di cemento richiesto ai fini della durabilità in funzione della classe (delle classi) di esposizione ambientale in cui la struttura ricade.
L'impiego di fumo di silice con cementi diversi da quelli sopramenzionati è subordinato all'approvazione preliminare della D.L.

Aggregati

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.
La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2600 kg/m^3. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continuino a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità specificati nel presente disciplinare. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2600 kg/m^3. Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica sempre maggiore di 2600 kg/m^3.
Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:
- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO_3 da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS0,2);
- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

Aggregati di riciclo
In attesa di specifiche normative sugli aggregati di riciclo è consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tabella che segue, a condizione che il calcestruzzo possegga i requisiti reologici, meccanici e di durabilità di cui allo specifico articolo del presente disciplinare. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica saranno effettuate secondo i prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma UNI EN 12620; per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 ton di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Tabella 2– *Percentuali di impiego di aggregati di riciclo (D.M. 17/01/2018)*

Origine del materiale da riciclo	**Classe del calcestruzzo**	**Percentuale di impiego**
Demolizioni di edifici (macerie)	C8/10	fino al 100%
Demolizioni di solo cls e c.a.	≤ C30/37	≤ 30%
	≤ C20/25	fino al 60%
Da calcestruzzi > C45/55	≤ C45/55	fino al 15%
	Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 5%

Al fine di individuare i requisiti chimico-fisici aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali, occorrerà fare specifico riferimento alla UNI 8520 parti 1 e 2.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Acqua di impasto

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008:2003.

Additivi

Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.
Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto.
Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.
Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.
Di seguito viene proposto uno schema riassuntivo per le varie classi di additivo in funzione delle classi di esposizione

Tabella 3 – *Classi di additivo in funzione delle classi di esposizione*

	Rck min	**a/c max**	**WR/SF***	**AE***	**HE***	**SRA***	**IC***
X0	15	0,60					
XC1 -XC2	30	0,60	X				
XF1	40	0,50	X		X	X	
XF2	30	0,50	X	X	X	X	X
XF3	30	0,50	X	X	X	X	
XF4	35	0,45	X	X	X	X	X
XA1 - XC3 XD1	35	0,55	X			X	X
XS1 - XC4 XA2 - XD2	40	0,50	X			X	X
XS2 - XS3 XA3 - XD3	45	0,45	X			X	X

* WR/SF: fluidificanti/superfluidificanti, AE: Aeranti, HE: Acceleranti (solo in condizioni climatiche invernali), SRA: additivi riduttori di ritiro, IC: inibitori di corrosione.

Acciaio

L'acciaio da cemento armato ordinario comprende:

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- barre d'acciaio tipo B450C (6 mm ≤ Ø ≤ 40 mm), rotoli tipo B450C (6 mm ≤ Ø ≤ 16 mm);
- prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con diametri ≤ 16mm per il tipo B450C;
- reti elettrosaldate (6 mm ≤ Ø ≤ 12 mm) tipo B450C;
- tralicci elettrosaldati (6 mm ≤ Ø ≤ 12 mm) tipo B450C;

Ognuno di questi prodotti deve rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M.17-01-2018, che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, come prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

Requisiti

- Saldabilità e composizione chimica

La composizione chimica deve essere in accordo con quanto specificato nella tabella seguente:

Tabella 4– Valori max di composizione chimica secondo D.M. 17/01/2018

Tipo di Analisi	**CARBONIO[a] %**	**ZOLFO %**	**FOSFORO %**	**AZOTO[b] %**	**RAME %**	**CARBONIO EQUIVALENTE[a] %**
Analisi su colata	0,22	0,050	0,050	0,012	0,80	0,50
Analisi su prodotto	0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52
a = è permesso superare il valore massimo di carbonio per massa nel caso in cui il valore equivalente del carbonio venga diminuito dello 0,02% per massa. **b** = Sono permessi valori superiori di azoto se sono presenti quantità sufficienti di elementi che fissano l'azoto.						

- Proprietà meccaniche

Le proprietà meccaniche devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018).

Tabella 5 - Proprietà meccaniche secondo il D.M. 17/01/2018

Proprietà	**Valore caratteristico**
fy (N/mm^2)	≥ 450 α
ft (N/mm^2)	≥ 540 α
ft/fy	≥ 1,15 β ≤ 1,35 β
Agt (%)	≥ 7,5 β
fy/fy,nom	≤ 1,25 β
	α *valore caratteristico con p = 0,95* β *valore caratteristico con p = 0,90*

In aggiunta a quanto sopra riportato si possono richiedere le seguenti caratteristiche aggiuntive.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Tabella 6 - Proprietà aggiuntive

Proprietà	**Requisito**
Resistenza a fatica assiale*	2 milioni di cicli
Resistenza a carico ciclico**	3 cicli/sec (deformazione 1,5÷4 %)
Idoneità al raddrizzamento dopo piega	Mantenimento delle proprietà meccaniche
Controllo radiometrico	superato, ai sensi del D.Lgs. 230/1995 D. Lgs. 241/2000
***** = in campo elastico	
****** = in campo plastico	

- Prova di piega e raddrizzamento

In accordo con quanto specificato nel D.M. 17/01/2018, è richiesto il rispetto dei limiti seguenti.

Tabella 7 - Diametri del mandrino ammessi per la prova di piega e raddrizzamento

Diametro nominale (d) mm	**Diametro massimo del mandrino**
Ø < 12	4 d
12 ≤ Ø ≤ 16	5 d
16 < Ø ≤ 25	8 d
25 < Ø ≤ 40	10 d

- Resistenza a fatica in campo elastico

Le proprietà di resistenza a fatica garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni ripetute nel tempo.
La proprietà di resistenza a fatica deve essere determinata secondo UNI EN 15630.
Il valore della tensione σ_{max} sarà 270 N/mm^2 (0,6 fy,nom). L'intervallo delle tensioni, 2σ deve essere pari a 150 N/mm^2 per le barre diritte o ottenute da rotolo e 100 N/mm^2 per le reti elettrosaldate. Il campione deve sopportare un numero di cicli pari a 2 x 10^6.

- Resistenza a carico ciclico in campo plastico

Le proprietà di resistenza a carico ciclico garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni particolarmente gravose o eventi straordinari (es. urti, sisma etc.).
La proprietà di resistenza al carico ciclico deve essere determinata sottoponendo il campione a tre cicli completi di isteresi simmetrica con una frequenza da 1 a 3 Hz e con lunghezza libera entro gli afferraggi e con deformazione massima di trazione e compressione seguente:

Tabella 8 - Prova carico ciclico in relazione al diametro

Diametro nominale (mm)	**Lunghezza libera**	**Deformazione (%)**
d ≤ 16	5 d	± 4
16 < 25	10 d	± 2,5
25 ≤ d	15 d	± 1,5

La prova è superata se non avviene la rottura totale o parziale del campione causata da fessurazioni sulla sezione trasversale visibili ad occhio nudo.

- Diametri e sezioni equivalenti

Il valore del diametro nominale deve essere concordato all'atto dell'ordine. Le tolleranze devono essere in accordo con il D.M. 17/01/2018.

Tabella 9 - Diametri nominali e tolleranze

Diametro nominale (mm)	Da 6 a ≤ 8	Da > 8 a ≤ 40

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Tolleranza in % sulla sezione	± 6	± 4,5

 Aderenza e geometria superficiale

Per le verifiche periodiche della qualità e per le verifiche delle singole partite, non è richiesta la ripetizione delle prove di aderenza quando se ne possa determinare la rispondenza nei riguardi delle caratteristiche e delle misure geometriche, con riferimento alla serie di barre che hanno superato le prove stesse con esito positivo.

Con riferimento sia all'acciaio nervato che all'acciaio dentellato, per accertare la rispondenza delle singole partite nei riguardi delle proprietà di aderenza, si valuteranno per un numero significativo di barre, conformemente alle procedure riportate nella norma UNI EN ISO 15630-1:2004:

- il valore dell'area relativa di nervatura f_r, per l'acciaio nervato;
- il valore dell'area relativa di dentellatura f_p, per l'acciaio dentellato.

Il valore minimo di tali parametri, valutati come indicato, deve risultare compreso entro i limiti di seguito riportati:

- per $5 \leq Ø \leq 6$ mm f_r ovvero $f_p \geq 0{,}035$;
- per $6 < Ø \leq 12$ mm f_r ovvero $f_p \geq 0{,}040$;
- per Ø > 12 mm fr ovvero $f_p \geq 0{,}056$.

Nel certificato di prova, oltre agli esiti delle verifiche di cui sopra, devono essere descritte le caratteristiche geometriche della sezione e delle nervature ovvero dentellature.

Controlli sull'acciaio

 Controllo della documentazione

In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai B450C saldabili e ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure indicate nel D.M. 17/01/2018 al punto 11.3.1.6 e controllati con le modalità riportate nei punti 11.3.2.10 e 11.3.2.11 del citato decreto.

Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dell' "Attestato di Qualificazione" rilasciato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.

Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste dal D.M. 17/01/2018.

Inoltre può essere richiesta la seguente documentazione aggiuntiva:

- certificato di collaudo tipo 3.1 in conformità alla norma UNI EN 10204;
- certificato Sistema Gestione Qualità UNI EN ISO 9001;
- certificato Sistema Gestione Ambientale UNI EN ISO 14001;
- dichiarazione di conformità al controllo radiometrico (può essere inserito nel certificato di collaudo tipo 3.1);
- polizza assicurativa per danni derivanti dal prodotto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. In quest'ultimo caso per gli elementi presaldati, presagomati o preassemblati in aggiunta agli "Attestati di Qualificazione" dovranno essere consegnati i certificati delle prove fatte eseguire dal Direttore del Centro di Trasformazione. Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione, specificata nel seguito, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

 Controllo di accettazione

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Il Direttore dei Lavori eseguirà i controlli di accettazione sull'acciaio consegnato in cantiere, in conformità con le indicazioni contenute nel D.M. 17/01/2018.
Il campionamento ed il controllo di accettazione sarà effettuato entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale.
All'interno di ciascuna fornitura consegnata e per ogni diametro delle barre in essa contenuta, si procederà al campionamento di tre spezzoni di acciaio di lunghezza complessiva pari a 100 cm ciascuno, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli dovranno essere estesi agli altri diametri delle forniture presenti in cantiere.
Non saranno accettati fasci di acciaio contenenti barre di differente marcatura.
Il prelievo dei campioni in cantiere e la consegna al Laboratorio Ufficiale incaricato dei controlli verrà effettuato dal Direttore dei Lavori o da un tecnico da lui delegato; la consegna delle barre di acciaio campionate, identificate mediante sigle o etichettature indelebili, sarà accompagnata da una richiesta di prove sottoscritta dal Direttore dei Lavori.
La domanda di prove al Laboratorio Ufficiale sarà sottoscritta dal Direttore dei Lavori e conterrà precise indicazioni sulla tipologia di opera da realizzare (muro di sostegno, fondazioni, strutture in elevazione ecc…).
Il controllo del materiale, eseguito in conformità alle prescrizioni del punto 11.3.2.3 di cui al precedente Decreto, riguarderà le proprietà meccaniche di resistenza e di allungamento.

Tabella 10 – Valori limite per prove acciaio

Caratteristica	**Valore Limite**	**Note**
fy minimo	425 N/mm^2	*(450 – 25) N/mm^2*
fy massimo	572 N/mm^2	*[450x(1.25+0.02)] N/mm^2*
Agt minimo	≥ 6.0%	*Per acciai laminati a caldo*
Rottura/snervamento	1.13< *ft/fy* < 1.37	*Per acciai laminati a caldo*
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	*Per tutti*

Qualora la determinazione del valore di una quantità fissata in termini di valore caratteristico crei una controversia, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.
Se un risultato è minore del valore caratteristico prescritto, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.
Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore caratteristico, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.
Se i criteri sopra riportati non sono soddisfati, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001.
Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato. In caso contrario il lotto deve essere respinto.
Qualora all'interno della fornitura siano contenute anche reti elettrosaldate, il controllo di accettazione dovrà essere esteso anche a questi elementi. In particolare, a partire da tre differenti reti elettrosaldate verranno prelevati 3 campioni di dimensioni 100*100 cm.
Il controllo di accettazione riguarderà la prova di trazione su uno spezzone di filo comprendente almeno un nodo saldato, per la determinazione della tensione di rottura, della tensione di snervamento e dell'allungamento; inoltre, dovrà essere effettuata la prova di resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo.
Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al § 11.3.1.7, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.
Resta nella discrezionalità del Direttore dei Lavori effettuare tutti gli eventuali ulteriori controlli ritenuti opportuni (es. indice di aderenza, saldabilità).

Lavorazioni in cantiere - Raggi minimi di curvatura
Il diametro minimo di piegatura deve essere tale da evitare fessure nella barra dovute alla piegatura e rottura del calcestruzzo nell'interno della piegatura.
Per definire i valori minimi da adottare ci si riferisce alle prescrizioni contenute nell'Eurocodice 2 paragrafo 8.3 "Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate"; in particolare si ha:

Tabella 11 - Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate

Diametro barra	**Diametro minimo del mandrino per piegature, uncini e ganci**
$\varphi \leq 16$ mm	4 φ
$\varphi > 16$ mm	7 φ

Trasporto, stoccaggio e lavorazione
Alla consegna in cantiere, l'Impresa appaltatrice avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici. In particolare, per quei cantieri posti ad una distanza inferiore a 2 Km dal mare, le barre di armatura dovranno essere protette con appositi teli dall'azione dell'aerosol marino.
Le barre di armatura, le reti saldate e le gabbie di armatura prefabbricate devono essere trasportate, stoccate, piegate e posizionate in modo da non subire alcun danno.
Prima della messa in opera deve essere esaminato lo stato della superficie delle armature per assicurare che esse siano prive di sostanze nocive che possono danneggiare l'acciaio, il calcestruzzo o l'aderenza fra i due materiali.
Le armature devono essere tagliate e piegate secondo quanto specificato nelle norme internazionali o nazionali al riguardo.
La piegatura deve, di regola, essere effettuata con metodi meccanici, a velocità costante, senza strappi, con l'aiuto di mandrini, in modo che la parte piegata abbia curvatura costante. Se la temperatura ambiente è inferiore a valori specificati possono essere necessarie ulteriori precauzioni.
Di regola vanno evitati danni meccanici (per esempio intagli o fessure), rottura delle saldature in gabbie di armature prefabbricate e in reti saldate, depositi superficiali che alterino le proprietà di aderenza, mancanza di identificazione delle armature, riduzione della sezione per corrosione oltre determinati valori limite ammissibili.
Eventuali saldature dovranno essere eseguite solamente sugli acciai da armatura saldabili e saranno eseguite e controllate da personale appositamente istruito sulla saldatura di armature. Sarà cura dell'Appaltatore controllare che la saldatura sia eseguita nel rispetto di norme internazionali o nazionali. Se esiste un rischio di fatica, la saldatura delle armature deve essere conforme a requisiti particolari indicati in norme specifiche.
L'esecuzione ed il controllo delle giunzioni saldate devono essere conformi ad appositi requisiti previsti dalle norme nazionali od internazionali già citate in precedenza.
I metodi di saldatura permessi includono la saldatura elettrica a scintillio, a resistenza, ad arco (con elettrodi rivestiti o sotto gas protettivo) oppure saldature a gas ad alta pressione.
In generale, le barre di armatura non devono essere saldate nei punti di piegatura o nelle immediate vicinanze.
La lunghezza e la posizione delle giunzioni per sovrapposizione devono essere conformi al progetto e ai disegni. Se le lunghezze delle barre consegnate in cantiere non corrispondono ai disegni, le modifiche devono essere introdotte solo con l'approvazione della Direzione Lavori.
L'assemblaggio delle armature deve essere sufficientemente robusto da assicurare che le barre non si spostino dalla posizione prescritta durante il trasporto, il posizionamento e il getto del calcestruzzo. Il ricoprimento specificato per le armature deve essere mantenuto mediante l'uso di supporti e distanziatori approvati. Alle armature deve essere impedito

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

qualunque spostamento e la loro posizione deve essere controllata prima del getto. Nelle zone fortemente armate deve essere prevista una spaziatura delle barre sufficiente a consentire la corretta compattazione del calcestruzzo.

ART.11. CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO ALLO STATO FRESCO E INDURITO

Le classi di resistenza

Si fa riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni del 17/01/2018. In particolare, relativamente alla resistenza caratteristica convenzionale a compressione il calcestruzzo verrà individuato mediante la simbologia C (X/Y) dove X è la resistenza caratteristica a compressione misurata su provini cilindrici (f_{ck}) con rapporto altezza/diametro pari a 2 ed Y è la resistenza caratteristica a compressione valutata su provini cubici di lato 150 mm (R_{ck}).

Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione di cui ai paragrafi 2.4 e 2.5 che seguono. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa (ad esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.
La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di ¼ della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interferro ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

Rapporto acqua/cemento

Il quantitativo di acqua efficace da prendere in considerazione nel calcolo del rapporto a/c equivalente è quello realmente a disposizione dell'impasto, dato dalla somma di:

(a_{aggr}) => quantitativo di acqua ceduto o sottratto dall'aggregato se caratterizzato rispettivamente da un tenore di umidità maggiore o minore dell'assorbimento (tenore di umidità che individua la condizione di saturo a superficie asciutta);

(a_{add}) => aliquota di acqua introdotta tramite gli additivi liquidi (se utilizzati in misura superiore a 3 l/m3) o le aggiunte minerali in forma di slurry;

(a_{gh}) => aliquota di acqua introdotta tramite l'utilizzo di chips di ghiaccio;
(a_m) => aliquota di acqua introdotta nel mescolatore/betoniera;

ottenendo la formula:
$a_{eff} = a_m + a_{agg} + a_{add} + a_{gh}$
Il rapporto acqua/cemento sarà quindi da considerarsi come un rapporto acqua/cemento equivalente individuato dall'espressione più generale:

$$\left(\frac{a}{c}\right)_{eq} = \frac{a_{eff}}{(c + K_{cv} * cv + K_{fs} * fs)}$$

nella quale vengono considerate le eventuali aggiunte di ceneri volanti o fumi di silice all'impasto nell'impianto di betonaggio.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

I termini utilizzati sono:
c => dosaggio per m^3 di impasto di cemento;
cv => dosaggio per m^3 di impasto di cenere volante;
fs => dosaggio per m^3 di impasto di fumo di silice;
K_{cv} ; K_{fs} => coefficienti di equivalenza rispettivamente della cenere volante e del fumo di silice desunti dalla norma UNI-EN 206-1 ed UNI 11104 (vedi paragrafi 2.2.1 e 2.2.2).

Lavorabilità

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo possegga al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta e riportata per ogni specifico conglomerato nella tab. 2.1.
Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni. La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc di calcestruzzo.
In accordo con le specifiche di disciplinare la misura della lavorabilità potrà essere effettuata mediante differenti metodologie. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo può essere definita mediante:

- Il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI-EN 12350-2) che definisce la classe di consistenza o uno slump di riferimento oggetto di specifica;
- la misura del diametro di spandimento alla tavola a scosse (UNI-EN 12350-5).

Salvo strutture da realizzarsi con particolari procedimenti di posa in opera (pavimentazioni a casseri scorrevoli, manufatti estrusi, etc.) o caratterizzate da geometrie particolari (ad esempio, travi di tetti a falde molto inclinate) non potranno essere utilizzati calcestruzzi con classe di consistenza inferiore ad S4/F4.
Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere. Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta. Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della D.L. :
- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice);
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possegga i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

Acqua di bleeding

L'essudamento di acqua dovrà risultare non superiore allo 0,1% in conformità alla norma UNI 7122.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Contenuto d'aria

Contestualmente alla misura della lavorabilità del conglomerato (con frequenza diversa da stabilirsi con il fornitore del conglomerato) dovrà essere determinato il contenuto di aria nel calcestruzzo in accordo alla procedura descritta alla norma UNI EN 12350-7 basata sull'impiego del porosimetro. Il contenuto di aria in ogni miscela prodotta dovrà essere conforme a quanto indicato nella tabella 3.1 (in funzione del diametro massimo dell'aggregato e dell'eventuale esposizione alla classe XF: strutture soggette a cicli di gelo/disgelo in presenza o meno di sali disgelanti).

Prescrizioni per la durabilità

Ogni calcestruzzo dovrà soddisfare i seguenti requisiti di durabilità in accordo con quanto richiesto dalle norme UNI 11104 e UNI EN 206 -1 e dalle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale in base alla classe (alle classi) di esposizione ambientale della struttura cui il calcestruzzo è destinato:

- rapporto $(a/c)_{max}$;
- classe di resistenza caratteristica a compressione minima;
- classe di consistenza;
- aria inglobata o aggiunta (solo per le classi di esposizione XF2, XF3, XF4);
- contenuto minimo di cemento;
- tipo di cemento (se necessario);
- classe di contenuto di cloruri calcestruzzo;
- $D.M._{ax}$ dell'aggregato;
- copriferro minimo.

ART.12. QUALIFICA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

In accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni per la produzione del calcestruzzo si possono configurare due differenti possibilità:
1) calcestruzzo prodotto senza processo industrializzato.
2) calcestruzzo prodotto con processo industrializzato;

Il caso 1) si verifica nella produzione limitata di calcestruzzo direttamente effettuata in cantiere mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati. In tal caso la produzione deve essere effettuata sotto la diretta vigilanza del Direttore dei Lavori. Il D.M. 17/01/2018 prevede, in questo caso, la qualificazione iniziale delle miscele per mezzo della "Valutazione preliminare della Resistenza" (par. 11.2.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni) effettuata sotto la responsabilità dell'appaltatore o committente, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, attraverso idonee prove preliminari atte ad accertare la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. La qualificazione iniziale di tutte le miscele utilizzate deve effettuarsi per mezzo di prove certificate da parte dei laboratori di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001 (Laboratori Ufficiali).
Nella relazione di prequalifica, nel caso di calcestruzzo prodotti senza processo industrializzato l'appaltatore dovrà fare esplicito riferimento a:
- materiali che si intendono utilizzare, indicandone provenienza, tipo e qualità;
- documenti sulla marcatura CE dei materiali costituenti;
- massa volumica reale s.s.a. e assorbimento, per ogni classe di aggregato, valutati secondo la Norma UNI EN 1097-6;
- studio granulometrico per ogni tipo e classe di calcestruzzo;
- tipo, classe e dosaggio del cemento;
- rapporto acqua-cemento;
- massa volumica del calcestruzzo fresco e calcolo della resa;
- classe di esposizione ambientale a cui è destinata la miscela;

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
- proporzionamento analitico della miscela e resa volumetrica;
- classe di consistenza del calcestruzzo;
- risultati delle prove di resistenza a compressione;
- curve di resistenza nel tempo (almeno per il periodo 2-28 giorni);
- caratteristiche dell'impianto di confezionamento e stato delle tarature;
- sistemi di trasporto, di posa in opera e maturazione dei getti.

Il caso 2) è trattato dal D.M. 17/01/2018 al punto 11.2.8 che definisce come calcestruzzo prodotto con processo industrializzato quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.
Di conseguenza in questa fattispecie rientrano, a loro volta, tre tipologie di produzione del calcestruzzo:

- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati fissi;
- calcestruzzo prodotto negli stabilimenti di prefabbricazione;
- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati installati nei cantieri (temporanei).

In questi casi gli impianti devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.
Al fine di contribuire a garantire quest'ultimo punto, gli impianti devono essere dotati di un sistema di controllo permanente della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.
Tale sistema di controllo non deve confondersi con l'ordinario sistema di gestione della qualità aziendale, al quale può affiancarsi.
Il sistema di controllo della produzione in fabbrica dovrà essere certificato da un organismo terzo indipendente di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la UNI CEI EN ISO/IEC 17021. A riferimento per tale certificazione devono essere prese le Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici allo scopo di ottenere un calcestruzzo di adeguate caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche.
Il sistema di controllo di produzione in fabbrica dovrà comprendere le prove di autocontrollo, effettuate a cura del produttore secondo quanto previsto dalle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato. L'organismo di certificazione dovrà, nell'ambito dell'ispezione delle singole unità produttive dovrà verificare anche i laboratori utilizzati per le prove di autocontrollo interno. In virtù di tale verifica e sorveglianza del controllo di produzione le prove di autocontrollo della produzione sono sostitutive di quelle effettuate dai laboratori ufficiali.
Il programma delle prove di autocontrollo deve essere sviluppato in maniera tale da assicurare il rispetto dei disposti normativi per le numerose miscele prodotte, ma essere nel contempo contenuto in maniera tale da agevolarne l'applicazione, in virtù dell'elevato numero delle miscele prodotte in generale in un impianto di calcestruzzo preconfezionato.
È compito della Direzione Lavori accertarsi che i documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere indichino gli estremi della certificazione del sistema di controllo della produzione.

Ogni carico di calcestruzzo recapitato in cantiere dovrà essere accompagnato da un documento di trasporto sul quale saranno indicati:

- nome dell'impianto di produzione del calcestruzzo;
- numero di serie della bolla di consegna;
- data e ora del carico (ossia del primo contatto fra cemento e acqua);
- identificazione dell'autobetoniera;
- nome e ubicazione del cantiere;
- la data e le ore di partenza dall'impianto, di arrivo in cantiere e di inizio/fine scarico;

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- la classe di esposizione ambientale;
- la classe di resistenza caratteristica;
- un codice che identifichi la ricetta utilizzata per il confezionamento;
- il tipo, la classe e, ove specificato nell'ordine di fornitura, il contenuto di cemento;
- tipi e quantitativi di aggiunte e di additivi;
- il trasporto a/c teorico;
- la dimensione massima dell'aggregato;
- la classe di consistenza;
- i metri cubi nominali trasportati;
- proprietà particolari.

A richiesta, il personale dell'Appaltatore dovrà esibire detti documenti agli incaricati del Direttore dei Lavori. Inoltre l'Appaltatore dovrà tenere idonea documentazione in base alla quale sia possibile individuare la struttura cui ciascun carico è stato destinato.

