

Istituto Istruzione Superiore "N. Pellegrini"  
Istituto Tecnico Agrario - Via Bellini, 5 - 07100 Sassari

PROGRAMMAZIONE OPERATIVA NAZIONALE - PON "PER LA SCUOLA" - 2014-2020  
**AZIONE 7 : LABORATORI TERRITORIALI PER L'OCCUPABILITA'**  
PIANO NAZIONALE SCUOLA DIGITALE ( PNSD )

**OPERA PUBBLICA**  
**"LAB SMART RURALITY"**

**PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO**

ELABORATO

TAVOLA

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**H**

AGGIORNAMENTO  
REV. 1

DATA  
DICEMBRE 2017

RUP : GEOM. SATTA SABATTINO ANTONIO

PROGETTISTA CAPOGRUPPO : -- STUDIO DI INGEGNERIA CIVILE --  
DOTT. ING. VIA MANNO 7  
FRANCESCO BOSINCU 07100 SASSARI - TEL. 079238513  
MANDANTI :  
DOTT. GEOL. DONATELLA GIANNONI  
DOTT. ING. ELENA DEMARTIS  
DOTT. ING. ANTONIO MEDDA  
DOTT. AGR. MARCO PERRA  
P. I. ANTONELLO BIDDAU  
DOTT. ARCH. SILVIA MARCHINU

PER L'AMM/NE APPALTANTE

IL PROGETTISTA CAPOGRUPPO

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**Istituto Istruzione Superiore "N. Pellegrini"  
Istituto Tecnico Agrario via Bellini, 5 – 07100 Sassari**

**PROGRAMMAZIONE OPERATIVA NAZIONALE – PON "PER LA SCUOLA" – 2014-2020;**

**AVVISI NAZIONALI**

**AZIONE 7: LABORATORI TERRITORIALI PER L'OCCUPABILITA'**

**PIANO NAZIONALE SCUOLA DIGITALE (PNSD)**

**CUP [C87B16001030001] – CIG [7043126B6E]**

**LAB SMART RURALITY**

Novembre 2017 – **1 REV.**

**P A R T E P R I M A**

**NORME AMMINISTRATIVE**

**CAPO I**

**NATURA, OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO**

**ART. 1**

**OGGETTO DELL'APPALTO**

1. L'appalto, con contratto a corpo, ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste necessarie per i lavori di realizzazione di n° 2 serre tecnologiche e didattiche (serra iper tech e serra hi tech) nei siti dell'azienda agraria dell'Istituto Tecnico Agrario di Sassari e di una serra hi tech presso l'Azienda dell'Istituto Tecnico "Fermi" di Ozieri (a Chilivani) (completamente compiuti secondo le condizioni stabilite dal presente C.S.A.) per un importo a base d'asta di € 515.000,00 di lavori, di cui oneri di sicurezza per 1.405,55 €.

2. Si richiamano espressamente le leggi o i decreti e le disposizioni nazionali e regionali in materia di lavori pubblici, con l'obiettivo di riciclare almeno il 70% dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi.

3. Per tutte le opere in appalto è prescritto il rispetto delle vigenti norme tecniche in vigore al momento della gara, con particolare riferimento a quelle UNI, CNR, CEI, EN, INAIL, ecc., nonché ai criteri ambientali minimi (CAM) in vigore alla data di pubblicazione del bando di gara e alle disposizioni sulla sostenibilità delle costruzioni.

4. Si richiamano espressamente i disposti del D.Lgs. n° 50/2016, come vigente al momento dell'appalto, nonché i disposti del D.P.R. n° 207/2010 e successive modifiche e integrazioni, nonché del D.M. n° 145/00, nelle sole parti ancora valide.

5. 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 presente C.S.A., con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e alle garanzie specifiche richieste per le serre o altri materiali con rilascio di apposite polizze.

6. 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 e utilizzare materiali conformi alla normativa europea Regolamento UE 305/2011.

7. L'impresa appaltatrice dovrà organizzare il lavoro nel rispetto del PSC e con l'adozione di tutte le misure di sicurezza necessarie per i propri operai, presentare il POS adeguato ai contenuti del D. Leg. n° 81/2008 e s.m.i. e presentare alla stazione appaltante la certificazione relativa alla regolarità contributiva (DURC) ed il libro unico del lavoro relativo alla documentazione di ogni singolo lavoratore, lo stato effettivo di ciascun rapporto di lavoro e lo stato occupazionale dell'impresa.

8. Si fa presente che tutti gli oneri per la sicurezza nei cantieri temporanei sono stati tenuti presenti e considerati nel compenso a corpo specifico non soggetto a ribasso (vedere successivo art. 7).

9. L'ammontare a base d'asta dell'appalto è costituito dall'importo relativo all'esecuzione delle lavorazioni, soggetto al ribasso d'asta, aumentato dell'importo relativo agli oneri per l'attuazione delle misure per la sicurezza,

quest'ultimo non soggetto a ribasso d'asta. Salve le eccezioni previste dal presente capitolato, si intendono comprese nel valore contrattuale, convenuto in sede di aggiudicazione, anche tutte le prestazioni accessorie occorrenti per la realizzazione dei lavori a perfetta regola d'arte e nel rispetto delle specifiche prestazioni contrattuali. A tal fine si intendono per prestazioni accessorie, con carattere esemplificativo e non esaustivo, le seguenti attività: la formazione ed il mantenimento di cantieri idonei alla realizzazione dei lavori oggetto dell'appalto; il trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera; le attrezzature, le opere di accesso e quanto altro occorra alla esecuzione piena e perfetta dei lavori; i rilievi, i tracciati, le verifiche, le esplorazioni, i capisaldi e simili che possono occorrere dal giorno in cui riceve in consegna i lavori fino al completamento, con esito positivo, delle operazioni di collaudo; gli oneri dovuti per il passaggio, per occupazioni temporanee, per depositi od estrazioni di materiali, salvo diversamente specificato nel presente capitolato; la custodia e la buona conservazione delle opere fino al completamento delle operazioni di collaudo, nonché ogni altra attività richiesta dal capitolato d'appalto. Il valore contrattuale convenuto in sede di aggiudicazione comprende altresì l'onere dell'appaltatore di mantenere in buono stato di servizio le attrezzature ed i mezzi d'opera, le infrastrutture provvisorie e quant'altro occorra per l'esecuzione dei lavori contrattualmente previsti.

10. L'appaltatore dovrà provvedere con diligenza, a sue cure e spese, salvo casi speciali stabiliti di volta in volta dalla direzione dei lavori, ad assicurare la continuità degli scarichi delle acque bianche interferenti con i lavori. A tal fine dovranno, se del caso, essere realizzati idonei canali, da mantenere convenientemente spurgati, lungo i quali far defluire le acque sino al luogo di smaltimento, evitando in tal modo l'allagamento degli scavi.

L'appaltatore dovrà curare che, per effetto delle opere di convogliamento e smaltimento delle acque, non derivino danni a terzi. In ogni caso egli è tenuto a sollevare la stazione appaltante da ogni spesa per compensi, che dovessero essere pagati e/o per liti che avessero ad insorgere.

## CATEGORIE DEI LAVORI

1) Ai sensi dell'art. 61 del D.P.R. n. 207 del 2010 e in conformità all'allegato "A" al predetto D.P.R. i lavori sono così classificati:

Categoria	Categorie omogenee dei lavori	Importi	Percentuali	Prevalente
<b>OG1</b>	EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI	€ 379.096,97	73,81%	<b>OG1</b> <b>€ 413.496,97</b>
<b>OS19</b>	IMPIANTI DI RETI DI TELECOMUNICAZIONE, TRASMISSIONE E TRATTAMENTO	€ 34.400,00	6,70%	

Categoria	Categorie omogenee dei lavori	Importi	Percentuali	Scorporabile
<b>OG9</b>	IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA	€ 100.097,48	19,49%	<b>OG9</b> <b>€ 100.097,48</b>

Le categorie di cui al presente comma 1 costituiscono indicazione per il rilascio del certificato di regolare esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale.

2) L'importo dei lavori appartenenti alla **categoria prevalente OG1** di cui al comma 1, ammonta ad euro **€ 413.496,97**. Si precisa che nella categoria prevalente confluiscono tutte le categorie di lavorazioni di importo sia inferiore al **10%** dell'importo totale dei lavori che inferiore all'importo di euro **150.000,00**.

Tali lavorazioni non rilevanti ai fini della qualificazione, possono essere eseguite dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per le relative categorie; esse possono altresì essere eseguite in tutto o in parte da un'impresa subappaltatrice qualora siano state indicate come subappaltabili in sede di offerta, fermo restando il limite complessivo del 30% del totale del contratto d'appalto.

L'impresa subappaltatrice, per la loro esecuzione, deve essere in possesso dei requisiti certificabili relativamente ad una delle seguenti modalità:

- importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente, costo complessivo sostenuto per il personale dipendente e adeguata attrezzatura tecnica, nelle misure e alle condizioni di cui all'articolo 90, comma 1, del d.P.R. n. 207 del 2010, relativamente all'importo della singola lavorazione;
- attestazione SOA nella categoria prevalente di cui al comma 1.

**ART. 2**  
**AVVERTENZE PARTICOLARI**

Si fa presente fin d'ora che il prezzo dell'opera compensa completamente tutti gli oneri afferenti al lavoro, con particolare riferimento a:

- necessità eventuale di operare per successivi "lotti" di lavoro, in altre parole le opere potranno essere eseguite parzialmente, a giudizio insindacabile dalla D.L., in tempi frazionati compatibilmente con le esigenze della stazione appaltante.

Si fa presente che sono compresi nel lavoro a corpo e si intendono retribuiti con gli oneri già computati nelle singole voci dell'elenco prezzi:

- gli oneri per la idonea separazione tra aree destinate ai lavori e aree scolastiche,
- gli oneri di assistenza ad Abbanoa, Telecom e Enel per eventuale spostamento allacci, cavidotti, cassette,
- l'assenza di cartografia attendibile per la posizione dei sottoservizi,
- l'obbligo della riparazione di tutti i sottoservizi danneggiati,
- lo smontaggio e ricollocazione alla nuova quota di tutti i chiusini, copertine, targhette ENEL, griglie, ecc. esistenti, ove necessario,
- l'utilizzo di macchine silenziate,
- l'alta sorveglianza di Abbanoa o di altro gestore per i lavori inerenti eventuali interferenze,
- l'esecuzione di tutta la segnaletica di cantiere e di sicurezza che potrà richiedere l'Amm/ne appaltante.

Nei prezzi d'elenco sono da considerarsi compresi gli riallacciamenti e gli oneri per il mantenimento dei servizi a tutte le utenze, senza alcun onere per la stazione appaltante.

La staz. appaltante ha facoltà di richiedere all'appaltatore di effettuare le lavorazioni rumorose solo in ore diverse da quelle delle lezioni scolastiche.

Sono compresi nel corpo complessivo gli oneri per la redazione dei calcoli statici esecutivi della struttura metallica delle serre e dei sostegni dell'impianto fotovoltaico, nonché gli oneri di cantierizzazione relativi ai collegamenti alle reti idriche, telematiche ed elettriche esistenti.

**ART. 3**  
**AMMONTARE DELL'APPALTO**

1. L'importo dei lavori a corpo, compresi nell'appalto, ammonta globalmente a € 513.594,45 (euro cinquecentotredicimilacinquecentonovantaquattro/45), oltre al compenso per la sicurezza di € 1.405,55, così suddivisi:

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO</b>	<b>IMPORTO MISURE €</b>	<b>INCIDENZA %</b>
<b>CAPO 1</b>	<b>SERRA IPER TECH (n° 1 a Sassari)</b>		
1.1	Movimenti di materie	1.038,95	0,20
1.2	Massetti e sottofondi	9.656,15	1,88
1.3	Drenaggi e opere similari	2.498,11	0,49
1.4	Opere in c.a.	5.294,79	1,03
1.5	Serra metallica Iper Tech	342.607,54	66,71
<b>CAPO 2</b>	<b>SERRE HI TECH (n° 1 a Sassari e n° 1 a Ozieri)</b>		
2.1	Movimenti di materie	2.028,88	0,40
2.2	Massetti	2.604,00	0,51
2.3	Drenaggi	1.254,88	0,24
2.4	Serra hi-tech	8.084,00	1,57
<b>CAPO 3</b>	<b>TETTOIA FOTOVOLTAICA</b>		
3.1	Pannelli fotovoltaici	90.631,81	17,65
3.2	Locale inverter	3.322,67	0,65
3.3	Struttura metallica	6.143,00	1,20
<b>CAPO 4</b>	<b>PIATTAFORMA WEB</b>	34.400,00	6,70
<b>CAPO 5</b>	<b>ALLACCIAMENTO AI SERVIZI</b>	4.028,62	0,78

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO</b>	<b>IMPORTO MISURE €</b>	<b>INCIDENZA %</b>
	<b>TOTALE LAVORI</b>	<b>513.593,40</b>	<b>--</b>
	Totale in c.t.	513.594,45	100%
	Compenso a corpo per la sicurezza non soggetto a ribasso d'asta	1.405,55	
	<b>TOTALE COMPLESSIVO A BASE D'ASTA</b>	<b>515.000,00</b>	

2. Ogni descrizione di lavori, così come sopra elencata dal n° 1 al n° 5, rappresenta una categoria di lavoro.

3. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo dei lavori soggetti al ribasso, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute dei lavoratori nel cantiere e non oggetto dell'offerta in ribasso.

#### **ART. 4 DESCRIZIONE DEI LAVORI**

I lavori, che formano oggetto dell'appalto, possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che, all'atto esecutivo, potranno essere impartite dalla D.L.

- scavi in larga sezione;
- scavi a sezione ristretta;
- scavi di sbancamento generale;
- fondazioni per struttura impianto fotovoltaico (10 plinti + 4 plinti doppi in c.a.);
- strato di fondazione di massiccata rullata con tout-venant;
- massetto in cls classe C 12/15, massetto speciale coibente;
- tubazioni di drenaggio in PVC D 160 tipo Drenor,
- telo geotessile di nontessuto da 300 gr/mq per lavori di Ingegneria Civile;
- calcestruzzo classe di resistenza 25/30 e ferro tondino per fondazioni (cordoli e plinti in c.a.);
- n° 1 serra iper tech da 200 mq con copertura a vetro;
- n° 2 serre hi tech a tunnel;
- n° 1 tettoia fotovoltaica di circa 132 mq di superficie esposta su struttura metallica in acciaio zincato comprendente: impianto di dispersione di terra, cavidotto flessibile pesante plastico DN 32 mm, conduttore tipo Tecsun in rame 1x6 mmq, conduttori di rame flessibile tipo HO7RN-F isolati in gomma sezioni mmq 1x1,5 e 1x2,5 e 1x1,6; sistema di protezione integrato SPI; sistema con teleruttore di comando per sgancio teleruttori; scatole stagne di derivazione in PVC dimensioni 154x130x69, 364x218x69 e 493x262x69 mm; n° 2 quadri da parete o da incasso IP 30 in lamiera d'acciaio, di cui uno da campo (2 da 24 e 1 da 54 moduli); interruttori automatici magnetotermici differenziali da 6 Ka; conduttori unipolari flessibili tipo FG7(O)R 0,6 da 1x16 mmq e da 1x35 mmq; interruttori magnet. Differ. Da 4,5 Ka; quadro ad armadio da pavimento; interruttore sezionatore modulare per guida DIN 2 poli da 125 A; moduli fotovoltaici da 245 Wp in silicio dimensioni 1649x991x40 mm; cartello monitor; pulsante riarmo manuale; inverter solare, scaricatore di sovratensione per protezione linea;
- locale inverter;
- struttura portante metallica in acciaio zincato per tettoia fotovoltaica;
- piattaforma web completa;
- collegamenti elettrici e idrici per le 3 serre.

L'elencazione di cui sopra ha carattere esemplificativo e non esclude altre categorie di opere e di lavori.

L'elenco analitico di tutte le voci previste può desumersi dall'elenco descrittivo delle voci relative alle varie categorie di lavoro.

#### **ART. 5 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE**

La forma e le dimensioni delle opere, che formano oggetto dell'appalto, risultano dai disegni esecutivi allegati al contratto.

#### **ART. 6 MODIFICA DEL CONTRATTO DURANTE IL PERIODO DI EFFICACIA**

## (VARIANTI IN CORSO DI ESECUZIONE)

1. Le varianti in corso d'opera possono essere ammesse, sentiti il progettista ed il direttore dei lavori, nei casi previsti dall'art. 106, D.Lgs. 50/2016, così come modificato dal D.Lgs. n° 56/2017, nonché degli articoli del D.P.R. n° 207/2010 ancora in vigore.

Tra i motivi per ammettere modifiche al contratto si citano:

- a) esigenze derivanti da sopravvenute disposizioni legislative e regolamentari;
- b) cause imprevisi e imprevedibili al momento della redazione del progetto, accertate, su proposta del D.L. o del R.U.P., i quali precisano le ragioni che rendono necessario il ricorso alla variante ed accertano la non imputabilità alla stazione appaltante;
- c) intervenuta possibilità di utilizzare materiali o tecnologie non esistenti al momento della progettazione che, senza aumento di costo e sempre che non alterino l'impostazione progettuale, possano determinare significativi miglioramenti nella qualità dell'opera, della fornitura, del servizio, del loro importo;
- d) presenza di eventi inerenti la natura e specificità dei beni sui quali si interviene verificatisi in corso d'esecuzione, o di rinvenimenti imprevisi o non prevedibili nella fase progettuale;
- e) nei casi previsti dall'articolo 1664, comma 2, del Codice civile;
- f) il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo; in tal caso il R.U.P. ne dà comunicazione all'Osservatorio regionale dei lavori pubblici ed al progettista;
- g) nell'interesse esclusivo della Stazione Appaltante, per il miglioramento del lavoro, del servizio, della fornitura o della loro funzionalità, sempre che le variazioni non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze; l'importo in aumento di tali varianti non può superare il 10 per cento dell'importo originario del contratto medesimo e deve trovare copertura nell'importo originariamente stanziato per la realizzazione del lavoro o per l'espletamento del servizio o della fornitura.

2. Le varianti saranno ammesse anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del Codice, se il valore della modifica risulti al di sotto di entrambi i seguenti valori:

- a) le soglie fissate dall'articolo 35, D.Lgs. n° 50/2016,
- b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto. Tuttavia la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

3. La stazione appaltante, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

4. La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del RUP, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della D.L., fermo che, in nessun caso, egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

5. Le varianti alle opere in progetto saranno ammesse solo per le motivazioni e nelle forme previste dall'art. 106, D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

6. Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto; ove debbano essere eseguite categorie di lavori non previste in contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale, si procederà alla determinazione ed al concordamento di nuovi prezzi. Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23, comma 7, D.Lgs. n° 50/2016, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

7. Non sono considerati varianti in corso d'opera gli interventi disposti dal D.L. per risolvere aspetti di dettaglio, finalizzati a prevenire e ridurre i pericoli di danneggiamento o deterioramento dei beni tutelati, che non modificano qualitativamente l'opera e che non comportino una variazione in aumento o in diminuzione superiore al venti per cento del valore di ogni singola categoria di lavorazione, nel limite del dieci per cento dell'importo complessivo contrattuale, qualora vi sia disponibilità finanziaria nel quadro economico tra le somme a disposizione della stazione appaltante.

8. Sono ammesse, nel limite del venti per cento in più dell'importo contrattuale, le varianti in corso d'opera rese necessarie, posta la natura e la specificità dei beni sui quali si interviene, per fatti verificatisi in corso d'opera, per rinvenimenti imprevisi o imprevedibili nella fase progettuale, per adeguare l'impostazione progettuale qualora ciò sia reso necessario per la salvaguardia del bene e per il perseguimento degli obiettivi dell'intervento.

#### Lavori a misura

9. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori (ammissibile dal RUP), per cui risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita la quantità e, pertanto, non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della modifica di contratto con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.

10. Nei casi di cui al comma 4, qualora le variazioni non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".

11. Non sono, comunque, riconosciuti nella valutazione aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla D.L.

12. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

13. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui al progetto originario.

### **ART. 7**

#### **COMPENSO PER GLI ADEMPIMENTI LEGATI AL PIANO DELLA SICUREZZA**

Si rinvia a quanto viene previsto nelle disposizioni riportate nell'allegato "Piano di sicurezza" allegato al contratto ed a quanto disposto da Leggi e regolamenti vigenti al momento dell'aggiudicazione.

Tutti gli oneri derivanti dall'applicazione di norme e leggi vigenti in materia di sicurezza ed a quanto disposto dall'allegato "Piano della sicurezza" saranno compensati con l'applicazione del compenso a corpo di € 1.405,55.

Tale compenso, che è evidenziato anche nel bando di gara, non è soggetto a ribasso d'asta.

Con tale compenso, l'impresa viene compensata per allestire tutte le opere di difesa per garantire l'incolumità degli addetti ai lavori e delle persone che, anche per causa accidentale, dovessero avere a che fare con i lavori.

A puro titolo esemplificativo, in aggiunta o rafforzamento di quanto già previsto nel Piano di Sicurezza si citano:

- sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori, di interruzioni o di ingombri, sia in sede stradale che fuori, da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con i segnali prescritti dal Codice della strada e dal regolamento di esecuzione approvati rispettivamente con decreto legislativo n. 285 del 30.4.1992 e con D.P.R. n. 495 del 16.12.1992 e successive modifiche od integrazioni;

- provvedere ai ripari ed alle armature degli scavi, ai parascaglie durante l'esecuzione dei lavori, ed in genere a tutte le opere provvisorie necessarie alla sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi; quando le opere di difesa fossero tali da turbare il regolare traffico pedonale, prima di iniziare i lavori stessi, l'Impresa ha espresso obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, comunicando ciò alla D.L.;

- l'impresa non avrà mai diritto a compensi addizionali (oltre quanto previsto con l'apposito complessivo compenso a corpo), rispetto ai prezzi di contratto, qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori;

1. Dovranno essere contenute al minimo indispensabile le dimensioni delle aree destinate alle fasi di cantiere e all'eventuale stoccaggio di materiale movimentato;

2. durante la fase di cantiere, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti mitigativi necessari per:

- garantire la sicurezza alla circolazione stradale diurna e notturna in ogni evenienza e nel pieno rispetto delle norme del Codice stradale e nel pieno rispetto del D.M. 10.07.2002: "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici differenziati per categoria di strada da adottare per il segnalamento temporaneo", che si intende integralmente richiamato e i cui oneri sono spesati dagli oneri per la sicurezza;

- garantire la massima tutela di suolo, sottosuolo, acque superficiali ed atmosfera, minimizzando altresì gli impatti derivanti da rumore e vibrazioni;
  - assicurare la stabilità degli scavi e dei ponteggi messi in opera, la sicurezza del cantiere e prevenire scoscendimenti e smottamenti di ogni genere;
  - riutilizzare il più possibile, quando conformi, il terreno e i materiali movimentati durante l'esecuzione delle opere in progetto; i residui in eccesso dovranno essere smaltiti in conformità alle leggi vigenti in materia;
  - mitigare la produzione di polveri tramite l'aspersione di acqua nel cantiere, con particolare tempestività ed efficacia durante i periodi aridi e ventosi, sospensione dei lavori in condizioni di vento forte.
3. Durante la fase di cantiere, dovranno essere adottate tutte le precauzioni, compresa la manutenzione periodica delle macchine utilizzate, per evitare svasamenti di oli e di carburante sul terreno; nel caso tali eventi dovessero verificarsi, il terreno contaminato dovrà essere rimosso e conferito in discarica autorizzata;
4. Durante la fase di cantiere, dovranno essere rimossi i rifiuti rinvenuti e conferiti in discarica autorizzata, nel rispetto delle disposizioni sul riciclaggio dei materiali e dei criteri ambientali minimi (CAM).
5. L'impresa non avrà mai diritto a compensi aggiuntivi rispetto ai prezzi di contratto, qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori;

## **ART. 8 CLAUSOLE PARTICOLARI AMBIENTALI**

Dovranno essere osservate e rispettate le seguenti clausole:

1. In fase di cantiere, al fine di limitare la produzione delle polveri, si dovrà provvedere alla periodica bagnatura delle aree interessate dai lavori, durante gli scavi.
2. I materiali di scavo dovranno essere riutilizzati il più possibile nelle successive fasi di riempimento e ripristino, nel rispetto delle vigenti norme ambientali e dei CAM.
3. Dovranno essere impiegate tutte le misure e precauzioni, compresa la manutenzione periodica delle macchine utilizzate, per impedire sversamenti di oli e carburante sul terreno, che, in caso di contaminazione accidentale, dovrà essere immediatamente rimosso e conferito in discarica autorizzata, nel rispetto delle vigenti norme ambientali e dei CAM.
4. Gli interventi dovranno essere realizzati con la massima cautela, avendo riguardo delle essenze arboree presenti; inoltre, cessate le attività di cantiere, si dovranno prevedere adeguate misure di ripristino dello stato dei luoghi, tese a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente, dall'esecuzione degli scavi, in un'ottica di integrazione con il paesaggio limitrofo.
5. E' stato predisposto un piano di manutenzione delle opere in modo che mantengano la loro efficienza nel tempo.
6. Si intende richiamato espressamente, anche se non materialmente, allegato il manuale operativo INAIL, edizione 2010 "La sicurezza sul lavoro nei cantieri stradali", che specifica le misure di sicurezza che l'appaltatore dovrà – comunque – adottare.

## **CAPO II DISCIPLINA CONTRATTUALE**

### **ART. 9 CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO**

1. L'assunzione dell'appalto, di cui al presente C.S.A., implica da parte dell'impresa la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che la riguardano, ma altresì di tutte le condizioni locali che si riferiscono all'opera, quali la natura del suolo e sottosuolo, la possibilità di poter utilizzare materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, la distanza da cave di adatto materiale, la presenza o meno di acqua (sia che essa occorra per l'esecuzione dei lavori, sia che essa debba essere allontanata), la esistenza di discariche autorizzate per i diversi tipi di materiale e di stabilimenti per il riciclaggio ed in generale di tutte le circostanze generali e speciali che possano aver influito sul giudizio dell'impresa circa la convenienza di assumere l'opera, anche in relazione al ribasso da essa offerto sui prezzi base stabiliti dalla Stazione Appaltante, tenendo conto di tutti gli oneri previsti dal presente C.S.A. ed, in particolare, di quelli relativi al piano di sicurezza dei lavoratori nel cantiere.

### **ART. 10 STIPULAZIONE ED APPROVAZIONE DEL CONTRATTO**

1. La stipula del contratto di appalto avverrà secondo gli artt. 4 e 5 del D.Lgs. n° 50/2016, così come modificato dal D.Lgs. n° 56/2017.

### **ART. 11 DOCUMENTI ALLEGATI AL CONTRATTO**

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente C.S.A., il Capitolato Generale d'Appalto (D.M. 145/2000) per quanto non in contrasto con il presente C.S.A., e la seguente documentazione:

- a) Le leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari Ministeriali emanate e vigenti alla data di pubblicazione del bando d'appalto;
- b) Le norme emanate dal C.N.R., U.N.I., C.E.I., le altre norme tecniche citate nel presente C.S.A.;
- c) L'elenco dei prezzi unitari ovvero modulo in caso di offerta prezzi;
- d) Il cronoprogramma;
- e) Le polizze di garanzia;
- f) Il PSC ed i piani di cui all'art. 10, D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- g) I disegni di progetto.

I documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il C.S.A. e l'elenco prezzi unitari, purchè conservati dalla Stazione Appaltante e controfirmati dai contraenti.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'appaltatore ne farà oggetto di segnalazione scritta alla Stazione Appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore.

In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che, in minor misura, collima con il contesto delle disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi elaborati contrattuali, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: Contratto – C.S.A. – Elenco Prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) – Disegni.

### **ART. 12 CAUZIONE PROVVISORIA**

La garanzia provvisoria copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, per fatto dell'affidatario riconducibile ad una condotta connotata da dolo o colpa grave, ai sensi di quanto disposto dall'art. 93, D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

La garanzia provvisoria è pari al 2 per cento del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fidejussione, a scelta dell'offerente.

Tale garanzia provvisoria potrà essere prestata anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa e dovrà coprire un arco temporale almeno di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta e prevedere l'impegno del fidejussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva.

La fidejussione bancaria o assicurativa di cui sopra dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio

della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'art. 93, comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

Per fruire delle citate riduzioni l'operatore economico dovrà segnalare, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti, documentandolo nei modi prescritti dalle norme vigenti.

### **ART. 13 CAUZIONE DEFINITIVA (GARANZIA FIDEJUSSORIA)**

L'appaltatore, per la sottoscrizione del contratto, deve costituire una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fidejussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 e all'art. 103, D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., pari al 10 per cento dell'importo contrattuale.

Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati, in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento, la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore.

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione (C.R.E.). La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

L'importo della garanzia è ridotto secondo le modalità indicate dall'art. 93, comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

La garanzia definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito.

L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del C.R.E., o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, 2° comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga.

Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Le Stazioni Appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione fideiussoria per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Le Stazioni Appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui all'art. 103, comma 1, D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i. determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

E' facoltà della Stazione Appaltante in casi specifici non richiedere una garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

#### **ART. 14** **ASSICURAZIONE A CARICO DELL'IMPRESA (POLIZZA ASSICURATIVA)**

A norma dell'art. 103, comma 7, D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. l'Appaltatore è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante, almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

L'importo della somma da assicurare è pari all'importo del contratto. Tale polizza deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

Le fidejussioni di cui sopra devono essere conformi allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.

#### **ART. 15** **OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E DEL CAPITOLATO GENERALE D'APPALTO**

Nell'appalto saranno osservate le norme del D.Lgs. n° 50/2016 e s.m.i.  
L'appaltatore s'intende, inoltre, obbligato all'osservanza:

a) delle leggi, regolamenti e disposizioni vigenti, o che fossero emanati durante l'esecuzione dei lavori, relativi alle assicurazioni degli operai contro gli infortuni sul lavoro, l'invalidità, le malattie del genere, la disoccupazione involontaria, gli assegni familiari, le assunzioni della manodopera locale, degli invalidi di guerra, mutilati, orfani di guerra, etc.;

b) delle vigenti leggi sulla sicurezza dei lavori nei cantieri (D. Leg. N° 81/2008 e s.m.i.), nonché del D.P.R. 24.07.1996, n° 459 (Direttiva Macchine), dell'art. 46 della L. 24.04.1998, n° 128 e del D.Lgs. n° 17/2010 circa l'obbligo di utilizzare macchinari provvisti della marcatura CE, nonché le disposizioni, in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 01/03/1991 e successive modificazioni e integrazioni riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", al D. Leg.vo 15/08/1991, n. 277 ed alla legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico);

c) delle eventuali prescrizioni riportate nelle autorizzazioni rilasciate per l'esecuzione dell'opera da parte dei diversi enti competenti;

d) di tutte le norme di qualsiasi genere applicabili all'appalto in oggetto, emanate ed emanande, ai sensi di legge da parte delle Amm/ni Pubbliche, che hanno giurisdizione sui luoghi in cui devono eseguirsi le opere, restando contrattualmente convenuto che, anche se tali norme e disposizioni dovessero arrecare oneri e limitazioni nello sviluppo dei lavori, egli non potrà accampare alcun diritto o ragione contro la Stazione appaltante, essendosi di ciò tenuto conto nello stabilire i patti ed i prezzi del presente C.S.A.;

e) delle norme europee sulla certificazione dei prodotti da costruzione (Regolamento UE 305/2011);

f) della legge n° 1086/71 e del D.M. 14.01.2008 per le strutture portanti;

g) delle Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.) e dell'UNI per quanto riguarda linee ed apparecchiature elettriche, nonché delle linee guida RAS sul risparmio energetico e sull'inquinamento luminoso;

h) delle norme UNI, UNI EN, CEI, vigenti in materia di edilizia, strade, acquedotti, fognature, impianti elettrici e fotovoltaici, sistemi di domotica, sensoristica e web-design.

Per quanto riguarda l'impiego di materiali da costruzione per i quali non si abbiano norme ufficiali, l'appaltatore, su richiesta della Direzione Lavori, è tenuto all'osservanza delle norme che, pur non avendo carattere ufficiale, fossero

raccomandate dai competenti consensi tecnici (es. Raccomandazioni ANDIL, Istituto Italiano Plastici, ecc.).

L'osservanza di tutte le norme sopra indicate, in maniera sia esplicita che generica, si intende estesa a tutte le leggi, decreti, disposizioni, etc. che potranno essere emanate durante l'esecuzione dei lavori e riguardino l'accettazione e l'impiego di materiali da costruzione e quanto altro attiene ai lavori;

l) delle leggi e regolamenti intorno agli impianti tecnologici e alle strutture in c.a.

m) delle norme idrauliche.

n) l'impresa si obbliga ad attuare nei confronti dei lavoratori dipendenti occupati nei lavori, costituenti oggetto del presente appalto, le condizioni normative e retributive previste nei contratti collettivi di lavoro applicabili alla categoria e nella località in cui si svolgono i lavori, nonché le condizioni risultanti dalle successive modifiche ed in genere da ogni altro contratto collettivo nella località successivamente stipulato per la categoria.

L'impresa si obbliga altresì a continuare ad applicare i suindicati contratti collettivi dopo la loro scadenza e fino alla loro sostituzione.

I suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche nel caso che egli non sia aderente associazioni stipulate o receda da esse.

L'impresa è responsabile, in rapporto alla Stazione appaltante, della osservanza dei contratti collettivi di lavoro da parte dei sub-appaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del sub-appalto.

Il fatto che il sub-appalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.

#### **ART. 16**

##### **SUB-APPALTI (art. 105, D. Leg. n° 50/2016)**

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità, salvo quanto previsto dalle norme vigenti.
2. Qualsiasi modificazione o trasformazione delle ragioni sociali ovvero della fisionomia giuridica della ditta aggiudicataria deve essere comunicata e documentata, pena la sospensione dei pagamenti, alla Amm/ne Appaltante, la quale provvede a prenderne atto, previa acquisizione della certificazione antimafia
3. Si richiamano tutte le vigenti disposizioni in materia di sub appalto.
4. L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105, D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate, che richiedono l'impiego di manodopera. L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.
5. I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante, purché:

a) tale facoltà sia prevista espressamente nel bando di gara anche limitatamente a singole prestazioni e, per i lavori, sia indicata la categoria o le categorie per le quali è ammesso il subappalto;

b) all'atto dell'offerta abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;

c) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti.