ART.13. NORME DI RIFERIMENTO PER IL CALCESTRUZZO ED IL CALCESTRUZZO ARMATO

D.M. 17/01/18 Norme Tecniche per Costruzioni **Linee Guida per il Calcestruzzo Preconfezionato** **Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale** **Linee Guida sui Calcestruzzi Strutturali ad Alta Resistenza** **D.P.R. 246/93 Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione**	
UNI EN 206-1	*Calcestruzzo,Specificazione,prestazione,produzione e conformità*
UNI 11104	*Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1*
UNI EN 197-1	*Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni*
UNI 9156	*Cementi resistenti ai solfati*
ISO 9001	*Sistema di gestione per la qualità. Requisiti*
UNI EN 12620	*Aggregati per calcestruzzo*
UNI 8520 Parte 1 e 2	*Aggregati per calcestruzzo-Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI-EN 12620 - Requisiti*
UNI EN 1008	*Acqua d'impasto per il calcestruzzo*
UNI EN 934-2	*Additivi per calcestruzzo*
UNI EN 450	*Ceneri volanti per calcestruzzo*
UNI-EN 13263 parte 1 e 2	*Fumi di silice per calcestruzzo*
UNI EN 12350-2	*Determinazione dell'abbassamento al cono*
UNI EN 12350-5	*Determinazione dello spandimento alla tavola a scosse*
UNI EN 12350-7	*Misura del contenuto d'aria sul calcestruzzo fresco*
UNI 7122	*Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata*
UNI EN 12390 Parte 1, 2, 3 e 4	*Procedura per il confezionamento dei provini destinati alla valutazione della resistenza meccanica a compressione*
prEN 13791	*Valutazione della resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo (in situ) della struttura in opera*

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

UNI EN 12504-1	*Prove sul calcestruzzo nelle strutture. Carote: valutazione della resistenza a compressione*
EN 10080	*Acciaio per cemento armato*
UNI EN ISO 15630 -1/2	*Acciai per cemento armato: Metodi di prova*
EUROCODICE 2- UNI ENV 1992	*Progettazione delle strutture in c.a.*
UNI ENV 13670	*Execution of concrete structures*

ART.14. CALCESTRUZZO C25/30, CLASSE DI ESPOSIZIONE XC2

Per la realizzazione dei pali di fondazione, locale al servizio del digestore e per i plinti della scala di accesso al digestore, sarà impiegato calcestruzzo a prestazione garantita con le seguenti caratteristiche minime, definite in accordo alla UNI EN 206:

- calcestruzzo a prestazione garantita conforme alla UNI-EN 206
- classe di resistenza a compressione C25/30
- classe di esposizione XC2 (2a)
- classe di contenuti in cloruri Cl 0,2
- dimensione massima nominale dell'aggregato: 50 mm
- classe di consistenza: S4

Prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del conglomerato

A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520-2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

A5) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1

A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNI-EN 13263 parte 1 e 2.

Prescrizioni per il calcestruzzo

B0) In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D,M.17/01/18) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un **Sistema di Controllo della Produzione (FPC)** effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato (2003) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato.

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XC2

B3) Rapporto a/c max: 0.60

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(25/30)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m^3)

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

B6) Dosaggio minimo di cemento: 300 Kg/m^3

B7) Aria intrappolata: max. 2,5%

B9) Diametro massimo dell'aggregato: 25 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)

B10) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.4

B11) Classe di consistenza al getto S4/S5 oppure slump di riferimento 23 ± 3cm

B12) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

Prescrizioni per la struttura

C1) Copriferro minimo: 30 mm (40 per opere in c.a.p). Per getti controterra su terreno preparato: copriferro minimo 40 mm. Per getti controterra su terreno non preparato: copriferro minimo 70 mm

C2) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non casserata con geotessile bagnato ogni 24 ore (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni.

C3) Acciaio B450C conforme al D.M. 17/01/2018:

Proprietà	**Requisito**
Limite di snervamento f_y	≥450 MPa
Limite di rottura f_t	≥540 MPa
Allungamento totale al carico massimo A_{gt}	≥7,5%
Rapporto f_t/f_y	$1,15 \leq R_m/R_e \leq 1,35$
Rapporto $f_{y\ misurato}/ f_{y\ nom}$	≤ 1,25
Resistenza a fatica assiale*	2 milioni di cicli
Resistenza a carico ciclico*	3 cicli/sec (deformazione 1,5÷4 %)
Idoneità al raddrizzamento dopo piega*	Mantenimento delle proprietà meccaniche
Controllo radiometrico**	superato, ai sensi del D.Lgs. 230/1995 D. Lgs. 241/2000
***** = prove periodiche annuali ****** = controllo per colata	

ART.15. CALCESTRUZZO C30/37, CLASSE DI ESPOSIZIONE XA1

Per le strutture a contatto con liquami, sarà impiegato calcestruzzo a prestazione garantita con le seguenti caratteristiche minime, definite in accordo alla UNI EN 206:

- calcestruzzo a prestazione garantita conforme alla UNI-EN 206
- classe di resistenza a compressione C30/37
- classe di esposizione XA1 (5b)
- classe di contenuti in cloruri Cl 0,2
- dimensione massima nominale dell'aggregato: 30 mm
- classe di consistenza: S4

Prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del conglomerato

A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2
A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520-2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.
A5) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1
A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNI-EN 13263 parte 1 e 2.

Prescrizioni per il calcestruzzo
B0) In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D,M.17/01/18) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un **Sistema di Controllo della Produzione (FPC)** effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato (2003) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato.
B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)
B2) Classi di esposizione ambientale: XA2
B3) Rapporto a/c max: 0.55
B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(30/37)
B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m^3)
B6) Dosaggio minimo di cemento: 300 Kg/m^3
B7) Aria intrappolata: max. 2,5%
B9) Diametro massimo dell'aggregato: 25 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)
B10) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.4
B11) Classe di consistenza al getto S4/S5 oppure slump di riferimento 23 ± 3cm
B12) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

Prescrizioni per la struttura

C1) Copriferro minimo: 40 mm (50 per opere in c.a.p). Per getti controterra su terreno preparato: copriferro minimo 40 mm. Per getti controterra su terreno non preparato: copriferro minimo 70 mm
C2) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non casserata con geotessile bagnato ogni 24 ore (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni.
C3) Acciaio B450C conforme al D.M. 17/01/2018:

Proprietà	**Requisito**
Limite di snervamento f_y	≥450 MPa
Limite di rottura f_t	≥540 MPa
Allungamento totale al carico massimo A_{gt}	≥7,5%
Rapporto f_t/f_y	$1,15 \leq R_m/R_e \leq 1,35$
Rapporto $f_{y\ misurato}/ f_{y\ nom}$	≤ 1,25
Resistenza a fatica assiale*	2 milioni di cicli
Resistenza a carico ciclico*	3 cicli/sec (deformazione 1,5÷4 %)
Idoneità al raddrizzamento dopo piega*	Mantenimento delle proprietà meccaniche superato, ai sensi del D.Lgs. 230/1995 D. Lgs. 241/2000
Controllo radiometrico**	
***** = prove periodiche annuali ****** = controllo per colata	

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

ART.16. CASSEFORMI E CASSERE PER C.A.

Obblighi e responsabilità. I sistemi di casseforme utilizzati devono essere tali da consentire la realizzazione delle opere in conformità al progetto esecutivo. L'Appaltatore sottoporrà preventivamente all'approvazione della Direzione Lavori le tipologie di casseforme e impalcature che intende adottare e i nominativi delle società fornitrici prescelte. La responsabilità della idoneità statica delle casseforme, della loro rispondenza alle norme di legge e a tutti i criteri di sicurezza che le riguardano, è dell'Appaltatore. La superficie esterna dei getti in calcestruzzo dovrà essere esente da nidi di ghiaia, bolle d'aria, concentrazione di malta fine, macchie che ne pregiudichino l'uniformità e la compattezza sia ai fini della durabilità, sia dell'aspetto estetico dell'opera (nel caso tali requisiti venissero meno è facoltà della D.L. di imporre, a totali spese dell'appaltatore, di porvi rimedio con modalità che possono anche considerare la demolizione del getto, senza che l'Impresa possa opporvisi).

Requisiti. Le casseforme e i puntelli devono essere progettate per: sopportare correttamente le sollecitazioni in fase di esecuzione delle opere, inclusi gli effetti dinamici prodotti dalla vibrazione del getto; non agire in modo staticamente dannoso sulle strutture cui sono temporaneamente collegate; consentire il ritiro; rispettare le tolleranze dimensionali previste; permettere di ottenere la finitura e l'aspetto superficiale richiesto. Le casseforme devono essere sufficientemente rigide al fine di evitare spanciamenti durante la fase di getto. Le loro deformazioni devono essere compatibili con le tolleranze previste per l'esecuzione dei manufatti. La tipologia e la quantità delle casseforme impiegate deve garantire il rispetto dei cicli di lavorazione e delle fasi di getto pianificati.

Documentazione. L'Appaltatore dovrà preventivamente trasmettere alla Direzione Lavori la seguente documentazione tecnica: programma dettagliato dei cicli di costruzione e delle fasi di getto, con pianificazione operativa delle attrezzature provvisionali; relazione tecnica, corredata dal calcolo delle attrezzature provvisionali in funzione dei carichi e dall'indicazione delle tolleranze di esecuzione; disegni d'assieme d'impiego delle casseforme e delle impalcature, riportanti in particolare le condizioni di appoggio e i sistemi di controventamento; istruzioni specifiche, opportunamente illustrate, per la corretta messa in opera, impiego e smontaggio delle attrezzature provvisionali.

Pulizia e disarmante. I casseri devono essere puliti ed esenti da elementi che possano pregiudicare l'aspetto definitivo della superficie del manufatto. Prima del getto, le superfici delle casseforme saranno trattate con idoneo prodotto disarmante, che dovrà essere il medesimo per tutte le casseforme di una stessa opera e non dovrà macchiare la superficie in vista del calcestruzzo. Si dovrà preferire il prodotto eventualmente consigliato dall'azienda fornitrice delle casseforme.

Sistemi di fissaggio e distanziatori delle armature. I dispositivi che mantengono in posizione i casseri, quando attraversano il calcestruzzo, non dovranno risultare dannosi a quest'ultimo. Gli elementi dei casseri saranno fissati nella posizione prevista unicamente mediante fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC stabilizzato o simili, che dovranno rimanere incorporati nel getto di calcestruzzo e siglati in entrambe le estremità con tappi a tenuta. Il Direttore dei Lavori potrà autorizzare l'adozione di altri sistemi di fissaggio dei casseri, se proposti dall'Appaltatore, prescrivendo le cautele da adottare a totale carico dell'Appaltatore. È vietato l'utilizzo di fili d'acciaio inglobati nel getto. È vietato l'impiego di distanziatori di legno o metallici; sono ammessi distanziatori non deformabili in plastica, ma ovunque possibile dovranno essere usati quelli in malta o pasta cementizia. La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma dovrà essere la più piccola possibile e tale da garantire il copriferro previsto nel progetto. Distanziatori dovranno altresì essere utilizzati per i getti di fondazioni, affinché l'armatura non appoggi direttamente sul getto di pulizia.

Giunti, riprese di getto e spigoli. Si avrà cura che i giunti tra i moduli di casseforme e tra i pannelli di rivestimento delle stesse evitino perdita di boiacca cementizia e che le sbavature e le imperfezioni siano minime. Le eventuali irregolarità ritenute non tollerabili dalla D.L. dovranno essere asportate. Le riprese di getto saranno marcate, sulla faccia a vista, con gole o risalti di profondità pari a 2-3 cm, ottenute inserendo nelle casseforme profili triangolari in PVC o in legno. Dovranno essere eseguite in conformità alle indicazioni riportate sui disegni strutturali; altre posizioni dovranno essere autorizzate dalla Direzione Lavori, potendo essa prescrivere che i giunti siano evidenziati in modo da

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

divenire elementi architettonici. Dove non diversamente specificato sui disegni esecutivi, si dovrà di regola tagliare a 45° gli spigoli ricorrendo a listelli in PVC a sezione triangolare da circa 15 mm di lato da fissare alle casseforme.

Disarmo. Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme quando la resistenza raggiunta dal calcestruzzo sarà sufficiente ad assicurare la stabilità, in fase transitoria, della struttura. Tutte le attrezzature impiegate devono garantire una rimozione regolare e uniforme dei sostegni.

Finitura esterna. La superficie dei manufatti dovrà soddisfare requisiti di planarità, compattezza, omogeneità e uniformità di colore.

Casseforme per la realizzazione di pareti curvilinee: le pareti curvilinee dovranno essere eseguite con un sistema omologato di casseforme modulare a travi tipo "PERI RUNDFLEX" o equivalente, i cui moduli possono essere registrati senza limiti per ogni esigenza di curvatura a partire da un raggio minimo di 1 m. Il sistema di cassaforma curvilinea sarà costituito da: pannelli di rivestimento in compensato multistrato con fogli incollati incrociati, rivestiti su entrambe le superfici da un film protettivo a base di resina fenolica con spessori sigillati e di spessore idoneo alla curvatura prevista; orditura di travi reticolari in legno alte 24 cm; correnti a T e dispositivo di regolazione e di serraggio; corrente di ripartizione; componenti di collegamento. Si cercherà di prevedere non più di 0,53 tiranti/m2. Le casseforme curvilinee modulari dovranno essere attrezzabili con passerelle di servizio e di protezione ed integrate da tutti i componenti per l'utilizzazione in sicurezza delle stesse. La pressione esercitata dal calcestruzzo fresco sulla cassaforma potrà essere pari a 60 kN/m2.

ART.17. INGHISAGGIO TUBI

Durante l'esecuzione dei getti sarà cura dell'Impresa di provvedere alla posa di tronchetti passanti od in sagoma coi casseri, disposti secondo criteri che possano permettere la loro successiva ripresa mediante saldatura. Non saranno in alcun modo ammessi posizionamenti a posteriori delle tubazioni mediante carotatura, tagli o lasciando cassette nel getto per la realizzazione di vuoti all'interno del getto (questo ai fini di realizzare un getto unico e continuo intorno alla tubazione inghisata). Le posizioni andranno accuratamente verificate in funzione del successivo posizionamento dei macchinari. I tubi inghisati recheranno saldata opportuna aletta circolare con lo scopo di facilitarne la tenuta. L'Impresa si intende ricompensata per l'assistenza muraria e la fornitura dei tronchetti stessi., per tutte le operazioni necessarie per la verifica di posizioni e diametri e per l'inghisaggio in modo tale da garantire perfetta tenuta e corretta giunzione successiva.

ART.18. ACCIAIO PER CARPENTERIE METALLICHE

Gli acciai per strutture metalliche dovranno rispettare le prescrizioni contenute nelle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità. Tutte le carpenterie previste in acciaio inossidabile dovranno essere sottoposte a trattamento di decapaggio.

Si farà riferimento ai seguenti tipi di acciai per strutture metalliche:

Acciai per strutture saldate e bullonate: dovranno essere del tipo Fe 360 nel grado di resilienza C e con composizione chimica conforme alla norma UNI 5132-74. Dovrà essere prodotta idonea documentazione comprovante le caratteristiche suesposte.

Bulloni: dovranno essere del tipo zincato se accoppiati a strutture previste in acciaio normale o in acciaio INOX se previsti su strutture in acciaio inossidabile.

Profilati, barre e piatti: dovranno, in generale, risultare conformi alla norma UNI 7070 "Prodotti finiti di acciaio non legato di base e di qualità laminati a caldo - Profilati, laminati mercantili, larghi piatti e lamiere a nastri per strutture metalliche e costruzioni meccaniche - Qualità e prescrizioni" ed inoltre dovranno avere superfici esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche e altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente l'impiego; sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere ripiegature o violature purché le stesse non comportino un superamento delle prescrizioni di tolleranza sugli spessori.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Zincatura a caldo: tutte le strutture in acciaio normale dovranno essere zincate a caldo, con spessore di zincatura pari a 100-200µm. La zincatura dovrà presentarsi uniforme, senza discontinuità o segnali che possano evidenziarne una non durevole opera.

Acciaio inossidabile: i tubi in acciaio inossidabile, qualora non diversamente citato, dovranno rispettare le Norme EN 10088. Gli acciai impiegati per le tubazioni, di cui si intendono compensate anche le flangie, la bulloneria e le saldature, convoglianti biogas o fango dovranno essere del tipo inossidabile AISI 304. Per i pezzi speciali (passi d'uomo,...) è prescritto l'acciaio AISI 316L. Le tubazioni dovranno avere uno spessore tale da garantire la tenuta ad una pressione doppia di quella di esercizio prevista da progetto e sufficiente da garantirne l'indeformabilità nelle situazioni di posa e fissaggio previste.

ART.19. PALI DI FONDAZIONE

E' onere dell'Impresa l'esecuzione di corretto picchettamento preliminare.
Con i prezzi si intende compensata l'Impresa per l'esecuzione completa dei pali di fondazione, eseguiti previo sbancamento sino alla quota di prefissato inizio. Da questa quota l'Impresa dovrà procedere all'esecuzione del palo secondo i criteri ed i procedimenti previsti dalla corretta tecnica di settore. Le pareti saranno sostenute mediante fango bentonitico (oneri di smaltimento a carico dell'Impresa stessa) od infissione di tubo-camicia in acciaio (da recuperarsi a fine getto). L'Impresa non potrà in alcun caso richiedere compensi per maggiori quantità di calcestruzzo gettato, essendo essa ricompensa a metro lineare di palificazione eseguita. Non potranno essere inoltre oggetto di richieste economiche ulteriori l'adozione di tecniche di trivellazione, sostegno di pareti,... particolari o non contemplate nell'elenco prezzi essendo già eventualmente previsto un sovrapprezzo per difficoltà di trivellazione di qualsiasivoglia tipologia. Al pagamento di tali maggiori oneri l'Impresa avrà diritto solo nel caso che l'esecuzione effettiva (esclusi quindi i tempi per approntamento cantiere e scavi) dei pali avvenga con difficoltà tali da comportare un tempo di esecuzione inferiore a ml 8 di palo trivellato per giorno lavorativo.
La lunghezza di getto del palo dovrà essere circa 50cm maggiore di quella di progetto, onde poter successivamente procedere alla scapitozzatura e ripresa dei ferri di armatura (che devono compenetrare la fondazione del manufatto per almeno 60-70 cm).

ART.20. COMPOSIZIONE E CARATTERISTICHE DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI

Le miscele di aggregati lapidei dovranno avere granulometrie continue comprese nei limiti sotto indicati e le relative curve granulometriche dovranno avere andamenti sostanzialmente paralleli alle curve limite dei rispettivi fusi.
Di tali limiti, le dimensioni massime dei granuli sono valori critici di accettazione, mentre i fusi granulometrici hanno valore orientativo nel senso che l'andamento delle curve granulometriche delle miscele potrà anche differire da quelli indicati, ma dovrà essere comunque tale da conferire ai conglomerati le caratteristiche di resistenza e compattezza Marshall rispettivamente prescritte.
Analogamente i valori del contenuto di bitume sono indicati a titolo orientativo: gli affettivi valori, infatti, dovranno essere almeno pari ai minimi che consentano il raggiungimento delle rispettive caratteristiche Marshall.
A seconda degli strati cui sono destinati, i conglomerati bituminosi avranno le composizioni a seguito riportate.
L'Impresa è tenuta a presentare alla D.L., con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni (almeno 10gg prima) e per ciascun cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare: ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati. Le suddette composizioni delle miscele, se accettate dalla D.L., verranno adottate nell'esecuzione dei lavori e l'Impresa dovrà attenervisi rigorosamente.

Strato di collegamento (Binder)

La composizione del conglomerato dovrà essere realizzata tenendo conto delle seguenti indicazioni:
Limiti granulometrici della miscela di aggregati

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

passante % al crivello UNI da mm 25	100
passante % al crivello UNI da mm 15	65-85
passante % al crivello UNI da mm 10	55-75
passante % al crivello UNI da mm 5	35-55
passante % al crivello UNI da mm 2	25-38
passante % al crivello UNI da mm 0,4	10-20
passante % al crivello UNI da mm 0,18	5-15
passante % al crivello UNI da mm 0,075	3-7

Le caratteristiche del conglomerato dovranno comunque rispettare le seguenti prescrizioni:

- contenuto di bitume riferito agli inerti: 4.2 – 5.0 % in peso (C.N.R. 38/73)
- stabilità Marshall non inferiore a 1000 daN (C.N.R. 30/73)
- scorrimento Marshall: 2 – 4 mm
- rigidezza Marshall non inferiore a 300 daN/mm (C.N.R. 30/73)
- percentuale dei vuoti intergranulari riempiti di bitume: 60 – 75 %
- percentuale dei vuoti residui Marshall compreso fra 4 e 7 %
- percentuale di compattazione in opera: min 96 % dalle densità Marshall
- percentuale dei vuoti residui in opera (C.N.R. 39/73) compreso fra 4 e 8 %

ART.21. PALI RETE ELETTRICA

L'impresa dovrà fornire pali tronco conico lunghezza totale 12,50 m, sezione circolare, in lamiera di acciaio saldata e zincata a caldo (Norme UNI EN 40/4.1), diametro di base 197 mm - testa 72 mm, spessore 4 mm, manicotto di rinforzo L = 600 mm, asola con portello 186x45 mm a filo palo, foro ingresso cavi 150x50 mm a 90 rispetto asola, fori diam. 11 mm.

ART.22. PLINTO PALO RETE ELETTRICA

I plinti per la predisposizione dei pali di saranno in Cls.

Dimensioni interne; 120 x 120 x 1,50 cm

ART.23. MANUFATTO CABINA ELETTRICA

La struttura del manufatto in oggetto sarà in elementi laterizio alleggerito porizzato e in elementi prefabbricata in c.a.vper quanto riguarda il cunicolo, costruita in conformità alle prescrizioni del disciplinare Tecnico ed in applicazione al D.M. 17.01.2018, legge n° 1086 del 05/11/1971.

Copertura

La copertura sarà in lastre isolanti a profilo grecato od ondulato in lamiera di acciaio zincato protetta nella faccia superiore da un rivestimento anticorrosivo a base di asfaltoplastico stabilizzato, spessore minimo mm 1.8, e da una lamina di alluminio goffrato, titolo 99.5, e nella faccia inferiore da un primer bituminoso termostabile e da una lamina di alluminio.

ART.24. ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature devono essere in laterizio alleggerito porizzato, resistenza al fuoco classe REI 180, legati con giunti di malta per murature del tipo M2. Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17.01.2018. Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2. Gli

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 17.01.2018. La resistenza meccanica degli elementi essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità riviste nel D.M. di cui sopra. E' in facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

ART.25. PRODOTTI PER PAVIMENTI

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.
Per strato di rivestimento, si intende la parte corticale del pavimento in calcestruzzo, ovvero la parte che sarà direttamente a contatto con le attività che su di esso andranno a gravare. Lo strato d'usura dovrà essere realizzato mediante applicazione di corazzanti a base di inerti con elevata resistenza all'abrasione, quali quarzo o corindone. Lo strato verrà realizzato con metodo a "spolvero" in quanto concilia buone resistenze ad economicità e velocità di realizzazione. Lo spolvero viene seminato direttamente sul calcestruzzo fresco in fase di iniziale indurimento in quantità di circa 2kg/mq, ed è costituito da una miscela anidra di granuli di quarzo o corindone, cemento ed additivi in polvere; successivamente viene fratazzato ed incorporato al massetto di calcestruzzo. L'applicare a spolvero sulla superficie del calcestruzzo fresco avviene in almeno due mani successive: la prima spolverando i 2/3 della quantità totale prevista sul calcestruzzo fresco pedonabile; non appena lo spolvero si sarà idratato con l'acqua d'impasto del calcestruzzo sottostante, frattazzare almeno 2 volte perpendicolarmente una all'altra. Dopo la frattazzatura di cui sopra, si applica il rimanente terzo (1/3) di prodotto e si ripetono le operazioni di frattazzatura fino ad ottenere la lisciatura desiderata. Verrà posto in opera anche un trattamento superficiale antiumido a base di resine epossidiche tricomponenti.

ART.26. IMPERMEABILIZZAZIONE COPERTURE PIANE

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:
- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:
1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:
1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
2) asfalti colati;
3) malte asfaltiche;
4) prodotti termoplastici;
5) soluzioni in solvente di bitume;
6) emulsioni acquose di bitume;
7) prodotti a base di polimeri organici.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.
Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio: strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.)

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle norme UNI 9380, 9168, 8629 oppure per prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).
a) I tipi di membrane considerati sono:
- membrane in materiale elastomerico senza armatura:
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate;

b) Classi di utilizzo:
Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.):
Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti,
ecc.).
Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.)
Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce
Classe E - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).
Classe F - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio: acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).
c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purche rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.
I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.
Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.
Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA227
Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA191.
Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233.
Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA234.
Per i prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossipoliuretanici, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) si intendono validi i limiti dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla
Direzione dei lavori.

ART.27. SERRAMENTI

I serramenti metallici esterni saranno completi di telaio in profilati a taglio termico e vetro montato tipo camera basso emissivo, per finestre, e portefinestre con marcatura CE (UNI EN 14351-1). Con trasmittanza termica complessiva Uw= =<2,0 e =>1,6 W/m²K (UNI EN ISO 10077-1).

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

ART.28. RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce- cementogesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.
Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
· capacita di riempimento delle cavita ed eguagliamento delle superfici;
· reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
· impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
· effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
· adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.
Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.
I prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.
I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:
· dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
· avere funzione impermeabilizzante;
· essere traspiranti al vapore d'acqua;
· impedire il passaggio dei raggi U.V.;
· ridurre il passaggio della CO2;
· avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
· avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
· resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
· resistere (quando richiesto) all'usura.
I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori. I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

ART.29. RINZAFFO

Il rinzaffo è una fase dell'intonacatura finalizzata alla preparazione delle pareti per la posa dell'intonaco finale e consiste nella stesura di uno strato di malta dall'elevato grado di ruvidità. Questo strato consentirà una migliore presa al successivo strato di rasante, detto arriccio e al velo di malta fine che costituirà la finitura della parete. Quindi lo scopo del rinzaffo è quello di assicurare al supporto una buona aderenza per gli strati successivi, necessario soprattutto nei casi di supporti critici (misti, molto assorbenti, con poca adesione, ecc.) prima di applicare l'intonaco di fondo.
L'applicazione del rinzaffo intonaco può avvenire a mano o a macchina.
I principali **vantaggi** di questa malta sono i seguenti:

- prodotto predosato e controllato in stabilimento;
- ottima lavorabilità grazie al contenuto di sabbia silicea;
- ottima adesione su diversi tipi di supporto (calcestruzzo, laterizi o blocchi, ecc.);
- buona resistenza meccanica alla compressione;
- eccellente resistenza agli alcali;

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- ottima resistenza ai cicli di gelo/disgelo;
- applicabile a mano o a macchina.

ART.30. INTONACI

L'intonaco sarà fratazzato, liscio o retinato, a seconda di quanto previsto dagli allegati progettuali o prescritto dalla Direzione dei Lavori.
L'intonaco semplice fratazzato sarà eseguito con malta di cemento e sabbia ben lavata e vagliata nelle proporzioni di 400 kg di cemento per ogni m3 di sabbia. Lo spessore dell'intonaco sarà non minore di 10 mm e sarà applicato in una sola volta mediante il fratazzo.
L'intonaco liscio avrà lo spessore di 15 mm e si comporrà di due strati: il primo strato a rinzaffo dello spessore di 10 mm eseguito con malta di cemento e sabbia fine, ben lavata e vagliata, nelle proporzioni di 400 kg di cemento per ogni m3 di sabbia; il secondo strato dello spessore di 5 mm, formato con malta di 600 kg di cemento per ogni m3 di sabbia fine e ben compresso e tirato a liscio con cazzuola.
L'intonaco retinato sarà formato di un primo strato dello spessore di 10 mm, come già detto per l'intonaco liscio; su questo strato verrà applicata una rete di filo di ferro a maglie quadre di un centimetro di lato, quindi verrà formato il secondo strato pure di spessore di 10 mm, come già detto per il secondo strato di intonaco liscio.
Il supporto dell'intonaco liscio, fratazzato o retinato, deve essere per quanto possibile regolare, rugoso e livellato.
Prima di eseguire l'intonaco, si avrà cura di pulire bene il supporto, rimovendo le sostanze che possono ridurre l'aderenza (oli di disarmo, polvere, parti poco aderenti ecc.), e si bagnerà abbondantemente il supporto in modo che riesca saturo di acqua.
L'esecuzione dell'intonaco va evitata nelle condizioni climatiche estreme, che si presentano, talvolta, in inverno o in estate; comunque, il getto va protetto contro la pioggia battente, il gelo, il vento asciutto, i raggi solari, ecc. che provocano l'essiccamento rapido con conseguenti fessurazioni.

ART.31. TERRE E ROCCE DA SCAVO, RINTERRI

Poiché il riempimento dello scavo è previsto in misto cementato, in quanto tutto su strada, si prevede che il materiale scavato nel corso delle attività di cantiere, sarà portato a discarica autorizzata. L'unico tratto costituito dagli scavi in sponda, sia in considerazione della ridotta volumetria sia dello stato di degrado attuale, verrà comunque portata e discarica e ricaricata con terreno idoneo.

ART.32. MATERIALE DI RISULTA, SMALTIMENTI, SPIANAMENTI

Per quanto concerne i materiali di risulta da opere di demolizione di manufatti in c.a., sarà onere esclusivo dell'Impresa il loro allontanamento dal cantiere.
Andranno smaltiti, a carico dell'Impresa, tutti i materiali edili di risulta che, durante la normale esecuzione dei lavori, vengano abbandonati in sito (sfridi, materiali lignei, getti di calcestruzzo di risulta, ...), in modo da lasciare, a lavori ultimati, l'ambiente pulito. Né potranno essere in qualsiasi modo sotterrati nel corso dei rinterri od in pozzi scavati appositamente.
A opere ultimate l'area attorno alle stesse dovrà essere spianata e livellata sino ad una quota definita come "piano finito" in sede di progetto o D.L. Per le aree eventualmente da asfaltarsi successivamente verrà mantenuta una quota inferiore di circa 20-25 cm per i successivi interventi ed il materiale di rinterro dovrà essere idoneo a creare sottofondo stradale.
E' facoltà della D.L. (e l'Impresa non potrà in alcun modo opporvisi, né chiedere maggiori oneri) di anticipare rispetto alla cronologia delle lavorazioni prevista l'esecuzione dei sottofondi per le aree successivamente da asfaltarsi, in modo

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

da permettere che, nel tempo intercorrente fra scavo, riporto ed asfaltatura possano verificarsi i normali fenomeni di assestamento del terreno.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

CAPO III: DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI E MODALITA' DI ESECUZIONE

ART 3. INTERVENTI SULL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE

L'Appaltatore realizzerà gli interventi di adeguamento del depuratore previsti in progetto, in particolare:

- costruzione di un nuovo digestore secondario di capacità utile pari a 3500 mc;
- nuovo locale a servizio del nuovo digestore attrezzato con pompe booster per ricircolo e disidratazione, filtro di trattamento biogas e compressore di agitazione;
- trasformazione dell'attuale digestore secondario in digestore primario tramite l'adeguamento dei collegamenti esistenti in ingresso e uscita;
- adeguamento del valvolame e dei collegamenti idraulici attuali in uscita dagli scambiatori di calore per l'alimentazione continua e alternata dei n.3 digestori primari;
- nuova cabina elettrica di trasformazione MT/BT con trasformatore da 1000 kVA.

Nel seguito si riporta una descrizione delle lavorazioni da realizzare e dei dispositivi da installare. Per quanto riguarda l'impianto elettrico, si veda il Capo successivo.

ART.33. REALIZZAZIONE DIGESTORE SECONDARIO E LOCALE AL SERVIZIO DEL DIGESTORE

Sarà onere dell'impresa la costruzione un nuovo digestore secondario e del locale al servizio del digestore. Il nuovo manufatto sarà attrezzato con due nuove pompe monovite per fanghi con relativi accessori, cupola presa biogas, nove sistemi di iniezione biogas di pressurizzazione (lance), due passi d'uomo, compressore, filtro di agitazione per biogas, due barilotti raccolta condensa, trasmettitore di pressione, sensore termometrico per scambiatore e digestore e manometri membrana per biogas.

Art.33/a. Digestore secondario

Prima della realizzazione del nuovo manufatto si provvede allo scavo fino a quota -5,30 m circa, al getto della platea di fondazione.
Tale manufatto ha forma in pianta circolare, di diametro interno 20 m, con una platea troncoconica (inclinata di 16° sull'orizzontale) sostenuta dai pali di fondazione di diametro 1,2 m e lunghezze variabili. La platea ha uno spessore di 50 cm, ad eccezione della parte inferiore con spessore 60 cm, ed è rigidamente collegata alla parete tramite una trave ad anello circonferenziale di dimensioni 100x140. La parete verticale ha uno spessore di 60 cm e un'altezza di 8,90 m, di cui i primi 230 cm posti sotto il piano campagna. In sommità alla parete è prevista una seconda trave ad anello, di dimensioni 80x40, che collega la parete con la copertura. La copertura è anch'essa troncoconica, con uno spessore di 30 cm, e termina in sommità con una piccola torre su cui è installata una cupola metallica con funzioni di raccolta del biogas. La copertura è attraversata da tre setti verticali, anch'essi in calcestruzzo, che si innestano sulla torretta di copertura.

La struttura viene realizzata interamente in calcestruzzo armato gettato in opera.
per i pali di fondazione:

- calcestruzzo a prestazione garantita conforme alla UNI-EN 206
- classe di resistenza a compressione C25/30
- classe di esposizione XC2 (2a)
- classe di contenuti in cloruri Cl 0,2
- dimensione massima nominale dell'aggregato: 50 mm
- classe di consistenza: S4

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

per le strutture in elevazione:

- calcestruzzo a prestazione garantita conforme alla UNI-EN 206
- classe di resistenza a compressione C30/37
- classe di esposizione XA2 (5b)
- classe di contenuti in cloruri Cl 0,2
- dimensione massima nominale dell'aggregato: 30 mm
- classe di consistenza: S4

La classe di esposizione degli elementi in calcestruzzo è pari a:

- *XA1: Contenitori e vasche per acque reflue in ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1.*
- *XC2: Strutture di contenimento liquidi o fondazioni, calcestruzzo armato immerso in acqua o terreno non aggressivo.*

L'impasto dovrà garantire le prestazioni di cui sopra. Eventuali aggiunte di additivi o altre variazioni dovranno essere preventivamente autorizzate dalla Direzione Lavori.
L'acciaio utilizzato in barre per l'armatura del calcestruzzo sarà il B450C.
In generale, l'Impresa provvederà alla posa in opera delle tubazioni, dei relativi pezzi speciali, e di tutti gli elementi accessori in conformità agli elaborati grafici progettuali e, in generale, in accordo alla regola dell'arte ed alla normativa tecnica di settore applicabile. L'Impresa sarà ritenuta responsabile dei danni e dei malfunzionamenti dell'opera o dei singoli elementi tecnici qualora le suddette prescrizioni progettuali e normative nonché le indicazioni della Direzione Lavori vengano a qualsiasi titolo disattese.
Sarà cura dell'Impresa verificare, preliminarmente all'esecuzione delle lavorazioni, lo stato dei luoghi e la conformità degli stessi alle previsioni progettuali al fine di scongiurare l'ipotesi di pendenze non corrette delle tubazioni, con particolare riguardo alle interferenze con manufatti esistenti od in progetto. Nel caso l'Impresa rilevasse anche minime incongruenze tra lo stato dei luoghi e quanto indicato nella documentazione progettuale, sarà onere della stessa la segnalazione delle difformità alla D.L. e l'attuazione delle misure che la D.L. vorrà predisporre.
L'impresa ripristinerà, infine, lo stato di consistenza delle opere non oggetto di intervento eventualmente danneggiate o rimosse durante le operazioni di cantiere (compresi asfalti e pavimentazioni in genere, bordonali, recinzioni, segnaletica verticale ed orizzontale, etc.).
Le lavorazioni saranno realizzate secondo gli schemi di progetto in modo tale da dare le opere finite e fruibili, complete di tutti gli accessori necessari al buon funzionamento delle stesse.
Le lavorazioni descritte si intendono pienamente compensate in ogni componente materiale ed in termini di manodopera sulla base delle indicazioni economiche contenute nell'Elenco Prezzi allegato al Progetto e nulla potrà essere richiesto in più dall'Impresa Appaltatrice.
Per i dettagli in merito ai componenti dell'impianto elettrico e di automazione e delle relative logiche di funzionamento, si veda il Capo successivo.

Art.33/a. Locale al servizio del digestore

Prima della realizzazione del nuovo manufatto si provvede allo scavo fino a quota -1,80 m circa, al getto della platea di fondazione.
Tale manufatto La struttura ha forma in pianta irregolare, con dimensioni massime pari a 14,75x11,30 m, con travi di fondazione di sezione 1,00x0,30 m. Al di sopra delle travi di fondazione si innestano pareti verticali con spessore di 30 cm e un'altezza di 4,85 m, di cui i primi 1,30 m posti sotto il piano campagna. La copertura è una soletta piana, con uno spessore di 25 cm, ed è dotata lungo tutto il perimetro di un risvolto 0,15x0,20 m con funzione di contenimento del rivestimento superiore della stessa.

La struttura viene realizzata interamente in calcestruzzo armato gettato in opera.
per le travi di fondazione:

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- calcestruzzo a prestazione garantita conforme alla UNI-EN 206
- classe di resistenza a compressione C25/30
- classe di esposizione XC1
- classe di contenuti in cloruri Cl 0,2
- dimensione massima nominale dell'aggregato: 50 mm
- classe di consistenza: S4

per le strutture in elevazione:

- calcestruzzo a prestazione garantita conforme alla UNI-EN 206
- classe di resistenza a compressione C30/37
- classe di esposizione XC2
- classe di contenuti in cloruri Cl 0,2
- dimensione massima nominale dell'aggregato: 30 mm
- classe di consistenza: S4

La classe di esposizione degli elementi in calcestruzzo è pari a:

XC1: Calcestruzzo armato ordinario, interni di edifici con umidità relativa bassa

XC2: Strutture di contenimento liquidi o fondazioni, calcestruzzo armato immerso in acqua o terreno non aggressivo.

L'impasto dovrà garantire le prestazioni di cui sopra. Eventuali aggiunte di additivi o altre variazioni dovranno essere preventivamente autorizzate dalla Direzione Lavori.
L'acciaio utilizzato in barre per l'armatura del calcestruzzo sarà il B450C.
In generale, l'Impresa provvederà alla posa in opera delle tubazioni, dei relativi pezzi speciali, e di tutti gli elementi accessori in conformità agli elaborati grafici progettuali e, in generale, in accordo alla regola dell'arte ed alla normativa tecnica di settore applicabile. L'Impresa sarà ritenuta responsabile dei danni e dei malfunzionamenti dell'opera o dei singoli elementi tecnici qualora le suddette prescrizioni progettuali e normative nonché le indicazioni della Direzione Lavori vengano a qualsiasi titolo disattese.
Sarà cura dell'Impresa verificare, preliminarmente all'esecuzione delle lavorazioni, lo stato dei luoghi e la conformità degli stessi alle previsioni progettuali al fine di scongiurare l'ipotesi di pendenze non corrette delle tubazioni, con particolare riguardo alle interferenze con manufatti esistenti od in progetto. Nel caso l'Impresa rilevasse anche minime incongruenze tra lo stato dei luoghi e quanto indicato nella documentazione progettuale, sarà onere della stessa la segnalazione delle difformità alla D.L. e l'attuazione delle misure che la D.L. vorrà predisporre.
L'impresa ripristinerà, infine, lo stato di consistenza delle opere non oggetto di intervento eventualmente danneggiate o rimosse durante le operazioni di cantiere (compresi asfalti e pavimentazioni in genere, bordonali, recinzioni, segnaletica verticale ed orizzontale, etc.).
Le lavorazioni saranno realizzate secondo gli schemi di progetto in modo tale da dare le opere finite e fruibili, complete di tutti gli accessori necessari al buon funzionamento delle stesse.
Le lavorazioni descritte si intendono pienamente compensate in ogni componente materiale ed in termini di manodopera sulla base delle indicazioni economiche contenute nell'Elenco Prezzi allegato al Progetto e nulla potrà essere richiesto in più dall'Impresa Appaltatrice.
Per i dettagli in merito ai componenti dell'impianto elettrico e di automazione e delle relative logiche di funzionamento, si veda il Capo successivo.

Art.33/b. Pompe monovite

Sarà onere dell'Impresa la fornitura ed istallazione completa di n°1 pompa di tipo "mono" nel locale pompe booster di nuova esecuzione, ivi comprese le opere di assistenza muraria necessarie.

Dati:

- corpo: in ghisa grigia;

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- rotore: in acciaio al cromo indurito;
- parti rotanti: in acciaio al cromo;
- giunti: a spinotto, chiusi in olio minerale;
- flangia di entrata: DN100, PN16 secondo DIN2501;
- flangia di uscita: DN100, PN16 secondo DIN2501;
- istallazione: orizzontale, su basamento;
- standards: API 676, certificazione ATEX per zona 1 e 2;
- portata: 15-30 mc/h;
- pressione di esercizio: 3 bar;
- autoadescante: 7 metri circa;
- velocità richiesta: 260 giri/min a 30mc/h a 3 bar;
- potenza assorbita max.: 4 kW;
- potenza istallata: 5,5 kW;
- potenza motore: 5,5 kW;
- tensione motore: 400V;
- protezione: IP55/F;
- liquido pompato: fanghi impianto di depurazione (concentrazione 3-6%);
- variatore di velocità con inverter frequenzimetro

Sarà onere dell'Impresa la fornitura ed istallazione completa di n°1 pompa di tipo "mono" nel locale pompe booster di nuova esecuzione, ivi comprese le opere di assistenza muraria necessarie.

Dati:

- corpo: in ghisa grigia;
- rotore: in acciaio al cromo indurito;
- parti rotanti: in acciaio al cromo;
- giunti: a spinotto, chiusi in olio minerale;
- flangia di entrata: DN150, PN16 secondo DIN2501;
- flangia di uscita: DN150, PN16 secondo DIN2501;
- istallazione: orizzontale, su basamento;
- standards: API 676, certificazione ATEX per zona 1 e 2;
- portata: 40-75 mc/h;
- pressione di esercizio: 3 bar;
- autoadescante: 7 metri circa;
- velocità richiesta: 260 giri/min a 75mc/h a 3 bar;
- potenza assorbita max.: 13 kW;
- potenza istallata: 18,5 kW;
- potenza motore: 18,5 kW;
- tensione motore: 400V;
- protezione: IP55/F;
- liquido pompato: fanghi impianto di depurazione (concentrazione 3-6%);
- variatore di velocità con inverter frequenzimetro

Art.33/c. Compressore biogas

Sarà onere dell'Impresa la fornitura ed istallazione completa di n°1 compressore a palette raffreddato ad acqua tipo MAPRO MPR o equivalente per la compressione del biogas. Completo di tutti gli accessori, Il compressore sarà attrezzato con cabina insonorizzante a ventilazione forzata.

Caratteristiche tecniche:

- Scala mbar = 0÷60
- Portata m3/h = 370

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- Prevalenza totale bar = 2,50
- Materiale a contatto = alluminio
- Alimentazione elettrica V/F/C = 380/3/50
- Protezione IP = Ecxx-d

Art.33/d. Filtro biogas

Sarà onere dell'Impresa la fornitura ed istallazione completa di n°1 filtro per biogas di agitazione, costituita da ghiaia in ciotoli, completo di accessori.
Caratteristiche tecniche:
- Diametro fi mm =1.400
- Materiale AISI 304
- Peso KG = 118
- Volume materiale filtrante V m3 = 1,60

Art.33/e. Filtro biogas

Sarà onere dell'Impresa la fornitura ed istallazione completa di n°2 barilotti raccolta condensa costruiti in inox AISI 304, DN250. Peso kg = 35

Art.33/f. Trasmettitore di pressione

Sarà onere dell'Impresa la fornitura ed istallazione completa di n°1 di trasmettitore di pressione differenziale intelligente tipo ""ENDRESS HAUSER FMD230-KB3H1EA1CBK" o di equivalenti per misura di livello con diaframma di misura in ceramica. Cella ceramica capacitativa con diagnostica. Pressione differenziale fino a 30 br. Pressione statica fino a 40 bar.
Uscita 4/20 mA.
Campo nominale: 3000 mbar - 100 bar
Attacco al processo: NPT 1/4-18 DIN 19231, 316L
Attacco al processo lato alta pressione: DN80 PN10-40A, 316L

Art.33/g. Sensore termometrico scambiatore

Sarà onere dell'Impresa la fornitura ed istallazione completa di n°1 sensore termometrico, cavi di connessione e trasmettitore di temperatura, con indicazione a quadro elettrico. Modello con prestazioni, durabilità, livello costruttivo tipo "ENDRESS HAUSER TR10" o equivalenti
Caratteristiche Tecniche:
- Scala T C°= 0÷60
- Attacco al processo F" = ½"
- Lunghezza immersione L mm = 120
- Lunghezza estensione L mm = 100
- Materiale AISI 316
- Segnale mA = 4÷20
- Alimentazione V =24

Art.33/h. Sensore termometrico digestore

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Sarà onere dell'Impresa la fornitura ed istallazione completa di n°2 sensore termometrico, cavi di connessione e trasmettitore di temperatura, con indicazione a quadro elettrico. Modello con prestazioni, durabilità, livello costruttivo tipo "ENDRESS HAUSER TR10" o equivalenti.
Caratteristiche Tecniche:
- Scala T C°= 0÷60
- Attacco al processo DN = 80
- Connessione sonda F" = ½"
- Lunghezza immersione L mm = 1200
- Lunghezza estensione L mm = 250
- Materiale AISI 316
- Segnale mA = 4÷20
- Alimentazione V =24

Art.33/i. Termometri a bulbo

Sarà onere dell'Impresa la fornitura ed istallazione completa di n°3 termometri a bulbo da applicare in linea sulle tubazioni del fango, completi di pozzetto, tutto in acciaio inox
- Scala T C°= 0÷60
- Diametro cassa Fmm = 100
- Attacco al processo F" = ½"
- Materiale AISI 316

Art.33/j. Filtro biogas

Sarà onere dell'Impresa la fornitura ed istallazione completa di n°23 manometri a membrana per biogas in acciaio inox completi di valvola di esclusione in acciaio inox
Caratteristiche Tecniche:
- Scala mbar = 0÷60
- Diametro cassa Fmm = 100
- Attacco al processo F" = ½"
- Materiale AISI 316

Art.33/k. Valvole a saracinesca, farfalla, di ritegno e a sfera

Saranno onere dell'Impresa la fornitura e l'installazione di valvole PN16.

Nuove tubazioni

L'intervento prevede la posa di:

- Tubazione di arrivo fango in PEAD PE 100 DE160 PN16 nei tratti interrati e una tubazione in ACCIAIO INOX AISI 304 coibentato nei tratti fuori terra nel corrispondente diametro.
- Tubazione acqua industriale in PEAD PE 100 DE50 PN16 nei tratti interrati e una tubazione in ACCIAIO INOX AISI 304 nei tratti fuori terra nel corrispondente diametro.
- Tubazione uscita fanghi verso disidratazione in PEAD PE 100 DE200 PN16 nei tratti interrati e una tubazione in ACCIAIO INOX AISI 304 nei tratti fuori terra nel corrispondente diametro.
- Tubazione di raccalta dreno fanghi in ACCIAIO INOX AISI 304 DN150.
- Tubazione di mandata biogas in in ACCIAIO INOX AISI 304 DN80.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- Tubazione di estrazione biogas di produzione in PEAD PE 100 DE110 PN16 nei tratti interrati e una tubazione in ACCIAIO INOX AISI 304 nei tratti fuori terra nel corrispondente diametro.
- Tubazione di scarico troppopieno in ACCIAIO INOX AISI 304 DN150.
- Tubazione di alimentazione digestore primario da centrifuga in ACCIAIO INOX AISI 304 DN150 coibentato.

A protezione dei tubi si prescrive l'esecuzione di un letto di posa in sabbia dello spessore minimo di 10 cm ed un primo rinterro (sempre in sabbia) per almeno 10 cm al di sopra della generatrice superiore.
Il ripristino della pavimentazione in conglomerato bituminoso, verrà eseguito "a raso" del chiusino.
Gli scavi per la posa delle condotte e per la realizzazione dei manufatti saranno eseguiti secondo le prescrizioni del presente Disciplinare. Laddove gli scavi interessino strade o superfici asfaltate, l'Impresa provvederà al taglio, rimozione e smaltimento degli asfalti.
L'Impresa provvederà alla posa in opera delle tubazioni, dei relativi pezzi speciali, dei pozzetti e di tutti gli elementi componenti il sistema fognario in conformità agli elaborati grafici progettuali e, in generale, in accordo alla regola dell'arte ed alla normativa tecnica di settore applicabile. L'Impresa sarà ritenuta responsabile dei danni e dei malfunzionamenti dell'infrastruttura o dei singoli elementi tecnici qualora le suddette prescrizioni progettuali e normative nonché le indicazioni della Direzione Lavori vengano a qualsiasi titolo disattese.
L'Impresa ripristinerà lo stato di consistenza delle opere non oggetto di intervento eventualmente danneggiate o rimosse durante le operazioni di cantiere.
Le lavorazioni saranno realizzate secondo gli schemi di progetto in modo tale da dare le opere finite e fruibili, complete di tutti gli accessori necessari al buon funzionamento delle stesse.
Le lavorazioni descritte si intendono pienamente compensate in ogni componente materiale ed in termini di manodopera sulla base delle indicazioni economiche contenute nell'Elenco Prezzi allegato al Progetto e nulla potrà essere richiesto in più dall'Impresa Appaltatrice.

ART.34. NUOVA CABINA ELETTRICA

La struttura del manufatto in oggetto sarà in elementi laterizio alleggerito porizzato e in elementi prefabbricata in c.a.vper quanto riguarda il cunicolo, costruita in conformità alle prescrizioni del disciplinare Tecnico ed in applicazione al D.M. 17.01.2018, legge n° 1086 del 05/11/1971.
In generale, l'Impresa provvederà alla posa in opera dei cavidotti, dei relativi pezzi speciali, e di tutti gli elementi accessori in conformità agli elaborati grafici progettuali e, in generale, in accordo alla regola dell'arte ed alla normativa tecnica di settore applicabile. L'Impresa sarà ritenuta responsabile dei danni e dei malfunzionamenti dell'opera o dei singoli elementi tecnici qualora le suddette prescrizioni progettuali e normative nonché le indicazioni della Direzione Lavori vengano a qualsiasi titolo disattese.
Sarà cura dell'Impresa verificare, preliminarmente all'esecuzione delle lavorazioni, lo stato dei luoghi e la conformità degli stessi alle previsioni progettuali al fine di scongiurare l'ipotesi di pendenze non corrette delle tubazioni, con particolare riguardo alle interferenze con manufatti esistenti od in progetto. Nel caso l'Impresa rilevasse anche minime incongruenze tra lo stato dei luoghi e quanto indicato nella documentazione progettuale, sarà onere della stessa la segnalazione delle difformità alla D.L. e l'attuazione delle misure che la D.L. vorrà predisporre.
L'impresa ripristinerà, infine, lo stato di consistenza delle opere non oggetto di intervento eventualmente danneggiate o rimosse durante le operazioni di cantiere (compresi asfalti e pavimentazioni in genere, bordonali, recinzioni, segnaletica verticale ed orizzontale, etc.).