6. Per le opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 89, comma 11, D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il 30 per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

#### **ART. 17**

##### **DIREZIONE DEI LAVORI DA PARTE DELL'IMPRESA (DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE)**

1. L'impresa è tenuta ad affidare la Direzione Tecnica dei lavori ad un tecnico, che assumerà ogni responsabilità civile e penale relativa a tale carica e si farà carico anche del rispetto del Piano per la Sicurezza redatto dal Coordinatore

per la sicurezza ai sensi dell'art. 100 del D. Leg. n° 81/2008 e s.m.i..

2. Il predetto tecnico dovrà dimostrare di essere iscritto ad un albo professionale e di possedere l'abilitazione per l'idoneità tecnica per ricoprire tali funzioni e, nel caso in cui non fosse stabilmente alle dipendenze dell'impresa, dovrà rilasciare una valida dichiarazione scritta per accettazione dell'incarico, da trasmettere alla stazione appaltante.

3. L'atto di formale designazione deve essere recapitato alla D.L. prima della consegna dei lavori.

**ART. 18**  
**ADEMPIMENTI PER IL PIANO DI SICUREZZA DA PARTE DELL'APPALTATORE**  
**(art. 100, D. Leg. n° 81/2008)**

1. Entro trenta giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'appaltatore redige e consegna alla D.L. e alla stazione appaltante:

a) eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento e del piano generale di sicurezza quando questi ultimi siano previsti dal D. Leg. n° 81/2008 e s.m.i.;

b) un piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento e del piano generale di sicurezza, quando questi ultimi non siano previsti ai sensi del D. Leg. n° 81/2008 e s.m.i.;

c) un piano operativo di sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento e dell'eventuale piano generale di sicurezza, quando questi ultimi siano previsti ai sensi del D. Leg. n° 81/2008 e s.m.i., ovvero del piano di sicurezza sostitutivo di cui alla lettera b).

2. Il piano di sicurezza e di coordinamento, quando previsto ai sensi del D. Leg. n° 81/2008 e s.m.i., ovvero il piano di sicurezza sostitutivo di cui alla lettera b), nonché il piano operativo di sicurezza di cui alla lettera c) formano parte integrante del contratto di appalto; i relativi oneri vanno evidenziati nei bandi di gara e non sono soggetti a ribasso d'asta. Le gravi ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto. Il regolamento stabilisce quali violazioni della sicurezza determinano la risoluzione del contratto da parte del committente. Il direttore di cantiere e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza.

3. Le imprese esecutrici, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, possono presentare al coordinatore per l'esecuzione dei lavori di cui al D. Leg. n° 81/2008 e s.m.i., proposte di modificazioni o integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento loro trasmesso dalla stazione appaltante, sia per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

4. Il contratto d'appalto, se privo dei piani di sicurezza di cui al comma 1, è nullo.

5. Ai fini dell'applicazione degli articoli 9, 11 e 35 della legge 20.5.1970, n. 300, la dimensione numerica, prevista per la costituzione delle rappresentanze sindacali aziendali nei cantieri di opere e lavori pubblici, è determinata dal complessivo numero dei lavoratori mediamente occupati trimestralmente nel cantiere e dipendenti dalle imprese concessionarie, appaltatrici e subappaltatrici, per queste ultime nell'ambito della o delle categorie prevalenti, secondo criteri stabiliti dai contratti collettivi nazionali di lavoro nel quadro delle disposizioni generali sulle rappresentanze sindacali.

6. Il Piano della Sicurezza, così eventualmente integrato, dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'impresa appaltatrice ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che le concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui essa ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche.

7. In particolare, l'impresa dovrà, nell'ottemperare alle prescrizioni del D. Leg. n° 81/2008 e successive modificazioni, consegnare, al Direttore dei lavori e al Coordinatore per l'esecuzione, copia del proprio Documento di Valutazione Rischi, copia della comunicazione alla ASL e Ispettorato del Lavoro, del nominativo del responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP), copia della designazione degli addetti alla gestione dell'emergenza o autocertificazione in caso di imprese con meno di 10 addetti, copia della designazione del rappresentante dei lavoratori (RLS), copia della denuncia di apertura di nuovo cantiere all'INAIL.

8. L'impresa dovrà comunicare: la matricola azienda e sede competente INPS, il codice azienda e PAT. INAIL, codice azienda e codice della CASSA EDILE e dove ha sede l'impresa e il C.C.N.L. applicato ai lavoratori.

9. All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'impresa dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro in cui si colloca l'appalto e cioè:

- che il committente è l'Istituto di Istruzione Superiore N. Pellegrini di Sassari;
- che il responsabile dei lavori, incaricato dal Committente (ai sensi dell'art. 90 del D.Leg.vo 81/08), è il responsabile del procedimento;
- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 98 del D. Leg.vo 81/08 per la nomina del Coordinatore della Sicurezza;
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione è l'Ing. Elena Demartis;
- di aver preso visione del piano di sicurezza e coordinamento e/o del piano generale di sicurezza in quanto facenti parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto dei relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta ai sensi dell'art. 31, comma 2, D. Leg. n° 163/2006.

10. L'impresa è, altresì, obbligata, ad inserire nel "piano operativo di sicurezza" i seguenti dati obbligatori, nel rispetto integrale del D.Leg. n° 81/2008 e s.m.i.:

- il numero di operai o altri dipendenti di cui si prevede l'impiego nelle varie fasi di lavoro e le conseguenti attrezzature fisse e/o mobili di cui sarà dotato il cantiere quali: spogliatoi climatizzati, servizi igienici, prime attrezzature di pronto soccorso, ecc.;
- le previsioni di disinfestazione periodica, ove necessario;
- le dotazioni di mezzi, di dispositivi individuali di protezione e strumenti di lavoro che l'impresa intende mettere a disposizione dei propri dipendenti quali: caschi di protezione, cuffie, guanti, tute, stivali, maschere, occhiali, ecc. che dovranno essere rispondenti alle prescrizioni relative alle varie lavorazioni;
- le fonti di energia che l'impresa intende impiegare nel corso dei lavori, sia per l'illuminazione che per la forza motrice per macchinari, mezzi d'opera ed attrezzature, che dovranno essere rispondenti alle prescrizioni relative ai luoghi ove si dovranno svolgere i lavori ed alle condizioni presumibili nelle quali i lavori stessi dovranno svolgersi;
- i mezzi, i macchinari e le attrezzature che l'Appaltatore ritiene di impiegare in cantiere, specificando, ove prescritto, gli estremi dei relativi numeri di matricola, i certificati di collaudo o revisioni periodiche previste dalle normative, le modalità di messa a terra previste e quanto altro occorra per la loro identificazione ed a garantirne la perfetta efficienza e possibilità di impiego in conformità alla normativa vigente; i certificati di collaudo o di revisione che dovranno essere tenuti a disposizione in cantiere;
- dichiarazione di mettere a disposizione le attrezzature e le apparecchiature necessarie a verificare la rispondenza alle norme delle messe a terra realizzate, ecc.;
- le opere provvisorie necessarie per l'esecuzione di lavori quali: cassature, sbadacchiature, ponteggi, ecc., corredate di relazione descrittiva ed ove occorra di opuscoli illustrativi, elaborati grafici, verifiche di controllo, firmati da progettista all'uopo abilitato per legge;
- particolari accorgimenti ed attrezzature che l'impresa intende impiegare per garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro in caso di lavorazioni particolari;
- quanto altro necessario a garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro in relazione alla natura dei lavori da eseguire ed ai luoghi ove gli stessi dovranno svolgersi.

11. Il piano (o i piani) dovranno, comunque, essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'impresa intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

Il piano (o i piani) di sicurezza dovranno comunque essere sottoscritti dall'Appaltatore, dal Direttore di Cantiere, dal progettista del piano, che assumono, di conseguenza:

- il progettista: la responsabilità della rispondenza delle misure previste alle disposizioni vigenti in materia;
- l'Appaltatore ed il Direttore di Cantiere: la responsabilità dell'attuazione delle stesse in sede di esecuzione dell'appalto.

L'appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione.

**ART. 19**  
**CASSETTA DI PRONTO SOCCORSO CON PACCHETTO DI MEDICAZIONE**

In cantiere dovrà essere presente la cassetta di pronto soccorso con il pacchetto di medicazione, conservato in luogo segnalato e facilmente accessibile.

Il contenuto minimo della cassetta di pronto soccorso (in base all'Allegato 1 al D.M. 16 luglio 2006, n. 388) consiste in:

- guanti sterili monouso (5 paia);
- visiera paraschizzi;
- flacone di soluzione cutanea di idropovidone al 10% di iodio da 1 litro (1);
- flaconi di soluzione fisiologica (sodio cloruro -0,9%) da 500 ml (3);
- compresse di garza sterile 10x10 in buste singole (10);
- compresse di garza 18x40 in buste singole (2);
- teli sterili monouso (2);
- pinzette da medicazione sterili monouso (2);
- confezione di rete elastica di misura media (1);
- confezione di cotone idrofilo (1);
- confezioni di cerotti di varie misure pronti all'uso (2);
- rotoli di cerotto alto cm. 2,5 (2);
- un paio di forbici;
- lacci emostatici (3);
- ghiaccio pronto uso (2 confezioni);
- sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari (2);
- termometro;
- apparecchio per la misurazione della pressione arteriosa.

Il contenuto minimo del pacchetto di medicazione (in base all'Allegato 2 al D.M. 16 luglio 2006, n. 388) consiste in:

- guanti sterili monouso (5 paia);
- flacone di soluzione cutanea di idropovidone al 10% di iodio da 1 litro (1);
- flaconi di soluzione fisiologica (sodio cloruro -0,9%) da 500 ml (3);
- compresse di garza sterile 10x10 in buste singole (10);
- compresse di garza 18x40 in buste singole (2);
- teli sterili monouso (2);
- pinzette da medicazione sterili monouso (2);
- confezione di rete elastica di misura media (1);
- confezione di cotone idrofilo (1);
- confezioni di cerotti di varie misure pronti all'uso (2);
- rotoli di cerotto alto cm. 2,5 (2);
- un paio di forbici;
- lacci emostatici (3);
- ghiaccio pronto uso (2 confezioni);
- sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari (2);
- termometro;
- apparecchio per la misurazione della pressione arteriosa.

**ART. 20**  
**DOCUMENTI DA CUSTODIRE IN CANTIERE**

In cantiere deve essere conservata la seguente documentazione:

- a) copia del piano di sicurezza e del POS;
- b) i nominativi delle ditte e dell'organico impegnato nel cantiere;
- c) i nominativi dei soggetti preposti alla prevenzione aziendale;
- d) copia delle segnalazioni degli infortuni avvenuti nel cantiere;
- e) copia dei verbali delle riunioni di coordinamento e delle prescrizioni del C.S.E.;
- f) copia di permessi, concessioni, documenti tecnici su opere strutturali, ecc.;
- g) giornale dei lavori.

Le imprese affidatarie sono tenute ad adottare efficaci sistemi di rilevazione per rendere documentabili in tempo reale le presenze di tutti i lavoratori presenti a qualunque titolo nei cantieri, nonché a produrre o detenere presso il cantiere la documentazione idonea a dimostrare la regolarità dei rapporti di lavoro intercorrenti con i lavoratori stessi.

L'appaltatore è tenuto a svolgere momenti formativi mirati al singolo intervento oggetto dell'appalto ed alle specifiche problematiche sulla sicurezza emerse anche in occasione degli incontri di cui alla precedente lettera e).

L'appaltatore assicura che interventi di formazione idonea e sufficiente siano estesi, altresì, ad ogni soggetto che, a qualunque titolo, anche di lavoro autonomo, si trovi ad operare nel cantiere.

## **ART. 21 APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI**

L'impresa è libera di provvedere i materiali dove meglio crede, purchè essi presentino i requisiti prescritti dal contratto e dagli elaborati progettuali.

Ai sensi del 2° comma dell'art. 4 della L.R. 08.07.1993, n° 29: "Norme in materia di lavori pubblici e modifiche alle LL.RR. n° 13/1984, n° 11/1988, n° 18/1989, n° 16/1955, n° 29/1989, n° 6/1990 e n° 17/1993", a parità di qualità e prezzo debbono essere utilizzati materiali prodotti nell'isola.

Nel prezzo dei materiali s'intendono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore per la loro fornitura e trasporto a piè d'opera, compresa ogni spesa e procedura amministrativa per l'apertura delle cave occorrenti, estrazioni ed occupazioni temporanee, restando il tutto esclusivo e completo rischio dell'appaltatore.

Qualora l'impresa non provveda tempestivamente all'approvvigionamento dei materiali occorrenti per assicurare, a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante, l'esecuzione dei lavori entro i termini stabiliti dal contratto, la Stazione Appaltante stessa potrà, con semplice ordine di servizio, diffidare l'impresa a provvedere a tale approvvigionamento entro un termine perentorio. Scaduto tale termine infruttuosamente, la S.A. potrà senz'altro provvedere all'approvvigionamento dei materiali predetti, nelle qualità e quantità che riterrà più opportune, dandone comunicazione all'impresa, precisando le qualità ed i prezzi dei materiali e l'epoca in cui questi potranno essere consegnati all'impresa stessa.

In tale caso detti materiali saranno senz'altro contabilizzati a debito dell'impresa al loro prezzo di costo a piè d'opera, maggiorato dell'aliquota del 5 % (cinque per cento) per spese generali della S.A., mentre d'altra parte continueranno ad essere contabilizzati all'impresa ai prezzi di contratto dei lavori finiti relativi.

Per effetto del provvedimento di cui sopra, l'impresa è obbligata a ricevere in consegna tutti i materiali ordinati dalla S.A. e ad accettare il relativo addebito in contabilità, restando esplicitamente stabilito che, ove i materiali così approvvigionati risultino eventualmente esuberanti al fabbisogno, nessuna pretesa od eccezione potrà essere sollevata dall'impresa stessa, che in tal caso rimarrà proprietaria del materiale residuo.

L'adozione di siffatto provvedimento non pregiudica in alcun modo la facoltà della S.A. di applicare in danno all'impresa, se del caso, gli altri provvedimenti previsti nel presente C.S.A. o dalle leggi vigenti.

I materiali "idonei" sono quelli che, oltre che essere conformi alle prescrizioni del C.S.A., rispettano anche la seconda condizione ove il giudizio sulla "migliore qualità" non è quello dell'impresa ma quello di chi è deputato alla accettazione del prodotto (il direttore dei lavori).

La qualità del prodotto non è, in genere, un fatto parametrabile numericamente, ma può essere accertata solo a seguito di esame comparativo dei prodotti.

A tale proposito, nel presente C.S.A. per il D.L. è prevista l'obbligatorietà di scegliere tra 3 o più campioni di qualsiasi materiale, a suo giudizio insindacabile.

I materiali occorrenti dovranno essere approvvigionati in tempo debito in modo da non provocare il ritardato inizio, la sospensione o la lenta prosecuzione dei lavori.

Se gli atti contrattuali disciplinanti le caratteristiche tecniche e l'approvvigionamento dei materiali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare o acquistare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purchè essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto e ne sia dimostrata la provenienza e la tracciabilità. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescriverne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza. In tal caso, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi del regolamento. Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del D.L..

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuale apertura di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee, ripristino dei luoghi, pratiche per il rilascio delle eventuali autorizzazioni.

A richiesta della S.A., l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge e di avere pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

Qualora, senza opposizione della Stazione appaltante, l'appaltatore che, nel proprio interesse o di sua iniziativa, abbia impiegato materiali di dimensioni, consistenza e qualità superiori a quelle prescritte nel capitolato o che

abbiano comportato una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi, e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità e le caratteristiche tecniche stabiliti nel contratto.

Nel caso sia stato autorizzato, per ragioni di necessità o convenienza, l'impiego di materiali di dimensioni, consistenza e qualità inferiori a quelle prescritte nel contratto ovvero che comportino una minor lavorazione, il direttore dei lavori, sentito il R.U.P., sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio alcuno, opera una adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, fatto salvo l'esame ed il giudizio definitivo in sede di collaudo.

Gli accertamenti e le prove di laboratorio obbligatorie, ovvero specificatamente previsti dal presente C.S.A., sono disposti dalla D.L. o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico della Stazione appaltante, ove queste non siano espressamente ricomprese e compensate nelle voci di elenco prezzi. Per le stesse prove la D.L. provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La D.L. o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal presente capitolato d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

Quando i materiali e manufatti vengano forniti in tutto o in parte dalla Stazione appaltante, l'appaltatore, dietro preavviso di almeno 5 giorni, dovrà mettere a disposizione, nei giorni stabiliti, personale e mezzi d'opera idonei per la presa in consegna, lo scarico ed il deposito dei materiali nei depositi concordati con la D.L.; da quel momento l'appaltatore sarà unico responsabile della buona conservazione di quanto avuto in consegna.

## **ART. 22** **MATERIALI DA COSTRUZIONE** **(Regolamento (UE) n° 305/2011)**

I materiali da costruzione sono prodotti fabbricati al fine di essere incorporati o assemblati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere di ingegneria civile e/o impiantistica.

I materiali da usare nei lavori, oggetto del presente C.S.A., devono rispettare le norme del Regolamento CPR 305/11 in vigore dal 1.7.2013.

I prodotti possono essere utilizzati solo se idonei all'impiego previsto.

Sono idonei i prodotti dotati di caratteristiche tali da rendere le opere sulle quali devono essere incorporati o comunque installati, se adeguatamente progettate e costruite, conformi al suddetto regolamento.

I prodotti che recano il marchio CE si presumono idonei all'impiego previsto.

Il D.L. può richiedere apposita certificazione e/o dichiarazione di conformità per ciascun prodotto utilizzato.

Il D.L. ha la facoltà di richiedere la presentazione del campionario di quei materiali che riterrà opportuno e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che vengano approvvigionati in cantiere.

Inoltre, sarà facoltà della Stazione appaltante chiedere all'Appaltatore di presentare in forma dettagliata e completa tutte le informazioni utili per stabilire la composizione e le caratteristiche dei singoli elementi componenti le miscele come i conglomerati in calcestruzzo o conglomerati bituminosi, ovvero tutti i presupposti e le operazioni di mix design necessarie per l'elaborazione progettuale dei diversi conglomerati che l'impresa ha intenzione di mettere in opera per l'esecuzione dei lavori.

In ogni caso, i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Quando la D.L. abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della D.L., l'impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Le opere verranno eseguite secondo un programma dei lavori presentato e disposto dall'impresa, previa accettazione della Stazione appaltante, o dalle disposizioni che verranno ordinate volta a volta dalla D.L.

Resta, invece di esclusiva competenza dell'impresa la loro organizzazione per aumentare il rendimento della produzione lavorativa.

L'utilizzo, da parte dell'impresa, di prodotti provenienti da operazioni di riciclaggio è ammesso, purché il materiale finito rientri nelle prescrizioni di accettazione. La loro presenza deve essere dichiarata alla D.L., che si riserva il suo benessere dopo i necessari accertamenti tecnici.

Il calcestruzzo dovrà essere prodotto in centrali di betonaggio che adottano il sistema di controllo di qualità dalla produzione (FCP).

## **ART. 23** **PAGAMENTO IN ACCONTO A SALDO DEI LAVORI E ANTICIPAZIONE** **(art. 29, comma 2 e art. 3, comma 18, D.Lgs. 50/2016)**

1. I pagamenti in acconto in corso d'opera non potranno essere fatti se non quando il credito liquido dell'impresa, netto cioè di ogni pattuita ritenuta, abbia raggiunto un valore pari a 50.000,00 €, al netto del ribasso

contrattuale e delle ritenute di garanzia per gli infortuni.

2. In ogni caso, resta convenuto che l'eventuale ritardo, quale che sia, nel pagamento degli acconti, non darà diritto all'impresa di sospendere o rallentare i lavori, nè di chiedere lo scioglimento del contratto, avendo essa soltanto il diritto al pagamento degli interessi nei limiti di legge.

3. Quando si deve effettuare il pagamento di una rata di acconto per i lavori eseguiti, il D.L. redige, nei termini di 30 gg. dalla loro esecuzione, uno stato d'avanzamento nel quale sono riassunte tutte le lavorazioni e tutte le somministrazioni eseguite dal principio dell'appalto sino ad allora ed al quale è unita una copia degli eventuali elenchi dei nuovi prezzi, indicando gli estremi della intervenuta approvazione.

4. Lo stato di avanzamento è ricavato dal registro di contabilità ma può essere redatto anche utilizzando quantità ed importi progressivi per voce o, nel caso di eventuali lavori a corpo, per categoria, riepilogati nel sommario.

5. Quando ricorrano le condizioni particolari, appositamente esplicitate e sempre che i libretti delle misure siano stati regolarmente firmati dall'appaltatore o dal tecnico dell'appaltatore che ha assistito al rilevamento delle misure, lo stato d'avanzamento può essere redatto, sotto la responsabilità del D.L., in base ed a computi provvisori. Tale circostanza deve risultare dallo stato d'avanzamento mediante opportuna annotazione.

6. Quando per l'ammontare delle lavorazioni e delle somministrazioni eseguite è dovuto il pagamento di una rata di acconto, il responsabile del procedimento rilascia, nel più breve tempo possibile e comunque non oltre il termine di 10 (dieci) gg. apposito certificato compilato sulla base dello stato d'avanzamento presentato dal D.L..

7. Il pagamento dei corrispettivi in conto lavori è subordinato all'acquisizione della dichiarazione di regolarità amministrativa (DURC) che viene acquisita d'ufficio dalla Stazione Appaltante in via informativa.

8. Ogni certificato di pagamento emesso dal responsabile del procedimento è annotato nel registro di contabilità.

9. Non saranno invece tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente ed in contraddizione agli ordini di servizio della D.L. o non conformi al contratto.

10. Con il certificato di ultimazione dei lavori sarà rilasciata l'ultima rata di acconto, qualunque sia la somma cui possano ascendere.

11. Omissis.

12. Il Committente, nel caso di accertata inadempienza agli obblighi tutti comunque gravanti sull'Appaltatore in forza del Contratto e del presente Capitolato, si intende autorizzato a sospendere in tutto o in parte i pagamenti dovuti, sino a quando l'Appaltatore non avrà regolarizzato nella maniera più completa la sua posizione.

13. Ai sensi dell'art. 30, D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal DURC documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

14. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fidejussoria, sarà effettuato non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo, ovvero del certificato di regolare esecuzione, previa acquisizione del DURC e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, 2° comma del Codice Civile.

15. Nel caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti e alla rata di saldo rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti nel contratto che, comunque, non devono superare quelli fissati dal capitolato generale, spettano all'esecutore dei lavori gli interessi legali e moratori a norma di legge.

16. L'importo degli interessi per ritardato pagamento viene computato e corrisposto in occasione del pagamento, in acconto e a saldo, immediatamente successivo a quello eseguito in ritardo, senza necessità di apposite domande o riserve.

17. Qualora la S.A., a seguito delle verifiche condotte, riscontri delle difformità dalle dichiarazioni rilasciate dall'appaltatore o dai suoi eventuali subappaltatori, comunicherà all'appaltatore e all'autorità competente l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 10% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui al contratto.

18. Ai sensi dell'art. 35, comma 18, D.Lgs. 50/2016, all'appaltatore verrà concessa l'anticipazione contrattuale nella misura prevista dai decreti vigenti.

19. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del D.Lgs. 01.09.1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'art. 106, D.Lgs. 01.09.1993, n. 385. L'importo della garanzia verrà gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

20. I pagamenti relativi ai singoli stati di avanzamento dei lavori saranno effettuati successivamente al rilascio del DURC.

21. I certificati di pagamento delle rate di acconto sono emessi dal R.U.P., sulla base dei documenti contabili indicanti la quantità, la qualità e l'importo dei lavori eseguiti, non appena scaduto il termine fissato dal capitolato speciale o non appena raggiunto l'importo previsto per ciascuna rata.

22. Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a novanta giorni, la stazione appaltante dispone, comunque, il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data di sospensione.

23. Gli oneri relativi alla sicurezza sono oggetto di specifico compenso non soggetto a ribasso d'asta e verranno contabilizzati proporzionalmente allo stato d'avanzamento dei lavori.

24. Gli eventuali oneri da compensarsi a corpo verranno liquidati applicando, ad ogni SAL, una percentuale proporzionale all'importo maturato fino a quel momento, sempre che siano stati puntualmente adempiuti tutti gli obblighi previsti.

25. All'atto dell'effettuazione dei pagamenti concernenti l'esecuzione dei lavori verrà annotato sul libretto delle misure e sul registro di contabilità il relativo compenso.

26. Eventuali integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento proposte dall'appaltatore non determineranno in nessun caso modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti.

#### **ART. 24 PERIODO DI GARANZIA E GRATUITA MANUTENZIONE DIFETTI DI COSTRUZIONE**

L'appaltatore deve demolire e rifare, a sue spese e rischio, le opere che il direttore dei lavori o il collaudatore accertano eseguiti in difformità rispetto alle specifiche contrattuali e comunque alla perfetta regola d'arte o che dopo la loro accettazione e messa in opera abbiano rilevato difetti o inadeguatezze.

Fatta salva l'ipotesi di accordo bonario, l'appaltatore è comunque tenuto ad ottemperare all'ordine di demolizione ricevuto. In caso contrario si procede comunque alla demolizione ed al rifacimento dei lavori sopraddetti a cura e spese dell'appaltatore stesso.

Qualora il direttore dei lavori o il collaudatore presumano l'esistenza di difetti di costruzione, ne riferiscono al responsabile del procedimento, il quale può ordinare le necessarie verifiche. Quando i vizi di costruzione siano accertati le spese delle verifiche sono a carico dell'appaltatore, in caso contrario l'appaltatore ha diritto a rimborso di tali spese. Laddove il risultato delle verifiche comporti la demolizione o il rifacimento delle opere eventualmente demolite e dimostri che non dipendono da errori o difetti imputabili all'appaltatore, quest'ultimo ha diritto ad un equo indennizzo.

A fronte di ulteriori inadempienze dell'appaltatore, la Stazione appaltante procede all'escussione delle cauzioni previste dalla vigente normativa statale.

A partire dalla data del certificato di ultimazione dei lavori fino alla data del collaudo finale, l'appaltatore sarà obbligato alla manutenzione gratuita di tutte le opere eseguite e quindi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che si verificassero, anche se risultassero dipendenti dall'uso, purchè corretto, delle opere.

Il collaudo con esito positivo delle opere strutturali ne determina l'accettazione, con i conseguenti effetti di cui all'art. 1669 del codice civile. Il collaudo, con esito positivo delle altre opere civili, nonché della componente impiantistica, determina l'avvio del periodo di garanzia anche per gli effetti di cui agli articoli 1667 e 1668 del codice civile.

Il trascorrere di quest'ultimo periodo, senza la contestazione di inconvenienti, determina l'accettazione delle opere. L'accettazione è in ogni caso subordinata all'esito positivo del collaudo amministrativo.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del C.C. l'impresa risponde per la difformità, i vizi ed i gravi difetti costruttivi dell'opera, ancorchè riconoscibili, purchè denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

L'impresa, con la polizza decennale, garantisce tali difformità, vizi e gravi difetti costruttivi dell'opera, con particolare riferimento a quelli che interessano gli interventi eseguiti sulle strutture portanti, sui rilevati e in opere di regimazione dei corsi d'acqua e su tutte le altre componenti della costruzione che possano ridurre sensibilmente per estensione, o per durata, o per importanza, il normale e pieno godimento dell'opera, ed è tenuta al risarcimento dei danni diretti, indiretti e conseguenti, compresi quelli necessari per la ricerca del difetto.

## **ART. 25 CUSTODIA E MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO ALL'APPROVAZIONE DEL COLLAUDO**

1. Fino ad avvenuta approvazione del collaudo definitivo o certificato di regolare esecuzione definitivo delle opere, sono a carico dell'appaltatore la custodia e la buona conservazione delle stesse.

2. Per tutto il tempo intercorrente tra l'esecuzione e l'approvazione del collaudo, e salve le maggiori responsabilità sancite dall'articolo 1669 del codice civile, l'impresa è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite ed è tenuta alle sostituzioni ed ai ripristini che si rendessero necessari.

3. Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'appaltatore, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, provvedendo di volta in volta alle riparazioni rese necessarie senza interrompere l'uso dell'opera eseguita e senza che occorran particolari inviti da parte della direzione lavori.

4. Ove però l'appaltatore non provvedesse nei termini prescritti dalla direzione lavori con invito scritto, si procederà d'ufficio e la spesa andrà a debito dell'appaltatore stesso.

5. Le riparazioni dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, a giudizio insindacabile della D.L.

## **ART. 26 CONTROLLI E VERIFICHE**

1. Durante il corso dei lavori la stazione appaltante potrà effettuare, in qualsiasi momento, controlli e verifiche sulle opere eseguite e sui materiali impiegati con eventuali prove preliminari e di funzionamento relative ad impianti ed apparecchiature, tendenti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori e tutte le prescrizioni contrattuali anche con collaudi sugli impianti tecnologici (fotovoltaico, elettronica, ecc.) effettuati da tecnici specializzati.

2. Si richiamano, inoltre, gli oneri dell'Appaltatore circa la garanzia e la perfetta conservazione di manufatti e impianti realizzati.

3. I controlli e le verifiche eseguite dalla stazione appaltante, nel corso dell'appalto, non escludono la responsabilità dell'appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'appaltatore stesso per le parti di lavoro e per i materiali già controllati.

4. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla stazione appaltante.

## **ART. 27 RINVENIMENTI**

Tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico che si rinvenissero nelle demolizioni, negli scavi e comunque

nella zona dei lavori, spettano di pieno diritto alla Stazione appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'impresa dovrà dare immediato avviso del loro rinvenimento, quindi depositarli negli uffici della D.L., che redigerà in proposito regolare verbale da trasmettere alle competenti autorità.

Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

I resti umani che potranno essere trovati negli scavi saranno con ogni cura lasciati al loro posto e sorvegliati: del rinvenimento l'impresa è tenuta a fare denuncia alle competenti autorità. Dopo che saranno espletati gli accertamenti del caso e dopo che si saranno avuti i nulla osta in proposito, si provvederà con amore e decenza alla raccolta di detti resti umani ed al loro trasporto al Cimitero.

## **ART. 28 TASSE ED IMPOSTE**

1. Il presente appalto è soggetto a tutte le disposizioni tributarie vigenti al momento della gara.
2. Tutte le spese del presente contratto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria, ecc.) sono a totale carico dell'appaltatore.
3. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la contabilità e la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello data di emissione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, compresi gli oneri della vidimazione del registro di contabilità.

## **ART. 29 PROGRAMMA LAVORI (SETTIMANALE)**

L'impresa ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purchè ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita dei lavori ed agli interessi della stazione appaltante.

Ricevuta la consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare, entro i successivi 15 giorni, alla D.L., per ottenerne l'approvazione, il proprio programma esecutivo dei lavori consegnati, elaborato in relazione alla propria forza lavoro, tecnologie e mezzi d'opera, che individui la data di inizio e termine di tutte le categorie di opere previste nei lavori contrattuali, suddivisa per lavorazioni e cadenzato almeno settimanalmente.

Il programma lavori deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla D.L., mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento.

Trascorso il predetto termine senza che la D.L. si sia pronunciata, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e, in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purchè non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
- c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione Appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma precedente.

Qualora il programma così redatto non riportasse l'approvazione del Committente, l'Appaltatore avrà un termine di 10 giorni per adeguare i programmi stessi alle direttive ricevute senza poter avanzare, in relazione alle prescrizioni del Committente, nessuna richiesta di compensi nè accampare alcun particolare diritto.

Il programma sarà oggetto di revisione qualora vengano approvate varianti in corso d'opera ovvero quando, per

qualsiasi altra ragione, il programma generale debba essere aggiornato.

Il programma lavori dovrà uniformarsi ai tempi stabiliti dal "Cronoprogramma delle lavorazioni", elaborato che correda il progetto esecutivo.

Il Committente si riserva, in ogni caso, il diritto di ordinare l'esecuzione anticipata di determinati lavori o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere e dalla consegna di forniture eventualmente escluse dal presente Appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo dà facoltà al Committente di risolvere il Contratto per colpa dell'Appaltatore nei modi e con gli effetti stabiliti dal relativo articolo o, in ipotesi di consegna anticipata, di non stipulare il Contratto, salvo in ogni caso il diritto al risarcimento degli eventuali maggiori danni.

Per il recupero di eventuali slittamenti che si dovessero verificare, il medesimo Appaltatore dovrà aggiornare il programma e potenziare la sua organizzazione incrementando i mezzi, la manodopera e quanto altro necessario per consentire l'ultimazione del lavoro nei termini previsti senza per questo avere nulla a pretendere.

Il programma mentre non vincola il Committente, che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione, è, invece, impegnativo per l'Appaltatore che ha l'obbligo di rispettare i termini di ultimazione ed ogni altra modalità.

### **ART. 30**

#### **DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI - LAVORO STRAORDINARIO NOTTURNO ORARIO E ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO**

L'orario giornaliero dei lavori sarà quello stabilito dal contratto collettivo valevole nel luogo dove i lavori vengono compiuti e, in mancanza, quello risultante dagli accordi locali, e ciò anche se l'impresa non sia iscritta alla rispettiva organizzazione dei datori di lavoro.

Qualora la D.L. ordinasse, per iscritto, nel caso l'impresa fosse in ritardo sui tempi previsti dal cronoprogramma, il lavoro nei giorni festivi o il prolungamento dell'orario di lavoro oltre le otto ore giornaliere, all'appaltatore, oltre l'importo del lavoro eseguito, non sarà riconosciuto alcun compenso. Sarà, invece, corrisposto per ogni ora di lavoro straordinario effettivamente eseguito e per ogni operaio accertato presente un compenso pari alla percentuale di maggiorazione stabilita per lavoro straordinario nei contratti di lavoro, applicata al prezzo di tariffa, inserita nell'Elenco prezzi allegato al presente C.S.A., per la fornitura di mano d'opera corrispondente alla categoria del lavoratore che ha compiuto il lavoro straordinario, qualora l'ordine della D.L. non fosse giustificato dal ritardo delle lavorazioni.

Nessun compenso, infine, sarà dovuto all'impresa nei casi di lavoro continuativo di 16 ore, effettuato quando le condizioni di luce naturale nell'epoca in cui si svolgono lo consentono, e di 24 ore, nei lavori ugualmente effettuati senza interruzione, stabilito su turni di 8 ore ciascuno ed ordinato sempre per iscritto dalla D.L.

Nell'esecuzione delle opere l'appaltatore dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, alle prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti (in modo particolare si richiamano le leggi relative all'esecuzione delle opere in calcestruzzo semplice ed armato ed alle condotte), alle prescrizioni del presente capitolato, nonché agli ordini della D.L..

L'appaltatore dovrà sottoporre alla D.L., per l'approvazione, il programma di esecuzione delle opere illustrante anche i luoghi in cui intende concentrare i mezzi d'opera ed i depositi dei materiali.

L'appaltatore deve mantenere la disciplina nei cantieri ed ha l'obbligo di osservare e di far osservare dai suoi agenti ed operai le leggi, i regolamenti e le obbligazioni in genere assunte con il contratto.

L'appaltatore può ordinare ai propri dipendenti di lavorare oltre il normale orario giornaliero, o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione al D.L.. Il D.L. può vietare l'esercizio di tale facoltà qualora ricorrano motivati impedimenti di ordine tecnico o organizzativo. In ogni caso, l'appaltatore non ha diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali.

Salva l'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, se il D.L. ravvisa la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, su autorizzazione del R.U.P. da ordine scritto all'appaltatore, il quale è obbligato ad uniformarsi, salvo il diritto al ristoro delle maggiori spese.

Nessun particolare compenso sarà invece riconosciuto all'appaltatore qualora le opere siano eseguite al di fuori del normale orario di lavoro dietro sua richiesta: in questa ipotesi, gli saranno addebitate le maggiori spese di sorveglianza e D.L..

### **ART. 31**

#### **CONSEGNA DEI LAVORI**

##### Interpretazione del capitolato ,disegni e prezzi

1. La consegna dei lavori sarà disposta entro il termine di cui all'art. 32 del D.Lgs. 50/2016, ed avverrà sul luogo dei lavori nel giorno e ora stabiliti dalla S.A. con le modalità di cui all'articolo suddetto. Delle operazioni eseguite verrà redatto apposito verbale.
2. Dal giorno della consegna ogni responsabilità, in merito ai lavori, alle opere e ai danni diretti e indiretti, al personale a qualunque titolo presente nel cantiere, grava interamente sull'Appaltatore.

3. Qualora risultassero discordanze tra le prescrizioni di Capitolato, Elenco Prezzi e quelle riportate sugli elaborati grafici, resta insindacabile facoltà della D.L. decidere il tipo e le dimensioni del lavoro stesso, senza che l'Appaltatore possa per questo pretendere compensi o indennizzi di qualsiasi natura o specie.
4. Comunque, anche se per dimenticanza, non fossero state considerate alcune parti di opere o tipi di materiali, resta sempre insindacabile facoltà della D.L. definire il tipo e le caratteristiche nel sostanziale rispetto del progetto e delle prescrizioni del C.S.A. senza che per questo l'Appaltatore possa pretendere compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.
5. Nel giorno e nell'ora fissati dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore dovrà trovarsi sul posto indicato per ricevere la consegna dei lavori, che sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio; dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.
6. Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, la D.L. fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione.
7. Se è intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, se si è dato avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza, l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal D.L., ivi comprese quelle per opere provvisoriale. L'esecuzione d'urgenza è ammessa esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione prevista nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare.
8. Fermo restando quanto previsto in materia di informativa antimafia dagli articoli 88, comma 4-ter e 92, comma 4, D.Lgs. 06.11.2011, n° 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.
9. La redazione del verbale di consegna è subordinata all'accertamento da parte del RUP al D.Lgs. n. 81/2008; in assenza di tale accertamento, il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
10. Le disposizioni di consegna dei lavori in via d'urgenza, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici nonché copia del piano di sicurezza operativo (POS) di cui al D.Lgs. n° 81/2008.
11. Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore (notifica preliminare), per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori.
12. L'Appaltatore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni 15 dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine, di cui al successivo comma, per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori. Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, l'Appaltatore presenta alla D.L. una proposta di programma di esecuzione dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle specifiche esigenze dell'ente appaltatore, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Nel suddetto piano sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze
13. contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Esso dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente C.S.A. Entro quindici giorni dalla presentazione, la D.L. d'intesa con la Stazione Appaltante comunicherà all'Appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'Appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla D.L. Decorso 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il RUP si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato
14. fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione. La proposta approvata sarà impegnativa per l'Appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla D.L. Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale. Eventuali aggiornamenti legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla D.L., subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

**ART. 32**  
**TEMPO UTILE A DARE COMPIUTI I LAVORI**  
**SOSPENSIONI E RIPRESE DEI LAVORI**

Tutte le opere appaltate dovranno essere completamente ultimate nel termine di 120 (centoventi) giorni naturali e consecutivi a partire dalla data del verbale di consegna dei lavori.

In detti tempi sono compresi quelli occorrenti per l'analisi dei materiali, per le certificazioni, l'impianto del cantiere e per ottenere dalle competenti autorità le eventuali concessioni, licenze e permessi di qualsiasi natura, e per ogni altro lavoro preparatorio da eseguire prima dell'effettivo inizio dei lavori, nonché il tempo utile per l'approvvigionamento dei materiali e delle forniture.

Il tempo per la ultimazione dei lavori è stato calcolato tenendo presente il normale andamento meteorologico sfavorevole per la zona dei lavori, prevedendo i seguenti giorni di eventuale impossibilità lavorativa:

- mesi di gennaio, febbraio, marzo = 9 giorni/mese;
- mesi di aprile, maggio = 6 giorni/mese;
- mesi di giugno, luglio = 2 giorni/mese;
- mese di agosto = 20 giorni/mese (ferie dei lavoratori);
- mesi di settembre, ottobre = 7 giorni/mese;
- mesi di novembre, dicembre = 9 giorni/mese.

Il tempo occorrente per l'impianto del cantiere è stato previsto nel cronoprogramma e, quindi, è compreso nel termine di cui sopra.

La S.A. si riserva di fare consegne parziali; in tale caso il tempo utile per l'esecuzione dei lavori afferenti ogni singola consegna parziale decorre dalla data di questa. In questo caso, la penale pecuniaria per il ritardo nell'ultimazione dei lavori relativi ad ogni consegna parziale è stabilita nella metà di quella sopra fissata.

L'eventuale proroga, secondo il Capitolato Generale, non sarà accordata che in caso di forza maggiore e quando l'appaltatore abbia impiegato ogni mezzo per non venir meno all'impegno assunto.

L'appaltatore dovrà provvedere a richiedere la proroga in tempo utile a norma delle disposizioni vigenti, restando espressamente stabilito che qualunque sia la ragione per l'accoglimento della richiesta l'appaltatore non avrà diritto a compensi e ad indennità di alcun genere.

Ai sensi delle norme vigenti, non possono essere concessi periodi di proroga all'impresa che non siano giustificabili da comprovate circostanze eccezionali e imprevedibili.

E' in facoltà della S.A. di addebitare all'appaltatore le maggiori spese di direzione e sorveglianza dei lavori nel caso di concessione di proroghe.

Per le eventuali sospensioni dei lavori si applicheranno le disposizioni contenute nel D.Lgs. n° 50/2016.

L'Appaltatore comunicherà alla D.L., a mezzo di raccomandata A/R, la data nella quale ritiene di aver ultimato i lavori.

La D.L. procederà, in contraddittorio, alle necessarie constatazioni, redigendo il previsto certificato di ultimazione (dopo la consegna del DURC e delle liberatorie da parte del personale dipendente impegnato nel cantiere).

Si fa obbligo all'appaltatore di ultimare le opere nei tempi previsti.

Non sono ammesse sospensioni o proroghe per i seguenti motivi:

- sostituzione tecnica dei lavori e/o materiali da parte della D.L. per la loro non accettabilità riscontrata;
- mancanza di materiali e/o mezzi d'opera necessari all'esecuzione dei lavori;
- ritardi per motivi imputabili all'appaltatore;
- carenze di attrezzature e/o di personale;
- fermi cantiere a seguito di provvedimenti da parte del coordinatore per la sicurezza in sede di esecuzione o da parte dell'Ispettorato del Lavoro per inadempimenti nel rispetto delle normative sulla sicurezza.

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria o di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal capitolato speciale d'appalto o dal capitolato generale d'appalto;
- f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

**ART. 33**  
**SOSPENSIONI LEGITTIME O ILLEGITTIME DEI LAVORI**

La S.A., a seconda delle esigenze e per circostanze particolari, ha facoltà di ordinare la sospensione dei lavori anche per cause diverse da quelle previste dalle norme del D.Lgs. 50/2016, senza che l'impresa possa avanzare pretese risarcitorie e/o indennitarie, ancorché dette cause siano ritenute imputabili a colpa – non grave – della S.A. stessa.

In tutti i casi in cui vi siano sospensioni dei lavori, siano esse legittime o illegittime, l'appaltatore, anche in assenza di specifiche disposizioni impartite dalla direzione lavori, è tenuto, a norma dell'art. 1227 del codice civile, ad allontanare tutti i macchinari e personale la cui presenza non sia indispensabile in cantiere. Tali macchinari e personale dovranno essere produttivamente utilizzati dall'appaltatore al fine di evitare o ridurre il pregiudizio economico eventualmente derivante dalla sospensione.

**ART. 34**  
**PENALITA' PER I RITARDI NELL'INIZIO E NELLA ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

1. Per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo nel compimento delle opere previste nel presente contratto o per le scadenze fissate nel programma temporale dei lavori sarà applicata all'Appaltatore una penale pari allo 0,5% (zero virgola cinque per mille) dell'ammontare netto contrattuale, fatta ogni riserva per gli eventuali maggiori indennizzi a favore dell'Ente Appaltante. Infatti, la penale non esclude il diritto di rivalsa verso l'Appaltatore da parte dell'Ente Appaltante per i danni causati allo stesso dai ritardi verificatisi.

2. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore non potrà mai portare il ritardo di altre ditte che, per conto dell'Appaltatore stesso, provvedano a forniture o ad altri lavori.

3. Non saranno inoltre ammesse sospensioni o proroghe per i seguenti motivi:

- mancanza di materiali e/o mezzi d'opera necessari all'esecuzione dei lavori;
- ritardi per motivi imputabili all'Appaltatore;
- carenze di attrezzature e/o personale qualitative e/o quantitative;
- carenze nella organizzazione dell'impresa qualitative e/o quantitative.

4. Salvi ed impregiudicati ogni altro diritto ed azione, per il solo fatto dell'inosservanza di alcune delle disposizioni contenute nelle norme di sicurezza previste dal piano di sicurezza o da norme relative alle protezioni e alla segnaletica previste dal Codice della Strada e dal D.M. 10.07.2002, relativo alla segnaletica nei cantieri temporanei, sarà applicata a carico dell'Impresa una penale di Euro 500 (cinquecento/00), da addebitare nello stato di avanzamento relativo ai lavori in corso di esecuzione.

5. Il D.L. riferisce tempestivamente al responsabile del procedimento in merito agli eventuali ritardi nell'andamento dei lavori rispetto al programma di esecuzione. Qualora il ritardo nell'adempimento determina un importo massimo della penale superiore all'importo previsto al comma 1, il responsabile del procedimento promuove l'avvio delle procedure previste dal D.Lgs. n° 50/2016 e dalle connesse linee guida ANAC.

6. Per il ritardo nell'inizio dei lavori, l'Appaltatore è soggetto ad una penale di € 500,00 (cinquecento/00) per ogni giorno naturale e consecutivo a partire dalla data stabilita, misurata dal verbale di consegna.

La medesima misura si applica in caso di ritardo nella ripresa dei lavori, a seguito di sospensione.

7. Per una corretta esecuzione dell'opera in tutte le sue fasi sono stabilite le seguenti penalità:

- € 400,00 (euro quattrocento) per ogni giorno di ritardo per mancata regolarizzazione o inadempimento di specifiche disposizioni emanate a seguito di ordine di servizio del direttore dei lavori. L'ordine di servizio dovrà richiamare il presente articolo del capitolato e potrà riguardare anche inadempimenti circa la continuità o grave ritardo nell'esecuzione dei lavori;
- € 150,00 (euro centocinquanta) per ogni giorno di ritardo nella consegna di documentazione richiesta dal direttore dei lavori o dal responsabile del procedimento (a titolo esemplificativo e non esaustivo richiesta di presentazione o modifica di P.O.S. e del programma esecutivo, DURC, campionature, provini c.a., documentazione di imprese subappaltatrici o simili), a seguito comunque di specifico richiamo di quanto qua disposto.

8. Tutte le penali saranno contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e saranno imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

Per il ritardato adempimento delle obbligazioni assunte dagli esecutori, l'importo complessivo delle penali da

applicare non potrà superare il dieci per cento dell'importo netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate all'eventuale ritardo.

### **ART. 35 ORDINI DELLA DIREZIONE LAVORI**

Gli ordini di servizio, la cui copia di ricevuta dovrà essere restituita alla D.L. firmata in segno di accettazione entro 3 (tre) gg. dal ricevimento, anche con modalità digitali (PEC) conterranno eventuali disposizioni particolari in merito ai lavori da eseguire.

I lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, secondo le disposizioni impartite dalla D.L. e, comunque, secondo quanto stabilito dal presente C.S.A.

L'Impresa non potrà rifiutarsi di dare immediata esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della D.L., sia che riguardino il modo di esecuzione dei lavori stessi, sia che riguardino il rifiuto o la sostituzione dei materiali, salvo la facoltà di fare le sue osservazioni in base alle norme sui LL.PP.

Nessuna variante od aggiunta nell'esecuzione dei lavori sarà ammessa o riconosciuta se non risulterà ordinata per iscritto dall'Ente Appaltante.

La mancata restituzione dell'ordine di servizio costituisce "negligenza grave" e autorizza la stazione appaltante a mettere in mora l'appaltatore in vista della successiva rescissione contrattuale in danno.

### **ART. 36 PERSONALE DELL'APPALTATORE ANAGRAFICA IMPRESA**

1. L'Appaltatore dovrà provvedere alla condotta effettiva dei lavori con personale tecnico idoneo, di provata capacità ed adeguato, numericamente e qualitativamente, alle necessità e ai tempi programmati di lavoro ed in relazione agli obblighi assunti con la presentazione del programma dettagliato di esecuzione lavori.

2. L'Appaltatore dovrà rispondere dell'idoneità dei dirigenti del cantiere ed in genere di tutto il personale addetto ai lavori.

3. Detto personale dovrà essere di gradimento della D.L., la quale ha il diritto di ottenere l'allontanamento dai cantieri stessi di qualunque addetto ai lavori, senza l'obbligo di specificarne il motivo e di rispondere delle conseguenze.

4. L'appaltatore dovrà comunicare per iscritto, all'atto della consegna dei lavori, l'elenco nominativo, con le relative qualifiche, dei lavoratori che saranno utilizzati nel cantiere, nonché le figure professionali responsabili della direzione del cantiere e del rispetto del piano di sicurezza, del responsabile del servizio prevenzione e protezione (RSPP) e del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS), il C.C.N.L. applicato ai dipendenti, la dimensione aziendale, l'organico medio annuo distinto per qualifica, il codice ditta e la posizione assicurativa aziendale INAIL, la matricola azienda e la sede competente INPS, con i numeri delle posizioni assicurative, il codice impresa e la posizione presso la Cassa Edile.

Stessa incombenza deve essere espletata per il (o i) sub-appaltatore/i.

5. Il personale dovrà essere sempre dotato dei cartellini d'identità personale;

6. A richiesta del D.L. o del C.S.E. o del R.U.P. l'appaltatore dovrà dimostrare l'avvenuta liquidazione dei compensi economici al personale, consegnando la copia delle paghe di ciascun lavoratore impegnato nel cantiere.

### **ART. 37 RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE DURANTE L'ESECUZIONE DEI LAVORI**

L'Appaltatore è tenuto ad avere sempre come proprio rappresentante sul luogo del lavoro, un proprio incaricato qualificato e di provata esperienza, al quale verranno comunicati a tutti gli effetti, gli ordini verbali o scritti. Restano ferme al riguardo anche tutte le disposizioni contenute nelle vigenti norme sovraordinate, che qui di seguito, per maggior chiarezza, si trascrivono, con le opportune integrazioni o modifiche.

L'Appaltatore, che non conduce i lavori personalmente, dovrà farsi rappresentare per mandato da persona fornita dei requisiti di idoneità tecnici e morali, alla quale dovrà conferire le facoltà necessarie per l'esecuzione dei lavori, ivi compresi quelli eventualmente subappaltati, a norma del contratto. L'Appaltatore rimarrà tuttavia sempre responsabile dell'operato del suo rappresentante.

L'Appaltatore dovrà anche comunicare il nominativo del proprio dipendente che, in caso di temporanea assenza, sostituisca il suddetto suo rappresentante e comunicare inoltre tempestivamente, in caso di cessazione o revoca del mandato, il nome del nuovo rappresentante.

Il mandato dovrà essere depositato presso l'Ente Appaltante, il quale giudicherà inappellabilmente sulla regolarità dei documenti prodotti e sulla conseguente accettabilità del rappresentante.

L'Appaltatore e il suo rappresentante, come sopra indicato, dovrà, per tutta la durata dell'appalto, risiedere nel comune o nei comuni interessati dal lavoro o circostanti.

### **ART. 38 CONTABILITA' DEI LAVORI**

1. La contabilità dei lavori verrà tenuta secondo le norme del D.Lgs. n° 50/2016 e connesse linee guida ANAC.

2. La pratica elaborazione della contabilità stessa potrà essere tenuta per mezzo di sistemi computerizzati.

3. La tenuta dei libretti delle misure è affidata al D.L., cui spetta eseguire la misurazione e determinare la classificazione delle lavorazioni; può essere, peraltro, da lui attribuita al personale che lo coadiuva, sempre comunque sotto la sua diretta responsabilità. Il D.L. deve verificare i lavori e certificarli sui libretti delle misure con la propria firma, e cura che i libretti o i brogliacci siano aggiornati e immediatamente firmati dall'appaltatore o dal tecnico dell'appaltatore che ha assistito al rilevamento delle misure.

4. L'appaltatore è invitato ad intervenire alle misure. Egli può richiedere al D.L. di procedervi e deve firmare subito dopo il D.L. Se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il D.L. procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti. I disegni, quando siano di grandi dimensioni, possono essere compilati in sede separata. Tali disegni devono essere firmati dall'appaltatore o dal tecnico nominato dall'appaltatore che ha assistito al rilevamento delle misure o sono considerati come allegati ai documenti nei quali sono richiamati e portano la data e il numero della pagina del libretto del quale si intendono parte. Si possono tenere distinti libretti per categorie, diverse lavorazioni o per opere d'arte di speciale importanza.

### **ART. 39 DICHIARAZIONE RELATIVA AI PREZZI**

La S.A. ritiene in via assoluta che l'Appaltatore, prima di adire all'appalto, abbia diligentemente visitato la località e si sia reso esatto conto dei lavori da eseguire, dei luoghi e delle cave autorizzate per l'approvvigionamento di materiali tutti occorrenti, come e dove si possa provvedere l'acqua, delle distanze, dei mezzi di trasporto e di ogni cosa che possa occorrere per dare i lavori tutti eseguiti a regola d'arte, e secondo le prescrizioni del presente C.S.A.

In conseguenza i prezzi stabiliti in elenco, diminuiti del ribasso d'asta offerto e sotto le condizioni tutte del contratto del presente C.S.A., si intendono senza restrizione alcuna, accettati dall'Impresa come remunerativi di ogni spesa generale e particolare in quanto essi comprendono:

a) per i materiali: ogni spesa per la fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc., nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro;

b) per gli operai e mezzi d'opera: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere;

c) per i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi d'opera pronti al loro uso, come ogni accessorio, ecc., tutto come sopra.

I prezzi medesimi, diminuiti del ribasso offerto, sotto le condizioni tutte del contratto e del presente C.S.A., si intendono dunque accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e pericolo e quindi sono fissi ed invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità, anche di forza maggiore o straordinaria, per tutta la durata dell'appalto.

Con la firma del contratto, l'Appaltatore riconosce esplicitamente che, nella determinazione dei prezzi, la Stazione appaltante ha tenuto conto di quanto può occorrere per eseguire ogni singolo lavoro compiuto ed a regola d'arte, incluso il di lui beneficio.

Pertanto è necessario che ciascuna Impresa concorrente alla gara d'appalto dei lavori proceda, mediante sopralluoghi e assaggi, all'accertamento dei materiali che dovranno essere scavati, al fine di una corretta valutazione degli oneri dell'appalto e quindi del ribasso.

### **ART. 40 ESECUZIONE DEI LAVORI D'UFFICIO - RESCISSIONE DEL CONTRATTO**

La Stazione appaltante si riserva il diritto di rescindere il contratto d'appalto e di provvedere all'esecuzione d'ufficio, con le maggiori spese a carico dell'appaltatore.

**ART. 41**  
**DANNI DI FORZA MAGGIORE**

1. I danni di forza maggiore saranno accertati con la procedura scritta, avvertendo che la denuncia del danno deve essere sempre fatta, entro tre giorni da quello dell'evento, a pena del diritto al risarcimento, sia alla D.L. che all'Amm/ne Appaltante, che disporrà in merito.

2. Appena ricevuta la denuncia, il direttore dei lavori procede, redigendone processo verbale, all'accertamento:

- a) dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
- c) della eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
- d) dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- e) dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

3. I danni riconosciuti esclusivamente di forza maggiore, purchè provocati da eventi eccezionali, saranno compensati all'impresa ai sensi e nei limiti stabiliti dal Capitolato Generale, sempre che i lavori siano stati misurati ed iscritti a libretto o, comunque, accettati dalla D.L.

4. Sono, però, a carico esclusivo dell'impresa sia i lavori occorrenti per rimuovere le materie per qualunque causa scoscese nei cavi che l'acqua avesse invasi, sia le perdite, anche totali, di attrezzi, mezzi d'opera, macchinari, ponti di servizio, centine, baracche ed altre opere provvisorie da qualsiasi causa prodotte, anche eccezionale, compresi gli afflussi di acque meteoriche e sotterranee di qualunque intensità, nonchè le piene, anche improvvise e straordinarie, dei corsi d'acqua prossimi ai lavori ed ai cantieri.

5. I materiali approvvigionati in cantiere ed a piè d'opera, come pure i materiali, sino alla loro completa messa in opera od a prove e/o rinterro eseguiti, rimarranno a rischio dell'appaltatore per qualunque causa di deterioramento o perdita, e potranno essere sempre rifiutati se al momento dell'impiego o dell'entrata nei magazzini non saranno più ritenuti idonei dalla D.L.

**ART. 42**  
**RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE**

L'appaltatore - nei limiti della perizia e delle capacità tecniche di cui deve essere provvisto ed in relazione all'obbligazione di risultato che ex art. 1655 C.C. ha assunto con il contratto d'appalto - è tenuto all'intera garanzia per i difetti dell'opera.

Sarà obbligo dell'appaltatore di adottare, a sua cura e spese nell'esecuzione dei lavori, i procedimenti e le cautele necessarie sia per garantire l'incolumità e la vita degli operai addetti ai lavori stessi e dei terzi e sia per evitare qualsiasi danno a beni pubblici e privati. Rimane pertanto stabilito che egli assumerà ogni più ampia responsabilità sia civile che penale nel caso di incidenti che possano accadere per qualsiasi causa alle persone, anche se estranee al lavoro, ed alle cose, nel corso od in dipendenza di esso, della quale responsabilità s'intende quindi sollevato il personale preposto alla D.L. e sorveglianza, i cui compiti e responsabilità sono quelli indicati dalle norme generali vigenti.

L'impresa è inoltre responsabile di qualsiasi danno verso terzi derivante da occupazione di aree private anche se adibite all'installazione dei servizi necessari alla esecuzione dei lavori.

Si precisa che con la stipula del contratto, l'appaltatore accetta di rispondere totalmente dei vizi dell'opera, ancorchè non rilevati nel certificato di collaudo o di regolare esecuzione.

Infatti, i vizi del bene oggetto del rapporto di appalto, allorchè si tratti di edificio o di altre cose immobili destinate per loro natura a lunga durata, non sono limitati a quelli che determinano rovina totale o parziale ovvero pericolo di rovina, ma debbono essere estesi a quelli che, comunque, provocano una grave limitazione del normale godimento del bene, come per il caso di inefficienza dell'impianto centralizzato di riscaldamento che rende l'immobile privo di tale servizio e quindi pressochè inutilizzabile per molti mesi all'anno.

L'impresa è in ogni caso tenuta (anche dopo l'approvazione del collaudo ma comunque entro i limiti delle prescrizioni) alla garanzia sia per i difetti dell'opera ex art. 1667 C.C. (vizi e difformità), che per i gravi difetti ex art. 1669 C.C. (rovina e difetti di cose immobili destinate a lunga durata per vizio del suolo o difetto di costruzione).

L'Appaltatore dichiara e accetta implicitamente, con la partecipazione alla gara d'appalto di avere particolarmente considerato quanto disposto nelle sottoelencate disposizioni, per le quali esprime specificatamente il suo consenso a norma dell'art. 1341 c.c.:

1 - limitazione alla proponibilità di eccezioni per errate interpretazioni o insufficiente presa di conoscenza delle condizioni locali;

- 2 - limitazione di responsabilità della Stazione Appaltante;
- 3 - non proponibilità di eccezioni in caso di sospensione dei pagamenti per violazione di norme;
- 4 - limitazione di responsabilità della Stazione Appaltante per danni e per ammanchi, guasti e deterioramenti;
- 5 - divieto di sospendere i lavori; facoltà di risolvere il contratto e di interrompere i lavori;
- 6 - rinuncia ad eccezioni, esecuzione d'ufficio e risoluzione del contratto;
- 7 - divieto di cessione e subappalto; risoluzione del subappalto;
- 8 - riserve.

1)

Le opere da eseguire dovranno essere compiute in ogni loro parte a perfetta regola d'arte e corrispondere a quanto prescritto e come risultano dai disegni di progetto e dagli elementi descrittivi delle disposizioni di carattere particolare, salvo quanto verrà precisato dalla D.L. in corso d'opera per l'esatta interpretazione dei disegni o delle disposizioni ricevute, oppure per propria insufficiente presa di conoscenza delle condizioni locali.

2)

L'appaltatore sarà ritenuto responsabile delle conseguenze derivanti dall'eventuale inadempienza alle disposizioni circa la chiusura del cantiere, ed avrà a proprio carico il risarcimento dei danni derivanti a persone, animali o cose estranee ai lavori. Nella definizione della variazione d'asta le condizioni e le limitazioni qui illustrate dovranno essere tenute presenti dalla Ditta offerente, in quanto alla stessa ne derivano oneri economici, responsabilità civili o penali ed il risarcimento di danni eventualmente arrecati a persone o cose dell'Appaltatore, della Stazione appaltante o di terzi.

3)

In materia di tutela e trattamento dei lavoratori si ricorda che l'Appaltatore è obbligato ad osservare tutte le leggi e regolamenti, in particolare quelli relativi al trattamento economico e normativo del personale dipendente e quelli concernenti la prevenzione degli infortuni sul lavoro e l'igiene del lavoro, ai sensi del D. Leg. n° 81/2008 e s.m.i.

La Stazione appaltante si riserva di verificare la precisa osservanza, da parte dell'Appaltatore, delle Norme di legge; l'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione appaltante la documentazione comprovante l'osservanza delle norme stesse anche da parte dei subappaltatori.

In caso di violazione delle norme e prescrizioni dei contratti collettivi di lavoro, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione ed assistenza dei lavoratori, vigenti o che saranno emanati durante l'esecuzione dei lavori, la Stazione appaltante, previa comunicazione all'Appaltatore delle inadempienze da esso accertate o ad esso denunciate dall'Ispettorato del Lavoro, sospenderà l'emissione dei mandati di pagamento per un ammontare pari all'importo dovuto per ottemperare agli adempimenti prescritti, fino a che l'Ispettorato suddetto non abbia accertato che sia stato corrisposto quanto dovuto, ovvero che la vertenza sia stata definita.

A tale sospensione o ritardo di pagamenti l'Appaltatore non potrà opporre eccezioni di sorta, nè per tale causa avrà titolo a risarcimento di danni.

Al termine dei lavori, in sede di liquidazione finale, l'Appaltatore dovrà presentare, a semplice richiesta della Stazione appaltante, i certificati di adempimento degli obblighi contrattuali nei confronti dei lavoratori dipendenti.

Per nessuna ragione, neanche in caso di contestazione, sotto nessun pretesto e neppure in sede di giudizio, l'Appaltatore potrà sospendere i lavori.

La sospensione non autorizzata dei lavori ed ogni altra grave violazione degli obblighi assunti con il presente C.S.A. costituisce in ogni caso valido motivo di risoluzione del contratto.

La Stazione appaltante potrà estromettere l'Impresa dal cantiere e continuare o direttamente o con altra impresa i lavori, pur tenendo l'Appaltatore responsabile di tutti i danni derivanti.

La Stazione appaltante, per contro, si riserva in ogni caso la facoltà di interrompere in tutto od in parte i lavori ed anche, se del caso, di risolvere il contratto.

Nel caso che la Stazione appaltante addivenga all'interruzione dei lavori verrà riconosciuta all'Appaltatore un'indennità corrispondente alle sole spese che l'Appaltatore stesso sosterrà durante il periodo di interruzione. Se l'interruzione totale dei lavori si protrarrà oltre sei mesi lavorativi, sarà in facoltà dell'Appaltatore richiedere la risoluzione del contratto.

Nel caso di risoluzione del contratto l'Appaltatore avrà solo diritto ad un'indennità, una tantum, che sarà pari alla spesa effettivamente sostenuta per gli impianti di cantiere moltiplicando per il rapporto tra l'importo delle opere ancora da eseguire e l'importo delle opere appaltate.

Detta indennità non potrà in ogni caso superare il 10% dell'ammontare delle opere stesse non ancora eseguite.

Restano ferme, in tal caso, le prescrizioni del presente C.S.A. per la liquidazione delle opere eseguite.

4)

L'Appaltatore dovrà assistere a dirigere personalmente i lavori affidatigli, oppure nominare a rappresentarlo sul cantiere persona giuridicamente e professionalmente idonea, dandone formale comunicazione alla Stazione appaltante, che possa ricevere ordini e disporre per la loro esecuzione.

L'Appaltatore si impegna inoltre a tenere presso il cantiere una completa ed aggiornata raccolta dei documenti relativi al lavoro eseguito, al personale impiegato, ai materiali entrati, usciti ed utilizzati, in modo da rendere agevole e sollecita ogni operazione di rilevamento e controllo da parte della D.L.

Tutte le opere che saranno ordinate in forza del presente appalto dovranno essere date completamente ultimate e finite in ogni loro parte ed accessorio, franche di ogni spesa od indennità, in quanto nella formulazione del prezzo si è tenuto conto di tutti gli oneri diretti ed indiretti relativi.

Egli dovrà comunque intraprendere da parte propria ogni opportuna iniziativa circa le cautele da adottare nell'esecuzione dei lavori, così da garantire l'incolumità del personale proprio, della Stazione appaltante e di terzi. Gli oneri relativi si intendono a suo esclusivo carico e sue saranno le responsabilità civili e penali.

Ancora ad esclusivo suo carico sarà il ripristino occorrente per ovviare ad eventuali danni alle opere da lui costruite, nonché a quelle provvisorie o provvisionali che potessero derivare, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione, da eventi ordinari e straordinari.

Come già detto, egli dovrà infine provvedere in proprio alla rifusione dei danni comunque ed a chiunque prodotti, ivi compreso la stessa Stazione appaltante, per effetto della condotta e dell'esecuzione dei lavori, rilevando la Stazione appaltante da ogni responsabilità o richiesta di risarcimento di danni da parte di terzi, siano essi privati od Enti Pubblici.

Le indennità eventualmente dovute alla Stazione appaltante od a terzi per danni e simili, nonché per il mancato adempimento degli obblighi contrattuali, verranno dettate dall'ammontare dei lavori.

Qualsiasi tassa od ammenda proveniente dall'esecuzione dei lavori sarà interamente a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese a tutte le opere provvisorie di recinzione, protezione e segnalazione locale a riparo e difesa della zona ove effettivamente avvengono i lavori, tali da soddisfare pienamente gli obblighi che in merito la legge e le norme di sicurezza gli impongono come costruttore compresa la collocazione di cartelli contenenti le indicazioni previste dalla legge.

L'Appaltatore assume la responsabilità dei materiali eventualmente fornitigli dalla Stazione appaltante e deve perciò provvedere alla loro custodia e conservazione. Nessuna responsabilità assume per contro lo stesso Stazione appaltante circa eventuali ammanchi, guasti o deterioramenti di materiali od impianti di proprietà dell'Appaltatore, in opera od a piè d'opera, anche se tali inconvenienti o danni potessero essere attribuiti a persone estranee all'Impresa.

Al termine di tutti i lavori l'Appaltatore dovrà, a proprie cura e spese, rimuovere tutti gli apprestamenti di cantiere ed i materiali eventualmente depositati.

Oltre agli oneri particolari, relativi alle opere da eseguire in base al presente C.S.A., nei prezzi si intendono pure compresi e compensati:

a - gli oneri previdenziali ed assicurativi previsti dalle leggi a favore dei lavoratori dipendenti;

b - le prestazioni di personale esperto, munito degli occorrenti strumenti, per effettuare tracciamenti, misurazioni, rilievi dei lavori e l'elaborazione dei dati contabili.

5)

Per il solo fatto di avere presentato l'offerta, l'Appaltatore assume l'impegno di eseguire i lavori nel termine fissato, rinunciando a qualsiasi eccezione di dipendenza di difficoltà dovute ai trasporti, all'approvvigionamento dei materiali, al reperimento della mano d'opera, all'aumento dei prezzi, ecc.