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Le lavorazioni saranno realizzate secondo gli schemi di progetto in modo tale da dare le opere finite e fruibili, complete di tutti gli accessori necessari al buon funzionamento delle stesse.
Le lavorazioni descritte si intendono pienamente compensate in ogni componente materiale ed in termini di manodopera sulla base delle indicazioni economiche contenute nell'Elenco Prezzi allegato al Progetto e nulla potrà essere richiesto in più dall'Impresa Appaltatrice.
Per i dettagli in merito ai componenti dell'impianto elettrico e di automazione e delle relative logiche di funzionamento, si veda il Capo successivo.

ART.35. COMPLETAMENTO LAVORAZIONI

Si osserva inoltre che l'Impresa provvederà alla posa in opera delle tubazioni, dei relativi pezzi speciali, dei pozzetti e di tutti gli elementi accessori in conformità agli elaborati grafici progettuali e, in generale, in accordo alla regola dell'arte ed alla normativa tecnica di settore applicabile. L'Impresa sarà ritenuta responsabile dei danni e dei malfunzionamenti dell'opera o dei singoli elementi tecnici qualora le suddette prescrizioni progettuali e normative nonché le indicazioni della Direzione Lavori vengano a qualsiasi titolo disattese.
Sarà cura dell'Impresa verificare, preliminarmente all'esecuzione delle lavorazioni, lo stato dei luoghi e la conformità degli stessi alle previsioni progettuali al fine di scongiurare l'ipotesi di pendenze non corrette delle tubazioni, con particolare riguardo alle interferenze con manufatti esistenti od in progetto. Nel caso l'Impresa rilevasse anche minime incongruenze tra lo stato dei luoghi e quanto indicato nella documentazione progettuale, sarà onere della stessa la segnalazione delle difformità alla D.L. e l'attuazione delle misure che la D.L. vorrà predisporre.
L'Impresa ripristinerà lo stato di consistenza delle opere non oggetto di intervento eventualmente danneggiate o rimosse durante le operazioni di cantiere (compresi asfalti e pavimentazioni in genere, bordonali, recinzioni, segnaletica verticale ed orizzontale, etc.).
Le lavorazioni saranno realizzate secondo gli schemi di progetto in modo tale da dare le opere finite e fruibili, complete di tutti gli accessori necessari al buon funzionamento delle stesse.
Le lavorazioni descritte si intendono pienamente compensate in ogni componente materiale ed in termini di manodopera sulla base delle indicazioni economiche contenute nell'Elenco Prezzi allegato al Progetto e nulla potrà essere richiesto in più dall'Impresa Appaltatrice.

ART.36. TRACCIAMENTI

Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il picchettamento completo delle opere da eseguire in maniera che possano essere determinati con le modine i limiti degli scavi e degli eventuali riporti fatti in base ai disegni di progetto allegati al contratto ed alle istruzioni che la Direzione dei Lavori potrà dare sia in sede di consegna che durante l'esecuzione di lavori; ha altresì l'obbligo della conservazione dei picchetti e delle modine.
Tale intervento dovrà essere effettuato con personale esperto ed attrezzature adeguate, così da sollevare la Direzione Lavori da ogni incombenza e responsabilità.

ART.37. INTERFERENZE CON STRUTTURE ESISTENTI

L'Appaltatore dovrà procedere con tutte le cautele necessarie per evitare danneggiamenti a infrastrutture già esistenti (condutture, pavimentazioni,...) di cui si prevede la conservazione. Qualora vengano riscontrati durante l'esecuzione dei lavori od al termine di essi danni a tali infrastrutture sarà onere esclusivo dell'Impresa il ripristino immediato, eseguito a regola d'arte.
Sarà onere esclusivo dell'Appaltatore ogni necessaria cautela e provvista per evitare danni alle strutture, in accordo con le disposizioni della Direzione Lavori.
Particolare attenzione andrà inoltre prestata alla movimentazione dei macchinari e agli ingressi/uscite degli stessi dall'area di cantiere in caso di interferenza con la viabilità ordinaria cittadina, evitando situazioni di pericolo e danneggiamenti al sedime stradale.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

ART.38. SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.
Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
L'Impresa sarà unica responsabile delle conseguenze che tale scavo potrà avere sulle proprietà limitrofe, siano esse private o pubbliche (sottoservizi, recinzioni,…); dovrà pertanto provvedere a risarcire eventuali danni o porvi rimedio.
Al fine di tener conto di tale eventualità e delle contromisure da adottarsi (lavorazioni particolari, tempistiche allungate, …) sarà opportuno che in sede di offerta l'Impresa acquisisca, dalle diverse "aziende gestore", le planimetrie dei sottoservizi eventualmente presenti (linee elettriche, telefoniche, fognature, acquedotto, gas).
E' fatto divieto all'Appaltatore, pena la demolizione di quanto già realizzato, di dare inizio alle strutture di fondazione prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
Sarà onere dell'Impresa, nel caso sia ritenuto necessario dalla Direzione dei Lavori, lo spostamento delle tubazioni al di sotto dell'area oggetto di intervento.
Qualora durante la fase di scavo si riscontri la presenza di acqua, l'Impresa dovrà contattare la Direzione Lavori al fine di valutare con essa la soluzione più opportuna per preservare il manufatto da infiltrazioni di acqua e/o risalita della stessa.

ART.39. REALIZZAZIONE DELLO SCAVO DI POSA DELLE CONDOTTE

Scavo della fossa

Gli scavi saranno compensati come eseguiti a parete verticale, con relative armature. L'Impresa non avrà diritto ad alcun ulteriore indennizzo per scavi eseguiti con parete a scarpa.
La larghezza netta delle fosse con pareti verticali è data dalla somma della dimensione esterna della canalizzazione e dallo spazio complessivo di lavoro che deve essere pari almeno a 40 cm (per tubazioni di diametro inferiore od uguale a 40 cm) e a 60 cm (per tubazioni di diametro superiore a 40 cm).
Se le armature dello scavo o i bicchieri e le diramazioni dei condotti sporgono in modo tale da ostacolare i lavori, si deve provvedere ad allargare localmente lo spazio di lavoro.
In ogni caso, gli scavi saranno eseguiti secondo le sagome geometriche prescritte dalla Direzione dei Lavori e, qualora le sezioni assegnate vengano maggiorate, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per i maggiori volumi di scavo, ma anzi sarà tenuto ad eseguire a proprie cure e spese tutte le maggiori opere, anche di ripristino, che si rendessero per conseguenza necessarie.
Nella esecuzione degli scavi in trincea, l'Appaltatore - senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso - dovrà uniformarsi, riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che fossero impartite dal Direttore dei Lavori. Pure senza speciale compenso - bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'Elenco stabilisce in funzione delle varie profondità - l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile. La suola della fossa viene realizzata conformemente alla pendenza di progetto, avendo cura di ripristinare l'originaria portanza del terreno smosso, mediante adeguato costipamento. Se il condotto viene posato direttamente sulla suola e rincalzato occorre fare attenzione che la suola non abbia una compattezza superiore a quella del rincalzo.
Se sul fondo della fossa affiora suolo di tipo legante deve essere temporaneamente difeso dall'imbibizione che provocherebbe rammollimento. Lo strato protettivo viene allontanato immediatamente prima di costruire la canalizzazione.

Armatura della fossa

Di regola, tutte le fosse con pareti verticali devono essere armate. A giudizio della Direzione dei Lavori, potrà essere evitata unicamente l'armatura di fosse profonde meno di 1,50 m, purché scavate in suoli naturali compatti ed all'esterno di strade che rimangono aperte al traffico.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Per la miglior difesa delle massicciate stradali adiacenti, l'armatura delle pareti delle fosse dovrà sporgere alcuni centimetri sopra la superficie stradale. Inoltre gli spazi cavi tra l'armatura e le pareti dello scavo dovranno essere riempiti con materiali granulari fini (sabbia-ghiaietto), per assicurare un appoggio ineccepibile.
Le pareti delle fosse devono essere armate in modo compatto, senza lacune, con armatura orizzontale o verticale, realizzata mediante tecniche corrette rispettando le indicazioni specifiche della Direzione dei Lavori e le norme antinfortunistiche.

Aggottamenti

Le canalizzazioni saranno costruite mantenendo il piano di posa costantemente all'asciutto. Pertanto, in caso di immissione e successivo ristagno nella fossa di scavo di acque superficiali o sorgive ovvero nel caso in cui la suola della fossa si trovi ad una quota inferiore al livello della falda freatica, si dovrà provvedere alle necessarie opere di aggottamento o abbassamento della falda, senza avere diritto ad indennizzo extracontrattuale alcuno.
Va tuttavia precisato che, poiché gli scavi dovranno di norma essere eseguiti da valle verso monte per consentire lo smaltimento a deflusso naturale delle acque entrate nella fossa, quando tale smaltimento, data la natura del suolo, sia possibile senza ristagni, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun particolare compenso per aggottamenti. Parimenti, quando l'Appaltatore non assuma i provvedimenti atti ad evitare il recapito di acque superficiali nelle fosse di scavo, l'aggottamento in caso di ristagno sarà a totale suo carico.
Quando la canalizzazione sia interessata da forti oscillazioni del livello freatico, i lavori dovranno di norma essere concentrati nella stagione in cui la falda freatica che attraversa la fossa ha il livello minimo, eccettuati diversi ordini scritti della Direzione dei Lavori.
Il sistema delle opere di aggottamento o di abbassamento artificiale della falda freatica dovrà essere scelto dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche di permeabilità del suolo e del livello della falda freatica, mettendo a disposizione i mezzi occorrenti. Tuttavia la Direzione dei Lavori potrà prescrivere il numero delle pompe, le caratteristiche dimensionali, la località d'impianto, l'inizio e la cessazione del funzionamento. L'Impresa è obbligata ad adoperare motori e pompe di buon rendimento, nonché ad assumere tutti i provvedimenti atti a mantenerlo tale per tutta la durata dell'impiego.

ART.40. LETTO DI POSA, RINFIANCO E RIEMPIMENTO DELLO SCAVO

Laddove non sia previsto un appoggio in calcestruzzo, il letto di posa delle condotte sarà formato prima della completa stabilizzazione del fondo della trincea, sarà costituito da sabbia ed avrà uno spessore minimo di 10 cm più un decimo del diametro della tubazione. In presenza di falda, dovrà essere posato un tessuto non tessuto sul fondo della trincea al disopra del quale sarà realizzato il letto di posa. In ogni caso il letto di posa dovrà essere accuratamente compattato in modo da permettere una uniforme ripartizione dei carichi lungo la condotta (per la formazione del letto di posa e rinfianco delle tubazioni sono in ogni caso da escludere terreni di natura organica, torbosi melmosi, argillosi a causa del loro alto contenuto d'acqua che ne impedisce la costipazione).
Il riempimento della trincea dovrà essere eseguito in modo tale da offrire al tubo adeguata protezione nei confronti delle deformazioni del terreno e dei carichi che gravano sullo scavo.
Il riempimento della trincea avverrà con stesura di strati successivi di materiale.
Si procederà in primo luogo al rinfianco della condotta fino a raggiungerne la generatrice superiore, utilizzando lo stesso materiale impiegato per la formazione del letto di posa; la costipazione sarà eseguita solamente sui fianchi del tubo.
Il secondo strato, che si svilupperà per almeno 10 cm al disopra della generatrice superiore della condotta, sarà realizzato con lo stesso materiale del letto di posa; quest'ultimo sarà costipato solo lateralmente al tubo, e non sulla verticale dello stesso così da evitare inutili sollecitazioni dinamiche che possono lesionare la tubazione. Nel caso dei collettori di grande diametro ed in presenza di falda verrà completato il posizionamento del geotessuto, secondo le indicazioni riportate negli elaborati progettuali, le prescrizioni della D.L. e la regola dell'arte.
Il riempimento della parte restante della trincea sarà generalmente realizzato mediante la stesura di strati successivi di spessore di circa 30 cm del materiale proveniente dallo scavo (con l'eccezione dei tratti in cui sia previsto un differente riempimento quale ad esempio misto cementato o la realizzazione di un cassone in ca, etc..), opportunamente vagliato e privato dei ciottoli di diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali. La compattazione degli strati sarà eseguita

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

con la massima attenzione, avendo cura di eliminare i materiali difficilmente comprimibili; sarà infine mantenuto uno spazio libero in superficie per l'ultimo strato di terreno vegetale o per la formazione del sottofondo delle pavimentazioni.
E' facoltà della Direzione Lavori, qualora all'atto dello scavo si noti la presenza di terreno ritenuto non adatto a costituire materiale di riempimento, di ordinare all'Impresa la sua rimozione e il risanamento mediante posa di ulteriore getto di magrone o ghiaia naturale.

ART.41. COORDINAMENTO ALTIMETRICO E RISPETTO DELLE LIVELLETTE

È fatto obbligo all'Appaltatore di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle fognature esistenti alle quali la canalizzazione da costruire dovrà eventualmente collegarsi.
Qualora, per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche al progetto ed in particolare alle quote altimetriche di posa dei condotti, prima dell'esecuzione dei relativi lavori, dovrà essere chiesta l'autorizzazione scritta della Direzione dei Lavori.
In caso di inosservanza di quanto prescritto e di variazione non autorizzata della pendenza di fondo e delle quote altimetriche, l'Appaltatore dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite che, a giudizio della Direzione dei Lavori, si rendessero necessarie per conservare la funzionalità delle opere progettate.
Non sono ammesse livellette in piano: qualora detti errori di livelletta, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori o del Collaudatore, dovessero pregiudicare la funzionalità delle opere, ciò potrà essere ragione di non accettazione dei lavori.

ART.42. INNESTO DELLE TUBAZIONI SUI MANUFATTI ESISTENTI

L'innesto delle tubazioni sui manufatti esistenti avverrà mediante carotaggio di idoneo diametro sulla parete esterna dell'opera, inserimento della nuova tubazione e sigillatura con malta cementizia. L'Impresa ripristinerà lo stato di consistenza delle opere e delle strutture non oggetto di intervento eventualmente danneggiate o rimosse durante le operazioni di cantiere.

ART.43. POSA DELLE CONDOTTE NON IN PRESSIONE

L'Appaltatore dovrà notificare tempestivamente alla D.L. i nominativi della casa costruttrice alla quale commissionerà le tubazioni ed i relativi accessori (tubi, pezzi speciali, saracinesche, ecc.), e trasmetterà l'elenco completo dei materiali ordinati con una distinta particolareggiata dei pezzi speciali, per il necessario controllo e benestare della D.L.
Nella costruzione delle condotte dovranno essere rispettate le prescrizioni del D.M. 12/12/1985 sulle "Norme tecniche relative alle tubazioni" e della relativa Circolare Min. LL.PP. 20/03/86, n. 27291, nonché le indicazioni della norma UNI EN 1610, ove applicabile.
Prima di iniziare gli scavi, l'Appaltatore dovrà accertarsi, mediante opportuni assaggi, della possibilità di seguire il percorso indicato dalla D.L., restando a suo completo carico la chiusura degli scavi stessi ed il rifacimento in una nuova posizione, qualora nell'esecuzione dei lavori dovessero palesarsi difficoltà a seguire il percorso prescelto.
La profondità della tubazione, in accordo con la D.L., può variare rispetto al progetto qualora le livellette di posa lo richiedessero per evitare contropendenze dannose per la formazione di sacche d'aria e per sottopassare altri servizi preesistenti.
Speciale cura dovrà essere usata nella formazione del piano di posa, per il quale si potrà accertare che il livellamento del fondo sia realizzato mediante spianamento delle sporgenze e non già mediante riporti nelle cavità di materiale più o meno cedevole. Qualora il fondo dello scavo non desse sufficiente garanzia di stabilità e consistenza, l'Appaltatore dovrà informare subito la D.L. affinché possa impartire gli opportuni provvedimenti.
Secondo le indicazioni di progetto e della D.L. si dovrà realizzare un letto di posa costituito, se non prescritto diversamente, da sabbia o ghiaia, avendo cura di asportare dal fondo eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico e avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti.
Lo spessore e la qualità del sottofondo saranno selezionati secondo le indicazioni contenute nel presente disciplinare o negli elaborati progettuali. Dopo aver verificato l'allineamento dei tubi ed aver effettuato le giunzioni, sarà eseguito un

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

rinfianco generalmente in sabbia o ghiaia 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.
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 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 e urti e dovranno essere collocati nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo.
Si dovranno osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alla condotta già posata. Si dovranno adottare inoltre 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 dimensione che possano recare danno alle condotte ed alle 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 in cui 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 tecniche vigenti e essere perfettamente integri, puliti e protetti con grasso antiruggine.
I tubi dovranno essere posati da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso, avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.
A posa della tubazione ultimata, gli scavi dovranno essere immediatamente colmati e costipati a regola d'arte, salvo procedere a ricariche periodiche di altro materiale dopo l'assestamento del terreno. I tubi dovranno provenire dalle migliori case costruttrici, essere conformi alle norme vigenti in materia ed essere muniti dei raccordi adatti, a seconda dei casi; essi dovranno inoltre corrispondere per forma, dimensioni e lavorazioni, ai tipi ed alle prescrizioni di progetto.
La stabilità delle condotte è garantita nelle condizioni di posa (in termini di realizzazione del letto di posa, del rinfianco e del ricoprimento nonché dei terreni attraversati, dell'eventuale presenza o meno di carichi, sovraccarichi, orizzonti acquiferi, etc.) previste in progetto: qualora, nel corso delle lavorazioni, l'Appaltatore riscontrasse situazioni differenti dovrà immediatamente darne comunicazione alla D.L. affinché possano essere valutate le eventuali correzioni delle previsioni progettuali. In caso contrario, l'Appaltatore sarà ritenuto unico responsabile degli eventuali danni, difetti o malfunzionamenti derivanti dall'omessa segnalazione.

Collaudo
Il collaudo delle tubazioni non in pressione dovrà essere eseguito in conformità a quanto indicato nel D.M. 12/12/1985 e nella norma UNI EN 1610. In presenza di tubazioni non porose, è possibile adottare parametri e requisiti più restrittivi. Dovrà essere realizzata una prova con aria o con acqua, secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori.

ART.44. POSA DELLE CONDOTTE IN PRESSIONE

Nella costruzione delle condotte dovranno essere rispettate le prescrizioni del D.M. 12/12/1985 sulle "Norme tecniche relative alle tubazioni" e della relativa Circolare Min. LL.PP. 20/03/86, n. 27291.
Secondo le indicazioni di progetto e della D.L. si dovrà realizzare un letto di posa costituito, se non prescritto diversamente, da sabbia o ghiaia, avendo cura di asportare dal fondo eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico e avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Lo spessore e la qualità del sottofondo saranno selezionati secondo le indicazioni contenute nel presente disciplinare o negli elaborati progettuali. Dopo aver verificato l'allineamento dei tubi ed aver effettuato le giunzioni, sarà eseguito un rinfianco generalmente in sabbia o ghiaia 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 in cui il progetto preveda la posa su appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole, tra tubi e 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 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 e urti e dovranno essere collocati nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo.
Si dovranno osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alla condotta già posata. Si dovranno adottare inoltre 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 dimensione che possano recare danno alle condotte e 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 in cui 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 tecniche vigenti e essere perfettamente integri, puliti e protetti con grasso antiruggine.
Gli allineamenti di tutti i pezzi speciali e delle apparecchiature rispetto alla condotta dovranno rispettare rigorosamente piani orizzontali o verticali a meno di diversa disposizione della D.L..
Gli sfiati automatici saranno montati secondo le previsioni progettuali e le indicazioni della D.L. (normalmente su pezzo speciale a T con saracinesca sulla derivazione).
La stabilità delle condotte è garantita nelle condizioni di posa (in termini di realizzazione del letto di posa, del rinfianco e del ricoprimento nonché dei terreni attraversati, dell'eventuale presenza o meno di carichi, sovraccarichi, orizzonti acquiferi, etc.) previste in progetto: qualora, nel corso delle lavorazioni, l'Appaltatore riscontrasse situazioni differenti dovrà immediatamente darne comunicazione alla D.L. affinché possano essere valutate le eventuali correzioni delle previsioni progettuali. In caso contrario, l'Appaltatore sarà ritenuto unico responsabile degli eventuali danni, difetti o malfunzionamenti derivanti dall'omessa segnalazione.

Collaudo

Le condotte saranno sottoposte 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. Sarà in generale adottata una prova di perdita di pressione.
I verbali, i dischi con i grafici del manometro e eventuali disegni illustrativi inerenti le prove dovranno essere consegnati al Collaudatore, il quale avrà comunque facoltà di far ripetere le prove stesse.
L'Appaltatore 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. Delle prove di tenuta, che saranno sempre eseguite in contraddittorio, sarà redatto apposito verbale qualunque ne sia l'esito.
Dopo l'esito positivo delle prove, sia le condotte sia le vasche o serbatoi dovranno essere mantenuti pieni a cura e spese dell'Appaltatore fino a collaudo.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

ART.45. COLLEGAMENTI IDRAULICI DI PROCESSO

L'Impresa realizzerà tutti i collegamenti idraulici, ex novo o di sostituzione, necessari per rendere perfettamente funzionante l'impianto come da progetto.
L'Impresa indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni e dei pezzi speciali, 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 eventuali illustrazioni e/o campioni dei materiali che intende fornire, inerenti i tubi, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange, le saracinesche, le valvole ed eventuali giunti speciali.
All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale 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.

Nei tratti di tubazione, sostituiti o di nuova realizzazione, che si presentano fuori terra sarà onere dell'Impresa provvedere alla coibentazione con coppelle di lana di vetro eventualmente fissate con filo armonico inossidabile e rifinita con lamierino di alluminio lucidato collegato con viti in acciaio inox.
Quale regola generale, laddove sia prevista l'intersezione del tracciato planimetrico di più condotte, l'Impresa provvederà alla risoluzione puntuale dell'interferenza assicurando in ogni caso alle tubazioni non in pressione le pendenze indicate in progetto e comunque una pendenza minima del 2‰ nella direzione del moto. Il profilo delle tubazioni in pressione potrà quindi essere adattato di conseguenza. In ogni caso, anche per le tubazioni in pressione dovrà essere garantita una pendenza minima dell'1‰ per consentire lo svuotamento per gravità della tubazione stessa in caso di manutenzione. Qualora le prescrizioni suddette non potessero essere rispettate l'Impresa dovrà contattare la D.L. per ricevere le istruzioni del caso.
Per l'inserimento delle condotte nei nuovi manufatti, l'Impresa provvederà ad avvolgere le stesse con una fascia di gomma (larga 100-200 mm, spessa 10-20 mm) in corrispondenza dell'ingresso nella struttura di calcestruzzo. Inoltre è necessario garantire:

- una profondità del letto di posa non inferiore a 1 DN per una distanza dal manufatto pari ad almeno 2DN;
- una larghezza minima di trincea pari a 3DN per una distanza dal manufatto pari ad almeno 3DN;

Nel caso di innesto su manufatti esistenti, oltre a rispettare le suddette prescrizioni, l'Impresa dovrà provvedere all'inserimento delle tubazioni mediante carotaggio di idoneo diametro e successiva sigillatura della tubazione con malta cementizia. L'Appaltatore ripristinerà lo stato di consistenza delle opere e delle strutture non oggetto di intervento eventualmente danneggiate o rimosse durante le operazioni di cantiere.

ART.46. POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO

Al momento della messa in opera del conglomerato è obbligatoria la presenza di un responsabile tecnico dell'Appaltatore. Nel caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali la confezione dei provini verrà effettuata anche alla presenza dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere. L'Appaltatore è obbligato a comunicare con almeno 5 gg (cinque giorni) di anticipo al Direttore dei Lavori il programma dei getti (pena la sospensione del cantiere ed il rifacimento dei getti realizzati, previa demolizione) indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e la classe di consistenza del calcestruzzo.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

I getti potranno esclusivamente avere inizio solo dopo che il Direttore dei Lavori avrà verificato:

- preparazione e rettifica dei piani di posa;
- pulizia delle casseforme;
- posizione e corrispondenza al progetto delle armature e dei copriferro;
- posizione degli inserti (giunti, water-stop, ecc…).

Prima dell'inizio dei getti, la Direzione Lavori verificherà che il dimensionamento dei casseri, la posizione dei ferri di armatura, la posizione dei giunti, ecc.. corrispondano alle caratteristiche indicate negli elaborati di progetto; la posa deve essere eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificato i piani di posa e le casseforme, in maniera tale che i getti abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi progettuali ed alle prescrizioni del Direttore Lavori.
Nel caso di getto contro terreni, rocce, ecc. si verificherà che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante, ecc. siano eseguiti in conformità alle disposizioni del progetto e del disciplinare.
I getti potranno essere iniziati solo dopo verifica degli scavi e delle casseforme da parte della Direzione Lavori.
Il calcestruzzo utilizzato nella costruzione deve risultare conforme a quello prescritto per ciascuna struttura o porzione di essa coerentemente con quanto riportato negli elaborati progettuali e comunque sempre tale da mantenere le sue proprietà inalterate durante la vita utile dell'opera.
Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, sarà necessario adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici.
È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al disotto dei +5° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.
Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.
L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.
Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratori a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo.