6)

1. L'Appaltatore dovrà firmare, con o senza riserve, il registro di contabilità nel giorno in cui gli verrà presentato.

#### **ART. 43 ONERI DIVERSI A CARICO DELL'IMPRESA**

Oltre a tutte le spese obbligatorie e prescritte dal contratto ed a quelle specificate nel presente Capitolato, sono a carico dell'appaltatore tutti gli oneri di cui appresso indicati, che s'intendono compensati interamente con l'applicazione dei compensi per ciascuna categoria d'opera:

a) spese di contratto ed accessorie, imposta di registro.

b) cauzioni definitive, polizze assicurative, garanzie parziali o globali come da disposizioni normative vigenti al

momento dell'aggiudicazione.

- c) oneri finanziari generali e particolari connessi agli obblighi contrattuali.
- d) quota parte delle spese di organizzazione e gestione tecnico – amministrativa della/delle sedi dell'appaltatore.
- e) gestione amm/va del personale operativo e dirigente del cantiere.
- f) spese per la sorveglianza sanitaria del personale.
- g) spese per i corsi di qualificazione per le varie figure professionali necessari per la gestione delle emergenze, degli incendi e della sicurezza.
- h) spese per le opere necessarie al rispetto in cantiere delle norme del D.Lgs. n° 81/2008 e s.m.i.
- i) spese per l'impianto, la manutenzione, l'illuminazione, l'installazione e la successiva rimozione ed il ripiegamento finale del (o dei) cantiere, ivi inclusi i costi per la utilizzazione di aree diverse da quelle messe a disposizione dall'ente appaltante (con esclusione delle spese relative alla sicurezza, queste pagate con i "costi della sicurezza").
- l) spese per il trasporto e scarico di qualsiasi materiale o mezzo d'opera.
- m) spese per attrezzi di qualunque tipo, per opere provvisoriale e per quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori.
- n) spese per rilievi topografici piano altimetrici su terreni connessi all'opera in appalto, per picchettazione e modinatura dei tracciati e delle fondazioni di opere d'arte e/o fabbricati.
- o) spese per ricognizioni ed esplorazioni nei siti di sedime delle opere, anche con sramatura o pulizia da vegetazione infestante.
- p) spese per ricerca di caposaldi, triplici, punti fiduciarie e simili, anche su motivata richiesta del D.L. o del R.U.P., a partire dal giorno della consegna dei lavori fino al compimento del collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
- q) spese per la sistemazione delle vie di accesso al cantiere.
- r) spese per l'installazione e l'esercizio delle attrezzature e dei mezzi d'opera necessari di cantiere.
- s) spese per l'indennità di occupazione temporanea, per risarcimento di danni, per abbattimento di piante, per deposito di materiali e operazioni similari.
- t) oneri per il rilascio di garanzie specifiche per le serre e per i prodotti informatici.

Inoltre, tra gli oneri ulteriori si segnalano:

a) impianto di cantiere: l'appaltatore dovrà provvedere all'impianto di cantiere non oltre 10 (dieci) giorni dalla data del verbale di consegna.

b) la "cantierizzazione dei lavori"

La "cantierizzazione" deve intendersi come produzione di quella documentazione che l'esecutore elabora per tradurre le indicazioni e scelte, contenute nel progetto, in istruzioni e piani operativi, cioè, l'attività propria dell'impresa che ha piena competenza nel determinare la organizzazione dei lavori.

Rientrano, pertanto, fra gli oneri ed i compiti a carico dell'appaltatore esclusivamente quelli relativi all'organizzazione delle attività costruttive e alle elaborazioni necessarie a ciascun operatore (tecnici, maestranze, fornitori) per assolvere ai propri compiti.

Ciò si verifica nel caso di impiego di manufatti prefabbricati. Infatti, il progettista è responsabile essenzialmente dell'organico inserimento e della previsione di utilizzazione dei manufatti (art. 9, ultimo comma, della legge 5/11/1971, n. 1086), mentre il relativo dimensionamento e calcolo rientra principalmente tra i compiti del produttore (prefabbricatore).

D'altra parte, la scelta delle ditte fornitrici dei prodotti prefabbricati (per es. strutture per serre, elementi in c.a. o metallici) di sostegno dei pannelli fotovoltaici, deve essere riservata all'appaltatore e non può essere predefinita, se non violando le norme di mercato e della concorrenza, e gli elaborati, redatti in ragione delle caratteristiche specifiche del prodotto prefabbricato, sovente soggetto ad omologazione, sono appunto il frutto di attività di "cantierizzazione".

Anche nel caso delle forniture e posa in opera di elementi quali infissi, coperture metalliche, impianti, quadri o

parti di impianto, ecc., l'appaltatore redige elaborati di "cantierizzazione", in aggiunta a quelli progettuali, in relazione ai prodotti industriali prescelti sulla base delle specifiche tecniche previste nel progetto esecutivo; in ogni caso, il compito del progettista è quello di individuare le caratteristiche prestazionali delle opere ma non il marchio e le conseguenti specifiche condizioni di costruzione in stabilimento e posa in opera che tengano conto delle esigenze e delle specifiche evidenziate nella voce di elenco prezzi.

La "cantierizzazione" è costituita dalla redazione degli eventuali documenti di interfaccia tra il progetto e l'esecuzione, consentendo di coniugare le esigenze progettuali con quelle di realizzazione delle opere, nel rispetto dell'autonomia imprenditoriale dell'esecutore. In sostanza la stessa costituisce l'insieme di quelle attività e relativi documenti (piani operativi, piani di approvvigionamento, calcoli e grafici delle opere prefabbricate, scelte a posteriori), che non fanno parte del progetto esecutivo.

c) E' fatto obbligo all'impresa appaltatrice di adempiere formalmente, dopo l'appalto, all'invio alla D.L. della documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, della copia dei versamenti assistenziali, contributivi previdenziali comunque ad ogni stato d'avanzamento o a semplice richiesta della D.L. o dell'Amm/ne e di ogni altro adempimento previsto dalle norme in vigore.

In caso di mancato rispetto di quanto sopra, la D.L. sospenderà l'emissione dei certificati di pagamento fino all'avvenuto deposito della relativa documentazione da parte dell'impresa.

d) le spese per l'adozione di tutti i provvedimenti e di tutte le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, nonché gli oneri per la vigilanza e guardiania del cantiere, nel rispetto delle norme antimafia.

Ogni più ampia responsabilità nel caso d'infortuni ricadrà pertanto sull'appaltatore, restando sollevata tanto la Stazione appaltante quanto il personale da questa proposto alla D.L. o alla sicurezza (CSE) o all'assistenza sui lavori.

e) In base alle norme vigenti l'imprenditore committente risponde in solido con l'appaltatore, nonché con ciascuno degli eventuali subappaltatori per tutti i danni per i quali il lavoratore, dipendente dall'appaltatore o dal subappaltatore, non risulti indennizzato ad opera dell'INAIL.

Il committente imprenditore o datore di lavoro è obbligato in solido con l'appaltatore, nonché con ciascuno degli eventuali ulteriori subappaltatori entro il limite di due anni dalla cessazione dell'appalto, a corrispondere ai lavoratori i trattamenti retributivi e i contributi previdenziali dovuti.

f) I datori di lavoro, impegnati in lavori che si svolgono nell'ambito di cantieri edili che occupino almeno 10 dipendenti, devono provvedere a munire il personale occupato nei cantieri di una apposita tessera di riconoscimento. Il tesserino, per il quale non è richiesto un formato o un modello particolare, deve contenere la fotografia del lavoratore e le sue generalità nonché l'indicazione del datore di lavoro.

Per quanto riguarda i datori di lavoro, impegnati in cantieri edili con meno di 10 dipendenti, è stato previsto, in alternativa al tesserino di riconoscimento, che venga effettuata l'annotazione su un apposito registro delle presenze, vidimato preventivamente dalla Direzione provinciale del lavoro competente per territorio, del personale giornalmente impiegato nei lavori, che non deve essere rimosso dal luogo di lavoro. Tuttavia, per comodità e snellezza negli adempimenti è preferibile che, anche in questo caso, i lavoratori vengano muniti del tesserino di identificazione.

g) La spesa per l'installazione ed il mantenimento in perfetto stato d'abitabilità di locali o baracche ad uso ufficio per il D.L. e il personale della S.A., sia nel cantiere che nel sito dei lavori, secondo quanto sarà indicato all'atto di esecuzione dei lavori, nonché di locali coibentati e igienicamente idonei per le maestranze da adibire a spogliatoi, mensa, w.c., nel pieno rispetto del D. Leg. n° 81/2008 e dei contratti tra i sindacati e i rappresentanti dei datori di lavoro;

h) Le spese occorrenti per mantenere e rendere sicuro il transito ed effettuare le segnalazioni di legge, sia diurne che notturne all'interno del cantiere e negli accessi allo stesso dalle strade pubbliche con l'apposizione della relativa segnaletica conforme alle regole del Codice della Strada.

i) L'appaltatore deve demolire e rifare, a sue spese e rischio, le opere che il D.L. o il collaudatore accertano eseguiti in difformità rispetto alle specifiche contrattuali e comunque alla perfetta regola d'arte o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rilevato difetti o inadeguatezze.

l) Le spese per prelevamento, preparazione ed invio di campioni (in misura e numero a giudizio insindacabile della D.L.), di qualsiasi materiale da costruzione forniti dall'impresa agli Istituti di prova indicati dalla S.A., nonché il pagamento dei relativi oneri a carico, per l'osservanza sia delle vigenti disposizioni regolamentari per le prove dei materiali da costruzione in genere, sia di quelle che potranno essere emanate durante il corso dei lavori.

In particolare, saranno messi a carico dell'impresa sondaggi, carotaggi, prove a rottura di cubetti di calcestruzzo, prove di trazione del ferro tondino, prove di carotaggi del cls, prove sulla composizione e resistenza del calcestruzzo e di resistenza degli acciai, prove di carico sui solai, impalcati, opere di sostegno, rilevati, ecc.

m) Le spese per l'esecuzione delle opere provvisorie, qualunque ne sia l'entità, che si rendessero necessarie per deviare correnti d'acqua e proteggere da esse gli scavi, le murature e le opere da eseguire, sia per provvedere agli esaurimenti delle acque stesse provenienti da infiltrazioni o da cause esterne.

L'appaltatore è responsabile dei danni prodotti a terzi sia per causa delle dette opere provvisorie che per deviazioni di corrente d'acqua.

n) L'onere di custodire e conservare qualsiasi materiale di proprietà della S.A. in attesa della posa in opera e, dopo ultimati i lavori, l'onere di trasportare il materiale residuo nei magazzini o nei depositi che saranno indicati dalla D.L.

o) Le spese per concessioni governative e specialmente quelle (se necessarie) di licenza per la provvista e l'uso delle materie esplosive, come pure quelle occorrenti per la conservazione, il deposito e la guardiania delle medesime.

p) La fornitura, dal giorno della consegna dei lavori sino al lavoro ultimato, di strumenti topografici, personale e mezzi d'opera per tracciamenti, rilievi, misurazioni e verifiche di ogni genere.

L'esecuzione dei rilievi esecutivi ripristinando quelli eseguiti in sede di progetto, salvo rettifiche di qualsiasi entità all'atto della consegna disposte dalla D.L., con la scorta degli atti del progetto stesso. La fornitura, prima della redazione dello stato finale, di n° 3 copie di tutti i disegni delle opere realizzate, così "come eseguite" (as built), anche su idoneo supporto informatico, con gli schemi di tutti gli impianti e con i manuali di tutti i sistemi di alta tecnologia eseguiti.

q) E' onere totale dell'impresa appaltatrice l'esecuzione di tutte le prove di accettazione dei materiali, di portanza, di carico sui rilevati o sulle opere d'arte che venissero ordinate dalla D.L. o dal collaudatore, anche con l'utilizzo di ditte esterne specializzate con apparecchiature idrauliche (martinetti, piastre, ecc.);

r) Le spese per la custodia, la buona conservazione e la manutenzione di tutte le opere eseguite, in dipendenza dell'appalto, nel periodo che sarà da trascorrere dalla loro ultimazione sino al collaudo definitivo. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero nelle opere eseguite e quanto occorre per dare, all'atto del collaudo, le opere stesse in perfetto stato, ivi compresi i danni prodotti da forza maggiore e quelli dovuti a vandalismo.

s) Le spese necessarie per il ripristino di sottoservizi danneggiati, nulla dovendo la S.A. per tali lavori.

t) La spesa per la raccolta periodica delle fotografie relative alle opere appaltate, durante la loro costruzione e ad ultimazione avvenuta, che saranno volta per volta richieste dalla D.L.; le fotografie (datate) saranno consegnate due copie cartacee e una in formato digitale con firma digitale. Sul tergo della copia dovrà essere posta la denominazione dell'opera e la data del rilievo fotografico.

u) Oltre quanto precisato nel precedente comma l) relativamente alle prove sui materiali da costruzione, saranno sottoposti alle prescritte prove, anche nell'officina di provenienza, anche le tubazioni, pezzi speciali, apparecchi, etc. che l'impresa dovesse fornire.

v) le spese per formare e mantenere i cantieri e illuminarli, compresi gli eventuali spostamenti dello stesso durante le fasi di lavorazioni come previsto dal piano di sicurezza, le spese di trasporto dei materiali e mezzi d'opera, le spese per attrezzi, ponteggi, ecc. anche quando non siano espressamente citate nelle voci di elenco prezzi, ma si rendano necessarie per eseguire le lavorazioni, le spese per i baraccamenti degli operai ed i servizi igienici.

z) le sanzioni che venissero addebitate alla Stazione Appaltante, per quanto previsto dalle suddette leggi e per le quali venisse ravvisata negligenza nell'esecuzione, inosservanza dei progetti presentati, difformità rispetto agli schemi, da parte della Ditta esecutrice.

Dovranno essere inoltre rigorosamente applicate le norme di prevenzione infortuni ed in particolare:

- Codice Civile Art. 2087 - Tutela delle condizioni di lavoro:

"L'imprenditore è tenuto ad adottare, nell'esercizio dell'impresa, le misure, che secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, sono necessari a tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei prestatori di lavoro.

- D. Leg. n° 81/2008: Testo unico sulla sicurezza.

aa) L'impresa è tenuta a rispettare tutte le norme vigenti in Italia, derivanti da leggi, decreti e regolamenti, nonché il regolamento edilizio e le norme di attuazione degli strumenti urbanistici generali comunali, nonché il regolamento di polizia urbana, nonché norme provenienti da specifici piani sovraordinati regionali;

bb) La riparazione dei danni di qualsiasi genere e dipendenti anche da forza maggiore, che si verifichino agli scavi, ai rinterri, alle provviste, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisorie.

Sono inoltre a carico dell'Impresa:

a) le spese inerenti a tutte le prove che saranno richieste in base a quanto previsto dal D.M. n° 37/2008, comprese quelle relative al collaudo in esse richiesto, per ciò che concerne gli impianti tecnologici realizzati.

b) tutti gli adempimenti e le spese nei confronti delle Autorità Amministrative, Enti ed Associazioni aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere e di rilasciare licenze di esercizio, come ad esempio: Uffici Comunali, INAIL (ex ISPESL), ecc. dovranno essere inoltre rigorosamente applicate le vigenti norme di prevenzione infortuni.

cc) l'impresa appaltatrice è tenuta, a sua cura e spesa, alla fornitura ed installazione (entro 15 giorni dalla firma del contratto) di 1 tabella del formato minimo di 2 mt. x 2 mt. (cartello di cantiere) e con le indicazioni che prescriverà il Direttore Lavori, secondo le disposizioni della Circolare Ministero LL.PP. n° 1729/UL del 1/6/1990 e secondo il seguente schema e le indicazioni che vorrà impartire la D.L.:

#### - CARTELLO DI CANTIERE

<b>Stazione Appaltante:</b>	
<b>Titolo generale dell'opera:</b>	
<b>Impresa esecutrice (e datore di lavoro):</b>	
<b>Importo netto complessivo dei lavori appaltati:</b>	
<b>Data di consegna dei lavori:</b>	
<b>Data contrattuale di ultimazione dei lavori:</b>	
<b>Progettista e coord. per la sicurezza in fase di progettazione:</b>	
<b>Direttore dei Lavori:</b>	
<b>Coordinatore per la sicurezza in sede di esecuzione (C.S.E.):</b>	
<b>Direttore di cantiere:</b>	
<b>Rappresentante dei lavoratori dell'impresa per la sicurezza (RLS):</b>	
<b>Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione (RSPP) impresa:</b>	
<b>Responsabile del procedimento (R.U.P.):</b>	
<b>Direttore per l'esecuzione del contratto</b>	
<b>Subappaltatore/i (compresi i dati di iscrizione per categorie e importi) e la qualificazione</b>	
<b>Spazio per aggiornamento dei dati o per comunicazioni al pubblico:</b>	
<b>NOTA:</b>	Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso il R.U.P.

#### SPAZIO PER STEMMA E LOGO DELLA UNIONE EUROPEA

Con la grafica e le dimensioni richieste dall'ente finanziatore.

#### CARTELLI ORARIO DI LAVORO

Il cartello dell'orario di lavoro deve essere esposto prima dell'inizio dei lavori in un luogo accessibile.

#### CARTELLI ANTINFORTUNISTICI

I cartelli di:

- avvertimento,
- divieto,

- prescrizioni,
- salvataggio,
- antincendio,
- informazione,

vanno applicati secondo le esigenze specifiche previste dal PSC e/o dal POS.

La tabella dovrà recare a colori indelebili le diciture sopra riportate, tanto la tabella che il sistema di sostegno dovranno essere eseguiti con materiali di sufficiente robustezza e decoro, a giudizio insindacabile della D.L.

In caso di mancata apposizione, la D.L., al 1° S.A.L., dedurrà la somma di Euro 700 (settecento).

aa) L'impresa dovrà consentire l'uso anticipato delle opere che venissero richiesti dalla D.L., senza che l'Impresa abbia perciò diritto a speciali compensi. Essa potrà però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere per essere garantita dai possibili danni che potessero derivare ad esse.

Entro 1 mese dal verbale di ultimazione, l'Impresa dovrà completamente sgombrare il cantiere dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà.

bb) Infine per la buona e tempestiva esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà disporre di adeguata attrezzatura. Si dichiara espressamente che di tutti gli oneri ed obblighi sopra specificati si è tenuto conto nello stabilire i prezzi dei lavori, compenetrandoli nell'offerta presentata.

cc) L'impresa, peraltro, assume la garanzia di tutte le opere realizzate per anni 2 (DUE), successivo a partire dalla data del collaudo definitivo o certificato di regolare esecuzione e per anni 10 (DIECI) per le opere strutturali metalliche e/o in c.a. e per tutte quelle opere il cui cedimento pregiudichi l'uso di quanto realizzato (es. vetratura, serre, infissi, ancoraggi, pannelli fotovoltaici alla struttura sottostante, ecc.).

Qualora, in detto periodo di garanzia, venissero a presentarsi difetti imputabili a cattiva qualità del materiale fornito dall'impresa od a non perfetta posa in opera, la ditta appaltatrice dovrà provvedere a sue spese alle riparazioni e sostituzioni occorrenti nel termine perentorio che sarà prescritto dalla stazione appaltante.

dd) Nel periodo intercorrente fra il verbale di ultimazione dei lavori e l'approvazione del Certificato di collaudo, anche in caso di consegna dei lavori, l'Impresa è obbligata:

- alla gratuita riparazione, ripristino e sostituzione di tutti i difetti di costruzione accertati dalla Stazione Appaltante, su richiesta ed entro i termini stabiliti da quest'ultima.

In caso di mancato rispetto dei suddetti termini la S.A. ha piena facoltà di provvedere d'ufficio alla esecuzione degli interventi, addebitandone all'Impresa ogni relativo onere;

- ad eseguire, senza pretendere alcun compenso, tutti i lavori richiesti dal Collaudatore;
- ad eseguire tutti i lavori richiesti dalla Stazione Appaltante dovuti a danni provocati da cause di forza maggiore ovvero da danni o adempimenti di varia natura.

ee) L'impresa ha l'onere della provvista, trasformazione, e distribuzione dell'energia elettrica occorrente per le esigenze del cantiere, compresa la richiesta alla società erogatrice.

ff) La fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori, per periodi mensili, a decorrere dal sabato immediatamente successivo alla consegna degli stessi, come di seguito:

- a) – Numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per ciascun giorno del mese con le relative ore lavorate.
- b) – Genere di lavoro eseguito nel mese, giorni in cui non si è lavorato e cause relative. Dette notizie dovranno pervenire alla D.L. non oltre il mercoledì immediatamente successivo al termine del mese, stabilendosi una penale, per ogni giorno di ritardo, di Euro 500,00.

Quando l'impresa non adempia a tutti questi obblighi, la S.A. sarà in diritto, previo avviso dato per iscritto, e restando questo effetto entro il termine fissato nella notifica, di provvedere direttamente, quale che sia la spesa necessaria, disponendo il dovuto pagamento con speciali ordinativi nel termine di dieci giorni. In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'impresa, essi saranno fatti d'ufficio e la S.A. si rimborserà delle spese sostenute sul prossimo acconto. Sarà applicata una penale pari al 10 % sull'importo dei pagamenti derivanti dal mancato rispetto degli obblighi sopra descritti nel caso che ai pagamenti stessi debba provvedere la S.A.. Tale penale sarà ridotta al 5 % qualora l'impresa ottemperi all'ordine di pagamento entro il termine fissato nell'atto di notifica.

#### **ART. 44**

#### **VISITA E PROCEDIMENTO DI COLLAUDO O CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE**

**(art. 102, D.Lgs. n° 50/2016)**

1. Il collaudo finale di un intervento deve avere luogo non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori. Il certificato di regolare esecuzione deve essere redatto entro 3 mesi dall'ultimazione dei lavori.
2. La verifica della buona esecuzione di un lavoro è effettuata attraverso accertamenti, saggi e riscontri che l'organo di collaudo giudica necessari. Qualora tra le prestazioni dell'appaltatore rientri l'acquisizione di concessioni, autorizzazioni, permessi, comunque denominati, anche ai fini dell'espletamento delle procedure espropriative, il collaudatore accerta il tempestivo e diligente operato dell'appaltatore ed evidenzia gli oneri eventualmente derivanti per la S.A. da ogni ritardo nel loro svolgimento. Ferma restando la discrezionalità dell'organo di collaudo nell'approfondimento degli accertamenti, il collaudatore in corso d'opera deve fissare in ogni caso le visite di collaudo:
  - a) durante la fase delle lavorazioni degli scavi, delle fondazioni ed in generale delle lavorazioni non ispezionabili in sede di collaudo finale o la cui verifica risulti complessa successivamente all'esecuzione;
  - b) nei casi di interruzione o di anomalo andamento dei lavori rispetto al programma.
3. Del prolungarsi delle operazioni rispetto al termine di legge e delle relative cause l'organo di collaudo trasmette formale comunicazione all'appaltatore e al responsabile del procedimento, con la indicazione dei provvedimenti da assumere per la ripresa e il completamento delle operazioni di collaudo. Nel caso di ritardi attribuibili all'organo di collaudo, il responsabile del procedimento assegna un termine non superiore a trenta giorni per il completamento delle operazioni, trascorsi inutilmente i quali, propone alla stazione appaltante la revoca dell'incarico, ferma restando la responsabilità dell'organo suddetto per i danni che dovessero derivare da tale inadempienza.
4. La stazione appaltante può richiedere al collaudatore in corso d'opera parere su eventuali varianti, richieste di proroga e situazioni particolari determinatesi nel corso dell'appalto.
5. L'appaltatore, a propria cura e spesa, mette a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario a collaudi statici, a prove di tenuta idraulica, a prove di cedimenti dei rilevati.
6. Rimane a cura e carico dell'appaltatore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche.
7. Nel caso in cui l'appaltatore non ottempera a siffatti obblighi, il collaudatore dispone che sia provveduto d'ufficio, deducendo la spesa dal residuo credito dell'appaltatore.
8. Il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione, redatto secondo le modalità sopra specificate ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dalla data della relativa emissione, ovvero dal termine stabilito nel capitolato speciale per detta emissione. Decorsi i due anni, il collaudo si intende approvato ancorchè l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del suddetto termine. Nell'arco di tale periodo l'appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

Il decorso del termine fissato dalla legge per il compimento delle operazioni di collaudo, ferme restando le responsabilità eventualmente accertate a carico dell'appaltatore dal collaudo stesso, determina l'estinzione di diritto delle garanzie fidejussorie prestate ai sensi degli articoli 103 e 107 del D.Lgs. n° 50/2016.

All'atto della ultimazione dei lavori e comunque prima del collaudo, l'Appaltatore dovrà consegnare:

- 1) una serie completa di elaborati grafici esecutivi di come è stata realizzata l'opera (as built) comprensive di:
  - disegni esecutivi delle opere eseguite;
  - l'esatta posizione e la quota delle opere, riferite a precisi caposaldi;
  - schemi degli impianti idrici, elettrici, elettronici, fognari;
- 2) i manuali finali di conduzione e manutenzione delle descrizioni specifiche funzionali delle eventuali apparecchiature;
- 3) le certificazioni eseguite dai laboratori autorizzati sui materiali utilizzati e quelli delle apparecchiature, con le dichiarazioni di conformità (D.M. 37/2008) e di rispondenza di tutti gli impianti;

4) depositare in cantiere : mq 50 del telo di copertura delle serre a tunnel, mq 10 per ogni tipo di chiusura trasparente o opaca utilizzata nella serra iper-tech.

La documentazione di cui al punto 1 dovrà essere fornita su supporto magnetico secondo il programma AUTOCAD e in una copia cartacea.

La mancata fornitura dei documenti di cui sopra nei termini stabiliti sarà motivo di esito negativo del collaudo dell'opera.

#### **ART. 45 ACCORDO BONARIO**

1. Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si attiverà il procedimento dell'accordo bonario di tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso.
2. Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiverà l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuterà l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore del 15 per cento del contratto. Non potranno essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26, D.Lgs. n. 50/2016.
3. Il D.L. darà immediata comunicazione al RUP della apposizione delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.
4. Il RUP, acquisita la relazione riservata del D.L. e, ove costituito, dell'organo di collaudo, provvederà direttamente alla formulazione di una proposta di accordo bonario ovvero per il tramite degli esperti segnalati dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC con le modalità previste dall'art. 205, comma 5, D.Lgs. n. 50/2016.
5. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti.
6. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo. possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.
7. In via preventiva, al fine di prevenire le controversie relative all'esecuzione del contratto, le parti possono convenire che prima dell'avvio dell'esecuzione, o comunque non oltre novanta giorni da tale data, sia costituito un collegio consultivo tecnico con funzioni di assistenza per la rapida risoluzione delle dispute di ogni natura suscettibili di insorgere nel corso dell'esecuzione del contratto. Le proposte di transazione formulate del collegio costituito con le modalità dell'art. 207, D.Lgs. n. 50/2016, non saranno comunque vincolanti per le parti.

#### **ART. 46 ARBITRATO**

E' esclusa la clausola arbitrale.

Per la definizione delle controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario, è competente il foro di Sassari.

#### **ART. 47 CERTIFICATO DI ULTIMAZIONE LAVORI**

1. L'ultimazione dei lavori deve essere, dall'appaltatore, comunicata per iscritto al D.L.
2. In esito alla formale comunicazione dell'appaltatore di intervenuta ultimazione dei lavori, il D.L. effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'appaltatore e rilascia, senza ritardo alcuno, il certificato attestante l'avvenuta ultimazione in doppio esemplare, seguendo le stesse disposizioni previste per il verbale di consegna e se le opere riscontrate sono state regolarmente compiute.
3. Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

**ART. 48**  
**CONTO FINALE DEI LAVORI**

1. Il D.L. compila il conto finale entro il termine di mesi 3 (tre) dalla data del certificato di ultimazione e provvede a trasmetterlo al responsabile del procedimento.

2. Il D.L. accompagna il conto finale con una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando la relativa documentazione.

**ART. 49**  
**CONTESTAZIONI TRA LA STAZIONE APPALTANTE E L'APPALTATORE**

1. Il direttore dei lavori o l'appaltatore comunicano al responsabile del procedimento le contestazioni insorte circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il responsabile del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove in contraddittorio fra loro l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile del procedimento è comunicata all'appaltatore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.

2. Se le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'appaltatore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.

3. L'appaltatore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile del procedimento con le eventuali osservazioni dell'appaltatore.

4. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

**ART. 50**  
**REVISIONE PREZZI – COMPENSAZIONE PREZZI**

Non è ammesso procedere alla revisione prezzi e non si applica il 1° comma dell'art. 1664 del Codice Civile.

**ART. 51**  
**INVARIABILITA' DEI COSTI PER LE OPERE A CORPO**

Per i lavori a corpo, oggetto del presente C.S.A., è consentito all'Amm/ne Appaltante, nell'esercizio della sua autonomia negoziale, di ampliare gli ordinari margini di rischio dell'appaltatore ponendo interamente a carico di quest'ultimo, con la pattuizione dell'invariabilità del corrispettivo, l'alea correlata alla sopravvenienza di una maggiorazione dei costi. Questo, anche con riferimento a situazioni sopravvenute, astrattamente riconducibili nell'ambito di operatività dell'articolo 1467 codice civile e comportanti, quindi, l'eccessiva onerosità dell'esecuzione dell'opera per sopraggiunti eventi straordinari e imprevedibili, ai sensi della sentenza della Cass. sez. II civ. 23 agosto 1993, n. 8903.

Nel presente lavoro è, pertanto, allargato il margine di rischio dell'appaltatore non essendo consentito il ricorso all'art. 1664 del C.C.

Pertanto, anche ai sensi del 2° comma dell'art. 326 della legge 20.03.1865, n° 2248, all. F, il prezzo convenuto, per le opere a corpo delle opere da eseguirsi, è fisso e invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulle misure.

**ART. 52**  
**ACCETTAZIONE DEL SISTEMA A FORFAIT GLOBALE CHIUSO**

L'impresa appaltatrice, con la firma del contratto che comprende, ai sensi dell'art. 326 della legge 20.3.1865, n° 2248, All. F, solo lavori a corpo, accetta esplicitamente il prezzo complessivo delle opere a corpo, ottenuto in sede progettuale, come somma dei prezzi elementari, moltiplicati per le quantità di ciascuna categoria di lavoro.

L'impresa, pertanto, ritiene, alla luce di tutti gli elaborati del progetto, di propria convenienza, l'esecuzione delle opere a corpo e ne accetta l'invariabilità del corrispettivo fissato in € 515.594,45 per i lavori oltre a € 1.405,55 per la sicurezza.

La invariabilità di tale corrispettivo discende dal modo stesso come, nella struttura del negozio, è costituito

l'oggetto della prestazione tipica dell'appaltatore.

In particolare, con la stipula del contratto, l'appaltatore è consapevole che il rischio delle quantità resta accollato a lui e ogni altra alea (intesa nella più lata accezione) della esecuzione dell'opera.

Eventuali maggiori quantità di lavoro, necessari per fornire le opere finite e a perfetta regola d'arte, gravano sull'appaltatore, il quale è obbligato a fornire l'opera per il prezzo globale pattuito e non può richiedere al riguardo particolari misurazioni.

I richiami al progetto e alle analisi dei prezzi non valgono a snaturare i requisiti tipici del negozio ed il loro valore è meramente indicativo della modalità di determinazione del prezzo complessivo.

Perciò non è ipotizzabile l'impugnazione del contratto per errore di calcolo, nemmeno sotto il profilo della presupposizione.

### **ART. 53 ACCETTAZIONE DEL CONTRATTO**

L'impresa appaltatrice, con la firma del contratto e dei suoi allegati tra cui il presente C.S.A., accetta esplicitamente i prezzi di ciascuna categoria di lavoro, su cui graverà il ribasso contrattuale.

L'impresa, pertanto, ritiene, alla luce di tutti gli elaborati del progetto, di propria convenienza il lavoro appaltato, consapevole delle difficoltà dello stesso.

In particolare, con la stipula del contratto, l'appaltatore è consapevole che il rischio dei lavori resta accollato a lui e ogni altra alea (intesa nella più lata accezione) della esecuzione dell'opera.

### **ART. 54 CLAUSOLE PARTICOLARI**

L'Appaltatore, con la stipula del contratto, intende accettato e sottoscritto l'impegno all'esecuzione dei lavori esposti in progetto ed, in particolare, dichiara di essere di propria e assoluta convenienza:

- il riconoscere l'invariabilità dei costi;
- il riconoscere il diritto/dovere della D.L. alla scelta dei materiali su almeno 3 campioni proposti dall'appaltatore con particolare riferimento agli impianti tecnologici, elettronici, alla sensoristica ed ai singoli componenti della piattaforma web.

### **ART. 55 RESPONSABILITA' PER DANNO DA PRODOTTI DIFETTOSI**

1. Si richiama espressamente la normativa sovraordinata vigente.

2. Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del Codice Civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibile, purchè denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

### **ART. 56 SICUREZZA NEI CANTIERI**

1. Le funzioni del coordinatore per l'esecuzione dei lavori, previsti dalla vigente normativa sulla sicurezza nei cantieri, sono svolte dal D.L.

2. Le funzioni del coordinatore per l'esecuzione dei lavori comprendono:

- a) assicurare, tramite opportune azioni di coordinamento, l'applicazione delle disposizioni contenute nei piani di sicurezza previsti dalla vigente normativa;
- b) l'adeguare i predetti piani e il relativo fascicolo previsti dalla normativa stessa in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute;
- c) l'organizzare tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonchè la loro reciproca informazione;
- d) il proporre alla stazione appaltante in caso di gravi inosservanze delle norme in materia di sicurezza nei cantieri, la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del contratto;

e) il sospendere in caso di pericolo grave ed imminente le singole lavorazioni fino alla comunicazione scritta degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate;

f) l'assicurare il rispetto di tutte le disposizioni di cui al D.Lgs. n° 81/2008.

3. Il mancato adempimento agli ordini di servizio del coordinatore per la sicurezza costituisce inadempimento grave, motivo di una risoluzione contrattuale in danno dell'impresa.

4. Qualora, per il mancato rispetto delle norme di sicurezza, il coordinatore per la sicurezza in sede di esecuzione fosse oggetto di provvedimenti sanzionatori da parte del Servizio Ispettivo del Ministero del Lavoro, ai sensi e per gli effetti degli art. 21 e 24 del D. Leg. 758/94, con pagamento di ammende, la D.L. ed il responsabile del provvedimento provvederanno alla detrazione delle relative somme in occasione della emissione del successivo certificato di pagamento, con ristoro al coordinatore per la sicurezza in sede di esecuzione.

Quest'ultimo potrà – a sua volta – richiedere all'impresa i danni morali per l'aver subito i suddetti provvedimenti, qualora dimostri di aver – con ordini di servizio – per iscritto – intimato all'impresa appaltatrice il rispetto delle norme di sicurezza.

5. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nonché nel rispetto delle norme sui cantieri temporanei.

6. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Edilizio, per quanto attiene la gestione del cantiere (recinzioni, ecc.).

7. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

8. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

**ART. 57**  
**RISOLUZIONE CONTRATTO PER GRAVE INADEMPIMENTO**  
**GRAVE IRREGOLARITA' E GRAVE RITARDO**  
**(art. 108, D. Leg. n° 50/2016)**

1. Quando il D.L. accerta che comportamenti dell'appaltatore concretano grave inadempimento alle obbligazioni di contratto tale da compromettere la buona riuscita dei lavori, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente e che devono essere accreditati all'appaltatore.

2. Su indicazione del responsabile del procedimento, il D.L. formula la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento.

3. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dispone la risoluzione del contratto.

4. Qualora, al fuori dei precedenti casi, l'esecuzione dei lavori ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del programma, il D.L. gli assegna un termine, che, salvo i casi d'emergenza, non può essere inferiore a dieci giorni, per compiere i lavori in ritardo, e dà inoltre le prescrizioni ritenute necessarie. Il termine decorre dal giorno di ricevimento della comunicazione.

5. Scaduto il termine assegnato, il D.L. verifica, in contraddittorio con l'appaltatore o, in sua mancanza, con la assistenza di due testimoni, gli effetti dell'intimazione impartita, e ne compila processo verbale da trasmettere al responsabile del procedimento.

6. Sulla base del processo verbale, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante, su proposta del responsabile del procedimento, delibera la risoluzione del contratto.

7. La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 20 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

- a) frode nell'esecuzione dei lavori (ad esempio spessori tout-venant inferiori a quelli di progetto);
- b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- d) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
- f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- i) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81/2008 e s.m.i. o ai piani di sicurezza, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza in sede di esecuzione.

8. Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.

#### **ART. 58**

#### **PROVVEDIMENTI IN SEGUITO ALLA RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

1. Il responsabile del procedimento, nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il D.L. curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

2. Qualora sia stato nominato l'organo di collaudo, lo stesso procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità indicate dal regolamento. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

3. In sede di liquidazione finale dei lavori dell'appalto risolto, è determinato l'onere da porre a carico dell'appaltatore inadempiente in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori.

#### **ART. 59**

#### **OBBLIGHI IN CASO DI RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

Si procederà alla risoluzione del contratto nei casi e con le modalità previste dall'art. 108, D.Lgs. n° 50/2016.

#### **ART. 60**

#### **RECESSO**

Si richiama il rispetto dell'art. 109, D.Lgs. n° 50/2016.

#### **ART. 61**

#### **ONERI INERENTI LO SMALTIMENTO AI SENSI DI LEGGE DEGLI INERTI PROVENIENTI DALLE ATTIVITA' DI DISFACIMENTO DI PAVIMENTAZIONI, SOTTOFONDI, DEMOLIZIONI DI MURATURE E OPERE AFFINI**

Con le singole voci d'elenco, riferite a scarifiche, demolizioni, scavi, rimozioni di pavimentazioni, sottofondi, massicciate, pietrame, terreni d'impianto, chiusini, tubazioni metalliche obsolete, allacci, murature e materiali similari, viene previsto e liquidato anche ogni e qualsiasi onere relativo agli oneri che il rispetto delle normative ambientali e dei relativi criteri ambientali minimi (CAM) comporta.

E' vietato – infatti – disfarsi di tali materiali se non nei modi previsti dalle norme vigenti ed, in particolare, dal D. Leg. n° 152/2006 e ss.mm. ed integrazioni.

La soluzione sicuramente più economica ed efficace è la frantumazione ed il riciclaggio dei materiali mediante frantoio (o benna mulino autocarrata).

In questo modo il materiale non produce scarto perché subisce una trasformazione volumetrica e gli inerti si possono così riutilizzare.

I materiali inerti da costruzione e demolizione possono diventare così materie prime riciclate e la corretta gestione delle fasi permette il loro reinserimento nel processo produttivo o il loro riutilizzo come inerte riciclato con prestazioni del tutto paragonabili a quelle degli inerti naturali.

#### **ART. 62**

#### **IMPIEGO DI MATERIALI PROVENIENTI DA RICICLAGGIO DI RIFIUTI INERTI SPECIALI**

In alternativa alle terre rispondenti ai gruppi della classificazione UNI EN ISO 14688-1:2013 ritenuti idonei, può essere autorizzato l'impiego di materiali provenienti da recupero di inerti artificiali. L'uso di tali materiali provenienti da demolizioni, costruzioni e scavi, è consentito soltanto previo trattamento in appositi impianti di riciclaggio autorizzati secondo la normativa vigente.

Gli impianti di riciclaggio dovranno essere costituiti da distinte sezioni di trattamento per la frantumazione, per la separazione dei materiali ferrosi, legnosi e delle frazioni leggere, nonché delle impurità e per la selezione dei prodotti finali.

Gli impianti dovranno inoltre essere dotati di adeguati dispositivi per la individuazione dei materiali non idonei. Dovrà comunque essere garantito l'approvvigionamento di materiali per tutta la necessità dell'opera con granulometria costante e sufficientemente omogenei dal punto di vista qualitativo, in considerazione della presumibile eterogeneità dei materiali di base. Per questi materiali dovrà essere preventivamente fornita alla D.L. l'indicazione dell'impianto o degli impianti di produzione (con la specifica delle caratteristiche e delle modalità operative riferite sia alla costanza di qualità del prodotto, sia ai sistemi di tutela d inquinanti nocivi), una campionatura significativa del materiale prodotto e le eventuali certificazioni relative a prove sistematiche fatte eseguire sul materiale, nonché l'indicazione dei lavori più significativi eseguiti in prossimità, con i materiali proposti. E' riservata alla D.L. la facoltà, dopo aver esaminato il materiale, il cantiere di produzione, e fatto eseguire le prove di qualificazione, di accettare o meno il materiale prodotto.

Si richiamano i Criteri Ambientali Minimi.

#### **ART. 63**

#### **TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI**

Ai fini e per gli effetti della legge 675/96 e s.m.i. il Committente si riserva il diritto di inserire il nominativo dell'Impresa appaltatrice nell'elenco dei propri clienti ai fini dello svolgimento dei futuri rapporti contrattuali e commerciali, in base all'art. 12, comma 1, lett. b) della legge citata.

L'Appaltatore potrà in ogni momento esercitare i diritti previsti dall'art. 13 della legge citata; in particolare potrà chiedere la modifica e la cancellazione dei propri dati.

## **P A R T E   S E C O N D A**

### **DISPOSIZIONI TECNICHE**

#### **ART. 64**

#### **CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO**

Il progetto prevede la sistemazione con i seguenti lavori:

- scavi in larga sezione;
- scavi a sezione ristretta;
- scavi di sbancamento generale;
- fondazioni per struttura impianto fotovoltaico (10 plinti + 4 plinti doppi in c.a.);
- strato di fondazione di massicciata rullata con tout-venant;
- massetto in cls classe C 12/15, massetto speciale coibente;
- tubazioni di drenaggio in PVC D 160 tipo Drenor,
- telo geotessile di nontessuto da 300 gr/mq per lavori di Ingegneria Civile;
- calcestruzzo classe di resistenza 25/30 e ferro tondino per fondazioni (cordoli e plinti in c.a.);
- n° 1 serra iper tech da 200 mq con copertura a vetro;
- n° 2 serre hi tech a tunnel;
- n° 1 tettoia fotovoltaica di circa 132 mq di superficie esposta su struttura metallica in acciaio zincato comprendente: impianto di dispersione di terra, cavidotto flessibile pesante plastico DN 32 mm, conduttore tipo Tecsun in rame 1x6 mmq, conduttori di rame flessibile tipo HO7RN-F isolati in gomma sezioni mmq 1x1,5 e 1x2,5 e 1x1,6; sistema di protezione integrato SPI; sistema con teleruttore di comando per sgancio teleruttori; scatole stagne di derivazione in PVC dimensioni 154x130x69, 364x218x69 e 493x262x69 mm; n° 2 quadri da parete o da incasso IP 30 in lamiera d'acciaio, di cui uno da campo (2 da 24 e 1 da 54 moduli); interruttori automatici magnetotermici differenziali da 6 Ka; conduttori unipolari flessibili tipo FG7(O)R 0,6 da 1x16 mmq e da 1x35 mmq; interruttori magnet. Differ. Da 4,5 Ka; quadro ad armadio da pavimento; interruttore sezionatore modulare per guida DIN 2 poli da 125 A; moduli fotovoltaici da 245 Wp in silicio dimensioni 1649x991x40 mm; cartello monitore; pulsante riarmo manuale; inverter solare, scaricatore di sovratensione per protezione linea;
- locale inverter;
- struttura portante metallica in acciaio zincato per tettoia fotovoltaica;
- piattaforma web completa;
- collegamenti elettrici e idrici per le 3 serre.

Le opere sono progettate nel rispetto delle vigenti norme tecniche.

**CAPO I**  
**QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI**

**ART. 65**  
**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, purchè, ad insindacabile giudizio della D.L. rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

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

Si richiamano le vigenti norme UNI, UNI EN e CNR.

**ART. 66**  
**ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI**

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Si richiama la norma UNI 1008: 2003 – Acqua di impasto per calcestruzzo.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16-11-1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno, altresì, rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26-5-1965, n. 595 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici).

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26-5-1965, n. 595, nel D.M. 3-6-1968 (Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi) e nel D.M. 13-9-1993, nonché alla norma UNI EN 197/1: 2011 – Cemento – Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26-5-1965, n. 595 e nel decreto ministeriale 31-8-1972 e successive modifiche e integrazioni.

2) A norma di quanto previsto dal decreto del Ministero dell'Industria del 9-3-1988, n. 126 (Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26-5-1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori autorizzati. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

**ART. 67**  
**QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE**

I materiali occorrenti dovranno essere forniti a totale cura e spesa dell'appaltatore ed a tempo debito, in modo da assicurare l'ultimazione dei lavori nel tempo assegnato.

Detti materiali saranno delle migliori qualità rinvenibili in commercio, scevri di ogni difetto e lavorati secondo le migliori regole d'arte.

Prima di essere impiegati, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L., la quale ha facoltà di sottoporli alle prove prescritte, e li rifiuterà se difettosi, di cattiva qualità o comunque non rispondenti ai requisiti qui di seguito indicati.

I materiali rifiutati dovranno essere subito asportati dal cantiere e smaltiti a norma di legge.

a) Ghiaia o pietrisco per calcestruzzo

Le ghiaie ed i pietrischi da impiegarsi nella confezione dei calcestruzzi debbono rispettivamente provenire od essere ricavati da pietre dure, resistenti, compatte, non marnose nè gelive.

Devono essere esenti da sostanze estranee, da parti pulverulenti o terrose e, quando non lo siano, devono essere lavati ripetutamente in acqua dolce o limpida fino a che presentino i requisiti anzidetti; devono pure essere esenti da

salsedine quando siano destinati a calcestruzzi per opere di fondazione o subacquee.

Devono inoltre essere costituiti da elementi di forma pressochè rotonda e di grossezza assortita.

Deve essere rispettato quanto previsto dal D.M. 14-01-2008.

b) Sabbia

La sabbia da adoperarsi per la confezione di malte e calcestruzzi potrà essere:

1) di fiume;

2) lavata di cava.

E' escluso in modo assoluto l'impiego di sabbia di mare, anche se l'uso di questa sia nella zona consuetudinaria.

Le sabbie di fiume non dovranno essere troppo fini nè con granuli di uniforme grandezza. Saranno perciò un pò grosse, ruvide al tatto, stridenti tra le dita.

Dovranno essere pulite e scevre da sostanze argillose, terrose e melmose.

Le sabbie di cava potranno essere impiegate, purchè provenienti da cave pulite e da materiale sano e non disgregabile. Queste sabbie dovranno essere lavate tutte le volte che sia riconosciuto necessario dal D.L., per eliminare le materie nocive.

La dimensione massima dei grani di sabbia non supererà i mm. 5.

Deve essere rispettato il D.M. 14-01-2008.

c) Calci

Le calci aeree e le calci idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di cui alle "Norme per l'accettazione delle calci" approvate con R.D. n° 2231 del 16 novembre 1939, al D.M. 31-08-72 e alle vigenti norme UNI EN 459-1/2/3.

d) Cementi

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26-5-1965, n. 595 e nel D.M. 3-6-1968 (Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi) e 13-9-1993, nonchè alla norma UNI EN 197/1: 2011 – "Cemento – Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni".

e) Laterizi

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel decreto ministeriale di cui sopra.

E' facoltà del D.L. richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

f) Acqua

L'acqua per l'esecuzione dei lavori e delle prove delle condotte dovrà essere provveduta dall'appaltatore e dovrà essere limpida, dolce e priva di sostanze organiche, non contenere cloruri e solfati in percentuali dannose.

## ART. 68

### MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature (nel rispetto della norma EN 12620:2013).

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm. per murature in genere, di 1 mm. per gli intonaci e murature di parametro o in pietra da taglio.

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti;
- aeranti;
- ritardanti;
- acceleranti;
- fluidificanti-ritardanti;
- fluidificanti acceleranti;
- antigelo-superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il D.L. potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14-01-2008.

La norma UNI EN 998-1: 2010 “Specifiche per malte per opere murarie. Parte 1. Malte per intonaci interni ed esterni” definisce la proprietà delle malte per intonaci interni ed esterni, che dipendono essenzialmente dal tipo o dai tipi di leganti utilizzati e dalle loro rispettive proporzioni. La norma indica che si possono ottenere proprietà speciali per particolari applicazioni, in base al tipo di aggregati, agli additivi e agli altri ingredienti utilizzati nella formulazione.

La norma UNI EN 459-1: 2015 “Calci da costruzione. Definizioni, specifiche e criteri di conformità”, riguarda le calce da costruzione che sono impiegate per la preparazione di malta da muratura e di intonaci. La norma fornisce i requisiti inerenti alle proprietà chimiche e fisiche e specifica i criteri di conformità. Per le calce idrauliche naturali viene indicata una classificazione che utilizza la sigla Nhl (Natural hydraulic lime) seguita dal numero 2 per i leganti con un contenuto minimo del 15% di calce libera, dal numero 3.5 per quelli con un contenuto minimo di calce libera del 9% e dal numero 5 per quelli con un contenuto minimo di calce libera del 3%. Si tratta rispettivamente di calce debolmente idrauliche (Nhl 2), mediamente idrauliche (Nhl 3.5) e propriamente idrauliche ad alta resistenza.

## MALTE DA MURATURA

Classificazione del prodotto secondo il D.M. 20/11/87		Classificazione del prodotto secondo la UNI EN 998-2:2003	
M1	> 12 N/mm <sup>2</sup>	M15	> 15 N/mm <sup>2</sup>
M2	> 8 N/mm <sup>2</sup>	M10	> 10 N/mm <sup>2</sup>
M3	> 5 N/mm <sup>2</sup>	M5	> 5 N/mm <sup>2</sup>
M4	> 2,5 N/mm <sup>2</sup>	M2,5	> 2,5 N/mm <sup>2</sup>

### ART. 69

#### ELEMENTI IN LATERIZIO E MURATURE

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20-11-1987 (Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento).

Le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 10355: 1994 Resistenza termica – Per le murature in blocchetti vibrocompressi si richiama la norma UNI EN 771-3: 2015 – Specifica per elementi per muratura – Elementi di calcestruzzo vibrocompressi (aggreganti pesanti e leggeri) per la muratura.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20-11-1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Oltre alla 771-1, Uni ha pubblicato alcune norme della serie 772 relative ai metodi di prova di elementi per muratura, che sono le seguenti:

UNI EN 772-1: 2015	Determinazione resistenza a compressione
UNI EN 772-3: 2000	Determinazione del volume dei blocchi
UNI EN 772-5: 2016	Determinazione dei sali solubili
UNI EN 772-7: 2000	Determinazione dell'assorbimento d'acqua di strati impermeabili all'umidità
UNI EN 772-11: 2011	Determinazione dell'assorbimento d'acqua degli elementi per muratura in cls
UNI EN 772-13: 2002	Determinazione massa volumica a secco assoluta e a secco apparente
UNI EN 772-16: 2011	Determinazione dimensione dei blocchi
UNI EN 772-19: 2003	Determinazione della dilatazione all'umidità di gronda elementi di muratura
UNI EN 1015-11: 2007	Metodi di prova per malte per opere murarie. Parte 11. Determinazione della resistenza a flessione e a compressione della malta indurita.
UNI EN 771-1: 2015	Specifica per elementi per murature – Parte 1: Elementi di laterizio per muratura

### ART. 70

#### PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

1. - Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il D.L., ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2. - I prodotti di legno per pavimentazione:  
OMISSIS.

3. - I prodotti di pietre naturali o ricostruite  
per pavimentazioni

Si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);

- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;

- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm. e spessore di regola non minore di 2 cm.;

- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm. e con spessore di regola minore di 2 cm.;

- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;

- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

a) I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto pre-scritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite.

In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm. sulla larghezza e lunghezza e 2 mm. sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);

B) l'accettazione avverrà secondo il punto 1.). Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

4. - I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle vigenti norme UNI e CNR.

## **ART. 71**

### **PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI**

1. - Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.

I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);

- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);

- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;

- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti in 2., 3. e 4. vengono considerati al momento della fornitura. Il D.L., ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

2. - Prodotti rigidi.  
Omissis.

3. - Prodotti flessibili  
Omissis.

4. - Prodotti fluidi od in pasta

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) 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:

- capacità di riempimento delle cavità 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 è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla D.L.

b) Prodotti vernicianti: 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.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

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 CO<sub>2</sub>;
- 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 D.L.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757: 1985 e UNI 8759: 1985 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

## **ART. 72 PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE**

1. - 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.

c) I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

Il D.L. 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.

2. - Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale (vedi norme UNI 8178: 2012) 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.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.

a) le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alle norme UNI, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla D.L.

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alle norme UNI, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla D.L.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alle norme UNI, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla D.L.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alle norme UNI, oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla D.L.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica; stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alle norme UNI, oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla D.L.

3. - 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).

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1. comma c).

a) I tipi di membrane considerate 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) purchè rispettino le caratteristiche previste nelle norme UNI.

4. - 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.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1. comma c).

4.1. - Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI EN 12849: 2009.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1. comma c).

### **ART. 73**

#### **PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)**

1. - Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi, si fa riferimento alle norme UNI 7697: 2015.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

Il D.L., 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.

2. - I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti

bianchi, eventualmente armati.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572-5: 2012 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3. - I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572-4: 2012 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4. - I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572-2: 2012 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

5. - I vetri piani temperati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 12150-1: 2015 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

6. - I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1: 2004 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

7. - I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN 1279-1: 2004;
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543-1/2/3/4: 2011;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063: 2001.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori a richiesta della D.L.

#### **ART. 74**

## PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il D.L., ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1. - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.).

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI EN ISO 11600: 2011 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla D.L.

2. - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla D.L.

3. - OMISSIS.

## **ART. 75**

### **OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA**

Tutti i vetri dovranno essere “di sicurezza” ossia stratificati con interposta pellicola di idonea classe.

- Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;

- Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

1. - La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono, inoltre, essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc.

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o, comunque, protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.)

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque, la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI EN 12488: 2016 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente C.S.A. nei limiti di validità della norma stessa.

2. - La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e, comunque, in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;

- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm.) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;

- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria o metallica deve avvenire:

- assicurando la perfetta sigillatura con prodotti speciali certificati e preventivamente autorizzati dalla D.L.;

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli di espansione, ecc.);

- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;

- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrosive, ecc.) dal contatto con la malta.

3. - Il D.L. per la realizzazione opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.

In particolare, verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

#### 1 - SERRAMENTI ESTERNI, DESCRIZIONE E MATERIALI DA IMPIEGARE

Tutti i serramenti esterni, salvo dove specificatamente diversamente indicato, saranno costruiti o con profilati estrusi di lega leggera d'alluminio a norma UNI EN 573-3: 2013; 485-2: 2016; 485-1: 2016; UNI EN 754-1/2/3/4/5/6/7: 2017. Essi saranno opportunamente dimensionati in rapporto ai carichi da sopportare per garantire la sufficiente staticità (a richiesta dovranno essere prodotti i relativi calcoli statici) e dovranno essere rispondenti alle "Prescrizioni di conformità qualitativa" della UNCSAAL o con marchio di qualità riconosciuto a livello nazionale.

Il numero, la forma e le dimensioni dei serramenti possono desumersi dagli altri allegati di progetto. Dovranno inoltre prevedere l'inserimento delle vetrate isolanti con spessore come indicato nelle specifiche voci d'elenco prezzo.

I profili saranno muniti di canaline sagomate per incorporare le guarnizioni speciali di tenuta in gomma o altro materiale sintetico idoneo, previste anche esse nella fornitura a carico dell'Impresa.

I vetri possono essere trattenuti con fermavetri a scatto di alluminio o di acciaio zincato, a seconda del tipo di serramento, oppure a infilare con idonea sigillatura.

Tutti i serramenti saranno forniti con controtelaio in profilato di acciaio zincato, opportunamente munito di staffe, da murarsi prima della posa dei serramenti, dello spessore minimo di 10/10 mm, salvo diversa disposizione della D.L. e predisposizione nel progetto di cantierizzazione.

ACCESSORI - Tutti gli accessori utili al normale funzionamento del serramento sono sempre da intendersi compresi nella fornitura dei serramenti.

Comprendono: cerniere, maniglie, maniglioni, serrature, tutte con profilo antinfortunistico, apparecchi e dispositivi di manovra da definire previa presentazione dei relativi campioni.

Gli accessori dovranno essere sempre montati in officina, per quanto sia possibile.

Le cerniere, se ritenute sufficientemente robuste, potranno essere in lega di alluminio, con boccole autolubrificanti e con perni in acciaio zincato, in caso contrario in acciaio inox.

Le maniglie ed i maniglioni, le leve di comando saranno in materiali resistenti all'abrasione, all'erosione e alle sollecitazioni meccaniche relative al loro normale impiego.

I comandi dei voletti a wasistas saranno con scrocchi a leva in numero adeguato alla dimensione del voletto. Ove sarà ritenuto opportuno dalla progettazione, la chiusura sarà fatta a distanza con sistemi da concordare.

Tutti i comandi a distanza, chiusure semiautomatiche ed automatiche, e comunque tutti gli accessori speciali, saranno oggetto di richieste specifiche.

E' inteso che tutte le parti fisse e mobili dovranno essere complete di tutti quegli accessori e particolari di ancoraggio, montaggio, manovra e chiusura delle parti mobili, necessari per il miglior insediamento e funzionamento, anche se qui non menzionati, e che la miglior regola d'arte richiede e consiglia.

In particolare le apparecchiature di movimento e chiusura dovranno offrire assoluta garanzia di durata e funzionalità, essere robuste e delle migliori dimensioni e qualità, con profilo antinfortunistico e del tipo preventivamente approvato dalla D.L.

Per la costruzione e fornitura dei serramenti di alluminio e sue leghe valgono le norme UNI e UNI EN.

I materiali non metallici, come maniglie, pannelli, guarnizioni etc., devono essere igroscopici e non devono causare corrosioni, mentre i mezzi di collegamento e fissaggio saranno di alluminio o acciaio austenitico o in materiale plastico certificato.

Lo stesso dicasi per gli ancoraggi alle strutture murarie, ricordando che non si dovrà avere contatto alluminio-alluminio fra parti che si muovono relativamente, almeno che non si tratti di leghe diverse con differente durezza.

Tutte le superfici in lega leggera saranno protette contro le corrosioni mediante ossidazione anodica con spessore minimo di 10 mm ed eventualmente con verniciatura a base di cromato di zinco, secondo il punto 3.2. della norma UNI 3952: 1998.

Le caratteristiche estetiche, come la colorazione, saranno decise dalla D.L. previa campionatura da parte dell'impresa.

La D.L. non autorizzerà il deposito in cantiere o la posa in opera di manufatti in lega leggera se non siano ultimate le opere da muratore.

Le sollecitazioni derivanti dalla normale utenza, dai carichi del vento fino a 120 kg/mq e dai carichi accidentali devono essere trasmesse alle strutture adiacenti senza deformazioni, deterioramenti e sconnessioni, come pure devono rimanere inalterate le condizioni dei vincoli di fissaggio.

I profili e gli eventuali righelli fermavetro dovranno essere concepiti in modo tale da consentire una facile inserzione dei vetri previsti ed un completo riempimento degli spazi a mezzo di materiali di tenuta.

I serramenti non dovranno avere parti a taglio vivo (ma avere profili e spigoli arrotondati), suscettibile di presentare un pericolo per gli utilizzatori, e dovranno essere tali da recare confort acustico a protezione di rumori aerei e vibrazioni.

Le acque di condensazione e di infiltrazione dovranno essere raccolte in corrispondenza della traversa inferiore e convogliate all'esterno, anche in presenza di vento.

I dispositivi di tenuta complementare potranno avere, se in materiale plastico, deformazioni contenute nel campo elastico ed essere tali da resistere agli agenti atmosferici e mantenere inalterate le loro caratteristiche per lungo tempo.

La D.L. ha la facoltà di chiedere prove di controllo sui materiali per accertarne la rispondenza alle caratteristiche richieste, quando ciò fosse in dubbio; dette prove, fatte secondo il punto 5 della norma UNI 3952: 1998, saranno a totale carico dell'Impresa.

Gli infissi dovranno essere marcati CE secondo UNI EN 14351-1: 2006.

Si richiamano le seguenti norme:

- Guarnizioni, serrature e vetri

- UNI EN 12365-1: 2005 - Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue – Parte 1.

- UNI EN 12758: 2011 - Vetri piani - Isolamento acustico

- UNI 7697-2015 - Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie

- UNI EN 12208 – Infissi : tenuta all'acqua

- UNI EN 11173 : 2015 – Serramenti esterni e facciate continue : Criteri di scelta delle caratteristiche prestazionali di permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento

- UN EN 12210:2016 – Infissi : resistenza al vento anche UNI EN 12211

- UNI EN 12207:2017 – Infissi: permeabilità aria

- UNI EN 1026:2016 – Infissi: permeabilità all'aria – Metodi di prova:

- UNI EN 10818: 2015 – Corretta posa in opera infissi

- D. Leg. N° 206 del 6.9.2005: Codice del consumo

- D. Leg. n° 81/2008.

#### PROGETTI ESECUTIVI E CAMPIONI DI SERRAMENTI

L'Impresa, ad aggiudicazione avvenuta, dovrà rimettere, per l'approvazione della D.L., i disegni esecutivi dell'intervento tipo che deve essere attuato per ciascun serramento.

In particolare, dovrà essere compiutamente risolta la problematica relativa alle attuali infiltrazioni d'acqua e d'aria e alla raccolta e allo scarico dell'acqua di condensa, secondo i disegni di progetto.

Indipendentemente dalle prove preliminari, la D.L. ha facoltà di esaminare il campione, prima e dopo la consegna in cantiere, valutarne la rispondenza della stessa alla campionatura depositata e a quanto stabilito dal contratto.

Se durante questo controllo si constatasse la mancata rispondenza a quanto concordato, (cattiva esecuzione, materiali, forme, accessori, trattamenti, ecc. non rispondenti) a meno che non venga dimostrato che quanto fornito è valido almeno quanto quello campionato, la D.L. può rifiutare la fornitura senza che l'Impresa abbia possibilità di rivalsa.

All'ultimazione della posa in opera verrà redatto apposito verbale nel quale verranno fatti constatare tutti quei difetti che potranno essere eliminati dall'Impresa in conformità alle prescrizioni che saranno formulate nel verbale stesso.

All'atto del collaudo definitivo verrà controllata la qualità delle forniture, tanto nelle caratteristiche tecnologiche dei materiali impiegati, che dovranno risultare ottime, quanto nelle caratteristiche della lavorazione che dovrà essere conforme alla migliore regola d'arte e nella funzionalità.

#### ALTRE PRESCRIZIONI

Si rimanda alle descrizioni degli infissi nell'elenco prezzi.

#### **ART. 76 ARMATURE PER CALCESTRUZZO**

1) Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente decreto ministeriale attuativo della legge 5-11-1971, n. 1086 (D.M. 14-01-2008) e relative circolari esplicative.

2) E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Si riportano le norme UNI di riferimento:

- UNI 11025:2003 – Prodotti siderurgici – Formalizzazione e gestione delle contestazioni tecniche per non conformità
- UNI EN ISO 6982-1: 2016 – Materiali metallici – Prova di trazione – Parte 1 : Metodo di prova a temperatura ambiente
- UNI 11240-1:2007 – Acciaio per cemento armato – Giunzioni meccaniche per barre – Parte 1: Requisiti
- UNI 11240-2:2007 – Acciaio per cemento armato – Giunzioni meccaniche per barre – Parte 2: Metodi di prova
- UNI EN ISO 15630-1:2010 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso – Metodi di prova – Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato
- UNI EN ISO 15630-2: 2010 – Parte 2 – Reti saldate.
- UNI EN ISO 9001:2015 – Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti
- UNI EN ISO 6508-1: 2016 – Materiali metallici, prove di durezza Rockwell – Parte 1: Metodo di prova.

## **CAPO II**

### **PRESCRIZIONI TECNICHE PER I LAVORI**

#### **ART. 77 SCAVI IN GENERE**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto, nonchè secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L.

Nell'esecuzione degli scavi in genere, l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltrechè 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'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno o quelle provenienti dalla falda o dal corso d'acqua, siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi aperti.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della D.L.) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche a qualunque distanza, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nei luoghi indicati dalla stazione appaltante, previo assenso della D.L., per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La D.L. potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Dovrà essere rispettato quanto previsto dal piano di sicurezza in materia di sbadacchiature, protezioni, segnalazioni.

Si richiama il rispetto delle vigenti norme tecniche e geotecniche, della relazione geotecnica e geologica allegata al progetto, nonchè di:

- D.M. 11.03.1988,
- UNI EN 1997-1 : 2013 – Eurocodice 7,
- UNI EN 1998-5 : 2015 – Eurocodice 8, parte 5,
- UNI EN 1991-1 : 2004 – Eurocodice 1,
- D.M. 14.01.2008.

I puntelli metallici per la blindatura dello scavo dovranno rispettare le norme UNI EN 13331-1.

Qualsiasi aggotamento o esaurimento d'acqua si deve intendere come compensato interamente con i prezzi d'elenco degli scavi.

#### **ART. 78 SCAVI DI SBANCAMENTO**

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere eventuali carreggiate stradali, per tagli di terrapieni, per la formazione di piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, muri di sostegno, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, quando gli scavi stessi rivestano i caratteri sopra accennati, come ad esempio la realizzazione del cassonetto al di sotto del piano di posa dei rilevati stradali. Lo scavo andrà eseguito anche in presenza di acqua e i materiali scavati, se non diversamente indicato dall'Ufficio di Direzione Lavori, andranno trasportati a discarica o accumulati in aree indicate ancora dall'Ufficio di Direzione Lavori, per il successivo utilizzo. In quest'ultimo caso, sarà onere dell'Impresa provvedere a rendere il terreno scevro da qualunque materiale vegetale o in genere estraneo per l'utilizzo previsto.

#### **ART. 79 SCAVI DI FONDAZIONE O A SEZIONE RISTRETTA**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo a opere di fondazione propriamente dette.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi, cunette trapezoidali e cavidotti, basamenti di muri, di pile, di spalle, spostamenti di interferenze, ecc.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla D.L. verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amm/ne appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle opere in c.a. o ai rilevati stradali prima che la D.L. abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni o di posa.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della D.L., essere disposti a gradoni ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature, nonché protetti contro le piene e le risalite dell'acqua di falda.

L'appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla D.L.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami e le lamiere costituenti le armature, semprechè non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amm/ne; i legnami però, che a giudizio della D.L., non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

## **ART. 80 MOVIMENTO DI MATERIE**

Si richiamano le norme:

- UNI 11531-1: 2014: Costruzione e manutenzione delle opere civili nelle infrastrutture – Criteri per l'impiego dei materiali – Parte 1: Terre e miscele di aggregati non legati.
- UNI EN ISO 14688-1: 2013: Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione dei terreni – Parte 1: Identificazione e descrizione.
- UNI EN ISO 14688-2: 2013: Indagini e classificazione dei terreni – Parte 2: Principi per una classificazione.
- UNI 11531-1: 2014: Costruzione e manutenzione delle opere civili nelle infrastrutture – Criteri per l'impiego.

### a) Elementi di riferimento

Gli scavi, i rinterri, i riempimenti e le demolizioni saranno eseguiti esattamente secondo le disposizioni della D.L. (anche a campione) e i disegni allegati al contratto e a quelli che saranno forniti in sede di consegna, nonché secondo le varianti e le particolari disposizioni che potranno essere date di volta in volta, per iscritto, all'atto esecutivo, dalla D.L., senza che ciò possa comportare richiesta di maggiori compensi da parte dell'appaltatore, purchè nell'ambito del 6/5 dell'importo contrattuale.

Prima di iniziare i lavori di sterro e di riporto, l'assuntore è obbligato a chiedere a tutti gli enti esercenti sottoservizi le planimetrie indicanti le varie condotte e tubazioni e ad eseguire la picchettazione completa del lavoro; al momento dell'inizio dei lavori egli prenderà in consegna gli elementi di riferimento, che dovrà custodire e lasciare liberi e sgomberi in modo che il personale della D.L. se ne possa servire in ogni momento per gli eventuali controlli. I rilievi topografici, eseguiti da parte dell'impresa, dovranno essere necessariamente eseguiti con riferimento agli stessi caposaldi indicati nei disegni di progetto.

Tali elementi di riferimento non potranno essere spostati senza il consenso della D.L. e, ove questa intervenga, l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese nei modi stabiliti dalla D.L. stessa.

Dovranno essere tracciati materialmente sul piano di campagna, con segni visibili, l'asse dei sottoservizi e la posizione dei pozzetti, e si potrà procedere all'inizio degli scavi solo dopo ottenuta l'approvazione del tracciato da parte della D.L.