Tabella 12 - Relazione tra classe di consistenza e tempo di vibrazione del conglomerato

Classe di consistenza	**Tempo minimo di immersione dell'ago nel calcestruzzo (s)**
S1	25 - 30
S2	20 - 25
S3	15 - 20
S4	10 - 15
S5	5 - 10
F6	0 - 5
SCC	*Non necessita compattazione (salvo indicazioni specifiche della D.L.)*

Il calcestruzzo dovrà essere compattato fino ad incipiente rifluimento della malta, in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee, perfettamente regolari, senza vespai o nidi di ghiaia ed esenti da macchie o chiazze. Sarà altresì necessario assicurarsi che le operazioni di vibratura non si protraggano troppo nel tempo, causando la segregazione del materiale inerte.
Le attrezzature non funzionanti dovranno essere immediatamente sostituite in modo che le operazioni di costipamento non vengano rallentate o risultino insufficienti.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Per getti in pendenza dovranno essere predisposti cordolini di arresto che evitino la formazione di lingue di calcestruzzo non troppo sottili per essere vibrate efficientemente.
Durante le fasi di getto in presenza di armatura molto fitta è fatto obbligo di preservare la maglia strutturale senza rimuovere o allentare ferri o staffe.
Nel caso di getti da eseguire in presenza di acqua l'Appaltatore dovrà adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione; dovrà inoltre provvedere con i mezzi più adeguati all'aggottamento o alla derivazione dell'acqua o, in alternativa, adottare per l'esecuzione dei getti miscele con caratteristiche antidilavamento preventivamente autorizzate dal Direttore dei Lavori.
Qualora alla struttura sia richiesta la tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata verranno disposti dei giunti "water-stop" in materiale bentonitico idroespansivo. I profili "water-stop" saranno opportunamente fissati e disposti in maniera tale da non interagire con le armature. I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.
È obbligo della D.L. verificare la corretta esecuzione delle operazioni sopra riportate.

Tolleranze esecutive

Nelle opere finite gli scostamenti ammissibili (tolleranze) rispetto alle dimensioni e/o quote dei progetti sono riportate di seguito per i vari elementi strutturali:

- Fondazioni: plinti, platee, solettoni ecc:
- posizionamento rispetto alle coordinate di progetto S = ± 3.0cm
- dimensioni in pianta S = - 3.0 cm o + 5.0 cm
- dimensioni in altezza (superiore) S = - 0.5 cm o + 3.0 cm
- quota altimetrica estradosso S = - 0.5 cm o + 2.0 cm
- Strutture in elevazione: pile, spalle, muri ecc.:
- posizionamento rispetto alle coordinate degli allineamenti di progetto S = ± 2.0 cm
- dimensione in pianta (anche per pila piena) S = - 0.5 cm o + 2.0 cm
- spessore muri, pareti, pile cave o spalle S = - 0.5 cm o + 2.0 cm
- quota altimetrica sommità S = ± 1.5 cm
- verticalità per H ≤600 cm S = ± 2.0 cm
- verticalità per H > 600 cm S = ± H/12
- Solette e solettoni per impalcati, solai in genere:
- spessore: S = -0.5 cm o + 1.0 cm
- quota altimetrica estradosso: S = ± 1.0 cm
- Vani, cassette, inserterie:
- posizionamento e dimensione vani e cassette: S = ± 1.5 cm
- posizionamenti inserti (piastre boccole): S = ± 1.0 cm

In ogni caso gli scostamenti dimensionali negativi non devono ridurre i copriferri minimi prescritti dal progetto.

Riprese di getto

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 e omogeneizzazione della massa di calcestruzzo per mezzo di vibrazione.
Nel caso ciò non fosse possibile, a insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, 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; tale superficie, che dovrà

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.
Ciò potrà essere ottenuto anche mediante l'impiego di additivi ritardanti superficiali o di speciali adesivi per riprese di getto.
Tra le successive riprese di getto non dovranno presentarsi distacchi, discontinuità o differenze di aspetto e colore; in caso contrario l'Appaltatore dovrà provvedere ad applicare adeguati trattamenti superficiali traspiranti al vapore d'acqua.

Getti faccia a vista

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.
Apposite matrici potranno essere adottate se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a faccia vista con motivi o disegni in rilievo.
I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.
Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.
Le riprese di getto saranno delle linee rette e, qualora richiesto dalla D.L.., saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm., che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione fredda

Il clima si definisce freddo quando la temperatura dell'aria è minore di +5°C: in tal caso valgono le disposizioni e prescrizioni della Norma UNI 11417 (parti 1 e 2).
I getti all'esterno dovranno essere sospesi se la temperatura dell'aria è minore di 0°C. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o nel caso in cui vengano predisposti opportuni accorgimenti, approvati dal Direttore dei Lavori.
Nei periodi invernali si deve particolarmente curare che non si formino blocchi di materiale agglomerato con ghiaccio negli inerti e in particolare nella sabbia. A tale scopo si dovranno predisporre opportune protezioni che potranno comprendere il riscaldamento degli inerti stessi con mezzi idonei.
Prima del getto ci si dovrà assicurare che tutte le superfici a contatto del calcestruzzo siano a temperatura di alcuni gradi sopra lo zero (almeno +5°C).
La neve ed 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.
La temperatura dell'impasto, all'atto della posa in opera, non deve in nessun caso essere inferiore a 13°C per il getto di sezioni strutturali di spessore minimo di 20 cm e 10°C negli altri casi. Per ottenere tali temperature occorrerà, se necessario, provvedere al riscaldamento degli inerti e dell'acqua di impasto. Si dovrà però evitare che l'acqua venga a contatto diretto con il cemento qualora essa presenti una temperatura superiore ai 35°C. Nel caso in cui la temperatura dell'acqua superi i 35°C si adotterà la precauzione di immettere nella betoniera dapprima la sola acqua con gli inerti e di aggiungere poi il cemento quando la temperatura della miscela acqua + inerti sarà scesa al di sotto di 35°C.
Durante la stagione fredda, il tempo per lo scasseramento delle strutture deve essere protratto per tener conto del maggior periodo occorrente al raggiungimento delle resistenze necessarie (almeno 40 Kg/cmq). Fino al momento del disarmo si deve controllare, per mezzo di termometri introdotti in fori opportunamente predisposti nelle strutture, che la temperatura del conglomerato non scenda al di sotto dei +5°C.

Precauzioni particolari per l'esecuzione dei getti durante la stagione calda

Durante la stagione calda bisognerà particolarmente curare che la temperatura dell'impasto non venga a superare i 33°C. Tale limite potrà essere convenientemente abbassato per getti massivi. Bisognerà a questo scopo impedire l'eccessivo riscaldamento degli aggregati, sia proteggendo opportunamente i depositi, sia mantenendo continuamente umidi gli inerti (in modo che l'evaporazione continua dell'acqua alla superficie degli stessi impedisca il surriscaldamento).

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Qualora la temperatura dell'impasto non possa essere mantenuta al di sotto di 35°C, i getti devono essere sospesi, a meno che non venga aggiunto agli impasti un opportuno e efficace additivo plastificante - ritardante conforme alle norme UNI EN934 e preventivamente approvato dalla D.L., atto ad eliminare gli inconvenienti dell'elevata temperatura (perdita di consistenza e quindi maggior bisogno di acqua di impasto; acceleramento di presa). Quando la temperatura ambiente risulterà elevata, particolare cura deve essere posta nell'accelerare il tempo intercorrente fra la confezione e la posa in opera dell'impasto. Qualora si usino pompe per il trasporto del conglomerato, tutte le relative tubazioni devono essere protette dal sovrariscaldamento.
Durante la stagione calda deve essere eseguito un controllo più frequente della consistenza. La stagionatura dei conglomerati deve essere effettuata in ambiente tenuto continuamente umido e protetto da sovrariscaldamento.

Copriferro

Ai fini di preservare le armature dai fenomeni di aggressione ambientale dovrà essere previsto un idoneo copriferro; il suo valore, misurato tra la parete interna del cassero e la generatrice dell'armatura metallica ad esso più vicina, individua il cosiddetto "copriferro nominale".
Il valore del copriferro nominale deve essere specificato in tutte le tavole di progetto e nei documenti di calcolo. In mancanza di tali indicazioni, l'Appaltatore è tenuto ad avvisare la Direzione Lavori e in ogni caso dovrà attenersi a quanto prescritto dalla ENV 206 e dalla ENV 1992-1-1 [Eurocodice 2], eventualmente integrate dal DM 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".
Il copriferro nominale Cnom è somma di due contributi, il copriferro minimo Cmin e la tolleranza di posizionamento Δh. Vale sempre la seguente relazione: Cnom = Cmin + Δh:
per elementi strutturali $\Delta h \leq 5$mm;
per strutture in cemento armato realizzate in opera $\Delta h \leq 10$mm.
Per calcestruzzi gettati direttamente a contatto di superfici irregolari θ necessario aumentare il valore di copriferro per tenere conto di tolleranze più ampie. In particolare, per un calcestruzzo gettato direttamente contro terra il ricoprimento minimo deve essere non minore di 75 mm, per calcestruzzi gettati su terreno preparato il copriferro minimo deve essere non minore di 40 mm, salvo diverse e più severe indicazioni progettuali.
Il rispetto del valore del copriferro deve essere garantito mediante l'impiego di appositi distanziatori per i quali valgono le prescrizioni di cui al punto successivo.

ART.47. STAGIONATURA

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, l'appaltatore, previa informazione alla direzione dei lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.
Nel caso di superfici orizzontali non casserate (pavimentazioni, platee di fondazione…) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni. Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni. Per calcestruzzi con classe di resistenza a compressione maggiore o uguale di C40/50 la maturazione deve essere curata in modo particolare.

ART.48. CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

La direzione dei lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.
Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, può essere condotto mediante (Norme Tecniche cap.11):

- controllo di tipo A: è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m³. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m³ di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m³ massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.
- controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500 m^3 di miscela omogenea): è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m³ di calcestruzzo.

Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m³.
Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a "bocca di betoniera" (non prima di aver scaricato almeno 0.3 mc di conglomerato), conducendo tutte le operazioni in conformità con le prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni (§ 11.2.4 PRELIEVO DEI CAMPIONI) e nella norma UNI-EN 206-1.
Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza della direzione dei lavori o di un suo incaricato.
In particolare i campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2 e provati presso un laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN 12390-3.
Le casseforme devono essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.
La geometria delle casseforme deve essere cubica di lato pari a 150 mm o cilindrica con diametro d pari a 150 mm ed altezza h 300 mm.
Il prelievo del calcestruzzo deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3 mc di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera. Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sassola.
È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sessola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.
Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante.
Per la compattazione del calcestruzzo entro le casseforme è previsto l'uso di uno dei seguenti mezzi:

- pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm e lunghezza di circa 600 mm;
- barra diritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm e lunghezza di circa 380 mm;

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad ¼ della più piccola dimensione del provino;
- tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz.

Il riempimento della cassaforma deve avvenire per strati successivi di 75 mm, ciascuno dei quali accuratamente compattati senza produrre segregazioni o comparsa di acqua sulla superficie.

Nel caso di compattazione manuale, ciascuno strato verrà assestato fino alla massima costipazione, avendo cura di martellare anche le superficie esterne del cassero.

Nel caso si impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare lungo le pareti verticali e sul fondo della casseratura.

La superficie orizzontale del provino verrà spianata con un movimento a sega, procedendo dal centro verso i bordi esterni. Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di plastica/cartoncino rigido sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla direzione dei lavori al momento del confezionamento dei provini.

L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo che riporti le seguenti indicazioni:

1. Identificazione del campione:
    - tipo di calcestruzzo;
    - numero di provini effettuati;
    - codice del prelievo;
    - metodo di compattazione adottato;
    - numero del documento di trasporto;
    - ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura…);
2. Identificazione del cantiere e dell'Appaltatore;
3. Data e ora di confezionamento dei provini;
4. La firma della D.L. In caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali (es. Dighe), il verbale di prelievo dovrà riportare anche la firma dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Al termine del prelievo, i provini verranno posizionati al di sopra di una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta ad urti e vibrazioni.

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 h (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi (es. sacchi di juta, tessuto non tessuto…). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di 20±2 °C oppure in ambiente termostatato posto alla temperatura di 20±2 °C ed umidità relativa superiore al 95%.

Nel caso in cui i provini vengano conservati immersi nell'acqua, il contenitore deve avere dei ripiani realizzati con griglie (è consentito l'impiego di reti elettrosaldate) per fare in modo che tutte le superfici siano a contatto con l'acqua.

L'Appaltatore sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, l'Appaltatore sarà responsabile del trasporto e della consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla Direzione Lavori.

Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura o di porzioni di essa si rende necessario prescrivere un valore della resistenza caratteristica a tempi inferiori ai canonici 28 giorni o a temperature diverse dai 20 °C i controlli di accettazione verranno effettuati con le stesse modalità sopra descritte fatta eccezione per le modalità di conservazione dei provini che verranno mantenuti in adiacenza alla struttura o all'elemento strutturale per il quale è stato richiesto un valore della resistenza caratteristica a tempi e temperature inferiori a quelle canoniche. Resta inteso che in queste situazioni rimane sempre l'obbligo di confezionare e stagionare anche i provini per 28 giorni a 20 °C e U.R. del 95% per valutare la rispondenza del valore caratteristico a quello prescritto in progetto.

I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste al punto 11.2.5.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14.01.2008.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

ART.49. CONTROLLI SUPPLEMENTARI DELLA RISISTENZA A COMPRESSIONE

Carotaggi

Quando un controllo di accettazione dovesse risultare non soddisfatto e ogniqualvolta la D.L. lo ritiene opportuno la stessa può predisporre un controllo della resistenza del calcestruzzo in opera da valutarsi su carote estratte dalla struttura da indagare.
Le carote verranno estratte in modo da rispettare il vincolo sulla geometria di (h/D) = 1 o = 2 e non in un intervallo intermedio, in conformità con la norma prEN 13791.

Zona di prelievo

Le carote verranno eseguite in corrispondenza del manufatto in cui è stato posto in opera il conglomerato non rispondente ai controlli di accettazione o laddove la D.L. ritiene che ci sia un problema di scadente o inefficace compattazione e maturazione dei getti.
Dovranno essere rispettati i seguenti vincoli per il prelievo delle carote:

- non in prossimità degli spigoli;
- zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);
- evitare le parti sommitali dei getti;
- evitare i nodi strutturali;
- attendere un periodo di tempo, variabile in funzione delle temperature ambientali, tale da poter conseguire per il calcestruzzo in opera un grado di maturazione paragonabile a quello di un calcestruzzo maturato per 28 giorni alla temperatura di 20 °C.

ART.50. PROVE DI CARICO

L'appaltatore dovrà fornire ogni supporto utile all'esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitegli dal Direttore Lavori e dal Collaudatore. Allo scopo a suo carico e spese egli dovrà predisporre quanto necessario nel rispetto delle norme che attengono la sicurezza di uomini e cose oltre al rispetto dell'ambiente. Egli, infine, è tenuto ad accettare sia i risultati delle operazioni di collaudo sia le eventuali azioni ed interventi per sanare situazioni ritenute insoddisfacenti dalla direzione dei lavori, dal Collaudatore o dal progettista.

ART.51. RIPRISTINO DELLE AREE

Il ripristino delle aree in sarà effettuato secondo quanto indicato nel presente Disciplinare e, nello specifico, secondo quanto riportato nell'articolo "Letto di posa, rinfianco e riempimento dello scavo delle condotte". Più in generale, ove le operazioni di scavo interessano le aree verdi, sarà cura dell'Impresa il ripristino delle stesse, mentre la sistemazione delle aree asfaltate, individuate negli elaborati grafici, avverrà mediante:

- Rinterro con terreno pecedentemente estratto sino a 46 cm al di sotto del p.c.;
- Stesa e compattazione di misto granulare anidro per fondazioni stradali per uno spessore compresso di 40 cm;
- Stesa di emulsione bituminosa per ancoraggio sullo strato di base;
- Stesa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) per uno spessore di 6 cm;

Sarà inoltre onere dell'Impresa la posa di cordoli in cemento pressato o vibrato a delimitazione delle aree asfaltate.

ART.52. PREDISPOSIZIONE LUOGHI DI LAVORO E ALLESTIMENTO CANTIERE

Ferma restando l'autonomia di gestione ed organizzazione del cantiere da parte dell'Appaltatore dovranno essere eseguite le seguenti operazioni preliminari:

Preparazione aree di cantiere e viabilita' di accesso al cantiere

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Tutti gli interventi previsti nel progetto dovranno essere eseguiti in sicurezza, nel rispetto delle vigenti normative in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro [D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.] e non dovranno comportare l'insorgere di rischi all'esterno del cantiere; sarà pertanto onere dell'Appaltatore l'organizzazione delle aree di cantiere mediante l'allestimento della recinzione di cantiere, dei servizi igienico assistenziali, della viabilità di cantiere e di quella alternativa. In particolare si prevede l'allestimento di un'area di cantiere, che verrà mantenuta per tutta la durata dei lavori. In tale area sarà allestito un nucleo abitativo, in cui si collocano uno spogliatoio, un servizio igienico ed un vano adibito ad ufficio e dove saranno localizzate le aree di deposito, carico e scarico del materiale.
Per ciascun tratto di intervento si prevede poi l'allestimento di un'ulteriore area di cantiere, in cui è prevista l'installazione del wc chimico e l'individuazione dell'area di carico, scarico temporaneo del materiale strettamente necessario al tratto in oggetto.

Delimitazione e segnalazione di cantiere
L'area interessata dei lavori dovrà essere delimitata da una recinzione con altezza e caratteristiche conformi a quanto richiesto dal PSC.
All'ingresso del cantiere dovrà essere posizionata un'adeguata cartellonistica di sicurezza come richiesto dal PSC e dovrà essere posizionato il cartello di segnalazione di cantiere predisposto dall'Impresa sul quale saranno riportate le indicazioni di cantiere ed i nomi delle persone preposte ai controlli.

Documentazione da produrre e tenere in cantiere
Dovrà essere presentata la denuncia all'ISPESL della rete di messa a terra dell'intero impianto elettrico del cantiere con particolare riguardo della messa a terra dell'eventuale gru.
La relativa documentazione, spedita all'ISPESL, dovrà essere conservata in copia in cantiere.
Occorrerà tenere in cantiere:
- PSC;
- POS ditta appaltatrice ed esecutrici;
- il libretto della gru;
- le verifiche delle funi;
- i libretti dei ponteggi utilizzati;
- notifica preliminare;
- documentazione sanitaria lavoratori;
- registro infortuni;
- libri matricola dell'Impresa;
- tessere riconoscimento addetti;
- copia completa elaborazioni progettuali;
- giornale dei lavori debitamente compilato con cadenza giornaliera;
- quanto altro eventualmente necessario.

ART.53. INTERFERENZE CON ALTRE IMPRESE

Nel caso in cui alcuni particolari lavori (rivestimenti, impermeabilizzazioni o lavori specializzati in genere), da eseguire nell'ambito dei cantieri dell'Impresa, siano realizzati dall'Ente Appaltante direttamente o da altre Ditte, l'Impresa stessa è obbligata a prendere diretti accordi con l'Ente Appaltante o con le Ditte predette al fine di limitare le interferenze e rendere quanto possibile compatibili le rispettive attività. In caso di disaccordo, l'Impresa è obbligata a seguire le prescrizioni che l'Ente Appaltante impartirà tramite la D.L.
L'Impresa non avrà diritto a particolari compensi o indennizzi per gli oneri derivanti dalla presenza di più ditte nell'ambito dei suoi cantieri.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

ART.54. INTERFERENZE CON STRUTTURE ESISTENTI

L'Appaltatore dovrà procedere con tutte le cautele necessarie per evitare danneggiamenti a infrastrutture già esistenti (condutture, pavimentazioni,...) di cui si prevede la conservazione. Qualora vengano riscontrati durante l'esecuzione dei lavori od al termine di essi danni a tali infrastrutture sarà onere esclusivo dell'Impresa il ripristino immediato, eseguito a regola d'arte.
Sarà onere esclusivo dell'Appaltatore ogni necessaria cautela e provvista per evitare danni alle strutture, in accordo con le disposizioni della Direzione Lavori.
Particolare attenzione andrà inoltre prestata alla movimentazione dei macchinari e agli ingressi/uscite degli stessi dall'area di cantiere in caso di interferenza con la viabilità ordinaria cittadina, evitando situazioni di pericolo e danneggiamenti al sedime stradale.

ART.55. RISPONDENZA DEI LAVORI AL PROGETTO

Tutte le lavorazioni effettuate dovranno essere perfettamente conformi agli elaborati progettuali e alle prescrizioni tecniche. In caso di indicazioni progettuali discordanti o non sufficientemente chiare sarà necessario contattare la Direzione Lavori per richiedere opportuni chiarimenti.

ART.56. RISPONDENZA DEI MATERIALI AL PROGETTO

Tutti i materiali messi in opera dall'Impresa dovranno essere preventivamente accettati dalla Direzione Lavori. Sarà quindi onere dell'Impresa la trasmissione, con anticipo di almeno cinque giorni lavorativi, delle schede tecniche contenenti le specifiche dei materiali e degli elementi (pozzetti, tubazioni, chiusini…) che intende realizzare.

ART.57. DIFETTI DI COSTRUZIONE

L'Appaltatore, o i suoi aventi causa, dovrà demolire e rifare, a sua cura e spese, le opere che la Direzione Lavori riconosca eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali per qualità, misura o peso diversi da quelli prescritti, salvo formulare riserva ove non ritenesse giustificate le imposizioni ricevute.
Qualora l'Appaltatore, o i suoi aventi causa, non ottemperi, nei termini stabiliti dalla Direzione Lavori, all'ordine ricevuto, la Stazione Appaltante avrà la facoltà di procedere, direttamente o a mezzo di terzi, alla demolizione ed al rifacimento dei lavori suddetti, detraendo dalla contabilità dei lavori la relativa spesa sostenuta ed escludendo dalla contabilità l'importo delle opere male eseguite. L'esecuzione di lavori, di perfezionamenti e di rifacimenti prescritti dovrà essere disposta in tempo utile a che le Parti possano congiuntamente, in contraddittorio o separatamente, provvedere alla documentazione che riterranno più opportuna.
Tutte le spese incontrate per il rifacimento delle opere contestate, nonché quelle inerenti alla vertenza ed alla precostituzione delle prove, saranno, in ultimo, a carico della parte soccombente.

ART.58. TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, e ogni altra spesa occorrente. I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche. La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

ART.59. GESTIONE DEI RIFIUTI DI CANTIERE

I rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo come definiti all'art 184 D.Lgs 152/2006 s.m.i. sono ritenuti rifiuti speciali, pertanto l'appaltatore deve assolvere i propri obblighi secondo quanto prescritto all'art. 188 D.Lgs 152/2006 s.m.i.
In linea generale si indica quanto segue:

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

1) L'impresa esecutrice conformemente alle prescrizioni di contratto ed ai disposti della legge 152/2006 s.m.i. dovrà:

- essere in regola con l'iscrizione al Sistema di tracciabilità dei rifiuti ai sensi del Decreto Ministeriale del 17/12/2009 recante: «Istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti » così come modificato con Decreto 15/02/2010;
- separare e smaltire i rifiuti edili;
- pianificare le installazioni per la gestione dei rifiuti edili;
- gestire, sorvegliare e controllare l'uso, la raccolta, lo stoccaggio temporaneo, il riutilizzo, il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti;
- segnalare alla Direzione lavori i materiali e le sostanze non contemplate in progetto;
- effettuare tutte le registrazioni previste.

2) Nel caso in cui il subappaltatore sia il produttore del rifiuto l'impresa appaltatrice dovrà:

- verificare e controllare l'applicazione ed il rispetto di quanto riportato al punto 1;
- verificare idoneità delle installazioni di cantiere e dei metodi di smantellamento/demolizione
- pianificata in relazione allo smaltimento dei rifiuti.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

CAPO IV: IMPIANTO ELETTRICO

ART.60. DESCRIZIONE GENERALE

La seguente sezione ha come obiettivo la descrizione degli interventi di natura elettrica resi necessari dall'ampliamento dell'impianto di depurazione esistente, considerate le esigenze funzionali della Committenza e le prescrizioni della normativa vigente.

ART.61. STATO DI PROGETTO

Si riporta di seguito una descrizione sommaria degli interventi previsti in progetto:

- Installazione di una nuova linea montante MT che collega il punto di consegna alla cabina di smistamento affiancata a quella già esistente;
- Ampliamento della cabina di smistamento presente mediante l'installazione di un nuovo scomparto in media tensione per la protezione e il sezionamento della linea MT di cui sotto;
- Installazione di una nuova linea in media tensione con posa in cavidotto interrato per l'alimentazione della cabina elettrica di trasformazione MT/BT di nuova realizzazione;
- Realizzazione di una cabina elettrica di trasformazione MT/BT per l'alimentazione delle opere elettromeccaniche poste all'interno dei manufatti in progetto, contenente un power center per lo smistamento dell'energia e la protezione delle linee in uscita;
- Posa delle linee di alimentazione delle varie macchine e dei quadri forniti installati presso i manufatti di nuova realizzazione;
- Realizzazione dell'impianto di terra presso i manufatti e la cabina di trasformazione in progetto;
- Ampliamento della rete ETHERNET mediante l'installazione dei cavi in fibra ottica e cavi ETHERNET in rame.

Le tavole progettuali e le modalità tecniche del presente disciplinare hanno lo scopo di indicare i lavori da eseguire e di precisare i tipi di materiale da impiegare. L'Impresa esecutrice dovrà compiere tutte le opere necessarie per dare gli impianti ultimati in ogni loro parte secondo le norme e gli accorgimenti di buona tecnica, anche laddove non siano specificatamente indicate nei citati documenti per dimenticanza o per errore.