Quando negli scavi e nelle demolizioni si fossero oltrepassati i limiti assegnati, non solo non si terrà conto del maggiore lavoro eseguito, ma anzi l'appaltatore dovrà, a sue cure e spese, rimettere in sito le materie scavate in più e ricostruire quanto demolito irregolarmente. Inoltre, dovrà eseguire quei lavori murari o di altro genere che, a seguito del maggiore scavo o demolizione, si rendessero necessari per la regolare esecuzione e la buona riuscita dell'opera.

### b) Scavi in genere

Per l'esecuzione degli scavi, delle demolizioni, dei rinterri e dei trasporti, l'appaltatore dovrà adoperare tutti quei sistemi, materiali, mezzi d'opera ed impianti che la D.L. riconoscerà rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

Nella esecuzione degli scavi in genere, qualora per la qualità del terreno, per il genere dei lavori che si eseguono o per qualsiasi altro motivo fosse necessario puntellare, sbadacchiare od armare le pareti dei cavi, l'appaltatore dovrà provvedervi di propria iniziativa, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti e per assicurare contro ogni pericolo gli operai, così come previsto nelle singole voci di elenco prezzi.

Le sbadacchiature dovranno, altresì, essere eseguite tutte le volte che venisse ordinato dalla D.L., senza che ciò dia diritto a richieste di maggiori compensi da parte dell'appaltatore.

Ogni onere connesso con le operazioni di cui ai comma precedenti si intende compreso e compensato nella sola applicazione della categoria d'opera degli scavi.

Gli scavi in roccia di qualsiasi natura, durezza e consistenza, comunque fessurata e stratificata, sono da eseguirsi con quei sistemi che l'impresa riterrà convenienti, con esclusione delle mine, purchè abbiano il benessere della D.L.

Si precisa che il compenso percentuale previsto per gli scavi compensa, senza alcun altro onere per l'Amm/ne:

1 - la presenza sia di roccia di resistenza anche superiore a 120 kg/cm<sup>2</sup> come di materiali di risulta o marno-limosi (di cui è necessaria la sbadacchiatura);

2 - la presenza di trovanti rocciosi di qualsiasi tipo e dimensione;

3 - la presenza di falda superficiale e di conseguente necessità di aggettamenti ed esaurimenti d'acqua;

4 - la demolizione di massicciate, di banchine in cls, di pavimentazioni, di cordone di aiuole ed, in genere, di quanto presente sulla e sotto la superficie stradale.

L'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, dovrà fornire per iscritto alla D.L., tutte le caratteristiche e gli elementi di identificazione dei mezzi d'opera che intende usare.

Dopo la consegna dei lavori, di cui sarà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti, l'Appaltatore dovrà eseguire, a proprie spese, secondo le norme che saranno impartite dalla D.L., i tracciamenti necessari per gli scavi oggetto dell'appalto.

L'Appaltatore sarà tenuto a correggere ed a rifare a proprie spese quanto, in seguito ad alterazioni od arbitrarie variazioni di tracciato, la D.L. ritenesse inaccettabile.

In merito all'ordine di esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni della D.L. senza che ciò possa pretendere compensi straordinari, sollevare eccezioni od invocare tali prescrizioni a scarico di proprie responsabilità.

Non potrà richiedere indennizzi o compensi neppure per le eventuali parziali sospensioni che, per ragioni tecniche od organizzative, gli venissero ordinate.

#### c) Scavi di fondazione (sez. ristretta)

L'appaltatore dovrà costruire i puntellamenti e le sbadacchiature nel modo che riterrà migliore e, secondo le necessità, praticarle con: a) piccola sbadacchiatura a mezza cassa; b) sbadacchiatura a cassa chiusa, restando in ogni caso unico responsabile, sia in via diretta che, eventualmente, in via di rivalsa, di eventuali danni alle persone ed alle cose, e di tutte le conseguenze di ogni genere che derivano dalla mancanza, dalla insufficienza o dalla poca solidità di dette opere provvisorie, dagli attrezzi adoperati, dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai, nonché dalla inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici imposte dal Codice della Strada.

Col procedere dei lavori, l'appaltatore può recuperare i legnami costituenti le armature; quelli però che a giudizio della D.L. non possono essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, devono essere abbandonati negli scavi, nè all'appaltatore spetterà per questo alcuno speciale compenso.

I lavori di scavo saranno condotti in modo che le acque scorrenti alla superficie del terreno non si versino negli scavi e le acque d'infiltrazione che eventualmente scaturissero dal fondo e dalle pareti dei cavi possano essere al più presto eliminate, procedendo, ove sia possibile, da valle verso monte.

Sono considerati scavi all'asciutto tutti quelli eseguiti anche in presenza di acque sorgive purchè, dopo il completo prosciugamento giornaliero iniziale delle acque raccoltesi durante la notte (eseguito a cura e spese dell'impresa), il cavo possa essere mantenuto asciutto o con aggettamento a mano o con l'apertura di brevi canali fugatori, o con funzionamento intermittente di pompe doppio effetto.

Scavi in presenza di acqua sono quelli durante i cui lavori l'acqua si mantiene costantemente di altezza non superiore a cm. 30 sul fondo del cavo, pur provvedendosi contemporaneamente al suo allontanamento o per mezzo di canali fugatori appositamente aperti o con funzionamento ininterrotto di pompe a mano a doppio effetto con bocca di diametro fino a mm. 150 compreso o di pompe a motore di qualunque tipo e potenza non minore di 5 HP.

Qualora invece l'acqua sia in tale quantità che, malgrado le precauzioni di cui al comma precedente, il suo livello si mantenga superiore per più di cm. 30 sul fondo del cavo, al di sotto di tale livello lo scavo sarà considerato come scavo subacqueo.

A suo insindacabile giudizio, la D.L. potrà sempre prescrivere che gli scavi siano mantenuti asciutti tanto durante la loro esecuzione, quanto durante la costruzione dei getti o delle fondazioni e di ogni altra opera da eseguirsi negli stessi. In questo caso l'appaltatore ha l'obbligo di fornire, nel tempo e nei modi che saranno stabiliti, le macchine, gli attrezzi e

gli operai occorrenti per il completo esaurimento dell'acqua.

Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione dei setti, l'assuntore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento del conglomerato cementizio.

Il fondo dei cavi aperti per il collocamento in opera delle tubazioni dovrà essere ben spianato. Non saranno tollerate sporgenze od infossature superiori a cm. 5 misurati dal piano delle livellette indicate nel profilo longitudinale ed allegato al contratto e di quelle che, come variazioni, potranno all'atto pratico essere ordinate per iscritto dalla D.L.

Le pareti dei cavi stessi non dovranno presentare blocchi sporgenti o masse pericolanti che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente abbattute e sgombrate a cura e spese dell'appaltatore.

L'uso di mezzi meccanici che possano operare in spazi ristretti e con pendenze molto accentuate e le difficoltà dello scavo e dei rinterri in siffatte condizioni sono state già considerate in sede di formazione dei prezzi d'elenco.

Pertanto, l'appaltatore, per il solo fatto di aver concorso alla gara e di aver dichiarato di essersi recato sul posto, ha già giudicato remunerativo quanto stabilito dal progettista.

Durante gli scavi l'impresa è tenuta a transennare completamente le opere eseguite o in corso di realizzazione, a porre le opportune segnalazioni.

L'impresa dovrà minimizzare gli spazi occupati e depositare, se ordinato dalla D.L., il materiale scavato anche a distanza degli scavi stessi per non ostruire la sede stradale.

## **ART. 81 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, pozzetti e opere similari, pavimentazioni, etc., in rottura sia parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue murature e da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Nelle demolizioni o rimozioni, l'appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi, eventualmente, impiegare utilmente.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, esse saranno ricostruite e rimesse a cura e spese dell'appaltatore, senza alcun compenso.

Le materie demolite verranno trasportate e conferite a discarica autorizzata, nel rispetto delle vigenti normative sulle terre e rocce da scavo (con eventuale piano di lavoro e formulari di identificazione rifiuti).

## **ART. 82 MATERIALI DI RISULTA**

Per l'economia dei lavori, i materiali di risulta degli scavi e delle demolizioni si divideranno in:

1) materiali che possono essere impiegati in lavori successivi, che rimarranno pertanto di proprietà della S.A. e che potranno essere utilizzati dall'impresa per i rilevati, se giudicati congrui dalla D.L.;

I materiali reimpiegabili saranno generalmente depositati in cumuli lateralmente alle trincee, disposti in modo da non creare ostacoli per il passaggio, il traffico e le manovre degli operai, mantenendo libera la zona riservata al transito ed in modo da prevenire ed impedire l'invasione delle trincee dalle acque meteoriche e superficiali, nonchè dagli scoscendimenti e smottamenti delle materie depositate ed ogni altro eventuale danno.

Le terre e le materie detritiche, che possono essere impiegate per la fondazione dello strato di rinterro parziale di protezione dei tubi, saranno depositate separatamente dagli altri materiali.

La larghezza della banchina da lasciare tra il ciglio della trincea ed il piede del cumulo delle materie depositate lateralmente, non dovrà in nessun caso essere inferiore a ml. 1,00, salvo diversa prescrizione della D.L.

Quando per la ristrettezza della zona non fosse possibile, a giudizio insindacabile della D.L., depositare lateralmente alla trincea la terra ed i materiali da reimpiegarsi, questi dovranno essere trasportati in luoghi più adatti, donde saranno di volta in volta ripresi.

Per tale onere non competerà all'appaltatore alcun compenso, essendo già stato compreso nel prezzo stabilito in Elenco per le voci di scavo e rinterro.

2) Materiali inutili

I materiali inutili dovranno essere trasportati a rifiuto in luoghi ed a distanze che a giudizio della D.L. non possano nè danneggiare le trincee o la stabilità dei terreni circostanti, nè produrre ristagni di acqua. Resta a carico dell'impresa ogni onere relativo a detto carico, trasporto e rifiuto, a qualunque distanza, in discarica autorizzata, ivi compreso l'onere per il pagamento degli eventuali diritti, nel rispetto delle vigenti normative sui rifiuti.

L'impresa dovrà adempire alla presentazione dei documenti relativi al formulario dei rifiuti e al piano di lavoro.

### CAPO III CALCESTRUZZI E ACCIAIO

#### ART. 83 OPERE IN CEMENTO ARMATO E STRUTTURALI

Nell'esecuzione delle opere strutturali, l'Impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella L. 5 novembre 1971, n. 1086 e nel D.M. 14.01.2008, concernenti le opere in c.a. e quelle a struttura metallica.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnanti il progetto esecutivo già redatto, l'Impresa dovrà presentare alla D.L. solo gli esecutivi di cantiere, entro il termine che le verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che le verranno impartite all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della D.L. degli esecutivi delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla D.L. nell'esclusivo interesse della S.A., l'Impresa rimane unica e completa responsabile delle opere, per la qualità dei materiali e la loro esecuzione, di conseguenza essa dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi di qualunque natura, importanza e conseguenze essi potessero risultare.

Il calcestruzzo dovrà essere della classe di resistenza prescritta nella voce d'elenco, secondo quanto indicato nelle norme UNI EN 206: 2014 e nella UNI 11104:2004 e dovranno essere fatte tutte le prove in cantiere e in laboratorio che la D.L. impartirà.

Il calcestruzzo dovrà essere obbligatoriamente vibrato.

Potrà essere usato - se ordinato dalla D.L. - cemento pozzolanico o speciale.

Restano a carico dell'Impresa appaltatrice:

- i calcoli statici delle strutture prefabbricate delle serre;
- tutti i provini, nella misura e nel numero previsto dalle vigenti norme tecniche e qualsivoglia prova;
- gli oneri per la presentazione al Servizio Territoriale Opere Idrauliche di Sassari o all'Amm/ne Appaltante dei calcoli e dei disegni, allegati del progetto esecutivo posto a base del contratto, nonché dei disegni di "cantierizzazione";
- gli oneri materiali per il collaudo statico delle opere (utilizzo di ditte specializzate, ecc.), con esclusione della parcella del collaudatore.

Le solette in c.a. per i pozzetti di ispezione dei sottoservizi dovranno essere calcolate per i carichi sopportabili dalle strade di 1° categoria, ai sensi del D.M. 14.01.2008.

Per la buona riuscita delle opere in strutturali è necessario seguire puntualmente le norme tecniche di cui al vigente D.M. 14-1-2008 e alle Circolari del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, che si intendono integralmente richiamate.

Il cemento utilizzato per i getti dovrà essere conforme alle norme tecniche europee.

Il calcestruzzo dovrà provenire da impianti che eseguono il controllo della produzione (FCP).

#### NORME E CARICHI SULLE COSTRUZIONI

Si intendono integralmente richiamati:

- D.M. 14.01.2008: "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".
- UNI EN 13031-1: 2004 per le serre (con le osservazioni riportate su altri elaborati del progetto).

#### ACCIAIO

Per tutti i prodotti in acciaio, occorre preliminarmente accertare:

- che i prodotti siano provvisti del marchio identificativo delle caratteristiche dell'acciaio e dello stabilimento di produzione;
- che siano state rispettate tutte le prescrizioni di cui al punto 11.3 del D.M. 14.01.2008.

Riguardo alle prove di cantiere, è da evidenziare che le stesse sono obbligatorie per tutti i tipi di acciaio. In tale ultimo caso l'esecuzione delle prove è disposta a giudizio del direttore dei lavori.

## CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI

Per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, il punto 11.2 del D.M. 14-1-2008 stabilisce la frequenza dei controlli da eseguirsi in rapporto alla cubatura dei getti di conglomerati omogenei.

Si ravvisa, parimenti, la necessità che, prima dell'inizio della esecuzione delle strutture suddette, vengano predisposte ed effettuate idonee prove preliminari per accertare che la resistenza del conglomerato risulti non inferiore a quella minima di progetto e per provvedere, ove ciò non si verificasse, ad apportare alla miscela le conseguenti modifiche.

La necessità di prove preliminari sussiste anche nel caso di impiego di calcestruzzi preconfezionati in centrali di betonaggio, per i quali si ritiene siano da richiedere adeguate garanzie di qualità da comprovarsi a seguito di apposite prove sistematiche, con certificazione dei laboratori ufficiali.

E' appena il caso di aggiungere che le prove preliminari o di qualificazione hanno solo carattere complementare e non possono in nessun caso ritenersi sostitutive delle indispensabili prove di controllo in cantiere, i cui certificati dovranno essere allegati alla "Relazione a struttura ultimata" di cui all'art. 6 della legge 5 novembre 1971 n. 1086. Ciò vale in particolare per i calcestruzzi preconfezionati i quali, in relazione alle modalità ed ai tempi di trasporto in cantiere possono subire modifiche qualitative, anche sensibili.

Si raccomanda comunque, per i calcestruzzi preconfezionati, l'esatta osservanza delle prescrizioni di cui alle vigenti norme UNI e UNI EN.

Tali impianti per il confezionamento del cls devono essere muniti di certificazioni FPC (Factory production control).

## CONTROLLI IN CANTIERE E NELLE FASI DI LAVORAZIONE

Al riguardo è da rammentare che il direttore dei lavori, cui principalmente le norme demandano il compito di accertare la qualità dei materiali, ha l'obbligo di controllare i documenti contenenti le informazioni sui materiali, disporre l'esecuzione delle prove di cantiere nonchè di valutare tempestivamente i risultati dei controlli, in modo da poter assumere in tempo utile decisioni circa l'eventuale accettazione del materiale.

E' appena il caso di rammentare che le frequenze stabilite per i controlli rappresentano dei minimi inderogabili al disotto dei quali è vietato scendere, anche per opere di modesta importanza.

In ogni caso, i prelievi dei campioni da inviare ai laboratori ufficiali devono essere effettuati a cura del direttore dei lavori o da un tecnico di sua fiducia, mentre le domande di prova devono essere sottoscritte dal direttore dei lavori. L'eventuale mancanza di tale sottoscrizione deve essere annotata, da parte del Laboratorio, sul certificato di prova.

Si richiama l'utilizzo di metodi di misura della consistenza del cls, quali:

- campionamento (UNI EN 12350-1: 2009),
- abbassamento al cono (UNI EN 12350-2: 2009),
- prova Vèbè (UNI EN 12350-3: 2009),
- indice di compattabilità (UNI EN 12350-4: 2009),
- spandimento su tavole a scosse (UNI EN 12350-5: 2009),
- contenuto d'aria – metodo per pressione (UNI EN 12350-7: 2009).

Su tali metodi è basata la classificazione del calcestruzzo in funzione della consistenza.

Le casseforme (in legname o metalliche) dovranno essere adeguatamente puntellate onde evitare movimenti alle stesse durante i getti.

## COPRIFERRO E DISTANZIATORI

I ferri di armatura non dovranno distare meno di 3,00 cm. dalle sponde dei casseri e dovranno essere tenuti in tale posizione con l'uso di appositi distanziatori in plastica, salvo diversa indicazione della D.L.

<b>Copriferro minimo richiesto (mm)</b>							
<b>Classe strutturale</b>	<b>Classi di esposizione ambientale in accordo con il prospetto 4.1</b>						
	<b>X0</b>	<b>XC1</b>	<b>XC2/XC3</b>	<b>XC4</b>	<b>XD1/XS1</b>	<b>XD2/XS2</b>	<b>XD3/XS3</b>
<b>S1</b>	10	10	10	15	20	25	30
<b>S2</b>	10	10	15	20	25	30	35
<b>S3</b>	10	10	20	25	30	35	40
<b>S4</b>	10	15	25	30	35	40	45
<b>S5</b>	15	20	30	35	40	45	50
<b>S6</b>	20	25	35	40	45	50	55

Si richiamano le "Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera", sett. 2017 – Consiglio Superiore dei LL.PP.,

Si richiama, espressamente, la necessità di rispettare le norme UNI sulla durabilità ed, in particolare:

Elenco norme UNI (settore calcestruzzo)	
UNI-EN 1097-6:2013	Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua
UNI EN 12269-1:2002 - 01/02/2002	Determinazione del comportamento di aderenza tra l'acciaio di armatura ed il calcestruzzo aerato autoclavato attraverso la prova su travetto "beam test" - Prova di breve durata
UNI EN 1365-2:2014	Prove di resistenza al fuoco per elementi portanti - Solai e coperture
UNI EN 1365-3:2002 - 01/01/2002	Prove di resistenza al fuoco per elementi portanti - Travi
UNI 10999 :2002 - 01/04/2002	Linee guida per la documentazione dei sistemi di gestione per la qualità
UNI 6131 :2002 - 01/04/2002	Prelevamento campioni di calcestruzzo indurito
UNI EN 12350-7 :2002- 01/05/2002	Prova sul calcestruzzo fresco - Contenuto d'aria - Metodo per pressione
UNI EN 12504-1 :2009 - 14 - 05 - 2009	Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione
UNI EN 1365-4 :2002 - 01/05/2002	Prove di resistenza al fuoco per elementi portanti - Pilastrini
UNI EN 933-10 :2002 - 01/05/2002	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione dei fini - Granulometria dei filler
UNI EN 934-2 :2002 - 01/05/2002	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura.
UNI EN 934-4 :2009	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per malta per cavi di precompressione - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
UNI EN 934-6 :2007	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Campionamento, controllo e valutazione della conformità
UNI EN 12390-1 :2012 - 11/10/2012	Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme
UNI EN 12390-2 :2009	Prove sul calcestruzzo indurito - Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
UNI EN 12390-4 :2002 - 01/06/2002	Prove sul calcestruzzo indurito - Resistenza alla compressione - Specifiche per macchine di prova
UNI EN 12390-5 :2009	Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a flessione dei provini
UNI EN 12390-7 :2009	Prova sul calcestruzzo indurito - Massa volumica del calcestruzzo indurito
UNI EN 12390-8 :2009	Prova sul calcestruzzo indurito - Profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione
UNI EN 12390-3 : 2009	Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza alla compressione dei provini
UNI EN 12390-13: 2013	Prova sul calcestruzzo indurito - Determinazione del modulo di elasticità secante in compressione.
UNI EN 13670: 2010	

<b>UNI EN 480-15: 2013</b>	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione – Metodi di prova.	
<b>UNI EN 1991-1-1: 2004</b>	<b>Eurocodice 1</b> – Azioni sulle strutture – Parte 1-1: Azioni in generale – Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici	Fornisce i criteri di progettazione e le azioni per la progettazione strutturale degli edifici e delle opere di ingegneria civile, inclusi alcuni aspetti geotecnici, relativamente ai seguenti argomenti: pesì per unità di volume di materiali da costruzione, peso proprio degli elementi costruttivi, sovraccarichi sugli edifici
<b>UNI EN 934-3: 2012</b>	<b>Additivi per calcestruzzo</b> , malta e malta per iniezione – Additivi per malte per opere murarie – Parte 3: definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura	La norma definisce e specifica i requisiti e i criteri di conformità degli additivi delle malte cementizie per opere murarie.
<b>UNI EN ISO 15630 : 2010</b>	Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso – Metodi di prova – Parte 1 : Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato	La norma specifica i metodi di prova applicabili a barre, rotoli e fili per cemento armato.
<b>UNI EN 1991-1-3 : 2015</b>	Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture – Parte 1-3: Azioni in generale – Carichi da neve	
<b>UNI EN 1991-1-4 ; 2010</b>	Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture – Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento	
<b>UNI EN 1991-1-5 : 2004</b>	Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture – Parte 1-5: Azioni in generale – Azioni termiche	
<b>UNI EN 1993-1-8 : 2005</b>	Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-2: Progettazione dei collegamenti	
<b>UNI EN 1993 – 1-3 : 2007</b>	Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-3: Regole generali – Regole supplementari per l’impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegate a freddo.	

### **Il controllo in contraddittorio**

Il D.M. 14.1.2008 prevede che i controlli di accettazione del materiale siano eseguiti dal Direttore Lavori, o da un suo rappresentante, in contraddittorio con l’impresa.

Lo stesso decreto stabilisce che il prelievo, la preparazione dei campioni, la maturazione degli stessi e la prova di valutazione della resistenza siano eseguite secondo le norme UNI richiamate. Ne segue che tali norme UNI sono obbligatorie. Si sottolinea che il decreto specifica anche l’edizione di ogni specifica norma. In caso di sostituzione della norma da parte dell’UNI ai fini della legge continuerà a essere cogente la vecchia edizione fino a un provvedimento legislativo che ne dichiari la sostituzione. Il decreto prescrive che il Direttore dei Lavori identifichi i campioni e firmi la richiesta di prove al laboratorio ufficiale. Il Direttore dei Lavori ha quindi la responsabilità del “valore dei cubetti”, cioè che tali campioni siano stati prelevati e trattati in conformità alla norma e rappresentino correttamente il calcestruzzo fornito.

## **ART. 84 COSTRUZIONE STRUTTURE IN ACCIAIO**

### **1 - Generalità**

Le norme riguardanti le costruzioni di acciaio sono contenute nelle Nuove Norme tecniche per le costruzioni contenute nel D.M. 14 Gennaio 2008 (NTC2008) e nella relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 “Istruzioni per l’Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008”.

È consentito l’impiego di tipi di acciaio diversi da quelli sopra indicati purché venga garantita alla costruzione, con adeguata documentazione teorica e sperimentale, una sicurezza non minore di quella prevista dalle presenti norme.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova sono rispondenti alle prescrizioni delle norme **UNI EN ISO 377: 2017**, **UNI EN ISO 6892-1: 2006: Materiali metallici – Prova di Trazione**, **UNI EN ISO 148-1: 2011**.

Le tolleranze di fabbricazione devono rispettare i limiti previsti dalla **UNI EN 1090-1: 2012**.

In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

Modulo elastico	$E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
Modulo di elasticità trasversale	$G = E/2(1+ \nu) \text{ N/mm}^2$
Coefficiente di Poisson	$\nu = 0,3$
Coefficiente di espansione termica lineare (per temperature fino a 100°C)	$a = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$
Densità	$\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

## 2 - Acciaio laminato

### 2.1 - Prodotti piani e lunghi

Gli acciai di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti e lamiere devono appartenere a uno dei tipi previsti nella norma **UNI EN 10025-1-6** e devono essere in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio tecnico centrale.

Il produttore dichiara, nelle forme previste, le caratteristiche tecniche di cui al prospetto ZA.1 dell'appendice ZA della norma europea **UNI EN 10025-1**. Tali caratteristiche devono rispettare i limiti previsti nelle medesime specifiche tecniche.

Tali caratteristiche sono contenute nelle informazioni che accompagnano l'attestato di qualificazione ovvero, quando previsto, la marcatura CE di cui al Regolamento 305/2011.

### 2.2 - Profilati cavi

Gli acciai di uso generale in forma di profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo) devono appartenere a uno dei tipi aventi le caratteristiche meccaniche riportate nelle specifiche norme europee nelle classi di duttilità JR, J0, J2 e K2.

Le caratteristiche tecniche per i profilati cavi devono essere in accordo con quanto previsto dalle tabelle delle norme di riferimento: **UNI EN 10210-1: 2006** e **UNI EN 10219-1: 2006**.

## 3 - Acciaio per strutture saldate

### 3.1 - Composizione chimica degli acciai

Gli acciai da saldare devono avere composizione chimica contenuta entro i limiti previsti dalle norme europee applicabili.

### 3.2 - Fragilità alle basse temperature

La temperatura minima alla quale l'acciaio di una struttura saldata può essere utilizzato senza pericolo di rottura fragile, in assenza di dati più precisi, deve essere stimata sulla base della temperatura  $T$  alla quale, per detto acciaio, può essere garantita una resilienza  $KV$ , secondo le norme europee applicabili.

La temperatura  $T$  deve risultare minore o uguale a quella minima di servizio per elementi importanti di strutture saldate, soggetti a trazione con tensione prossima a quella limite aventi spessori maggiori di 25 mm e forme tali da produrre sensibili concentrazioni locali di sforzi, saldature di testa o d'angolo non soggette a controllo, o accentuate deformazioni plastiche di formatura. A parità di altre condizioni, via via che diminuisce lo spessore, la temperatura  $T$  può innalzarsi a giudizio del progettista fino ad una temperatura di circa 30°C maggiore di quella minima di servizio per spessori dell'ordine di 10 millimetri.

## 4 - Bulloni e Chiodi

### 4.1 - Bulloni

I bulloni, conformi per le caratteristiche dimensionali alle **UNI EN ISO 4016: 2011** devono appartenere alle sotto indicate classi delle **UNI EN ISO 898-2: 2012**, associate nel modo indicato nella tabella 89.2.

**Tabella 1 – Classi di bulloni (UNI EN ISO 898-2: 2012)**

Elemento	Normali			Ad alta resistenza	
	Vite	4.6	5.6	6.8	8.8
Dado	4	5	6	8	10

#### 4.2 - Bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella 89.2, viti e dadi devono essere associati come indicato nella tabella 89.3.

Viti, dadi, rosette e/o piastrine devono provenire da un unico produttore.

**Tabella 2 – Riferimenti normativi**

<b>Elemento</b>	<b>Materiale</b>	<b>Riferimento</b>
<b>Viti</b>	8.8 – 10.9 secondo UNI EN 898-1	UNI EN 14399-4: 2015
<b>Dadi</b>	8 – 10 secondo UNI EN 898-2	UNI EN 14399-3: 2015
<b>Rosette</b>	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32÷40	UNI EN 14399-6: 2015
<b>Piastrine</b>	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32÷40	UNI 5714: 2002 UNI 5716: 2002

#### 4.3 - Chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla **UNI EN 10263-1:2017**.

### 5 - Acciai inossidabili

Nell'ambito delle indicazioni generali, è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche.

In particolare per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione e al controllo.

### 6 - Procedure di controllo su acciai da carpenteria

#### 6.1 - Generalità

I prodotti assoggettabili al procedimento di qualificazione, suddivisi per gamma merceologica, sono:

- laminati mercantili, travi ad ali parallele del tipo IPE e HE, travi a I e profilati a U;
- lamiere e nastri, travi saldate e profilati aperti saldati;
- profilati cavi circolari, quadrati o rettangolari senza saldature o saldati.

#### Elementi di lamiera grecata e profilati formati a freddo

Gli elementi di lamiera grecata e i profilati formati a freddo, ivi compresi i profilati cavi saldati non sottoposti a successive deformazioni o trattamenti termici, devono essere realizzati utilizzando lamiere o nastri di origine, qualificati secondo le procedure indicate ai successivi punti.

Il produttore dichiara, nelle forme, previste, le caratteristiche tecniche di cui al prospetto ZA.1 dell'appendice ZA della norma europea **UNI EN 14782: 2006**. Tali caratteristiche devono rispettare i limiti previsti nelle medesime specifiche tecniche, e sono contenute nelle informazioni che accompagnano l'attestato di qualificazione ovvero, quando previsto, la marcatura CE.

I produttori possono, in questo caso, derogare dagli adempimenti previsti al punto 11.2.1. delle Norme tecniche di cui al D.M. 14 gennaio 2008, relativamente ai controlli sui loro prodotti (sia quelli interni che quelli da parte del laboratorio incaricato) ma devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, qualificati all'origine, da essi utilizzati.

Il produttore di lamiere grecate deve dotarsi di un sistema di controllo della lavorazione allo scopo di assicurare che le lavorazioni effettuate non comportino alterazioni delle caratteristiche meccaniche dei prodotti e che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme **UNI EN 9001** e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme **UNI EN ISO/IEC 17021-1: 2015**.

I produttori sono tenuti a dichiarare al Servizio tecnico centrale la fabbricazione dei prodotti, realizzati con materiale base qualificato.

I prodotti finiti devono essere marcati, secondo le modalità previste dal punto 11.2.1. del D.M. 14 gennaio 2008, e il marchio deve essere depositato presso il Servizio tecnico centrale.

La dichiarazione sopracitata e il deposito del marchio devono essere confermati annualmente al Servizio tecnico centrale, con una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto al precedente deposito, oppure con una dichiarazione che descrive le avvenute variazioni.

Il Servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione di controllo di produzione in fabbrica, e inoltre ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

## **6.2 - Controlli in stabilimento**

### **Suddivisione dei prodotti**

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione.

Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica sono raggruppabili per gamme di spessori così come definito nelle norme **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**.

Sempre agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.

Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo di 40 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** in base al numero dei pezzi.

### **Prove di qualificazione**

Ai fini della qualificazione il produttore deve produrre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

La documentazione deve essere riferita a una produzione consecutiva relativa a un periodo di tempo di almeno sei mesi e a un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa, e comunque  $\geq 2.000$  t o ad un numero di colate o di lotti  $\geq 25$ .

Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, incaricato dal produttore stesso.

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno 30 prove su saggi appositamente prelevati.

La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

### **Controllo continuo della qualità della produzione**

Il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo. In particolare, per quanto riguarda i prodotti finiti, deve procedere a una rilevazione di tutte le caratteristiche chimiche, ove applicabili, e meccaniche previste dalle Norme tecniche di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

La rilevazione dei dati di cui sopra deve essere ordinata cronologicamente su appositi registri distinti per qualità, per prodotto o per gruppi di prodotti (come sopra indicato) e per gamme di spessori, come specificato nella norma di prodotto.

Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata, e comunque un saggio ogni 80 t, oppure un saggio per lotto, e comunque un saggio ogni 40 t o frazione; per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.

Dai saggi di cui sopra verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.

Per quanto concerne  $f_y$  e  $f_t$  i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle Norme tecniche.

I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui

alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **EN 10025** ovvero delle tabelle di cui alle norme europee **EN 10210** ed **EN 10219** per i profilati cavi.

È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limiti la produzione e di provvedere a ovviarne le cause. I diagrammi sopra indicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, tenendone esplicita nota nei registri.

La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

### **Verifica periodica della qualità**

Il laboratorio incaricato effettua periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di 30 prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno 2 per colata o lotto di produzione, relativi alla produzione intercorsa dalla visita precedente.

Inoltre il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopraddetto.

Infine si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

Nel caso che i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non siano rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove.

Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al Servizio tecnico centrale e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai con snervamento o resistenza inferiori al tipo S235 si utilizza un coefficiente di variazione pari a 9%.

Per gli stessi acciai con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%.

Per gli stessi acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%.

Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

### **Controlli su singole colate**

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.

Le prove da effettuare sono quelle relative alle **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** ed i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **EN 10025** ovvero delle tabelle di cui alle norme europee **EN 10210** ed **EN 10219** per i profilati cavi.

### **Officine di trasformazione**

Si definisce *officina di trasformazione* un impianto che riceve dal produttore di acciaio elementi base e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in acciaio.

L'officina di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dall'attestato di qualificazione del Servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nell'officina di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate nel controllo di produzione in fabbrica.

Il trasformatore deve dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo di lavorazione e deve assicurarsi che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla consegna.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme **UNI EN 9001** e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con le norme **UNI EN ISO/IEC 17021-1: 2015**.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di elementi strutturali devono comprendere l'attestato di qualificazione del Servizio tecnico centrale degli elementi base e il certificato del sistema di gestione della qualità.

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore intermedio devono essere dotati di una specifica marcatura che identifichi in modo inequivocabile l'officina di trasformazione stessa, in aggiunta alla marcatura del prodotto di origine; tale marcatura sarà depositata presso il Servizio tecnico centrale.

Le officine di trasformazione sono identificate come "luogo di lavorazione" e, come tali, sono tenute ad effettuare i controlli obbligatori previsti in cantiere.

A tal fine è fatto obbligo a tali officine di nominare un direttore tecnico dello stabilimento che assume le responsabilità affidate, per norma, al direttore dei lavori.

L'esecuzione delle prove presso l'officina di trasformazione non esclude che il direttore dei lavori dell'opera, nell'ambito della propria discrezionalità, possa effettuare in cantiere tutti gli eventuali ulteriori controlli che ritenga opportuni.

Le officine di trasformazione sono tenute a dichiarare al Servizio tecnico centrale la loro attività, indicando la loro organizzazione, i procedimenti di saldatura e di sagomatura impiegati, i materiali utilizzati, nonché le modalità di marcatura per l'identificazione dell'officina, e inoltre devono fornire copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

Nella dichiarazione deve, inoltre, essere indicato l'impegno ad utilizzare esclusivamente elementi di base qualificati all'origine.

Alla dichiarazione deve essere allegata la nota di incarico al direttore tecnico dell'officina, controfirmata dallo stesso per accettazione e assunzione delle responsabilità sui controlli sui materiali.

Il Servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione di cui sopra.

La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al Servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato rispetto al precedente deposito, oppure una in cui siano descritte le avvenute variazioni.

Ogni fornitura in cantiere di elementi strutturali deve essere accompagnata, in aggiunta alla documentazione relativa all'attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio tecnico centrale, da copia dei certificati delle prove fatte eseguire dal direttore tecnico responsabile dello stabilimento e della sopra citata dichiarazione.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

### **6.3 - Centri di prelaborazione di componenti strutturali**

Si definiscono centri di prelaborazione o di servizio, quegli impianti che, ricevendo dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) realizzano elementi singoli prelaborati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di trasformazione per la realizzazione di strutture complesse nell'ambito delle costruzioni.

Il centro di prelaborazione deve dotarsi di un sistema di garanzia della qualità delle lavorazioni allo scopo di assicurare che le lavorazioni effettuate non comportino alterazioni delle caratteristiche meccaniche del materiale e che il prodotto finito abbia i requisiti previsti dalle presenti norme.

È fatto obbligo a tali centri di nominare un responsabile tecnico che dovrà certificare che tutte le prelaborazioni siano state eseguite in conformità alle specifiche richieste. Tale documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive.

#### **Controlli in cantiere**

I controlli in cantiere sono obbligatori.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **EN 10025** ovvero delle tabelle per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** per le caratteristiche chimiche.

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.

Si deve inoltre controllare che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nella **EN 1090** e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

#### **Prelievo e domanda di prova al laboratorio**

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del direttore dei lavori, dal direttore tecnico, o da un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

La domanda di prove al laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori ovvero dal direttore tecnico e deve essere integrata dalla dichiarazione di impegno, rilasciata dal legale rappresentante dell'officina di trasformazione, ad utilizzare esclusivamente elementi di base qualificati all'origine, e dalla nota di incarico al

direttore tecnico dell'officina di trasformazione, controfirmata dallo stesso per accettazione ed assunzione delle responsabilità sui controlli sui materiali; la domanda deve contenere precise indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo. In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai fini del D.M. 14 gennaio 2008 e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

## **Certificato di prova**

I certificati emessi dai laboratori devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del direttore dei lavori che richiede la prova;
- la descrizione e l'identificazione dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni;
- i risultati delle prove eseguite.

I certificati devono, inoltre, riportare l'indicazione del marchio identificativo rilevato. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio tecnico centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza con riferimento alle Norme tecniche di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

### **6.4 - Bulloni e chiodi**

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme **UNI EN 9001** e certificato, con livello di attestazione della qualità 2+, da parte di un organismo notificato, che opera in coerenza con le norme **UNI EN ISO/IEC 17021-1: 2015**.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al Servizio tecnico centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo ed al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al Servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto al precedente deposito, oppure una in cui siano descritte le avvenute variazioni.

Il Servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche di bulloni o chiodi deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del Servizio tecnico centrale. I controlli di accettazione sono obbligatori e devono rispettare i piani di campionamento e le prescrizioni di cui alla **UNI EN ISO 898-1: 2013** e alla **UNI EN ISO 898-2: 2012**.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del direttore dei lavori, dal direttore tecnico, o da un tecnico di sua fiducia, che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

La domanda di prove al laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori ovvero dal direttore tecnico e deve essere integrata dalla dichiarazione di impegno, rilasciata dal legale rappresentante dell'officina di trasformazione, ad utilizzare esclusivamente elementi di base qualificati all'origine e dalla nota di incarico al

direttore tecnico dell'officina di trasformazione, controfirmata dallo stesso per accettazione ed assunzione delle responsabilità sui controlli sui materiali. In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai fini del D.M. 14 gennaio 2008 e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

### **7 - Norme di riferimento**

**UNI EN 1090-1:2012** - Esecuzione di strutture di acciaio e alluminio – Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali.

**UNI EN 1090-2:2011** - Esecuzione di strutture di acciaio e Al – Parte 2: Requisiti per le strutture di acciaio.

**UNI EN ISO 377: 2017** - Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei campioni e dei provini per prove meccaniche.

**UNI EN ISO 10002-1:2016** - Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente).

**UNI EN ISO 148-1: 2011** - Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova.

### **7.1 - Elementi di collegamento**

**UNI EN ISO 898-1:2013** - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Parte 1 - Viti e viti prigioniere con classi di resistenza specificate – Filettatura a passo grosso e fino.

**UNI EN ISO 898-2: 2012** - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso.

**UNI EN 20898-7:1996** - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm.

**UNI EN ISO 4016:2011** - Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C.

### **7.2 - Profilati cavi**

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

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

**UNI EN 10219-1: 2006** - Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura.

**UNI EN 10219-2:2006** - Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo.

### **7.3 - Prodotti laminati a caldo**

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

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

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

**UNI EN 10025-4:2005** - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica.

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

**UNI EN 10025-6:2009** – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.

### **7.4 - Materiali e componenti per strutture metalliche**

#### **UNI EN ISO 18278/3: 2017**

Saldatura a resistenza – Saldabilità – Parte 3: Procedure per la valutazione della resistenza all’adesione dei punti di saldatura.

#### **UNI EN ISO 19285: 2017**

Prove non distruttive delle saldature – Prove a ultrasuoni “phased array” (PAUT) – Livelli di accettazione.

#### **UNI EN ISO 23279: 2017**

Prove non distruttive delle saldature – Prove a ultrasuoni – Caratterizzazione della discontinuità nelle saldature.

#### Dadi, bulloni

#### **UNI EN ISO 6789/1: 2017**

Attrezzi di manovra per viti e dadi – Attrezzi dinamometrici a mano – Parte 1: Requisiti e metodi di prova per verificare la rispondenza al progetto, la conformità alla qualità: requisiti minimi per la dichiarazione di conformità.

#### **UNI EN ISO 6789/2: 2017**

Attrezzi di manovra per viti e dadi – Attrezzi dinamometrici a mano – Parte 2: Requisiti per la taratura e la determinazione dell’incertezza di misura.

### **UNI EN ISO 15614-1: 2017**

Specifica e qualificazione delle procedure di saldature, per materiali metallici – Prove di qualificazione delle procedure di saldatura – Parte 1: saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e sue leghe.

**UNI EN 1993-1-2: 2005:** Progettazione strutturale contro l'incendio.

**UNI EN 1993-1-1: 2014:** Progettazione strutturale

**UNI EN 1993-1-8: 2005:** Progettazione dei collegamenti

**UNI EN 1993-1-3: 2005:** Progettazione carico della neve

**UNI EN 1993-1-8: 2005:** Progettazione carico del vento

**UNI EN 1993-1-3: 2007:** Progettazione profilati a freddo

**UNI EN 1090-2: 2011** : Requisiti tecnici per strutture di acciaio

**UNI EN ISO 1461: 2009:** Rivestimenti per zincatura a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova.

## **7.5 - Saldature**

### **Raccomandazioni e procedure**

**UNI EN ISO 15614-1: 2012** - Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura per la saldatura ad arco di acciai.

**UNI EN ISO 4063:2011** – Saldatura e tecniche affini. Nomenclatura dei procedimenti e relativa codificazione numerica dei processi.

**UNI EN 1011-1:2009** - Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Guida generale per la saldatura ad arco.

**UNI EN 1011-2:2005** - Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco per acciai ferritici.

**UNI EN 1011-3:2005** - Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco di acciai inossidabili.

**UNI EN 1011-4:2005** - Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Parte 4: Saldatura ad arco dell'alluminio e delle leghe di alluminio.

**UNI EN 1011-5:2004** - Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Parte 5: Saldatura degli acciai placcati.

### **Preparazione dei giunti**

**UNI EN ISO 9692-1: 2013** - Saldatura ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco in gas protettivo e saldatura a gas. Preparazione dei giunti per l'acciaio.

### **Qualificazione dei saldatori**

**UNI EN ISO 9606-1: 2017** - Prove di qualificazione dei saldatori. Saldatura per fusione. Parte 1: Acciai.

**UNI EN ISO 14732: 2013** - Personale di saldatura. Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata ed automatica di materiali metallici.

### **Controlli non distruttivi**

**UNI EN ISO 23279: 2017** – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni. Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature.

**UNI EN ISO 17640: 2011** - Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati.

**UNI EN ISO 23277: 2015** - Controllo non distruttivo delle saldature mediante liquidi penetranti. Livelli di accettabilità.

**UNI EN ISO 23278: 2015** - Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo magnetoscopico con particelle magnetiche delle saldature.

**UNI EN ISO 17635: 2017** - Controllo non distruttivo delle saldature. Regole generali per i materiali metallici.

**UNI EN ISO 9712: 2012** - Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.

### **Altre norme di riferimento**

**UNI EN 1090-1: 2012** – Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali.

**UNI EN 1090-2: 2012** – Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 2: Requisiti tecnici per strutture in acciaio.

**EC 2-2011 UNI EN 1993-1-2: 2005** – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio.

**EC 2-2011 UNI EN 1993-1-9: 2005** – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-9: Fatica.

**EC 2-2010 UNI EN 1993-1-10: 2005** – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-10: Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore.

**EC 2-2010 UNI EN 1993-1-12: 2007** – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-12: Regole aggiuntive per l'estensione della EN 1993 fino agli acciai di grado S 700.

**EC 2-2007 UNI EN 1993-1-8: 2005** – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.

**UNI EN 1993-1-7: 2007** – Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-7: Strutture a lastra ortotropa caricate al di fuori del piano.

**UNI EN 1993-6: 2007** – Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 6: Strutture per apparecchi di sollevamento.

**UNI EN 1993-1-11: 2007** – Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-11: Progettazione di strutture con elementi tesi.

**UNI EN 1993-1-3: 2007** – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-3: Regole generali – Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo.

## **8 - Generalità**

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile l'approvvigionamento dei materiali, e sottoporlo all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori.

### **8.1 - Collaudo Tecnologico dei Materiali**

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Appaltatore darà comunicazione alla Direzione dei Lavori specificando, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la Direzione dei Lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Appaltatore.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 14 gennaio 2008 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

## **9 - Controlli in Corso di Lavorazione**

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

## **10 - Montaggio**

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano sovrasolicitate o deformate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

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

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purchè questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'Appaltatore effettuerà, alla presenza della Direzione dei Lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

Nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili.

**11** – E' previsto l'onere delle opere relative all'ancoraggio della struttura metallica della serra iper tech alle fondazioni in c.a. (queste pagate a parte) con posizionamento e messa in quota, nella sommità del plinto, di piastre in acciaio, l'ammarraggio dei necessari tirafondi (almeno n° 4 D 18 per ogni plinto), il fissaggio delle basi dei ritti in acciaio alla suddetta piastra, mediante malte cementizie espansive tipo EMACO o SIKA GROUT di consistenza fluida e omogenea dotata di elevate caratteristiche meccaniche per evitare formazione di porosità e lesioni capillari.

## **12 - Prove di Carico e Collaudo Statico**

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali.

## **ART. 85 COLLEGAMENTI STRUTTURE IN ACCIAIO**

### **Generalità**

I collegamenti devono avere una resistenza di progetto in grado di garantire che la struttura rimanga efficiente e sia in grado di soddisfare tutti i requisiti di progetto.

I coefficienti parziali di sicurezza per valutarne le resistenze di progetto sono quelli indicati nel D.M. 14.01.2008.

Si richiama il rispetto della serie di norme UNI EN 10025, nonché delle norme specifiche sugli elementi di collegamento UNI EN 20898.

### **Dimensionamento**

#### Sollecitazioni

Le sollecitazioni agenti nei collegamenti allo stato limite ultimo si valuteranno con i criteri indicati nel D.M. 14.01.2008, considerando gli effetti del secondo ordine, delle imperfezioni e della deformabilità dei collegamenti nel caso di collegamenti semi-rigidi.

Le sollecitazioni così determinate possono essere distribuite in modo realistico e razionale nei singoli elementi costituenti il collegamento a condizione che:

- le azioni così ripartite fra gli elementi del collegamento siano in equilibrio con quelle applicate e soddisfino la condizione di resistenza dei singoli elementi;
- le deformazioni derivanti da tale distribuzione non superino la capacità di deformazione dei singoli elementi del collegamento per evitare il pericolo di un collasso prematuro a catena.

#### Resistenze

La resistenza di progetto a taglio dei bulloni sarà assunta pari al minore dei valori della resistenza di progetto a taglio del gambo e la resistenza di progetto a rifollamento.

La resistenza a trazione dei bulloni si assumerà pari al minore dei valori della resistenza a trazione del bullone e della resistenza a punzonamento della testa del bullone e/o del dado.

La sicurezza di un bullone soggetto contemporaneamente a taglio e trazione si verificherà adottando equazioni in cui siano combinate le azioni semplici di progetto di taglio e trazione con le relative resistenze di progetto.

La resistenza di progetto allo scorrimento di un bullone ad attrito si calcolerà assumendo una forza di precarico pari al 70% della resistenza ultima a trazione del bullone e adottando un coefficiente di attrito pari a:

- 0,45 quando le giunzioni siano sabbiate al metallo bianco,
- 0,30 in tutti gli altri casi.

Coefficienti di attrito più favorevoli potranno essere utilizzati solo a seguito di indagini sperimentali su collegamenti di tipologia e dimensioni analoghe a quelle in esame.

### **Intersezioni**

I componenti che convergono in un giunto devono di norma essere posizionati in modo che i loro assi baricentrici convergano in un punto.

Quando ciò non accade, le conseguenti eccentricità devono essere tenute in considerazione, ad eccezione dei casi di particolari tipi di strutture per le quali sia stato dimostrato che ciò non è necessario.

Collegamenti soggetti a vibrazioni, urti e/o inversioni di carico

Nei collegamenti soggetti a taglio e così sollecitati devono adottarsi giunzioni saldate, bulloni con dispositivi anti-allentamento, bulloni prevaricati, bulloni in fori calibrati o altri tipi di bulloni che prevengano efficacemente lo scorrimento.

## **REQUISITI PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE**

### **Premesse e generalità**

I requisiti di seguito specificati devono intendersi i minimi richiesti per strutture soggette a prevalenti carichi statici.

Per strutture soggette a prevalenti fenomeni di fatica deve prendersi in considerazione la necessità di requisiti più elevati o addizionali.

Deve essere fornita una specifica di progetto contenente i dettagli di tutti i requisiti per i materiali, la fabbricazione, il montaggio, i controlli e l'accettazione necessari ad assicurare la conformità alle ipotesi di progetto.

### **Preparazione del materiale**

Qualsiasi raddrizzatura o sagomatura deve essere eseguita con metodi che non riducano le proprietà del materiale al di sotto di quelle specificate.

Le strutture zincate dovranno essere raddrizzate o sagomate nuovamente, qualora necessario, per soddisfare i limiti di tolleranza specificati.

Le superfici e i bordi dovranno essere esenti da difetti che possano compromettere l'efficacia del metodo di protezione superficiale previsto.

Per le superfici di appoggio a contatto devono essere specificati i livelli di qualità della spianatura necessari per trasmettere le forze di progetto.

Qualsiasi trattamento speciale per gli smussi dovrà essere esplicitamente indicato nelle specifiche di progetto.

### **Tolleranze**

Le tolleranze sono gli scostamenti limite degli elementi strutturali rispetto alla geometria teorica di progetto e vanno indicate dal progettista distinguendo le tolleranze di montaggio da quelle di fabbricazione.

Quando gli scarti superano le tolleranze il calcolo strutturale deve essere riferito alla nuova geometria.

#### Tolleranze di montaggio

Per la definizione delle tolleranze di montaggio ammissibili, il progettista potrà fare riferimento ai valori forniti da codici di riconosciuta affidabilità purchè congruenti con le ipotesi di calcolo assunte nella progettazione.

#### Tolleranze di fabbricazione

Le tolleranze di fabbricazione devono garantire la costruibilità dell'opera senza indurre forzature e stati di coazione nei collegamenti ovvero negli elementi strutturali. I loro valori devono rispettare quanto indicato in proposito nel D.M. 14.01.2008.

### **Composizione degli elementi strutturali**

#### Spessori limite

E' vietato l'uso di profilati con spessore / < 4 mm

Le limitazioni di cui sopra non riguardano elementi e profili sagomati a freddo.

#### Impiego dei ferri piatti

L'impiego di piatti o larghi piatti, in luogo di lamiere, per anme e relativi coprigiunti delle travi a parete piena, e in genere per gli elementi in lastra soggetti a stati di tensione biasciali appartenenti a membrature aventi funzione statica

non secondaria, è ammesso solo se i requisiti di accettazione prescritti per il materiale (in particolare quelli relativi alle prove di piegamento a freddo e resistenza) siano verificati anche nella direzione normale a quella di laminazione.

#### Variazioni di sezione

Le eventuali variazioni di sezione di una stessa membratura devono essere il più possibile graduali, soprattutto in presenza di fenomeni di fatica. Di regola sono da evitarsi le pieghe brusche.

In ogni caso, si deve tener conto degli effetti dell'eccentricità.

Nelle lamiere o piatti appartenenti a membrature principali e nelle piastre di attacco le concentrazioni di sforzo in corrispondenza di angoli vivi rientranti debbono essere evitate mediante raccordi i cui raggi sono indicati nei disegni di progetto.

#### Giunti tipo misto

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (ad esempio saldatura e bullonatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo ovvero sia dimostrato per via sperimentale o numerica che la disposizione costruttiva è esente dal pericolo di collasso prematuro a catena.

### **Unioni a taglio con bulloni normali**

#### Bulloni

La lunghezza del tratto non filettato del gambo del bullone deve essere in generale maggiore di quella delle parti da serrare e si deve sempre far uso di rosette. Qualora resti compreso nel foro un tratto filettato se ne deve tenere adeguato conto nelle verifiche di resistenza.

In presenza di vibrazioni o inversioni di sforzo, si devono impiegare controdadi oppure rosette elastiche, tali da impedire l'allentamento del dado. Per bulloni con viti 8.8 e 10.9 è sufficiente l'adeguato serraggio.

#### Tolleranze foro – bullone. Interassi dei bulloni e distanze dai margini

I fori devono avere un diametro uguale a quello del bullone maggiorato non più di 1 mm per diametri del bullone inferiori a 20 mm e di 1,5 mm per diametri dei bulloni superiori a 20 mm.

In rapporto al diametro  $d$  dei bulloni, ovvero al più piccolo  $t_1$  tra gli spessori collegati dai bulloni, devono essere soddisfatte le limitazioni seguenti:

- per le file prossime ai bordi:

$$\begin{aligned} 10 &\geq p/d \geq 3 \\ 3 &\geq a/d \geq 2 \\ 3 &\geq a_1/d \geq 1,5 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{l} p/t_1 \\ a/t_1 \\ a_1/t_1 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \leq 15 \text{ per gli elementi compressi} \\ \leq 25 \text{ per gli elementi tesi} \\ \leq 6 (\leq 9 \text{ se il margine è irrigidito}) \end{array} \right.$$

dove :

$p$  è la distanza tra centro e centro di bulloni contigui;

$a$  è la distanza dal centro di un bullone al margine degli elementi da collegare ad esso più vicino nella direzione dello sforzo;

$a_1$ , è la distanza come la precedente  $a$ , ma ortogonale alla direzione dello sforzo;

$t_1$  è il minore degli spessori degli elementi collegati.

Quando si tratti di opere non esposte alle intemperie, le ultime due limitazioni possono essere sostituite dalle seguenti:

$$\begin{array}{l} a/t_1 \\ a_1/t_1 \end{array} \left\{ \leq 12 \right.$$

Il Committente ed il Progettista, di concerto, possono utilizzare valori diversi da quelli sopra indicati purchè questi ed i conseguenti metodi di verifica del collegamento bullonato, possono essere giustificati con riferimento a specifiche indicazioni contenute in codici internazionali riconosciuti ovvero nella letteratura tecnica consolidata.

### **Unioni ad attrito con bulloni ad alta resistenza**

#### Bulloni

I bulloni, i dadi e le rosette devono portare, in rilievo impresso, il marchio di fabbrica e la classificazione secondo la UNI EN 20898.

#### Interasse dei bulloni e distanze dai margini

Valgono le limitazioni di cui al punto precedente.

### **Unioni saldate**

Le saldature devono essere previste eseguite con uno dei procedimenti indicati nel Capitolo 11 del D.M. 14.9.2005.

E' ammesso l'uso di procedimenti diversi purchè garantiti da adeguata documentazione tecnica.

Le saldature dovranno in ogni caso essere sottoposte a controlli non distruttivi finali al fine di accertare la rispondenza ai livelli di qualità richiesti dal progetto.

L'entità ed il tipo di controlli sono definiti nel D.M. 14.01.2008.

### **Unioni per contatto**

Le superfici di contatto devono essere convenientemente piane ed ortogonali all'asse delle membrature collegate.

Le membrature senza flange di estremità devono avere le superfici di contatto segate o, se occorre, lavorate con la piallatrice, la fresatrice o la molatrice.

Per le membrature munite di flange di estremità si devono distinguere i seguenti casi:

- per flange di spessore inferiore o uguale a 50 mm è sufficiente la spianatura alla pressa o con sistema equivalente;
- per flange di spessore compreso tra i 50 ed i 100 mm, quando non sia possibile una accurata spianatura alla pressa, è necessario procedere alla piallatura o alla fresatura delle superfici di appoggio;
- per flange di spessore maggiore di 100 mm le superfici di contatto devono sempre essere lavorate alla pialla o alla fresa.

Nel caso particolare delle piastre di base delle colonne si distingueranno i due casi seguenti:

- per basi senza livellamento con malta occorre, sia per la piastra della colonna che per l'eventuale contropiastra di fondazione, un accurato spianamento alla pressa e preferibilmente la piallatura o la fresatura;
- per basi livellate con malta non occorre lavorazione particolare delle piastre di base.

### **Apparecchi di appoggio**

Il dimensionamento degli apparecchi di appoggio deve essere condotto tenendo conto del comportamento di tali dispositivi caratterizzato da duttilità molto bassa in confronto a quella generalmente posseduta dalla struttura metallica da essi vincolata, ad esempio incrementando opportunamente le sollecitazioni di progetto ricavate dal calcolo per tener conto delle minori capacità dissipative.

## **CRITERI DI DURABILITA'**

### **Generalità**

La durabilità deve assicurare il mantenimento nel tempo della geometria e delle caratteristiche dei materiali della struttura, affinché quest'ultima conservi inalterate funzionalità, aspetto estetico e resistenza.

Al fine di garantire tale persistenza in fase di progetto devono essere presi in esame i dettagli costruttivi, la eventuale necessità di adottare sovrassessori, le misure protettive e definite le operazioni manutentive ed il programma di attuazione delle stesse.

### **Dettagli costruttivi**

Deve essere garantita una facile ispezionabilità dei collegamenti critici ai fini della sicurezza.

Tutti i dettagli costruttivi non devono favorire l'innescarsi di processi corrosivi o consentire di eliminarli o minimizzarli quando già iniziati.

In particolare, dovrà evitarsi la possibilità di accumulo di sporcizia e materiale umido, curarsi la possibilità di adeguata evacuazione delle acque, evitarne, per quanto possibile, i ristagni e le infiltrazioni attraverso i giunti e comunque prevederne la raccolta.

**Misure protettive**

La resistenza alla corrosione deve garantirsi con la verniciatura delle superfici oppure adottando acciai inossidabili o sottoponendo le membrature a processi di galvanizzazione o con altri procedimenti di comprovata affidabilità.

La verniciatura deve essere definita in progetto con riferimento al numero degli strati, alla composizione, spessore e qualità di aderenza al supporto degli stessi, avendo cura di garantire la necessaria possibilità di ispezione e accesso materiale per gli interventi di pulizia e riverniciatura.

Le superfici di calcestruzzo a contatto con gli elementi metallici dovranno essere impermeabilizzate con l'adozione di un trattamento definito in progetto in quanto a caratteristiche materiali, proprietà di aderenza e modalità di messa in opera.

Nel caso di parti inaccessibili o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità dovranno prevedersi, rispetto ai valori risultanti dal dimensionamento, sovrassessori di 2 mm in ambienti aggressivi per costruzioni con vita utile fino a 100 anni.

Per le parti inaccessibili e per i profilati a sezione chiusa dovranno prevedersi sovrassessori pari al 50% di quelli da adottarsi per acciai non autoprotetti.

## SOVRASTRUTTURA AREE INTERNE SERRA

### ART. 86

#### STRATO DI FONDAZIONE O PRIMO STRATO DELLA MASSICCIATA

Il primo strato della sovrastruttura sarà costituito con strato di materiale avente granulometria assortita (tout-venant di cava o fiume), con inerti di natura basaltica, granitica e calcarea dura, con assenza di materiale terroso e giudicata idonea dalla D.L., previa presentazione di almeno 3 campioni.

Detto strato, dopo rullatura, secondo quanto verrà ordinato in relazione alla portanza del terreno, avrà granulometria assortita e tale da lasciare, secondo adatta curva, il minor numero di vuoti, con ammissione massima degli elementi di mm. 71 con una percentuale di fino (minore cioè di mm. 0.075) dal 2 al 10 % in peso del totale. Tale strato potrà essere costituito da tout-venant di cava naturale, o dalla addizione di materiale litico, che sia possibile reperire nelle vicinanze (depositi alluvionali opportunamente vagliati) con aggregati fini, sempre che si raggiunga una granulometria assortita.

Qualora ci si debba appoggiare su un terreno argilloso e compressibile, dopo averlo difeso con profonde cunette laterali, sarà opportuno migliorare il terreno d'appoggio incorporandovi, con rullatura mediante il rullo a punte, una quantità sufficiente di materiale incoerente a granulometria minuta per ridurre la plasticità. Quando sarà ritenuto necessario potrà anche preliminarmente prescriversi l'esecuzione di un vero e proprio sottostrato, da parte della D.L.

Qualunque sia il tipo di strato di fondazione adottato, a lavoro ultimato, la superficie dovrà avere sagoma trasversale parallela a quella che in definitiva si dovrà dare alla superficie della carreggiata. La larghezza dello strato di fondazione sarà opportunamente tenuta lateralmente un po' maggiore di quella dello strato sovrastante. Il costipamento dello strato di fondazione in misto granulometrico o in tout-venant dovrà essere spinto fino ad ottenere una densità del secco pari almeno al 95 % della densità max. AASHO modificata. Qualora la D.L. chieda il controllo della portanza effettiva dello strato di fondazione questo sarà effettuato in sito mediante prove di carico su piastre da 30 cm. da effettuarsi con vari gradi di umidità naturale dello strato, con la determinazione del modulo di compressibilità il quale, applicando le modalità delle norme svizzere, deve risultare superiore a 800 kg/cmq.

La superficie dello strato di fondazione a lavoro finito non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre cm. 2, controllati a mezzo di un regolo di mt. 3 di lunghezza disposto secondo due direzioni ortogonali.

E' prescritto il rispetto delle indicazioni della voce d'elenco prezzi, con tale voce si intende compensato lo scavo, il carico, il trasporto, lo scarico del materiale necessario, la rullatura fino al raggiungimento del necessario costipamento, la saturazione con materiale fine dalla superficie finale.

Il materiale dovrà avere limite di fluidità non maggiore di 25 ed indice di plasticità nullo.

Dovrà essere inumidito o essiccato per portarlo all'umidità ottima.

Dovrà essere rispettata la norma EN 13242:2002.

## CAPO IV

### POSA DI CONDOTTE

#### ART. 87

#### QUALITA' E SPECIFICHE DELLE TUBAZIONI

##### 0 - GENERALITA'

Tutte le tubazioni e le altre apparecchiature, di qualunque tipo esse siano, dovranno essere conformi al D.M. del 12 dicembre 1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni", del Ministero LL.PP., alla relativa Circolare del Ministero LL.PP. del 20 marzo 1986, n° 27291 e a tutte le vigenti norme UNI, UNI EN, ISO, ecc.

I materiali per la rete idrica dovranno rispettare il D. Ministero della Salute 06.04.2004, n° 174: "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

Le tubazioni in materiale plastico (pead, pp, ecc.) dovranno essere marchiate IIP, quelle metalliche dovranno essere a norma UNI.

Dovranno essere rispettate le prescrizioni di Abbanoa.

Dovranno essere rispettati i seguenti requisiti di accettazione derivante dalle norme UNI, EN, ISO.

TAB. I

Materiale	Prova di riferimento	Modalità di prova	Rapporto tra condizioni di lavoro e condizioni di riferimento
Ghisa a grafite sferoidale	Prova per pressione interna	UNI EN 969: 2009 UNI EN 545: 2010	
	Comportamento del materiale a trazione	UNI EN 969: 2009 UNI EN 545: 2010	
PVC rigido non plastificato	Prova per pressione interna T = 20 °C, t = 1 <sup>h</sup> T = 60 °C, t = 1 <sup>h</sup> T = 60 °C, t = 1000 <sup>h</sup>	UNI EN ISO 1452: 2010 UNI EN 12201-1 : 2012	
Polietilene ad alta densità	Prova per pressione interna	come da certificazione del produttore	

Materiale	Prova di riferimento	Modalità di prova	Rapporto tra condizioni di lavoro e condizioni di riferimento
PVC rigido non plastificato	Prova per pressione interna T = 20 °C, t = 1 <sup>h</sup> T = 60 °C, t = 1 <sup>h</sup> T = 60 °C, t = 1000 <sup>h</sup>	UNI EN 1401-1: 2009	
Polietilene ad alta densità (AD)	Prova per pressione interna T = 20 °C, t = 1 <sup>h</sup>  T = 80 °C, t = 170 <sup>h</sup>	UNI EN 12666-1: 2011 par. 9	
Gres	Prova di flessione trasversale: rottura A) N <sub>r</sub> = 3500 2500 2000 D <sub>r</sub> 10 ÷ 35 40 50÷80 B) N <sub>r</sub> = 4000 D <sub>r</sub> 60÷80 (A, B due serie costruttive; N <sub>r</sub> carico minimo rottura kgf/m; D diametro interno cm)		

#### Prescrizioni generali sulle tubazioni

L'impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà comunicare alla D.L. il tipo o i tipi delle tubazioni che intende acquistare, con le seguenti indicazioni:

- sistema di giunzione;
- nominativo del produttore;

- marchi di qualità garantiti;

- presenza nel prodotto che si intende acquistare di:

a - marchio CE,

b - data di produzione,

c - sistema di certificazione della qualità ai sensi delle norme ISO 9002 / EN 29002,

d – marchio IIP o equivalente.

Solo dopo il benestare della D.L., l'appaltatore potrà procedere all'ordinativo dei tubi.

## 1 - TUBAZIONI IN PVC PER FOGNATURE ESTERNE

Le tubazioni ed i raccordi in PVC rigido per la costruzione di fognature urbane dovranno rispettare le seguenti norme:

- UNI CEN/TS 1401-2: 2012 – Sistemi di tubazioni in materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Parte 2: Guida per la valutazione della copertura.
- UNI ENV 1046: 2003 - Sistemi di tubazioni e condotte di materia plastica. Sistemi di adduzione d'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati. Raccomandazioni per installazione interrata e fuori terra.
- UNI EN 1610: 2015 - Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura.
- UNI EN 681-1: 2006 - Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 1: Gomma vulcanizzata.
- UNI EN 681-2: 2005 - Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 2: Elastomeri termoplastici.
- UNI EN 681-3: 2005 - Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 3: Materiali cellulari di gomma vulcanizzata.
- UNI EN 1905: 2001 - Sistemi di tubazioni di materia plastica - Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Metodo di valutazione del contenuto di PVC in base al contenuto totale di cloro.
- UNI EN 1401-1: 2009 - Sistemi di tubazione di materia plastica per fognatura e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1^.
- UNI EN 1401-3: 2002 - Sistemi di tubazione di materia plastica per fognatura e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1^ - Guida per l'installazione.

Saranno in ogni caso accettati soltanto materiali contrassegnati con il marchio di conformità IIP, che assicura la rispondenza alle norme UNI.

Per i calcoli idraulici, statici, per il trasporto, l'accatastamento dei tubi e dei raccordi, per la posa in opera, i tipi di giunzione, il collaudo delle condotte e per le altre modalità si intendono integralmente riportate e da rispettare pienamente tutte le norme UNI in materia.

I tubi per esterno da utilizzare saranno del tipo ex UNI 303/1, conformi alla norma UNI EN 1401-1 tipo SN4 – SD 41.

Il letto di sabbia, il rinfianco con materiale vagliato, il rinterro con materiale di risulta steso a strati successivi non superiori a cm. 30 e costipati con compattatore vibrante, dovranno essere eseguiti come indicato nei particolari grafici e nelle voci d'elenco prezzi.

Verrà fornita e posta in opera tubazione di drenaggio realizzata con tubi in PVC D 160 (interno D 150 mm), tipo Drenor, con spessore delle fessurazioni 0.9-1.1, fessurazioni 10125 mmq/mt, a norma ISO/TC 138/SC1 e EN 378-1: 2008, con superficie esterna corrugata e interna perfettamente liscia, rigidità anulare superiore a 4 KN/mq, in opera, entro scavo già predisposto e pagato a parte, compresi i necessari raccordi realizzati con pezzi speciali a norme UNI EN 1329-1: 2004 e UNI EN 1401-1: 2009.

## CAPO V

### LAVORI VARI

#### ART. 88

#### TELO IN GEOTESSILE (TESSUTO NON TESSUTO)

Verrà fornito e posto in opera telo geotessile di nontessuto da 300 gr/mq per lavori di ingegneria civile, costituito da filamenti da fiocco ad alta tenacità, coesionati mediante agugliatura meccanica e termocalandatura, lunghi di poliestere bianco 100 % privi di qualsiasi collante, che abbiano subito un processo di agugliatura meccanica e termostabilizzazione che non implichi rammollimento o fusione del poliestere, con telo avente le seguenti caratteristiche: inerzia chimica totale impermeabilità all'argilla; insensibilità all'acqua di risalita, marina, salmastra e di bonifica; inattaccabilità da microrganismi, batteri, roditori; imputrescibilità; peso non inferiore a 300 gr/mq e spessore minimo mm 2,2, resistenza alla trazione N/10 cm 170, nel rispetto delle prescrizioni del C.S.A. e delle norme UNI EN ISO 25619-1: 2009, UNI EN ISO 25619-2: 2015, UNI EN 13249: 2015, UNI EN 13250: 2015, UNI EN 13251: 2015, UNI EN 13252: 2015, UNI EN 13253: 2015, UNI EN ISO 13438: 2005. Con posa parallela all'asse maggiore dell'opera, con sovrapposizioni minime di cm 30 in senso longitudinale e non inferiori a cm. 20 nel senso trasversale, con ancoraggi a distanza non superiore a mt 1.5; compreso l'onere della preparazione del piano di posa, per far aderire il nontessuto al sottofondo onde evitare la formazione di vuoti sottostanti, e quanto altro occorra per dare il lavoro perfettamente finito, valutato per la effettiva superficie coperta dai teli.