ART.62. NORME DI RIFERIMENTO

Durante la realizzazione dell'impianto elettrico in progetto, si dovranno seguire le prescrizioni delle più recenti edizioni delle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dell'International Electrotechnical Commission (IEC). Seguono alcune leggi di carattere generale cui si riferisce in termini di prescrizioni obbligatorie:
Gli impianti elettrici saranno realizzati in conformità ai seguenti principi e norme di riferimento:
- Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) ed in particolare:

- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- Norma CEI EN 60332-2-22 "Cavi non propaganti l'incendio";
- Norma CEI EN 60332-3-24 "Cavi non propaganti l'incendio";
- CEI 20-107/2-11 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- CEI 20-19 Cavi isolati con gomma Vn <450/750 V

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- CEI 20-37 Cavi – Prove su gas emessi durante la combustione
- CEI 20-38 Cavi elettrici isolati con gomma
- CEI 23: Tubi protettivi rigidi ed accessori di materiale termopèlastico
- CEI 23-3 Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in c.a.)
- CEI 23-26 Tubi per installazioni elettriche
- CEI 23-33 Interruttori automatici per apparecchiature
- CEI 32 Fusibili di bassa tensione
- CEI 33 Fusibili interni per condensatori statici di rifasamento
- CEI 33-3 Condensatori statici per motori in corrente alternata
- CEI 33-9 Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000 V – parte 1: generalità – prestazioni, prove e valori nominali.
- CEI 38 Trasformatori di misura
- CEI 64-8 Impianti utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- CEI 17-93 Apparecchiature ad alta tensione
- CEI 7-16 Conduttori per linee aeree
- CEI 7:10 Conduttori di acciaio rivestito di rame a filo unico o cordati destinati a linee aeree di telecomunicazione e a linee di trasporto energia
- Norma CEI 20-36 “Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio”;
- Norma CEI 21-9/3;
- UNI 9795;
- Norma CEI 23-9 per le apparecchiature di comando in aree a rischio;
- Norma CEI 23-5,23-16 e 23-50 per le prese a spina in aree a rischio;
- Norma CEI 23-48 per le cassette di derivazione in aree a rischio;
- CEI, UNEL per la progettazione dei quadri elettrici, tabelle portata cavi, motori ed apparecchiature elettriche in genere;
- Norma CEI 17-13/1 EN 60439-1 “Apparecchiatura bassa tensione”;
- Norma CEI 81-1 “ Protezione di strutture contro i fulmini”;
- Norma CEI 81-3 “Valori medi dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei comuni d’Italia, in ordine alfabetico”
- CEI- 17-6 “Norme per apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 72,5KV”
- CEI- 38-1 Trasformatori di corrente
- CEI- 38-2 Trasformatori di tensione
- CEI- 17-4 Sezionatori di terra MT
- CEI- 17-9 Interruttori di manovra sezionatori MT
- CEI- 17-4 V. 3 Indicatori sicuri per sezionatori MT
- CEI- 32-3 Fusibili MT
- CEI- 17-1 Interruttori MT
- CEI- 0-16 Per la sezione di media tensione
- CEI EN 61936-1 (CEI 99-2): impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
- CEI EN 50522 (CEI99-3): messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
- CEI 11-17 Impianti di distribuzione energia elettrica – linee in cavo
- CEI 17-5 Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: interruttori automatici
- CEI EN 61439 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- CEI EN 62208 Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione
- CEI 121-5
- CEI 17-41 Contattori elettromeccanici per uso domestico e similari
- Legge del 18/10/77 Attuazione direttiva CEE per il materiale elettrico.
- NORME CEI/IEC applicabili per tutte le altre apparecchiature montate sul quadro
- Legge del 1 marzo 1968 n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- Legge del 18/10/77 Attuazione direttiva CEE per il materiale elettrico.
- Decreto Ministeriale n°37 del 22 gennaio 2008 "Norme per la sicurezza degli impianti"
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- Norma CEI 20-22 "Cavi non propaganti l'incendio";
- Norma CEI 20-36 "Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio";
- Norma CEI 21-9/3;
- UNI 9795;
- Norma CEI 23-9 per le apparecchiature di comando in aree a rischio;
- Norma CEI 23-5,23-16 e 23-50 per le prese a spina in aree a rischio;
- Norma CEI 23-48 per le cassette di derivazione in aree a rischio;
- CEI, UNEL per la progettazione dei quadri elettrici, tabelle portata cavi, motori ed apparecchiature elettriche in genere;
- Norma CEI 17-13/1 EN 60439-1 "Apparecchiatura bassa tensione";
- Norma CEI 81-1 " Protezione di strutture contro i fulmini";
- Norma CEI 81-3 "Valori medi dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei comuni d'Italia, in ordine alfabetico" ;
- CEI- 17-6 "Norme per apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 72,5KV" ;
- CEI- 38-1 Trasformatori di corrente;
- CEI- 38-2 Trasformatori di tensione;
- CEI- 17-4 Sezionatori di terra MT;
- CEI- 17-9 Interruttori di manovra sezionatori MT;
- CEI- 17-4 V. 3 Indicatori sicuri per sezionatori MT;
- CEI- 32-3 Fusibili MT;
- CEI- 17-1 Interruttori MT;
- CEI- 0-16 Per la sezione di media tensione;
- NORME CEI/IEC applicabili per tutte le altre apparecchiature montate sul quadro;
- Legge del 1 marzo 1968 n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici" ;
- Legge del 18/10/77 Attuazione direttiva CEE per il materiale elettrico;
- Decreto Ministeriale n°37 del 22 gennaio 2008 "Norme per la sicurezza degli impianti" ;
- Legge n°791 del 18/10/1977 G.U. n°298 del 2/11/1977 e n°305 del 9/11/1977. "Attuazione delle Direttive CEE 73/23 relative alle garanzie che deve possedere il materiale elettrico" ;
- Direttiva elettromagnetica EMC 2014/30/UE
- D. Lgs 86/2016: Direttiva bassa tensione;
- D.LGS. n°81/08: "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" ;
- Direttiva ATEX 2014/34/UE (D. Lgs 85/2016 ATEX)

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

In riferimento a tali norme e leggi l'assuntore è tenuto a fornire, indipendentemente dalle prescrizioni di questo disciplinare, tutte le opere materiali che risultino necessarie per il completo adempimento delle norme e delle leggi vigenti.
L'impresa esecutrice deve compiere tutte le opere necessarie, per dare ultimati gli impianti in ogni loro parte secondo regola d'arte.
Resta inteso che sarà compreso negli oneri della ditta quant'altro dovesse occorrere, anche se non specificamente indicato, per l'esecuzione dei lavori dalla descrizione del presente disciplinare.
Per ogni apparecchiatura fornita dovranno essere indicate tutte le caratteristiche: marca, tipo, modello, peso, potenza, velocità di rotazione ecc.
Per i sistemi di regolazione automatica dovrà essere fornito un manuale dettagliato di istruzioni per il funzionamento, uso e manutenzione.
Al termine dei lavori l'impresa appaltante dovrà produrre le opportune dichiarazioni di conformità secondo le leggi e le normative vigenti.

ART.63. PROTEZIONI DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti dalla sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.
La protezione contro i sovraccarichi secondo le prescrizioni delle Norme CEI 64-8.
In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (Iz) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (Ib, valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (In) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (Ib) e la sua portata nominale (Iz) e una corrente di funzionamento (If) minore o uguale a 1,45 volte la portata (Iz).
In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$Ib < In < Iz$$

$$If < 1{,}45\ Iz$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.
Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$$I^2t - K^2 S^2$$ (vedi norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta al punto di installazione.
In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

ART.64. CARATTERISTICHE TECNICHE MATERIALI – CONSEGNA ED ESECUZIONE LAVORI

Ai sensi del DM 37 del 22 gennaio 2008, dovrà essere utilizzato materiale elettrico esente da difetti qualitativi e di lavorazione e costruito a regola d'arte:

- ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ);
- ovvero che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea;

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- ovvero che sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.
Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL.
Nella scelta dei materiali è raccomandata la preferenza ai prodotti nazionali o comunque a quelli dei Paesi della CE.
Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

ART.65. SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DEL NEUTRO

Il sistema di distribuzione utilizzato è il TN-S, ovvero il centro-stella dei trasformatori sarà collegato a terra e le masse degli utilizzatori collegate al PE, il quale dal punto di vista elettrico risulta equivalente al neutro.

ART.66. LIVELLI DI TENSIONE E DI FREQUENZA

I livelli di tensione utilizzati all'interno dell'impianto elettrico in progetto sono i seguenti:

Impiego	Valori nominali [V]	Frequenza [Hz]
Distribuzione dell'energia in Media Tensione	15000	50
Distribuzione dell'energia primaria	400	50
Alimentazione utenze monofasi e circuiti luce	230	50
Alimentazione lampade e utensili portatili per ambienti non pericolosi, freddi e aciutti		
Alimentazione lampade e utensili portatili per ambienti umidi, bagnati e pericolosi	25	50
Alimentazione circuiti secondari o di comando e segnalazioni	110	50
Alimentazione circuiti secondari, di comando e segnalazioni che si devono interfacciare con i PLC	24	corrente continua
Alimentazione strumenti	110/230	50

Tabella 13 Tabella livelli di tensione

Il cambiamento della tensione da 15 a 0,4 kV avverrà all'interno della cabina di trasformazione.
I livelli di tensione diversi da quelli utilizzati per la distribuzione dell'energia primaria e i regimi differenti di frequenza saranno forniti da appositi trasformatori e alimentatori predisposti all'interno dei quadri elettrici che lo richiedono.

ART.67. CADUTE DI TENSIONE

Le cadute di tensione percentuali che si verificano all'interno dell'impianto elettrico vengono tenute al di sotto dei valori richiesti utilizzando dei cavi con le sezioni adeguate, le quali si possono evincere dagli elaborati grafici e dalle planimetrie dell'impianto elettrico.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

ART.68. SPECIFICHE PER LA COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Durante il cablaggio e la costruzione dell'impianto elettrico si seguirà principalmente la norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.".
Per quanto riguarda la sezione in media tensione dell'impianto, le norme da ottemperare saranno le seguenti:

- CEI 99-2: "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a."
- CEI 17-83: "Apparecchiatura ad alta tensione. Parte 102: sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata"
- CEI 17-88: "Apparecchiatura ad alta tensione. Parte 105: interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori con fusibili corrente alternata"
- CEI 17-130: "Apparecchiatura ad alta tensione. Parte 103: interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compresi"
- CEI 17-126 Ec1: "Interruttori di manovra sezionatori combinati con fusibili equipaggiati con relè di guasto a terra"
- CEI 32-3: Fusibili ad alta tensione. Parte 1: fusibili limitatori di corrente
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- Direttiva ATEX 2014/34/UE (D. Lgs 85/2016 ATEX)

ART.69. DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA ALL'INTERNO DELL'IMPIANTO IN CONSIDERAZIONE

La distribuzione dell'energia elettrica all'interno dell'impianto si compone di:

- Linea montante in media tensione che collega la cabina di smistamento al punto di consegna dell'energia da parte dell'Ente distributore;
- Cabina di smistamento;
- Linea MT che collega la cabina di smistamento con le varie cabine di trasformazione dislocate all'interno dell'impianto;
- Cabina di trasformazione MT/BT contenete i quadri di rifasamento e il quadro elettrico BT generale;
- Quadri elettrici generali in bassa tensione, di automazione o di comando delle utenze;
- Impianto per la messa a disposizione di servizi (illuminazione e forza motrice) presso i vari locali;
- Impianto di terra.

Come già citato prima, si prevede di intervenire anche sull'impianto elettrico già esistente per permettere l'installazione delle nuove opere elettromeccaniche in progetto.

ART.70. CAVI

I cavi da impiegare saranno quelli indicati dai documenti e dagli elaborati grafici forniti. Seguono le norme che i cavi da utilizzare dovranno ottemperare:

- CEI 20-11: Materiali isolanti, di guaina e di rivestimento per cavi di energia a bassa tensione
- CEI 20-13: Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV
- CEI 20-107/2-11: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- CEI 20-21: Corrispondente a IEC 363-5-523, relative al calcolo delle portate dei cavi con posa interrata.
- CEI 20-22: Corrispondenti a IEC 332, prova di non propagazione incendio.
- CEI 20-35: relative alla prova di non propagazione della fiamma : autoestinguenza

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- CEI 20-27: Corrispondente a HD 361, relative a sistemi di designazione standardizzata dei cavi per energia e segnalamento; è tuttavia ancora largamente in uso il criterio di designazione secondo le norme CEI-UNEL 35011.
- CEI 20-33: Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia a tensione non superiore a 600/1000 volt in c.a.
- CEI 20-38/1: Cavi isolati in gomma non propaganti incendio ed a basso sviluppo di fumi. Tensioni nominali non superiori a 600/1000 volt in c.a.
- CEI 20-40: Guida per l'uso dei cavi armonizzati a bassa tensione
- CEI 20-79: Cavi elettrici-Caratterizzazione dei materiali per accessori. Parte 1°:Impronte e prove di tipo per mescole resinose
- CEI 20-86: Cavi per media tensione aventi isolamento estruso in elastomero termoplastico a spessore ridotto con schermo a tubo di alluminio a guaina di PE. Cavi con tensione nominale 12/20 kV
- CEI 20-89: Guida all'uso e all'installazione dei cavi elettrici e degli accessori di MT

La designazione presentata nella norma CEI 20-27 (CENELEC HD 361) evidenzia parametri significativi quali il riferimento alle norme, la tensione nominale di impiego, il tipo di rivestimento isolante, l'eventuale schermatura, il tipo di guaina, gli organi portanti, le costruzioni speciali e il tipo di condutture.
Anche la designazione dei cavi secondo normativa CEI UNEL 35011 evidenzia buona parte delle indicazioni standardizzate sopra citate.
Segue il sistema di designazione dei cavi nazionale:

SIMBOLO	**SIGNIFICATO**
Conduttori	
F	Conduttore a corda flessibile rotonda
FF	Conduttore a corda flessibilima rotonda
R	Conduttore a corda rigida rotonda
U	Conduttore a filo unico rotondo
Isolamenti	
G7	Mescola a base di gomma elastomerica ad alto modulo
G9	Mescola elastomerica reticolata a basso sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi
G10	Mescola elastomerica reticolata a basso sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi
M9	Mescola termoplastica abasso sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi
R	Mescola di PVC
T	Nastro di vetro micato o treccia di vetro
Schermi	
C	Conduttore concentrico di rame
H	Schermo in film metallizzato o in alluminio
H1	Schermo a nastri o piattine o fili di rame
H2	Schermo a treccia o calza di rame
Forma dei cavi	

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

O	Cavo a forma rotonda
D	Anime parallele per cavo piatto
Guaine	
R	Mescola di PVC
K	Mescola di policloroprene
M1	Mescola termoplastica a basso sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi
M2	Mescola elastomerica a basso sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi
Tensione nominale	Due numeri separati da una barra (/) e seguiti dall'unità di misura della tensione

Segue la tabella illustrante il sistema di designazione dei cavi europea

SIMBOLO	**SIGNIFICATO**
H	Cavo conforme a norme armonizzate
N	Cavo nazionale autorizzato (tipo non armonizzato)
Tensioni	
01	100/100 V
03	300/300 V
05	300/500 V
07	450/750 V
1	0,6/1 kV
Isolamenti	
B	Isolamento in gomma
R	Gomma di etilenpropilene ordinario o elastomero sintetico equivalente
V	Cloruro di polivinile (o PVC) di uso comune

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Z	Mescola reticolata a base di polielifine a basso sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi
Z1	Mescola termoplastica a base di poliolefine a basso sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi
Rivest. metallici	
C4	Schermo di rame sotto forma di treccia sull'insieme delle anime
C7	Schermo a nastri, piattine o fili di rame
Guaine	
R	Gomma di etilenpropilene ordinario o elastomero sintetico equivalente
V	Cloruro di polivinile (o PVC) di uso comune
Q	Poliuretano
Z	Mescola reticolata a base di poliolefine a basso sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi
Z1	Mescola termoplastica a base di poliolefine a basso sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi
N	Policloroprene o materiale equivalente
N8	Mescola speciale di policloroprene resistente all'acqua
Armature	
Z4	Armatura a nastri d'acciaio
Z5	Treccia di fili d'acciaio
Conduttori	
-F	Conduttore flessibile di un cavo per posa mobile
-H	Conduttore flessibilissimo di un cavo per posa mobile
-K	Conduttore flessibile di un cavo per posa fissa
-R	Conduttore rigido, rotondo, a corda
-U	Conduttore rigido, rotondo, a filo unico
-Y	Conduttore in similrame

Nel caso di linee composte da più cavi in parallelo per ciascuna fase, i cavi dovranno essere disposti in maniera tale da ottenere una simmetria perfetta. Si possono prendere come esempio le immagini seguenti

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

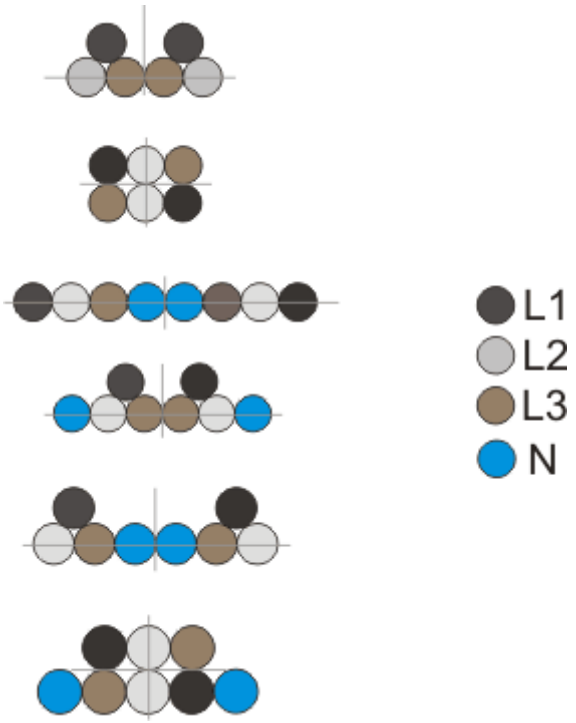

Figura 1Caso di una linea con due cavi n parallelo con o senza neutro

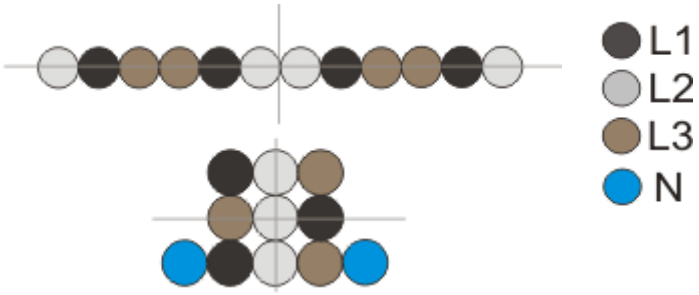

Figura 2Caso di una linea con tre cavi in parallelo con o senza neutro

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

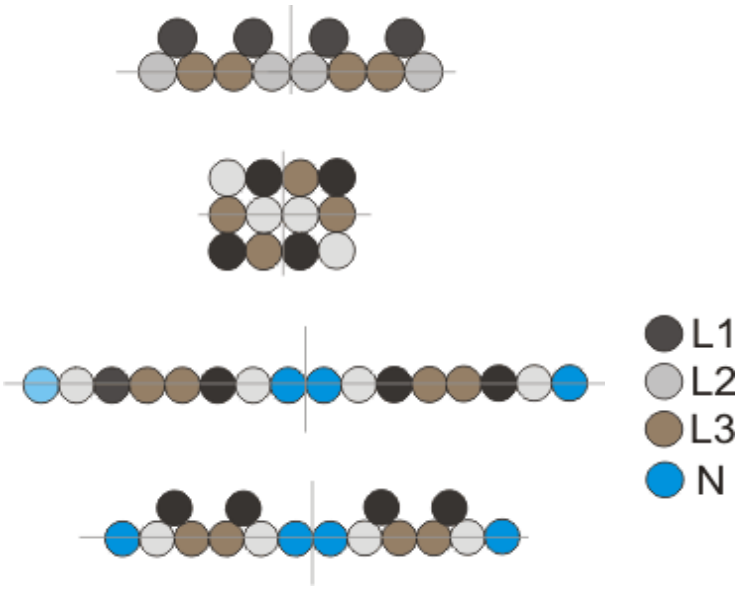

Figura 3Caso di una linea con quattro cavi in parallelo con o senza neutro

ART.71. CONDUTTORI

I cavi elettrici dovranno essere contrassegnati in modo tale da individuare prontamente il servizio a cui possiedono e avranno le guaine della colorazione indicata.
Per la realizzazione delle linee principali del quadro principale di alimentazione e dei quadri secondari saranno utilizzati, come indicato sugli schemi elettrici allegati, dei cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio e a una ridotta emissione di fumi e di gas tossici. I cavi suddetti saranno inoltre impiegati per le alimentazioni anche se derivate da quadri secondari, se destinati alla posa in canalizzazioni metalliche.
Le sezioni dei conduttori sono scelte con le modalità e sulla base della portata fissata dalle normative CEI e dalle tabelle UNEL e in particolare:

- CEI 20-22
- CEI 20-14 II
- CEI 20-22 II (e successive varianti ed aggiornamenti)
- Tabelle UNEL 35752
- Tabelle UNEL 35756
- Tabelle UNEL 35755
- Tabelle UNEL 35754
- Tabelle UNEL 36713 (e successive varianti ed aggiornamenti)
- IEC 332-1
- IEC 332-3

Art.99/a - Colore dei conduttori e identificazione

Il conduttore di neutro N dovrà sempre essere di colore azzurro.
Il conduttore PE dovrà sempre essere di colore giallo-verde.
I cavi multipolari avranno la colorazione della guaina prevista dalle tabelle CEIUNEL 00721-69; in ogni caso per la colorazione dei conduttori si dovrà far riferimento alla seguente tabella:

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

COLORE	DESTINAZIONE CONDUTTORE
NERO-GRIGIO-MARRONE	Fasi circuiti di potenza 380/220 V
AZZURRO- CELESTE	Neutro circuiti 380/220 V
BIANCO	Ausiliari
ROSSO	Ausiliari PLC
ARANCIO	Interblocchi
GIALLO/VERDE	Protezione (PE)

Le sezioni da impiegare per la posa delle linee e per il cablaggio dei quadri elettrici saranno desumibili dai documenti e dagli elaborati grafici forniti.
Vengono di seguito le regole generalmente seguite per la scelta dei cavi da impiegare:

- *CABLAGGIO INTERNO AI QUADRI:* Cavo tipo N70V-K rispondente alle norme CEI 20-22 2° e CEI UNEL 25752. Si tratta di un cavo unipolare rivestito in PVC di qualità R2. Ai suoi capi dovranno essere applicati capicorda di rame stagnato secondo quanto prescritto dalla norma CEI UNEL 00612. I cavi dovranno essere numerati ai loro capi secondo quanto riportato all'interno degli elaborati grafici.
- *ALIMENTAZIONE UTENZE MONOFASE E TRIFASE*: Cavo tipo N1V-K o FG7-(O)R rispondenti alle norme CEI 20-14, CEI 20-22 2° e CEI UNEL 35757.
- *LINEE SEGNALI E DI CONTROLLO*: Sia il rivestimento del conduttore che la guaina dovranno essere isolati almeno in PVC di qualità pari a R2. Le formazioni dovranno essere corrispondenti alle più recenti circolari dell'IMQ. Come all'interno dei quadri, ogni cavo dovrà essere numerato ai suoi capi.
- *CAVI IMMERGIBILI*: Cavo tipo H07RNF dotato di rivestimento del conduttore in domma e di guaina in policloroprene (PCP)
- *CAVI PER SEGNALI SCHERMATI*: Cavi con una schermatura in rame singoli formati da una coppia o da una terna di conduttori multipli sempre formati da singole coppie o terne: tipo RG62A/U o in alternativa cavi con schermo in rame ad alto isolamento per collegamenti di strumentazione con uscita analogica a basso amperaggio: tipo RG62 A/R.

Le macchine con funzionamento subacqueo hanno in genere in dotazione un tratto di cavo con sezioni e caratteristiche adatte alla posa in acqua. Laddove la lunghezza del cavo non sia sufficiente per collegare la macchina al quadro elettrico al quale è asservita, si dovranno utilizzare i cavi con le sezioni e le caratteristiche indicate nella relazione e negli elaborati grafici fino al punto di derivazione più vicino alla macchina stessa; da qui si potranno congiungere i due tratti di linea mediante appositi morsetti.
Tutte le macchine asservite ai quadri di distribuzione o di automazione saranno alimentate mediante cavi con isolamento i EPR. Lo stesso vale per l'alimentazione dei servizi ausiliari, così da poter ottenere una portata maggiore rispetto ad un cavo avente la stessa sezione ma isolato in PVC.
All'interno dei cavidotti interrati e dei sistemi di posa in materiale non isolante, i cavi dovranno avere un doppio isolamento e tensioni nominali pari a 0,6/1 kV, così da poter ottenere un adeguato grado di protezione dai contatti indiretti.
Per quanto riguarda le linee in media tensione, l'isolante dovrà avere tensioni d'isolamento U0/U pari a 18/30 kV.

ART.72. CAVIDOTTI E CANALIZZAZIONI

I cavidotti utilizzati per la posa delle linee interrate saranno formati da tubi corrugati a doppia parete con resistenza allo schiacciamento fino a 750 N. Il diametro dei tubi da utilizzare sarà desumibile dagli elaborati grafici e dai documenti forniti.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.
Il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti, con facilità e senza che ne risultano danneggiati i cavi stessi. Si dovrà anche prevedere l'installazione di linee future all'interno del cavidotto stesso.
Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa). Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino e che non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. Ad ogni brusca deviazione resa necessaria, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione protettiva deve essere interrotta con cassette di derivazione.
I cavidotti che risultano essere inutilizzati sono stati previsti per la posa di eventuali linee di emergenza o come previsione di futuri interventi.
Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere.
Le cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei.
Il coperchio delle cassette di derivazione deve avere buone garanzie di fissaggio e deve potersi aprire con attrezzo.
Le cassette installate all'interno di fabbricati dovranno essere realizzate in PVC, le cassette installate all'esterno (bordo vasca) per l'interruzione dei cavi di alimentazione dei motori dovranno essere realizzate in acciaio zincato.
I pozzetti elettrici avranno la funzione di derivare le linee dei vari quadri e agevolare lo sfilamento. I pozzetti dovranno avere le dimensioni previste nel computo metrico estimativo. Una volta inseriti i cavidotti nel pozzetto, l'impresa sarà tenuta alla finale sigillatura delle luci rimaste tra cavidotti e pareti in modo da evitare l'ingresso dei roditori.
Al fondo del pozzetto dovrà essere predisposto un foro per il drenaggio dell'acqua penetrata.
Per i cavidotti interrati si utilizzeranno tubi protettivi a sezione circolare in materiale plastico delle dimensioni indicate nella planimetria dell'impianto elettrico. La profondità di interramento dovrà essere non inferiore di circa 90 cm. Le tubazioni saranno sistemate nello scavo previo lo stendimento di uno strato di sabbia granita di cava di non meno di 10 cm di spessore. Il riempimento degli scavi dipende dalla natura del terreno e dalle linee posate all'interno dei cavidotti:

- *Cavidotti per le linee in bassa tensione e per le linee di illuminazione posati in terreni naturali*: i cavidotti in questione dovranno essere coperti, per tutta la loro lunghezza, da uno strato di sabbia granita di cava dello spessore di 10 cm. Lo spazio restante dovrà essere riempito utilizzando il materiale precedentemente estratto e opportunamente vagliato fino a raggiungere la quota del piano finito.
- *Cavidotti per le linee in bassa tensione, per le linee di illuminazione e le linee in media tensione posati sotto area asfaltata*: i cavidotti in questione dovranno essere coperti, per tutta la loro lunghezza, mediante uno strato di calcestruzzo per uso non strutturale dallo spessore di 10 cm. Si ricorda che il manto asfaltato avrà uno spessore pari a 47 cm. Dunque, lo spazio non occupato dal calcestruzzo o dal manto stradale andrà riempito con il materiale precedentemente estratto.
- *Cavidotti per le linee in media tensione posati in terreni naturali*: i cavidotti in questione dovranno essere coperti, per tutta la loro lunghezza, mediante uno strato di calcestruzzo per uso non strutturale dallo spessore di 10 cm. Il resto dello scavo andrà ripristinato utilizzando il materiale precedentemente estratto fino a raggiungere il piano finito.

Le passerelle in materiale non isolante utilizzate per la posa delle linee all'interno dei locali dovranno essere in acciaio zincato, eccezion fatta all'interno dei locali del sollevamento, all'interno dei quali andranno utilizzate passerelle in acciaio inox, data la presenza di possibili agenti corrosivi. Per quanto riguarda le passerelle in acciaio zincato, laddove si rendano necessarie saldature, abrasioni o perforazioni della lamiera, sarà onere dell'impresa installatrice il ripristino della zincatura stessa.
Per la posa delle linee di alimentazione dei servizi ausiliari si utilizzeranno tubi in PVC staffati a parete opportunamente dimensionati per la posa delle suddette linee, eccezion fatta all'interno dei locali del sollevamento. Infatti all'interno di questo manufatto andranno installati tubazioni in acciaio inox.
Per la posa delle linee all'esterno, si utilizzeranno canaline e tubi in acciaio inox.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Sarà onere dell'impresa la realizzazione delle canalizzazioni complete di curve, riduzioni, coperchi, raccordi, scatole di derivazione e quant'altro si reputi necessario per ottenere un risultato finale a regola d'arte.

ART.73. IMPIANTISTICA ANTIDEFLAGRANTE

Prescrizioni Generali

La direttiva 2014/34/UE (D. Lgs 85/2016 ATEX) non si applica solamente ai prodotti elettrici, ma a tutti i prodotti destinati ad essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive.

Nel presente progetto ciò che interessa maggiormente è proprio l'impianto elettrico, per poter giungere ad una scelta adeguata per l'installazione di componenti idonei al luogo è stato necessario effettuare una classificazione del luogo e si è giunti al scelta di componenti qui di seguito descritti.

L'impresa si dovrà impegnare ad installare i componenti elettrici prescritti in conformità con le normative qui di seguito riportate:

- **CEI 31-30 EN60079-10 :** "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Parte 10 : Classificazione dei luoghi pericolosi"
- **CEI 31-33 EN 60079-14** :" Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas - Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas"
- **CEI 31-88 EN 50014** :"Costruzioni per atmosfere potenzialmente esplosive - regole generali "
- **CEI 31-95 EN 60079-13**: Protezione delle apparecchiature mediante locali pressurizzati "p" e locali con ventilazione artificiale "v"

Tubi rigidi protettivi

I tubi rigidi dovranno essere realizzati in acciaio inox AISI 304, dovranno essere utilizzati per collegare apparecchiature elettriche e tramite raccordi di bloccaggio formare un sistema antideflagrante. I tubi dovranno essere trafilati all'interno in maniera tale da eliminare ogni asperità che possa danneggiare i cavi elettrici.

Dovranno essere adatti all'installazione in zona 1-2 secondo la EN 60079-10, il diametro delle tubazioni sarà indicato sugli elaborati grafici allegati al progetto.

Le tubazioni dovranno necessariamente essere fissate alle pareti dei locali nei quali verranno installate per mezzo di graffette fissatubi e con dei morsetti, la viteria e gli accessori e per il montaggio dovranno essere in acciaio inox AISI 304.

Tubi flessibili protettivi

I tubi flessibili dovranno essere realizzati in acciaio inox AISI 304, dovranno essere utilizzati per il collegamento di apparecchiature disassate o di apparecchiature soggette a vibrazioni, quali compressori pressurizzazione del biogas. Dovranno anche essere utilizzati per l'installazione di corpi illuminanti , in alternativa alle tubazioni rigide qualora fossero difficili da installare. Dovranno essere utilizzati per il tratto terminale di collegamento delle pulsantiere in campo per il comando degli utilizzatori .

I tubi flessibili dovranno essere caratterizzati da una buona flessibilità e da un ottimo potere smorzante nei confronti delle vibrazioni.

Dovranno essere adatti all'installazione in zona 1-2secondo la EN 60079-10, dovranno possedere un modo di protezione pari a EEx-d IIB.

Il diametro dei tubi sarà indicato sugli elaborati grafici allegati al progetto, la viteria e gli accessori per il supporto dovrà essere necessariamente essere realizzata in acciaio inox AISI 304.

Raccordi di bloccaggio

Dovranno essere installati 2 tipi di raccordi di bloccaggio:

- Raccordi di bloccaggio verticali
- Raccordi di bloccaggio orizzontali

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Saranno realizzati in acciaio inox AISI 304, dovranno impedire il passaggio del gas all'interno delle tubazioni. Dovranno essere installati il più vicino possibile alle cassette di derivazione.
Dovranno essere adatti all'installazione in zona 1-2 secondo la EN 60079-10, inoltre dovranno possedere un grado di protezione EEx-d IIB, il diametro degli imbocchi dovrà essere uguale al diametro del tubo su cui si andrà ad innestare.
I raccordi di bloccaggio dovranno inoltre essere riempiti con la resina descritta al punto successivo con le quantità sufficienti indicate dai costruttori dei componenti.
Non dovrà essere utilizzata resina diversa da quella indicata.

Resina di bloccaggio

La resina da utilizzarsi dovrà essere del tipo CRV – 420 od equivalente, i raccordi di bloccaggio in cui dovrà essere colata la resina dovrà essere realizzata a regola d'arte, al fine di impedire il passaggio del gas, vapori o fiamme. La resina dovrà sempre essere fornita in barattolo corredato da catalizzatore.
All'interno del raccordo di bloccaggio dovrà essere inserita una fibra di vetro per evitare che ala resina bloccaggio coli all'interno della sottostante tubazioni.
Adatta per l'installazione in zona 1-2 in conformità con le normative EN 50014.

Curve apribili

Le curve apribili dovranno essere realizzate in acciaio inox AISI 304, sono utilizzate qualora sia necessario l'infilaggio dei cavi in impianti in tubo, dovranno essere utilizzate quando vi siano delle curvature a 90 °, dovranno essere dotate di apertura sul dorso per facilitare l'inserimento dei cavi, le filettature dovranno essere del tipo ISO 7/1, il diametro degli imbocchi dovrà essere uguale al diametro del tubo su cui si andrà ad innestare.
Dovranno essere installati componenti adatti per le zone 1-2 dotati un modo di protezione EEx-d IIB.
La viteria dovrà essere realizzata in acciaio inox AISI 304.

Cassette di derivazione

Le cassette di derivazioni dovranno essere realizzate in acciaio inox AISI 304, dovranno essere adatte a contenere i morsetti, dovranno essere installate nei percorsi dei tubi come cassette di derivazione e diramazione per i conduttori.
Dovranno essere idonee per l'installazione in zona 1-2 in conformità con le normative 60079-10 ed essere dotate di un modo si protezione EEx-d II B T5/T6.
Il numero di imbocchi varierà a seconda delle derivazioni in tubo necessarie, il diametro degli imbocchi varierà a seconda del tipo di tubo su cui verranno innestate le cassette di derivazione.

Pulsantiere in campo

Dovranno essere realizzate in acciaio inox AISI 304, dovranno essere adatte a contenere morsettiera, saranno installate su supporto in acciaio inox, come indicato su disegni allegati al progetto.
Le dimensioni esterne della pulsantiera dovranno essere necessariamente quelle indicate sui disegni allegati e si dovranno installare pulsanti, selettori e lampade di segnalazione in numero e con le caratteristiche indicate sugli schemi elettrici allegati.
Dovranno essere idonee per l'installazione in zona 1-2 in conformità con le normative EN 60079-10 ed essere dotate di modo di protezione EEx-d IIB.
Saranno accessori opzionabili e non richiesti: il telaio interno e le valvole di sfiato e di drenaggio.

Apparecchi illuminanti

Le armature illuminanti dovranno essere realizzate in acciaio inox AISI 304 dotate di gabbia in acciaio inox di protezione e dovranno essere predisposte per l'installazione di lampade tubolari fluorescenti ad alta resa luminosa e a basso costo di mantenimento.
Il corpo dovrà essere realizzato in acciaio inox, riflettore in alluminio, ganci di chiusura in acciaio inox, completo di reattore elettronico 230V 50 Hz.
I cavi di alimentazione degli apparecchi illuminanti dovranno essere interrotti prima dell'ingresso al suo interno da una scatola di derivazione precedentemente descritta.
Dovranno essere idonee per l'installazione in zona 1-2 in conformità con le normative EN 60079-10 ed essere dotate di modo di protezione EEx-d IIB.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Interruttori di comando
Gli interruttori di comando per quanto riguarda l'illuminazione dovranno essere del tipo rotativo a pacco con manovra sul fronte, con corpo realizzato in acciaio inox AISI 304. Dovrà essere dotato di imbocchi filettati.
Gli interruttori dovranno essere necessariamente installati all'esterno dei locali.
Dovranno essere idoneii per l'installazione in zona 1-2 in conformità con le normative EN 60079-10 ed essere dotate di modo di protezione EEx-d.

ART.74. SERVIZI AUSILIARI LOCALI NON ATEX

La messa a disposizione dei servizi ausiliari è prevista per i seguenti locali:
- Locale compressore biogas
- Locale pompe booster
- Cabina elettrica

Per "servizi ausiliari" si intende la realizzazione di un impianto di illuminazione del locale e di alimentazione di prese forza-motrice.
Data la presenza di sostanze e reagenti potenzialmente corrosivi all'interno di alcuni locali citati sopra, le prese e le plafoniere installate al loro interno dovranno garantire una certa resistenza alla corrosione.
I centralini previsti per la protezione dei servizi ausiliari e per il comando dell'illuminazione saranno installati in una posizione di facile accesso, per rendere agevole il comando anche in condizioni di scarsa visibilità.

Art.101/a - Illuminazione locali

Gli apparecchi illuminanti da installare dovranno rispettare le seguenti norme:
- CEI 34-21: Apparecchi di illuminazione. Parte 1°: prescrizioni generali
- CEI 34-22: Apparecchi di illuminazione. Parte 2°: prescrizioni particolari, apparecchi di emergenza
- UNI 124646 (2004): Caratteristiche costruttive apparecchiature per l'illuminazione d'interni

Le plafoniere che verranno installate dovranno essere dotate di una custodia per le lampade in resina rinforzata con fibre di vetro autoestinguente e resistente agli agenti chimici aggressivi. Il grado minimo previsto sarà IP 55. A seconda di quanto indicato all'interno degli elaborati grafici, le plafoniere da utilizzare dovranno essere in grado di ospitare tubi fluorescenti da 28, 36 o 58 W.
L'illuminazione di emergenza dei locali è affidata ad apposite plafoniere complete di tubi fluorescenti e sistemi di accumulo dell'energia elettrica, i quali azioneranno uno dei due tubi fluorescenti in caso di black-out.
Si prevede anche l'installazione di plafoniere di emergenza da installare in corrispondenza delle uscite di sicurezza dei locali in progetto.
Gli apparecchi illuminanti potranno essere comandati mediante appositi interruttori o pulsanti posti all'interno dei locali e in corrispondenza dei loro ingressi. Nel caso di locali dotati di più di un ingresso, l'attivazione dell'illuminazione verrà comandata mediante un relè "passo-passo", a sua volta comandato mediante gli appositi pulsanti.

Art.101/b - Impianto di distribuzione della forza motrice

Le prese e le spine impiegate nell'impianto elettrico dovranno rispettare le seguenti prescrizioni normative:
- CEI 23-12: Spine e prese per uso industriale
- CEI 23-12/1: Prescrizioni generali
- CEI 23-12/2: Prescrizioni riguardanti l'intercambiabilità dimensionale per spine e spinotti ad alveoli cilindrici
- CEI 23-50: Prese e spine per uso domestico ed uffici

Il numero di prese e la loro corrente nominale sarà desumibile dagli elaborati grafici allegati. Le prese andranno installate in modo tale da essere facilmente raggiungibili ed individuabili dagli utenti dell'impianto.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

L'accoppiamento tra spine e prese dovrà garantire il grado di protezione previsto. Le prese ad incasso dovranno essere alloggiate in idonee cassette di materiale isolante. La mostrina in dotazione dovrà essere in materiale anodizzato e isolata delle parti in metallo del frutto. Il fissaggio delle apparecchiature da incasso nelle rispettive cassette e deve essere preferibilmente a vite.

ART.75. PROVE DI VERIFICA DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Prima della messa in servizio dell'impianto, si devono effettuare tutte le verifiche di rispondenza dell'impianto al progetto. Seguono le operazioni da eseguire durante la verifica:

- Controllo della rispondenza integrale tra installazione e disegni, compresi i collegamenti dei cavi di potenza, degli ausiliari e dei cavi di segnale
- Controllo della presenza di tutte le targhette
- Controllo a vista della corrispondenza delle fasi o delle polarità dei circuiti di potenza e del corretto collegamento dei motori rispetto alla sequenza di morsetto
- Controllo del serraggio dei morsetti
- Misura di isolamento verso terra di tutti i conduttori dei circuiti di potenza, dei circuiti ausiliari e di segnale mediante gli opportuni strumenti
- Controllo della continuità dei collegamenti di messa a terra per le protezioni delle apparecchiature elettriche e non.

Al fine di garantire un impianto perfettamente funzionante, si dovranno eseguire le seguenti prove funzionali:

- Prove di funzionamento elettromeccanico di tutte le utenze collegate al Quadro generale di distribuzione o allo specifico quadro locale
- Prove funzionali dei dispositivi ausiliari elettrici, timer, sicurezze, finecorsa, ecc connessi alle utenze
- Verifica funzionale degli interruttori differenziali
- Prove dell'impianto di illuminazione interna
- Prove funzionali dell'impianto prese di servizio distribuite negli edifici
- Prove di verifica della corretta messa a terra delle apparecchiature

Tutti i tipi di verifiche da eseguire sugli impianti sono riportate all'interno della norma CEI 64-08 e la Guida CEI 64-14.

ART.76. CENTRI DI CARICO

Gli interventi di natura elettrica prevedono la realizzazione o l'ampliamento dei seguenti centri di carico:

- *SCOMPARTO MEDIA TENSIONE DI PROTEZIONE E SEZIONAMENTO*: scomparto di nuova installazione collocato presso la cabina di smistamento esistente;
- *CABINA ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE*: cabina elettrica MT/BT contenente un quadro elettrico generale di media tensione, un power center per lo smistamento dell'energia in bassa tensione, un quadro elettrico per il rifasamento e la predisposizione per l'alimentazione mediante gruppo elettrogeno;
- *QUADRI ELETTRICI GENERALI*: quadri per la protezione e l'alimentazione delle utenze e delle macchine presso i vari manufatti;
- *QUADRI LOCALI DI COMANDO*: quadri elettrici per l'automazione e la protezione delle macchine installate presso i manufatti in progetto;
- *QUADRI BORDO MACCHINA*: quadri di automazione forniti insieme alle opere elettromeccaniche in progetto;
- *CENTRALINI*: centralini per la protezione dei servizi ausiliari forniti presso i locali e per il comando dei circuiti di illuminazione.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

ART.77. SPECIFICHE TECNICHE PER LA COSTRUZIONE DEI QUADRI ELETTRICI A BASSA TENSIONE

I quadri elettrici previsti in questo intervento dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- CEI 17-13/1 – EN 60439.1: Apparecchiature di protezione e manovra per B.T. parte 1°: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo AS ed apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo ANS;
- CEI 17-13/2: Apparecchiature di protezione e manovra per B.T. parte 2°: prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
- CEI 17-13/4: Apparecchiature di protezione e manovra per B.T. parte 4°: prescrizioni particolari per apparecchiature destinate a cantieri (ASC);
- CEI 17-52: Metodo per la determinazione della tenuta al corto circuito delle apparecchiature non di serie ANS;
- CEI 23-48: Involucri per apparecchi in installazione elettriche fisse per usi domestici e similari;
- CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, verifiche e prove di quadri di distribuzione per installazioni fisse per usi civili;
- CEI 70-1: Grado di protezione degli involucri (IP);

Per far si che i quadri rispettino le norme elencate precedentemente, tutti i materiali previsti al loro interno dovranno rispondere alle norme CEI, alle norme ISPELS e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL attualmente in vigore.
La componentistica installata all'interno del quadro elettrico dovrà rispettare le seguenti norme:

- CEI 17-44: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1°: regole generali
- CEI 17-45: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 5-1: dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra
- CEI 17-47: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 6°: Apparecchiature per funzioni multiple

Le apparecchiature e i materiali che riportano i marchi IMQ e CE rispettano le norme sopra citate.
Le basette per i relè ausiliari, i temporizzatori modulari, i teleruttori e gli interruttori modulari andranno installati mediante l'utilizzo delle guide DIN.
Verranno anche messe a disposizione delle piastre di fondo per l'installazione degli apparecchi non modulari o che non si possono installare sulle guide citate sopra.

ART.78. SPECIFICHE TECNICHE PER LE APPARECCHIATURE IN MEDIA TENSIONE

Le apparecchiature elettriche in media tensione dovranno ottemperare le prescrizioni riportate delle norme:

- CEI 17-83: "Apparecchiatura ad alta tensione. Parte 102: sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata";
- CEI 17-88: "Apparecchiatura ad alta tensione. Parte 105: interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori con fusibili corrente alternata";
- CEI 17-130: "Apparecchiatura ad alta tensione. Parte 103: interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compresi";
- CEI 17-126 Ec1: "Interruttori di manovra sezionatori combinati con fusibili equipaggiati con relè di guasto a terra";
- CEI 32-3: Fusibili ad alta tensione. Parte 1: fusibili limitatori di corrente;
- CEI 20-89: Guida all'uso e all'installazione dei cavi elettrici e degli accessori di MT;
- CEI 0-16;

La scelta e la taratura delle apparecchiature in media tensione dovrà tenere conto dei seguenti dati forniti dall'ente per la distribuzione dell'energia:

- Tensione dichiarata: 15 kV;
- Frequenza nominale: 50 Hz;

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- Corrente di cortocircuito trifase: 12,5 kA;
- Stato del neutro della consegna in media tensione: a terra mediante impedenza (compensato);
- Corrente di guasto monofase a terra: 40 A;
- Tempo di eliminazione del guasto monofase a terra: molto maggiore di 10 secondi;

ART.79. CARATTERISTICHE DELLA CABINA ELETTRICA

La cabina elettrica avrà le seguenti dimensioni interne:

- Lunghezza 5,70 m
- Larghezza 3,30 m
- Altezza pareti 4,00 m

La cabina elettrica verrà divisa nei seguenti locali:

- Locale tecnico: 3,60 x 3,30 m
- Locale trasformatore: 2,00 x 3,30 m

Al suo interno verranno installati i seguenti dispositivi:

- N° 1: scomparto arrivo e protezione M.T. contenenti un sezionatore rotativo con cassonetto provvisto di blocco chiave e interblocco con sezionatore di terra, terna partitori capacitivi con scatoletta segnalazione presenza tensione, interruttore automatico tripolare in SF6, e relè elettronico con funzioni 50-51-51N, trasformatori di corrente a bordo e illuminazione interna;
- N° 1: scomparto con montante contente un interruttore di manovra rotativo, un sezionatore tripolare di terra con blocco a chiave, 2 TA CTS 100/5, 2 TV fase/fase 15000/100 V e illuminazione interna;
- N° 1 scomparto di protezione per il trasformatore composto da un sezionatore rotativo con blocco a chiave e sezionatore di terra, partitore capacitivo per la presenza tensione e interruttore automatico tripolare isolati in SF6, compresa l'illuminazione interna;
- 1 trasformatori elettrici isolati in resina, potenza nominale pari a 1000 kVAR, tensione nominale 15/0,4 kV, completi di centralina elettronica per il controllo e visualizzazione temperatura, ventilazione forzata;
- Power center in bassa tensione formato da:
    - N° 1 interruttori di protezione del secondario del trasformatore, portata 1250 A
    - Disgiuntore per il parallelo dei trasformatori
    - Interruttore automatico da 630 A
    - Interruttore automatico da 160 A
    - Interruttore automatico da 320 A
    - N°2 interruttori automatici da 40 A
    - Interruttore automatico da 80 A
    - Interruttore automatico da 50 A
    - N°5 interruttori automatici da 32 A
    - Interruttore automatico da 10 A
    - Interruttore automatico da 100 A
    - Strumenti multifunzione
    - N°1 relè differenziale con toroide montato sul centro stella del trasformatore per la protezione in caso di dispersione verso terra
    - Quadro per il rifasamento automatico

Il grado di protezione della cabina elettrica verso l'esterno dovrà essere IP 33, secondo quanto riportato dalla norma CEI 70-1 "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)".

Per quanto riguarda le caratteristiche degli interruttori e dei sezionatori citati sopra, si rimanda agli articoli seguenti.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Prescrizioni per il percorso delle linee MT e BT all'interno della cabina

All'interno della cabina elettrica di trasformazione si troveranno a coesistere sia linee in media tensione, sia linee in bassa tensione.

Laddove le linee debbiano viaggiare parallele tra di loro, si dovrà garantire una distanza tra le linee MT e le linee BT pari a 50 cm. Laddove non sia possibile ottenere questa distanza, le linee MT e le linee BT andranno separate mediante appositi transetti in calcestruzzo o in mattoni.

Per quanto riguarda l'incrocio delle linee MT e BT, la distanza tra le facce affacciate delle linee dovrà essere pari a 50 cm. Si potrà ottenere questo mediante l'utilizzo di passerelle o altri sistemi di sostegno dei cavi.

Le linee sopra citate dovranno essere tutte dotate di doppio isolamento, così da aumentare la sicurezza dell'impianto.

ART.80. CARATTERISTICHE TRASFORMATORE

Il trasformatore installato dovrà ottemperare le prescrizioni riportate dalle norme:

- CEI 14-1: Trasformatori di potenza. Parte 1: generalità
- CEI 14-32: Trasformatori di potenza – Trasformatori di tipo a secco

Si installerà un trasformatore isolato in resina con le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale 15/0,4 kV
- Gruppo angolare e collegamento: Dyn11
- Vcc: compreso da 4 a 6% della tensione nominale

Il nucleo magnetico sarà formato da lamierini del tipo a cristalli orientati isolati in carlyte e giunti con taglio a 45° step lap.

Gli avvolgimenti in bassa tensione dovranno essere realizzati in lastra d'alluminio o in rame. Gli avvolgimenti del lato media tensione dovranno essere ottenuti mediante il collegamento in serie di singole bobine realizzate con bandelle in alluminio o in rame. I trasformatori saranno dotati di sistemi di misura automatici della temperatura e di un sistema di raffreddamento. Saranno anche dotati di tutti gli accessori necessari all'installazione e al trasporto.

Durante il collegamento dei trasformatori si dovranno rispettare le distanze minime indicate dalle aziende costruttrici per quanto riguarda la posa e la risalita dei cavi.

ART.81. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI QUADRI ELETTRICI

Le principali caratteristiche dei quadri elettrici, quali materiale, dimensioni e quant'altro, saranno desumibili dagli elaborati grafici e dalla relazione elettrica allegata.

I quadri elettrici dovranno essere assemblati in maniera tale da garantire al meno i gradi di protezione IP riportati all'interno dei documenti allegati. Sarà dunque necessario che tutte le porte o i pannelli apribili siano muniti di adeguate giunzioni.

Conformemente al tipo di materiale utilizzato, il quadro dovrà garantire una certa robustezza raggiunta nei modi che l'azienda costruttrice ritiene più opportuni.

Per l'ancoraggio dei quadri al pavimento o per il montaggio a parete dovranno essere previsti appositi fori con rinforzo.

L'uscita dei cavi avverrà attraverso apposite feritoie poste sul fondo del quadro o, in caso di quadri montati a parete o stagni, attraverso bocchettoni passacavo.

Nel caso di quadri elettrici costruiti con carpenteria in metallo soggetto all'azione corrosiva della ruggine, le ante e i pannelli dovranno essere verniciati nella maniera opportuna. La verniciatura dell'interno dei quadri dovrà essere svolta utilizzando una vernice antiruggine di colore Arancio (RAL 2001) o di altra colorazione approvata dal direttore dei lavori.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

ART.82. COLLEGAMENTI INTERNI AL QUADRO

Negli articoli 11 e 12 sono già riportati i tipi di cavi da impiegare e i colori da utilizzare per il cablaggio. Le sezioni da impiegare saranno riportate all'interno degli elaborati grafici e dei documenti allegati.
Ai capi di tutti i conduttori che compongono i collegamenti interni al quadro, saranno previsti anelli segnafilo in plastica, difficilmente asportabili, per identificare il circuito di appartenenza e riportante il numero corrispondente sulle tavole di progetto. I segnafilo andranno protetti con appositi involucri in plastica come prescritto dalla norma CEI 17-17: "Apparecchiatura industriale a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1200 V in corrente continua" e nelle sue sezioni:

- CEI 17-17/1: Individuazione dei morsetti e numero caratteristico – Regole generali
- CEI 17-17/2: Individuazione dei morsetti, numero caratteristico e lettera caratteristica su particolari contatti ausiliari
- CEI 17-17/3: Individuazione dei morsetti e numero caratteristico per contatti ausiliari di particolari contattori
- CEI 17-17/4: Individuazione dei morsetti e numero caratteristico per particolari ausiliari di comando

Ai capi dei conduttori andranno anche posti dei capicorda in rame stagnato e di opportuna sezione.
Tutte le viti dovranno essere antiruggine (zincate elettroliticamente) ed i fili ben stretti ad esse a mezzo di rondelle elastiche (zincate elettroliticamente). Ogni punto di collegamento all'apparecchiatura interessata non dovrà mai avere più di due fili.
Tutti i collegamenti elettrici dovranno fare capo a delle morsettiere; ciascun morsetto dovrà disporre di un cartellino nominativo ed essere montato in maniera indipendente su profilato.
Nel quadro dovrà essere previsto il collettore di terra normalmente costituito da una barra di rame di sezione minima pari a 20 x 5 mm dotata di una quantità di fori filettati adeguata per l'allacciamento di terra dei motori elettrici; in alternativa l'allacciamento di terra dei motori dovrà essere eseguito tramite morsetti giallo-verdi posti a fianco dei morsetti di fase: da essi cavi giallo-verdi si dovranno attestare alla barra collettrice di terra. Anch'essa dovrà essere collegata all'impianto di terra tramite l'apposito collettore.
Le porte e i pannelli dovranno essere collegati alla barra collettrice di terra mediante treccia di rame nudo. Anche la massa metallica del quadro andrà messa a terra mediante il collegamento al collettore di terra.
Qualora si usino bandelle di rame, come sbarre di alimentazione per i circuiti di potenza, dovranno essere opportunamente protette da contatti accidentali con diaframmi in materiale isolante e targhe monitorie di pericolo.

ART.83. MORSETTIERE

All'interno dei quadri in progetto saranno previste delle morsettiere per il cablaggio dei circuiti di potenza, di comando e ausiliari. In linea generale, per il cablaggio dei circuiti di comando si utilizzerà la morsettiera quando si dovranno collegare dei dispositivi collocati nella zona relè ad altri collegati sul fronte quadro o ci si dovrà interfacciare con ingressi/uscite dei controllori logici programmabili.
Si seguiranno le prescrizioni riportate dalle seguenti norme:

- CEI 17-48: Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 7-1: Apparecchiature ausiliarie – Morsetti componibili per conduttori di rame;
- CEI 17-62: Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 7-2: Apparecchiature ausiliarie – Morsetti componibili per conduttori di rame;

Le morsettiere di potenza dovranno essere separate dalle morsettiere del circuito ausiliario mediante un diaframma isolante. Nel caso delle morsettiere in uscita, queste dovranno essere distanti dalla fine del quadro almeno 250mm.
La composizione della morsettiera dovrà seguire un ordine logico, dividendo lo spazio disponibile in sezioni facenti riferimento a diversi gruppi di funzione. La sezione minima dei morsetti da impiegare dovrà sempre garantire la possibilità di inserire un cavo di sezione 2,5 mm^2.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

I morsetti, nel tipo e nella posizione, dovranno garantire la facilità di inserimento dei cavi durante la fase di cablaggio. In più dovranno garantire una certa facilità di montaggio e di estrazione. I morsetti da impiegare dovranno anche garantire ottime qualità di isolamento e la prevenzione di un allontanamento accidentale del cavo.

ART.84. SCELTA DEGLI INTERRUTTORI E DEI CONTATTORI

Per i sistemi in bassa tensione, saranno sufficienti gli interruttori isolati in aria, mentre per i sistemi in media tensione dovranno essere isolati con esafloruro di zolfo. Il potere di interruzione, la taglia, la corrente di regolazione e il numero di poli saranno riportati negli elaborati grafici e nei documenti allegati.
La tensione di alimentazione delle bobine dei contattori verrà riportata negli schemi dei circuiti all'interno dei quali se ne prevede l'installazione.

ART.85. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

Seguono le norme che i dispositivi di protezione da installare dovranno rispettare:

Art.85/a - Fusibili

Per la scelta e l'installazione dei fusibili previsti all'interno dell'impianto, le norme da seguire saranno le seguenti:

- CEI 32-1: Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata. Parte 1: prescrizioni generali
- CEI 32-4: Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua – Parte 2: Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone addestrate
- CEI 32-6: : Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Cartucce per fusibili miniatura
- CEI 32-8: Supporti per cartucce on miniatura

La scelta del tipo di fusibili da impiegare dovrà essere effettuata tenendo conto di quanto indicato negli schemi e nei documenti forniti. L'impiego dei fusibili sarà principalmente previsto per la protezione degli strumenti di misura o dei circuiti di comando.
Le macchine aventi potenza nominale maggiore di 10 kW andranno protette dal corto circuito mediante l'utilizzo di fusibili aM.

Art.85/b - Interruttori automatici e differenziali

Gli interruttori automatici vengono regolamentati dalle seguenti norme:

- CEI 17-1: Interruttori per corrente alternata a tensione superiore a 1000 V
- CEI 17-5: Interruttori automatici in bassa tensione
- CEI 23-3 relativa agli interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti degli impianti domestici e similari, con tensione massima di 400 V, corrente nominale non superiore a 125 A e p.d.i. non superiore a 25 kA
- CEI 23-33 relativa agli interruttori automatici destinati alla protezione contro le sovracorrenti dei circuiti interni alle apparecchiature, con tensione massima di 400 V, corrente nominale non superiore a 125 A.
- CEI 23-53: Interruttori differenziali per usi domestici o similari
- CEI 23-42: Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente
- CEI 23-44: Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati

Come già accennato prima, all'interno degli elaborati grafici e della relazione dell'impianto elettrico si troveranno le correnti nominali, le correnti di regolazione, il potere di interruzione e il numero di poli, sia quelli interrompibili, sia quelli protetti, riguardanti gli interruttori automatici da installare.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Per assicurare il buon funzionamento dell'impianto, è consigliabile che tutti gli interruttori siano della medesima marca. In questa maniera, nel caso di più interruttori posti in serie su uno stesso tronco di linea o di una distribuzione radiale dell'energia si potrà garantire con più efficienza la selettività dell'intervento delle protezioni.
Nel caso di interruttori automatici impiegati per la protezione delle macchine asservite ad uno dei quadri di automazione in progetto, questi dovranno essere dotati di contatti ausiliari normalmente aperti (N.O.) e normalmente chiusi (N.C.) in numero adeguato a seconda di quanto riportato negli schemi elettrici allegati. Questi contatti ausiliari saranno impiegati per il sistema di automazione comandato sia tramite PLC, sia tramite la logica cablata realizzata mediante relè e contattori per segnalare lo stato di funzionamento delle macchine in questione.
Le macchine aventi potenza nominale superiore a 10 kW saranno protette dai sovraccarichi mediante relè termici installati in corrispondenza dei relè in uscita dai teleruttori utilizzati per il comando del loro funzionamento.

ART.86. INTERRUTTORI NON AUTOMATICI E SEZIONATORI

La corrente nominale e il potere di interruzione degli interruttori non automatici e dei sezionatori sono indicati nelle relazioni e negli elaborati grafici forniti. Questi dispositivi sono soggetti alle prescrizioni riportate all'interno delle norme seguenti:

- CEI 17-11 Interruttori di manovra, sezionatori, unità combinate con fusibili per protezione da cortocircuito.
- CEI 23-9 Interruttori non automatici per uso civile e similare.
- CEI 23-11 Interruttori commutatori per uso civile e similare.

per quanto riguarda le apparecchiature con funzionamento in bassa tensione. I sezionatori posti all'interno dei quadri di automazione dovranno essere dotati di accessorio blocco-porta per impedire l'apertura della portella del quadro con il quadro in tensione.
Per quanto riguarda le apparecchiature con funzionamento in media tensione, le norme da applicare vengono citate negli articoli precedenti.

ART.87. TELERUTTORI E CONTATTORI

I teleruttori e i contattori che si installeranno all'interno dei quadri elettrici dovranno rispondere alle seguenti norme:

- CEI 17-17/1: Apparecchiatura industriale a tensione non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 200 V in corrente continua. Individuazione dei morsetti e numero caratteristico. Regole generali
- CEI 17-17/2: Apparecchiatura industriale a tensione non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 200 V in corrente continua. Individuazione dei morsetti, numero caratteristico e lettera caratteristica su particolari contattori ausiliari
- CEI 17-17/3: Apparecchiatura industriale a tensione non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 200 V in corrente continua. Individuazione dei morsetti e numero caratteristico per contatti ausiliari di particolari contattori.
- CEI 17-17/4: Apparecchiatura industriale a tensione non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 200 V in corrente continua. Individuazione dei morsetti e numero caratteristico per particolari ausiliari di comando

I teleruttori utilizzati per l'azionamento dei motori e delle elettropompe dovranno essere dotati di un blocchetto frontale per i contatti ausiliari, i quali serviranno per azionare dispositivi di segnalazione, impedire o permettere l'azionamento di altre macchine o per segnalare lo stato del contattore al PLC. Nel caso si ritenga non sufficiente il numero dei contatti ausiliari messi a disposizione dai blocchetti sopra citati, i teleruttori potranno essere affiancati da relè ausiliari.

ART.88. APPARECCHI AUSILIARI E DI COMANDO

Le prescrizioni da seguire nel caso di relè, relè ausiliari e temporizzatori sono quelle riportate all'interno delle norme redatte dai seguenti comitati tecnici:

- CT 94: Relè elettrici a tutto o niente

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- CT 95: Relè di misura e dispositivi di protezione

I dispositivi manuali di comando previsti in questo intervento sono i seguenti:

- Pulsanti
- Commutatori
- Selettori a due vie con commutazione a scatto
- Selettori a tre vie con commutazione a scatto
- Selettori a chiave

Questi apparecchi saranno montati sulle ante frontali dei quadri elettrici. Il loro diametro minimo dovrà essere di almeno 22 mm. Dovranno essere dotati di un numero di blocchetti per i contatti ausiliari adeguato per poter svolgere le funzioni riportate all'interno degli schemi e dei documenti allegati ed equipaggiati di morsetto a vite. I pulsanti e i selettori dovranno essere contrassegnati con apposite targhette indicanti la loro funzione. I colori scelti per questi dispositivi saranno i seguenti, a seconda della funzione che dovranno svolgere:

- Rosso: Azione da compiere in condizione di pericolo o emergenza
- Giallo: Azione da compiere in caso di condizione anormale
- Verde: Azionare per predisporre una condizione di sicurezza
- Blu: Azione di ripristino
- Bianco-Nero-Grigio: Azione per l'avvio generale delle funzioni

I pulsanti di arresto di emergenza dovranno essere con sgancio a rotazione da 60 mm.

I dispositivi elettromagnetici previsti all'interno dei quadri sono i seguenti:

- Temporizzatori
- Contattori ausiliari
- Teleruttori
- Relè

I temporizzatori utilizzati dovranno rispettare le prescrizioni riportate dalla norma CEI 17-14. Se sono montati sul fronte quadro, dovranno essere del tipo multiscala, tarabili su tutta la scala. I tempi della temporizzazione si dovranno tarare sul campo al momento dell'installazione del quadro o del suo collaudo definitivo.

Per quanto riguarda i contattori ausiliari, questi dovranno avere un numero di contatti sufficiente per poter svolgere le funzioni riportate dagli elaborati grafici.

ART.89. LAMPADA SPIA FRONTE QUADRO

Sul fronte di ciascun quadro saranno installate delle lampade spia con la funzione di indicare lo stato delle macchine ad esso asservite. Segue il codice dei colori utilizzati:

- Rosso: Macchine in funzione
- Giallo: Avaria delle macchine
- Verde: Condizione normale
- Bianco: Presenza tensione

Il diametro delle lampade dovrà essere di almeno 30 mm. La loro tensione nominale si potrà desumere dagli schemi elettrici forniti. Ogni lampada spia dovrà essere contrassegnata mediante apposite targhette scritte in maniera indelebili e indicanti a cosa si riferisce l'accensione della lampada spia correlata.

ART.90. AMPEROMETRI E VOLTMETRI

Questi strumenti di misura dovranno essere di tipo elettromagnetico.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Per gli amperometri, le scale devono essere ristrette al fondo, con valore finale di fondo scala di 5 x In. Se il valore della corrente è troppo elevato, gli amperometri dovranno essere inseriti tramite un TA per evitare danneggiamenti dello strumento.
Il voltmetro avrà come fondo scala 500V ed sarà munito di commutatore per le misure delle tensioni sulle tre fasi e con protezione per mezzo di fusibili.
Per non interrompere il circuito, la misura della corrente avverrà per mezzo di un TA (trasformatore amperometrico o di corrente) del tipo a barra passante conformi alla norma CEI 38-1.
Gli amperometri e i voltmetri installati sul fronte quadro dovranno essere contrassegnati con delle apposite targhette scritte in maniera indelebile.

ART.91. CONTROLLORI LOGICO-PROGRAMMABILI (PLC)

All'interno dei quadri di automazione sarà prevista l'installazione di controllori logico-programmabili tipo Allen-Bradley o equivalente dotato di:

- Moduli di espansione e di uscite con 16 ingressi
- Modulo di comunicazione per rete ETHERNET
- Unità base
- Modulo alimentatore

La programmazione dei PLC dovrà essere svolta in maniera tale da permettere al sistema di automazione di svolgere le funzioni riportate dagli schemi e dalla relazione allegata.
I PLC saranno montati sulle apposite piastre di fondo messe a disposizione all'interno dei quadri elettrici. Gli ingressi e le uscite dovranno interfacciarsi con il mondo esterno mediante relè funzionanti con tensione nominale pari a 24 V in corrente continua. Per uscite o funzioni comuni tra il sistema di automazione mediante PLC e sistema di automazione cablato, si potranno utilizzare gli stessi relè.
Il collegamento degli ingressi e delle uscite dei PLC si dovranno svolgere mediante una sezione apposita della morsettiera.
La norma CEI 65-23 fornisce alcune indicazioni generali per i controllori logici programmabili. Per le altre indicazioni specifiche per le varie parti del sistema di automazione.
Per permettere un corretto funzionamento dei sistemi di automazione, i PLC dovranno essere interfacciati alla rete ETHERNET già esistente all'interno dell'impianto. In questa maniera si potranno controllare agevolmente lo stato delle macchine in caso di avaria o malfunzionamenti in generale.
Sull'anta frontale dei quadri AR 4.3 e AR 4.4 (rispettivamente quadro per la denitrificazione e per il sollevamento) sarà installato un pannello touch-screen per permettere l'interfaccia tra il sistema di automazione e l'operatore. Il pannello permetterà di controllare il funzionamento delle macchine e agire sui parametri dell'automazione, oltre che a comunicare i dati raccolti dai sensori.

ART.92. SENSORI E ANALIZZATORI

L'intervento in progetto prevede anche l'installazione di strumenti e sistemi di analisi automatici. Questi dispositivi dovranno essere conformi a quanto riportato nelle norme e nei regolamenti attualmente in vigore emanati dagli enti competenti.
In particolare, presso il locale "compressori" si installerà un quadro elettrico con la funzione di determinare la presenza di fosfati, nitrati, redox e ossigeno disciolto nell'acqua a monte e a valle del comparto biologico e agire, in base ai dati raccolti, sui compressori e sulle pompe poste nel locale "dosaggio reagenti". Il quadro elettrico dovrà essere dotato di:

- N° 1 PLC Rockwell Compactlogix o similare
- Pannello operatore touch screen con la funzione di interfaccia uomo-macchina, acquisizione, gestione e comunicazione dei dati acquisiti

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- Switch ETHERNET
- Interruttori automatici e fusibili di protezione
- Illuminazione interna con presa di servizio
- Circuito idraulico in PVC

Il PLC dovrà essere dotato di due porte ethernet, di cui una in grado di comunicare tramite protocollo Modbus TCP/IP, schede di ingressi e uscite sia analogiche (4-20 mA), sia digitali (24 Vdc). Il quadro dovrà essere costruito in maniera tale da poter essere installato all'esterno ed essere resistente agli agenti corrosivi. Al suo interno, la parte idraulica e la parte elettrica dovranno essere separate nella maniera opportuna.
Al momento dell'installazione del quadro, sarà compito dell'Azienda installatrice a fornire il sistema completamente funzionante, fornendo tutti i materiali che servono per ottenere questo obiettivo.
Gli analizzatori dovranno essere supervisionati tramite il software SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) o equivalente con le seguenti caratteristiche:

- Visualizzazione aree impianto
- Trend in tempo reale e cronologico
- Allarmistica in tempo reale e sua cronologia
- Registro di quantità di agenti chimici utilizzati e valori massimi/medi/minimi di fosforo e ammoniaca, comprese le percentuali di abbattimento
- Finestre Pop-up di comando utenze

I documenti richiesti all'Azienda fornitrice dei sistemi di analisi, oltre a quelli prescritti dalle norme vigenti, sono i seguenti:

- Manuale d'uso e di manutenzione del sistema di supervisione
- Manuale d'uso e di manutenzione della parte hardware del sistema
- Listato programmi e 5 copie cartacee e 4 su supporti informatici

Sarà compito del personale dell'azienda installatrice quello di operare prove in sito al completamento dell'installazione, completo di rapporto di fine attività supportata da check list predisposta e compilata dal fornitore, e supporto all'avviamento. Si prevede anche un sopralluogo per la verifica dello stato dell'impianto, con firma di un verbale a conferma della presa visione dello stato di fatto.
Insieme al sistema si dovranno anche fornire le seguenti licenze:

- Licenza Run-time del software di supervisione SCADA o equivalente
- Licenza Sviluppo del software SCADA o equivalente con numero di TAG gestibili adeguato al numero di input e output dell'impianto complessivo
- Licenza Sviluppo software applicato al PLC e al sistema di supervisione SCADA o equivalente

ART.93. INVERTER

Le pompe booster del digestore anaerobico verranno alimentato mediante due inverter del tipo Altivar 71, avente la duplice funzione di avviatore e di regolatore della velocità di rotazione. La regolazione avverrà mediante un comando fornito dal PLC presente all'interno del quadro AR 4.1.2.

ART.94. TRASFORMATORI DI MISURA

La maggior parte degli strumenti di misura della tensione e della corrente presenti all'interno dei quadri elettrici utilizzeranno trasformatori di tensione e di corrente. Le norme CEI che dovranno seguire questi trasformatori sono:

- CEI 38-1: Trasformatori di misura – Trasformatori di corrente
- CEI 38-8: Trasformatori di misura. Parte 8: Trasformatore di tensione induttivi trifase con Um fino a 50 kV

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

- CEI 38-11: Trasformatori di misura. Parte 1: Prescrizioni generali

La taglia e il tipo di trasformatori di misura verranno riportati all'interno degli elaborati grafici e dei documenti allegati.

ART.95. ALLARMI

Gli allarmi previsti all'interno dell'impianto saranno per lo più visivi. Lo stato di avaria delle macchine verrà infatti indicato dall'accensione di apposite lampade spia poste sull'anta frontale del quadro nei modi indicati negli articoli precedenti. La sala di controllo sinottico sarà informata dell'avaria delle macchine tramite il PLC interessato.

ART.96. RIFASAMENTO

I condensatori utilizzati all'interno del sistema di rifasamento automatico dovranno essere conformi alle norme redatte dal comitato tecnico CT 33.

Il fattore di potenza dell'impianto è pari a 0,8. Dato che la potenza reattiva convenzionale dell'impianto è pari a 525 kVAR, si dovrà installare un sistema automatico di rifasamento con potenza reattiva nominale pari a 325 kVAR.

I condensatori di inseriranno automaticamente a seconda della potenza reattiva misurata. Le batterie andranno protetti da interruttore automatico da 630 A con curva D.

La linea per il rifasamento avrà sezione pari a 240 mm^2

ART.97. GENERALITÀ CIRCA L'IMPIANTO DI MESSA A TERRA E PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

L'impianto di messa a terra avrà come scopo quello di fornire un riferimento alle tensioni in uscita dai trasformatori posti nella cabina elettrica MT/BT e di permettere di evitare che, a seguito di un cedimento dell'isolante delle apparecchiature di classe 1, le masse dell'impianto assumano un potenziale pericoloso.

La messa a terra delle masse dovrà essere operata secondo quanto indicato all'interno delle norme CEI 64-1 e il d.lgs. 81/2008, le quali indicano la messa a terra delle masse pericolose come indice di sicurezza dell'impianto.

L'impianto di terra in progetto si comporrà dei seguenti elementi:

- Dispersori
- Conduttore di terra
- Conduttore di protezione
- Collettore di terra
- Conduttore equipotenziale

La disposizione e il numero dei dispersori e dei collettori, come anche il percorso dei conduttori citati sopra, saranno desumibili dagli elaborati grafici messi a disposizione. Per quanto riguarda l'impianto di terra della cabina elettrica, si utilizzerà una rete magliata.

Come dispersori facenti parte dell'impianto di terra si potranno utilizzare anche i ferri delle armature, purché opportunamente collegati tra loro e all'impianto di terra. Ai sensi dell'articolo 326 del DPR 547/1955, sarà vietato il collegamento delle tubazione dell'aria compressa o del gas all'impianto di terra.

I dispersori da utilizzare per la realizzazione dell'impianto di terra in progetto dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Tipo di picchetto: picchetto in profilato
- Materiale del picchetto: acciaio zincato
- Spessore: 5 mm
- Dimensione trasversale: 50 mm
- Lunghezza: 2000 mm

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

La corda di rame utilizzata per la realizzazione dell'impianto di terra in progetto e per il collegamento di quest'ultimo a quello già esistente dovrà essere interrata ad una profondità superiore ai 50 cm. Questo conduttore dovrà essere in grado di resistere alla corrosione e resistere a eventuali sforzi meccanici.

ART.98. COLLEGAMENTI DI TERRA

L'impianto di terra in progetto andrà a collegarsi a quello già esistente come suo ampliamento. All'impianto di terra andranno collegati:

- La carpenteria dei quadri elettrici
- Le carcasse dei motori
- Le passerelle metalliche
- I tubi protettivi di metallo
- Tutte le macchine e le utenze con tensione nominale maggiore o uguale a 110 V

La sezione dei conduttori sarà riportata all'interno degli elaborati grafici e dei documenti messi a disposizione.
Le passerelle e i tubi protettivi in metallo utilizzati per la posa delle linee andranno collegati all'impianto di terra se i cavi installati al loro interno sono multipolari con semplice isolamento. Si rende necessario il collegamento perché, in queste condizioni di posa, le canaline e i tubi vengono classificati come componenti di classe 1. La stessa cosa dicasi per la carpenteria dei quadri elettrici.
All'interno o nei pressi dei quadri elettrici in progetto dovranno essere installati collettori di terra, costituiti da piastre di metallo o di rame, posizionati in luoghi accessibili per eventuali ispezioni o e verifiche. I collettori dovranno essere muniti di morsetti, viti e bulloni per fissare i capicorda dei conduttori di protezione e di terra.
Al suddetto collettore andranno collegati il conduttore di terra, il conduttore di protezione, i conduttori equipotenziali principali e i conduttori di messa a terra del neutro, nel caso dei trasformatori.
I conduttori dovranno essere identificabili mediante l'installazione di apposite targhette.

ART.99. RESISTENZA DEL'IMPIANTO DI TERRA

Il terreno che si trova presso l'impianto in progetto è di natura agricolo, prevalentemente limoso-argilloso e debolmente sabbioso fino ad una profondità massima da 1,60 a 3,40 m. Il valore della resistività elettrica del terreno sarà uguale a 150 Ωm.
Secondo la configurazione dell'impianto di terra in progetto e il tipo di terreno all'interno del quale verrà installato, la resistenza di dispersione totale sarà pari a 0,200 Ω.
Durante la realizzazione dell'impianto di terra e l'installazione dei dispersori, sarà compito della Ditta installatrice verificare che il valore reale della resistenza sia minore o al massimo uguale a quella prevista in progetto. Nel caso la verifica abbia un esito negativo, in corso d'opera si dovranno prendere gli opportuni provvedimenti per riportare il suo valore a livelli accettabili.

ART.100. DOCUMENTAZIONE TECNICA E DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

L'Impresa appaltatrice avrà l'obbligo di consegnare al Direttore dei lavori tutta la documentazione preliminare richiesta dal Decreto legge n° 37 del 22/01/08 nei tempi da esso stabiliti. La documentazione dovrà essere redatta e firmata da un tecnico abilitato per legge alla professione.
Si dovrà anche fornire la Dichiarazione di conformità ai sensi del Decreto citato sopra e corredata degli allegati previsti dalle norme:

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti
- CEI 0-5: Dichiarazione di conformità – Guida all'applicazione delle Direttive Nuovo approccio e della Direttiva Bassa Tensione (Memorandum CENELEC N°3)

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072

Una copia della suddetta dichiarazione dovrà essere conservata presso l'impianto elettrico in questione e resa disponibile in occasione di accertamenti tecnici da parte di un verificatore. La stessa dovrà essere inviata entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto all'ISPELS e all'ASL o all'ARPA territorialmente competente.
Dovranno anche essere resi disponibili i parametri forniti dall'Ente erogatore.

SAGLIETTO ENGINEERING S.r.l.
Corso Giolitti, 36 - 12100 CUNEO (CN)
tel. +39 0171.698381 - fax +39 0171.600599
sagliettoengineering@pec.it - sagliettoengineering@gmail.com

PRODOTTO CONFORME AI REQUISITI ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 VALUTATI DA BUREAU VERITAS ITALIA S.P.A. E COPERTO DAI CERTIFICATI N° IT283856, N° IT250310/UK E IT300072