#### ART. 89

#### SERRA A TUNNEL

Verranno fornite e poste in opera due serra a tunnel (serra hi tech), aventi le seguenti caratteristiche (vedere anche Tav. 7 e voce d'elenco za 486):

Classificazione tipo B10 (vita utile 10 anni) a norma UNI EN 13031-1: 2004. Tutti i materiali dovranno rispettare il Regolamento CPR 305/2011. La società produttrice vede avere certificazione UNI EN ISO 9001: 2008 o 2015.

a) copertura di colmo in film plastico lunga durata (48 mesi);

b) sistema di aerazione laterale previsto tramite n. 2 aperture ed arrotolamento manuali con progressore;

c) n° 2 testate basculanti con porta a battente tamponate in film plastico singolo, avente le seguenti **caratteristiche dimensionali**: a) altezza colmo mt 4,00; b) altezza al tirante: mt 2,50; c) altezza a 55 cm dall'arco: mt. 2,00; d) larghezza: mt 8,00; e) lunghezza: mt 25 - SUPERFICIE TOTALE Mq 200. Realizzata con acciaio galvanizzato con il procedimento a bagno di zinco fuso.

**FONDAZIONI**: è prevista per la migliore ubicazione della serra nel sito di Ozieri la realizzazione di 4 pozzetti geognostici.

**ANCORAGGIO**: Ancoraggio al suolo mediante inghisaggio su plinto in c.a. con appositi tirafondi o con apposite ancore a vite in acciaio zincato fissate alla struttura in corrispondenza delle crociere di base (terminale struttura verso terra con sistema certificato e approvato dalla D.L., eventualmente con tubo orizzontale passante e interrato).

**PRODUZIONE**: società avente certificazione UNI EN ISO 9001:2008 o 2015.

**STRUTTURA**: a) archi in tubo zincato saldato in acciaio Fe 410, a norma UNI EN 10305-3: 2016, D 60 mm (spess. 2 mm) fra loro distanziati di mt. 2,50; b) n. 5 correntini D 32 mm al colmo di ogni arcata; c) estremità controventate e rinforzate da n. 4 correntini supplementari (per ogni estremità), al fine di distribuire su più arcate il carico del vento che agisce sulle testate; d) catena di trazione in tubolare D 32 mm per ogni arcata, ancorato alla struttura tramite n. 2 tiranti di sostegno opportunamente collegati all'arco; e) n. 2 linee di supporto quadro 25x25 mm sui lati, funzionanti da supporto e rinforzo per il tamponamento dei laterali; f) la bulloneria del tipo 8.8 protetta dalla corrosione. Zincatura tipo Sendzimir Z275 o equivalente (a norma UNI EN 15048-1 e UNI EN 1090-2).

Struttura calcolata per vento in zona 6 (D.M. 14.01.2008) e carico neve variabile in funzione del tempo di ritorno pari alla vita utile della struttura.

**TESTATE BASCULANTI**: n° 2 teste basculanti predisposte per il tamponamento in film plastico realizzate tramite: a) n° 1 traversa orizzontale in tubolare D 60 mm delimitante l'alto di testata e la parte bassa basculante; b) n° 2 quadri di testata laterali in tubolare D 32 mm, sagomati per una perfetta battuta di chiusura sull'arco; c) n° 1 quadro centrale di mt. 1,60x2,00 apribile a battente come porta di servizio a testata chiusa; d) appositi archetti distanziatori permettono la copertura della parte basculante in film plastico ad intercapedine; e) tamponamento in film plastico singolo fissato alla struttura con clip in pvc.

**FINESTRATURE LATERALI:** Sistema di aerazione laterale ascendente tramite aperture ad avvolgimento del film di tamponamento. a) l'avvolgimento avviene su tubolare di comando in ferro zincato D 28 mm; b) movimentazione della finestratura manuale con progressore in alluminio a sforzo ridotto; c) fascia bassa di protezione in policarbonato alveolare per una altezza di cm. 70; d) profilo sagomato superiore della fascia bassa in acciaio zincato; e) parti fisse di estremità delle aperture in policarbonato alveolare; f) contenimento apertura con rete anti vento continua su tutta la lunghezza.

**COPERTURA:** Materiali usati nel rispetto della norma UNI EN 13206: 2017: Film coestruso SKY (multistrato a norma UNI EN 13206: 2017), lunga durata (48 mesi), ad alta resa termica con le seguenti caratteristiche: a) elevata trasparenza per sfruttare le condizioni di luce naturale e garantire la massima illuminazione; b) combinazione di EVA ed additivi specifici, ripartiti nei 3 strati; c) additivo antigoccia contro la tensione superficiale dell'acqua di condensa. Il fissaggio del film verrà eseguito con incastro a pressione di due profili in PVC su speciale profilo in alluminio fissato alla struttura con viti autoforanti.

**TAMPONAMENTI:** Materiali utilizzati: fascia bassa - angoli con lastre in policarbonato alveolare, spessore 6 mm.

**FISSAGGIO ALLA STRUTTURA:** altezza circa 70 cm, il fissaggio dei materiali semirigidi di tamponamento avviene con viti autoforanti e rondelle.

In opera compreso il montaggio della struttura e dei tamponamenti, escluse le opere di fondazione, ma compreso l'ancoraggio.

**PREDISPOSIZIONE ALLA AUTOMAZIONE E AL TELECONTROLLO:** La serra potrà ospitare senza modifiche strutturali impianti di irrigazione controllati da un sistema centralizzato di fertirrigazione automatica (non previsti). Potrà essere installata una centralina tipo NMC CLIMA o equivalente (non prevista nella presente voce di applicazione) per gestire il microclima all'interno della serra (umidità, temperatura) e all'esterno (pluviometro, direzione e velocità del vento, radiazione solare, temperatura esterna). Il telo termico di copertura sarà scelto dalla D.L. su 3 campioni (e relative schede) proposti dall'appaltatore in relazione alla richiesta trasparenza alle radiazioni in entrata (IRC e IRM) e alla elevata opacità alle radiazioni in uscita (IRL). Il materiale dovrà essere certificato e fissato alla struttura con modalità tali da assicurare la resistenza al vento fino a 100 km/h.

## **ART. 90 SERRA IPER-TECH**

La serra iper tech, da realizzare nell'area dell'Azienda Agraria dell'I.I.S. "N. Pellegrini" a Sassari ha le seguenti caratteristiche:

- serra con struttura portante in acciaio zincato, calcolata secondo le norme UNI EN vigenti, completa di testate, fiancate, aperture, vetro tipo 33.2 mm, come da disegni e da successiva descrizione dettagliata.

### **1. Caratteristiche della serra**

- **4 aree di coltivazione** : 2 sezioni da 4,00 x 4,00 m (o equivalente); **Superficie = 128 m<sup>2</sup>**
  - **Corridoio comune** : 4 sezioni di 1,60 x 4,00 m (o equivalente); **Superficie = 25,60 m<sup>2</sup>**
  - **Deposito e locali tecnici** : 1 sezione di 9,60 x 4,00 m; **Superficie = 38,40 m<sup>2</sup>**
- Superficie minima netta richiesta = 192,00 m<sup>2</sup>**

### **1.1 Dimensioni minime previste**

- Larghezza minima = 9,60 m
- Lunghezza = 20,00 m
- Altezza al livello di gronda = 3,95 m
- Altezza del colmo = 6,15 m
- Pendenza tetto = 42%

### **1.2 Norme tecniche e standard di riferimento**

- Acciaio : S 275 conformi alla norma UNI EN 10025
- Calcoli struttura metallica: D.M. 14.01.2008 e UNI EN 1993-1-1: 2014 (Eurocodice 3)
- Progettazione dei collegamenti secondo UNI EN 1993-1-8: 2005
- Classe della serra secondo le norme UNI EN 13031-1: 2004 = A 30 (copertura con materiali rigidi che non sopportano grandi deformazioni sotto carico)
- Carico sulle aree di coltivazione: 15 kg/m<sup>2</sup>
- Sollecitazione del vento: per zona 6 del D.M. 14.01.2008, velocità 28 m/sec
- Carico della neve: secondo norme D.M. 14.01.2008 e UNI EN 1991-1-3: 2015

- Altitudine serra: inferiore a 200 m
- Progettazione strutturale contro l'incendio secondo UNI EN 1993-1-2: 2005.

La serra dovrà essere fornita di appositi calcoli statici della struttura firmati da tecnico abilitato che dovranno essere validati dal D.L. e presentati allo STOISS ai sensi della L. n° 1086/1971.  
Tutti i materiali e i prodotti da costruzione devono essere marcati secondo Regolamento CPR 305/2011 e D.M. 14.01.2008.

## 2. La serra

### 2.1 Fondazioni

Fondazioni come da calcoli allegati al progetto definitivo/esecutivo, dimensionate secondo le risultanze della relazione geologica – geotecnica, nel rispetto delle vigenti norme UNI EN.

Plinti con relativi tirafondi per ogni ritto collegati da cordulo in c.a. (questi pagati a parte).

Indagini e prove geotecniche secondo UNI EN ISO 17892: 2017.

E' compreso l'inghisaggio mediante piastre, contropiastre e bulloni.

### 2.2 Struttura

- Struttura metallica con zincatura tipo Sendzimir Z 275 ad alta resistenza alla corrosione (secondo UNI EN ISO 10042: 2007 e UNI EN 10346: 2013)
- Classificazione acciaio: S 275 strutture principali – S 235 strutture secondarie
- Normativa di riferimento acciaio e alluminio : UNI EN 1090-5: 2017
- Controventature verticali e orizzontali in acciaio zincato. Normativa per i profilati a freddo: UNI EN 1993-1-3: 2007
- Serraggio della bulloneria strutturale secondo UNI EN 1090-2.

Zincatura a caldo : secondo UNI EN ISO 1461 e linee guida UNI EN ISO 14713-1:2017

**Bulloni zincati:** classe 8.8 con marcatura speciale SB (marchio CE) a norma UNI EN 15048-1 per i collegamenti non precaricati.

**Montanti:** profili tubolari per le pareti di vetro e profili IPE per il resto.

**Capriate:** profili tipo IPE con supporti agli angoli per le aree di coltivazione.

**Arcarecci:** laterali e di copertura, in acciaio zincato.

**Grondaie:** in acciaio, spessore 20/10, con forma aperta a V.

Larghezza minima: 320 mm.

Base: in acciaio zincato a caldo atto a sostenere un carico di 120 kg applicato a metà della distanza tra ciascun supporto.

Profilo in Al per collettare le acque di condensa, posto sotto i canali di gronda.

**Tubi di raccolta dell'acqua:** in PVC Ø 125 mm dalla grondaia fino a 20 cm dall'altezza del suolo.

**Stabilità:** Controventi del tipo croce di Sant'Andrea, con tubi di acciaio zincato nelle pareti laterali

**Strutture di protezione e finiture:** Grondaie, montanti e capriate sono zincati a caldo secondo le norme UNI EN ISO 1461: 2009. I controventi a croce di Sant'Andrea e gli arcarecci sono in acciaio zincato a caldo secondo le norme EN 10147, sostituita da UNI EN 10346: 2015.

I profilati metallici devono essere marcati secondo le norme UNI EN 1090-1/2: 2012.

### 2.3 Copertura a vetri

- **Vetro laminato semplice, spessore 33.2 a norma UNI 7697: 2015**  
Posizione: sopra le celle 1,2,3 ed il corridoio.
- **Profili tubolari in alluminio (nel rispetto della norma UNI EN 1090-1: 2012: Esecuzione di strutture in acciaio ed alluminio.**

Profilo con cappuccio in alluminio.

Tenuta: con gomma nera e doppio punto di fissaggio che copre il colmo.

Barre di vetro-alluminio con gomma di supporto di EPDM nera.

Copertura in vetro float 4 mm trasparente e temperato.

Fissaggio sugli arcarecci mediante bulloni inox.

Chiusura del vetro sulla grondaia mediante profilo in alluminio avente ammortizzatore in gomma.

**Protezione e finitura:** profili di alluminio senza alcun tipo di trattamento protettivo.

**Tubi in acciaio speciali per serramenti** a norma UNI EN 10305-3: 2016.

I materiali in Al dovranno essere conformi alle vigenti norme UNI EN ed in particolare alla UNI EN 573-3: 2013 "Alluminio e leghe di Al – Composizione chimica e forma dei prodotti".

## 2.4 Copertura

- **Pannelli sandwich isolanti**

Posizione: il vano tecnico e in area coltivazione

Spessore: 40 mm (con poliuretano all'interno)

**Pannelli sandwich**, nel rispetto della norma UNI EN 14509: 2013: "Pannelli isolanti autoportanti a doppio rivestimento con paramenti metallici – Prodotti industriali – Specifiche : Spessore minimo 40 mm, trasmittanza secondo UNI EN 14509: 2013 a 8 gg non inferiore a 0,61/0,56, certificato in classe B-s2 e conforme alla norma UNI EN 13823: 2014: "Prove di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione esclusi i pavimenti esposti ad un attacco termico prodotto da un singolo oggetto in combustione".

**Lamiera ondulata**, smaltata in nero  $\mu$  25 (superficie esterna), disponibile nei colori RAL

**Lamiera ondulata**, smaltata 10  $\mu$  (superficie interna), disponibile nei colori RAL (bianco 901, bianco 102 o 902).

**Lato superiore e bordi**, lamiera isolante smaltata

**Impermeabilità/tenuta**: pannelli sandwich isolanti fissati sulla gronda e sugli arcarecci del tetto.

## 2.5 Pareti laterali in vetro

- Vetro tipo float trasparente tipo 33.2 e largo 0,80 m a norme UNI 7697 a rottura controllata secondo UNI EN 12600: 2004 (prova del pendolo).

Posizione: tutte le pareti

- **Telaio in alluminio**: profili con intelaiatura preassemblata

Profilo principale in profilo di alluminio

Supporto per le coltivazioni in acciaio zincato con cappellotto in alluminio

- **Arcarecci sotto le grondaie**: profilo in alluminio fissato sotto la grondaia e chiusura a tenuta mediante gomma di supporto di EPDM nera
- **Arcareccio inferiore**: profilo in alluminio adattato su una lastra di cemento prefabbricata
- **Coefficiente di trasparenza**: da 0,80 a 0,90
- **Stratificato di sicurezza**
- **Sistema di barre vetrate**

Profili tubolari in alluminio con gomma nera EPDM.

Chiusura a tenuta del vetro assicurata da un profilo continuo "a cappuccio" di alluminio e guarnizione in gomma nera EPDM, fissati tramite viti inossidabili.

Fissaggio agli arcarecci tramite bulloni inossidabili.

**Giunzione orizzontale del profilo**: cross-bar in alluminio e profilo "a cappuccio" in alluminio, fissati alle lastre vetrate e posto di fronte agli arcarecci intermedi. Tenuta e impermeabilità garantite dalla gomma nera EPDM.

**Posa in opera infissi**: Nel rispetto della norma UNI 11673-1: 2007 e della UNI 10818: 2015.

**Protezione e finitura**: profili di alluminio senza alcun tipo di trattamento protettivo.

## 2.6 Pareti laterali

- Pannelli sandwich isolanti da 30 mm di spessore per installazione verticale.

Posizione: magazzino e area tecnica.

- **Pannello sandwich isolante**

- **Lamiera ondulata**, smaltata di nero  $\mu$  25 (superficie esterna), disponibile nei colori RAL

- **Lamiera ondulata**, smaltata 10  $\mu$  (superficie interna), disponibile nei colori RAL (bianco 901, bianco 102 o 902).

- **Lamiere d'angolo**, isolate e verniciate a fuoco.

- **Arcareccio sotto le grondaie**: profilo in alluminio fissato sotto la grondaia e chiusura a tenuta mediante gomma di supporto di EPDM nera

- **Arcareccio inferiore** con profilo di alluminio adatto per la lastra di calcestruzzo prefabbricato. Flange a tenuta idraulica, lamiera verniciata e smaltata.

## 2.7 Sistema di ventilazione

### Bocchette d'aria su 2 livelli

- Ventilazione mediante bocchette d'aria continue a 1,75 m di altezza per il tetto.
- Ventilazione mediante bocchette d'aria continue a 1,00 m da terra.
- Telaio in Al premontato con chiusura
- Tubolare in alluminio di apertura e di chiusura in acciaio galvanizzato.
- Posizione: 2 bocchette per ogni area di coltivazione, una sulla parete laterale e una sul tetto.
- Posizione: 2 bocchette per l'area tecnica e di circolazione, poste sulla copertura.

Sistema motorizzato, su ogni linea delle prese d'aria. **quantità attuatori elettrici: 10**

## 2.8 Porte

### • **Porta a 2 battenti, larghezza 1,80 m – altezza 2,10 m**

Posizione: accesso principale

Porta in alluminio anodizzato fissata al telaio in acciaio zincato con immersione a caldo con apertura verso l'esterno, ferramenta di posa e chiusura pesante, 3 cerniere per anta.

Le parti inferiori e superiori sono in vetro di sicurezza da 6 mm di spessore.

Nell'anta apribile: sistema di chiusura mediante cilindro di sicurezza (tipo europeo), doppia maniglia con profilo antinfortunistico.

Sul pannello semi-fisso: chiusura mediante sistema a passante in alto e in basso.

### • **Porta metallica a 1 battente, larghezza 0,90 m – altezza 2,10 m**

Posizione: per l'accesso a ciascuna area di coltivazione

Telaio pre-verniciato in acciaio zincato, secondo colore scelto dalla D.L.

UNI EN 573-3: 2013: Alluminio e leghe di Al – Composizione chimica e forme dei prodotti.

Apertura verso l'esterno – telaio da avvitare – chiusura tramite cilindro di sicurezza (tipo europeo), fuori e dentro la maniglia.

Fissaggio con 3 cerniere adatte al peso del battente della porta.

## 3. Schermi termici e ombreggianti

### 3.1 Generalità

Lo schermo termico protettivo ha la funzione di proteggere le coltivazioni dalle alte temperature e di contenere i consumi energetici.

- Aree di coltivazione 1-2-3-4: sistema motorizzato
- Area di circolazione: sistema fisso.

Posizionamento: a 3.80 m di altezza

### 3.2 Sistema di funzionamento

Il sistema comprende i cavi di acciaio di sostegno alla base e alla cima dello schermo.

Per le aree di coltivazione, un sistema di cavi in acciaio montati su tubi in acciaio zincato D32 sostiene un tubo in acciaio zincato a caldo con clip robuste sullo schermo.

Il sistema permette di avere schermi alle pareti laterali per proteggere dalla luce del sole al mattino e alla sera.

In pratica, sarà installato uno schermo termico fisso e ombreggiante.

Funzionamento motorizzato, attuatori elettrici, predisposti con scheda per il telecomando, accensione e spegnimento. Il movimento sarà garantito da un insieme di cremagliere, che ricevono il moto tramite accoppiamento ad ingranaggi o sistema equivalente purchè approvato dalla D.L.

Tale sistema sarà comandato attraverso una serie di cornici traslanti il movimento di una serie di segmenti di telo.

I segmenti di telo dovranno essere posizionati trasversalmente rispetto alla dimensione maggiore della serra, in modo da occupare, in posizione ombreggiante-coibente un'interasse della serra.

Ogni telo, sarà fissato alla propria cornice mobile comandata dai tubi traslanti, con appositi passafilo convogliatori in modo da impedire lo scavalco della cornice stessa in fase di raccoglimento.

Durante il movimento il tratto di telo sarà sostenuto da una serie di cavi guida e da un sistema di finecorsa.

Il sistema di apertura dovrà essere in piano sull'interasse ogni 2,5 m circa.

I materiali e la struttura dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- Cavo di trascinamento in acciaio inox, con morsetti zincati;
- Cornice di trascinamento con profilo alluminio;
- Motoriduttore con finecorsa incorporato con rapporti studiati per il movimento dei teli.
- Centralina lux per 2 motori.

Lo schermo termico riflettente e ombreggiante dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

Impianto di coibentazione ed ombreggiamento, o di regolazione del fotoperiodo, realizzato con teli tipo SVENSSON o similari, forniti di strisce alluminate non propaganti l'incendio, garantiti 5 anni  
Ombreggiamento non inferiore al 60%, compresi comandi automatici per la piegatura dei teli, fili, carrucole, motoriduttori, centralina di comando, collegamenti elettrici, tubi, cremagliere, quadro elettrico e montaggio.

### 3.3 Tessuto

Il tessuto dovrà garantire un'ombreggiatura fino al 60%, con telo in alluminio e poliestere.

- Resistenza al fuoco con obbligo di presentazione di certificazione.

## 4. Protezione dagli insetti

### 4.1 Descrizione

- Ogni apertura è dotata di rete per proteggere dagli insetti, con un materiale compatto e perfettamente pieghevole, di durata garantita minima di 4 anni.
- La protezione si applica alle bocchette di areazione in modo da garantire il massimo della luce quando le bocchette sono chiuse.
- Il profilo di gomma fissato sulla parte superiore della apertura funziona anche come protezione del tessuto quando è chiuso
- La sua forma a fisarmonica consente una buona ventilazione

### 4.2 Caratteristiche

- Sistema a cassetta
- La tenuta delle cassette è garantita dalla guarnizione

### 4.3 Supporto

- Speciali guide saranno installate perché mantengano la forma del sistema di protezione con il tessuto/rete ed è sistemato con ganci in acciaio inox. Le guide vengono installate dall'interno.

### 4.4 Reti

- **Rete in HDPE: mono filamento di UV-poliestere stabilizzata.** Maglia da 70 mm.

La caratteristiche della maglia saranno indicate in fase di cantierizzazione dal D.L.

## 5. Bancali

### 5.1 Bancali semicircolari e rettangolari

- Ciascuna area di coltivazione sarà dotata di:

5 bancali delle dimensioni minime 1,40 x 3,00 m (= 4,20 mq)

Devono essere forniti bancali per una superficie minima complessiva di  $4 \times 5 \times 4,20 = 84$  mq

- Portata: 70 kg/m<sup>2</sup>
- Altezza della superficie di lavoro: 0,75 m

### 5.2 Cavalletti

- **Cavalletti in acciaio zincato a caldo per essere fissati nel terreno con barre di regolazione in altezza regolabile mediante perno avvitato + dadi e viteria zincata 8.8**

Piede da sistemare nel terreno, con tubo D30 in acciaio zincato a caldo.

Tubi di scorrimento in acciaio zincato. Staffe antirovesciamento con pattini autoscivolanti.

Larghezza passaggio libero: 0,60 m

### 5.3 Vassoio (Ripiano)

- Ripiano costituito da una lastra in alluminio o in acciaio inox, di spessore idoneo o in polistirene.
- Altezza minima delle sponde e rompitratta: 12 mm traversini in alluminio posti ogni 0,50 m (h = 5 cm).

Tutto il sistema è fissato tramite viti e angoli di plastica.

### 5.4 Riempimento

- Piastre di flusso e riflusso in polistirene rinforzato con scarico.

## 6. Trattamento dell'aria per le aree di coltivazione

### 6.1 Generalità

E' previsto un impianto completo che possa gestire il raffreddamento, condizionamento e riscaldamento in stretta connessione tra le condizioni esterne e il clima interno richiesto.

L'impianto deve permettere di mantenere la pressione se ne è richiesto il controllo e il mantenimento, deve essere predisposto per l'integrazione ad un sistema di monitoraggio e controllo remoto via piattaforma web dedicata.

### 6.2 Sistema per il trattamento dell'aria

Nel rispetto della norma UNI EN 1886: 2008.

Le unità di ventilazione dovranno rispettare il Regolamento UE 1253/2014 con gli standard obbligatori dal 01.01.2018 (BVU = unità di ventilazione bidirezionale, con flusso di mandata e di ripresa e trattamento di aria esterna; HRS = recupero di calore; UVU = unità di ventilazione unidirezionale con flusso o di mandata o di ripresa).

L'aria calda verrà distribuita a mezzo termoconvettori dalla potenzialità di circa Kcal/h 10.500 e portata d'aria di circa 1.500 mc/h.

Scambiatore: Tubi di rame, alette in alluminio, dim. mm 550x550 – 2 ranghi, pannellatura smontabile in lamiera zincata preverniciata Bianco Ral 9010.

Telaio portante in alluminio anodizzato.

Boccaglio uscita aria con raddrizzatori di flusso diam. 350 mm.

Scatola collegamenti elettrici IP55 GW 120x80 con morsettiera.

Attacchi acqua 1".

Controllo dei settori mezzo valvole miscelatrici a tre vie e pompa di ricircolo.

Si riportano le specifiche del regolamento CE 1253/2014/CE di recente pubblicazione:

#### ErP-Stage

**Gennaio 2018**

**BVU: Sistema di Recupero di calore**

OBBLIGATORIO

**BVU: Free Cooling**

OBBLIGATORIO

**η<sub>t\_nrvu</sub> Efficienza Minima del Recupero di calore**

Batterie gemellari

68%

Altri tipi di

73%

recupero

**Sistema di monitoraggio della pressione differenziale dei filtri**

OBBLIGATORIO

**Sistema di regolazione della velocità dei ventilatori**

OBBLIGATORIO

**Efficienza del ventilatore UVU**

$P_{sys} \leq 30$  kW

$6,2\% * \ln(P) + 42,0\%$

$P_{sys} > 30$  kW

63,1%

**SFPint**

**BVU**

Batterie gemellari

$Q_{nom} < 2$  m<sup>3</sup>/s

$1\ 600 + E - 300 *$

$q_{nom}/2 - F$

[W/(m<sup>3</sup>/s)]

$Q_{nom} \geq 2$  m<sup>3</sup>/s

$1\ 300 + E - F$

**UVU**

230

1 unità di trattamento aria con macchina da scegliersi da parte del D.L. su 3 schede presentate dall'appaltatore, Potenza adeguata al volume d'aria da trattare a giudizio della D.L., nella base delle proposte dell'appaltante.

Ubicazione: in ciascuna area di coltivazione

## 7. Riscaldamento

### 7.1 Generalità

Riscaldamento aree di coltivazione con 4 settori indipendenti

- Temperatura esterna: 0 °C
- Temperatura interna: 15 °C
- Velocità del vento: 5 m/s

### 7.2 Produzione acqua calda

Riferimento norme UNI 11554: 2014 e direttive ErP e ELD, UNI 7129: 2015.

Con una caldaia a gas (boiler). Potenza adeguata al mantenimento delle temperature richieste, garanzia 7 anni.

Incluso un serbatoio da 2 mc fuori dalla serra.

### 7.3 La distribuzione

- 1 pompa con misurazione della temperatura e valvola di pressione.
- Tubi radianti in acciaio dalla pompa per ogni area coltivata
- Valvole miscelatrici a 3 vie per ogni area coltivata al fine di controllare la portata.

- Valvole multivie per ogni dispositivo accessorio.

#### 7.4 Sistema di distribuzione

Con tubi radianti in acciaio protetti dall'umidità con 2 strati di vernice antiruggine o rivestito a caldo con polveri epossidiche, a norma UNI EN 10255: 2007.

Tutti i supporti delle tubazioni devono essere in acciaio zincato a caldo.

### 8. Raffreddamento

#### 8.1 Generalità

Per garantire un'adeguata temperatura dell'aria durante i mesi estivi è necessario un sistema di raffreddamento di tipo evaporimetrico, predisposto per l'integrazione ad un sistema di monitoraggio e controllo remoto via piattaforma web dedicata.

Questo sistema permette di aumentare la durata di vita delle attrezzature e garantisce una buona temperatura per la crescita delle coltivazioni.

L'efficienza è ottenuta con 50 vol/h.

Il flusso d'aria richiesto è di 3200 m<sup>3</sup>/h

Ubicazione: in ogni area di coltivazione

Compresi attacco acqua, collegamenti elettrici

#### 8.2 Materiale

- Evaporimetrico con cella umida di classe A, secondo gli standard WMO (World Meteorological Organization)
- Telai zincati e precablati
- Apertura con tre range di evaporazione, superficie minima 1,00 mq
- Uscita laterale per avere la diffusione dell'aria molto bassa
- Velocità dell'aria nelle aree di coltivazione < 0,2 m/s su ogni punto.
- Protezione dell'aria in ingresso: dal filtro tipo ove il 100% degli elementi > 5  $\mu$ m vengono filtrati.

#### 8.3 Alternativa ammessa

Fornitura e posa in opera di 2 gruppi di raffrescamento evaporativo tipo Desert Cooling o equivalente, composti da:

- Telaio contenitore con profili in alluminio e pannelli in lamiera zincata plastificata bianco;
- Pannello evaporativo tipo COOL o equivalente dim.: 100x600xH.150;
- Collettore di distribuzione superiore;
- Pompa sommersa V.220;
- Vasca di raccolta in acciaio inox;
- Ventilatore: diam. 400 – 1000 giri/min. – Portata aria mc/h 3200;
- Boccaglio uscita con raddrizzatori d'aria diam. 400;
- Griglia di ripresa aria antivolatile;
- Attacco acqua 3/8" con galleggiante;
- Scatola di collegamenti elettrici.

### 9. Sistema di nebulizzazione

#### 9.1 Caratteristiche principali

Sistema di nebulizzazione ad alta pressione per permettere la regolazione della temperatura e dell'umidità nell'area di coltivazione, massima dimensione delle gocce: 20  $\mu$ m (dimensione ideale per avere una buona nebulizzazione nell'aria senza proiezione dell'acqua sulle piante della serra).

#### 9.2 Unità compressore

- Trattamento dell'acqua con addolcimento e sterilizzazione a raggi UV.
- Bassa pressione di sistema di filtrazione equipaggiato con cartuccia da 5 micron cartuccia e un connettore da collegare alla canalizzazione dell'acqua.
- Quadro elettrico comprendente un relè termico per la protezione elettrica del motore, un contatore ON/OFF/AUTO, una luce per indicare se è acceso.
- Una pompa ad alta pressione.
- Un regolatore di pressione regolabile per impostare la pressione a 80 bar.

Il tutto è montato su un telaio dotato di supporto anti-vibrazione.

Acciaio inossidabile: qualità AISI 316.

### 9.3 Ugelli in acciaio inox ed emettitori

Ugelli di distribuzione in acciaio inossidabile.

Valvole a sfera in corrispondenza di entrambe le estremità delle tubazioni di distribuzione. L'uno in corrispondenza della testa consente di isolare manualmente ciascuna tubazione.

La valvola alla fine della rampa permette facilmente il ricircolo di acqua se necessario.

Gli irroratori sono equipaggiati con un no-drop del sistema.

## 10. Fertirrigazione

### 10.1 Generalità

Utilizzo di acqua limpida, necessaria per il corretto funzionamento dell'impianto.

Tutte le tubazioni devono essere in PVC PN 10.

### 10.2 La filtrazione

- Elemento filtrante costituito da dischi filtranti scanalati sovrapposti e precompressi da ghiera filettata;
- Un regolatore di pressione;
- Filtrazione 130  $\mu$ m/120 mesh con filtro manuale a disco dotato di 2 valvole e 2 manometri.

### 10.3 La fertilizzazione

La fertilizzazione con regolatore tipo DOSATRON o equivalente purchè approvato dalla D.L. tramite un sistema di tubi in PVC in by-pass.

- N° 1 serbatoio in PEAD da 150 litri, filtro di aspirazione dotato di filtro a setaccio e valvola manuale;
- N° 1 misuratore di PH trasportabile a mano per verificare la fertirrigazione principale con semplice lettura.

Ubicazione: nell'area tecnica.

### 10.4 La distribuzione

Tubi in PVC per evitare prolungata esposizione UV.

Doppia rete di distribuzione dell'acqua: pulita e fertilizzata.

- 10 erogazioni di acqua pulita:
- 2 in ciascuna area di coltivazione: acqua pulita e fertilizzata (totale n° 4)
- 1 nel corridoio: acqua pulita
- 1 nella zona tecnica: acqua pulita
- Il tipo di montaggio dev'essere confermato.

### 10.5 La distribuzione

L'impianto prevede l'irrigazione a goccia e a flusso e riflusso.

#### Goccia:

L'impianto a goccia avverrà per mezzo di tubicini tipo "capillar system" posizionati su speciale tubo semiprinale in polietilene, per un totale di 150 punti goccia per settore.

La linea di alimentazione principale partirà direttamente dalla centrale idrica e per ogni settore sarà diversa.

#### Flusso e riflusso:

Così come per l'impianto a goccia, l'irrigazione a flusso e riflusso avverrà in modo indipendente per ogni singolo settore. In questo caso un serbatoio di raccolta verrà installato sotto un bancale.

Una pompa sommersa provvederà a rilanciare l'acqua sui bancali.

Sono previste vasche in pvc-polietilene, resistenti agli agenti chimici.

Fornitura e installazione di carrello di sistema di irrigazione a barre mobili, per impianti d'irrigazione motorizzate complete di ugelli, tubo anti-alga, carrelli porta tubo, gestite da centralina automatica, con:

- carrello d'irrigazione completo di ruote per lo scorrimento sul binario singolo o doppio;
- supporto tubi irrigazione in Alluminio;
- porta getto completi di ugello per la distribuzione dell'acqua di irrigazione;
- porta getto completi di ugello per la distribuzione del liquido di trattamento;
- quadro elettrico 48 V corrente continua, programmabile, multi-selezione, da poter usare anche manualmente;
- carrelli porta tubo per il sostegno alle rotaie del tubo di alimentazione acqua e trattamento dotati di cuscinetto a sfere;
- effetto bordo a discesa;

- altezza barre variabile;
- motore 48 Volt c.c. per la massima sicurezza operativa, velocità della barra da 7,5 mt/min a 15 mt/min,
- portata acqua da 0,23 a 3,65 l/min per ogni ugello, spaziatura standard tra gli ugelli 40 cm;
- pressione impianto richiesta da 3 a 6 Bar, tubo alimentazione 1",

comprensivi di CENTRALINA COMANDO, con impostazione:

- MANUALE: La partenza e la fermata della barra si controlla manualmente. La velocità e le elettrovalvole possono essere impostate in lavoro.
- NUMERICA: La partenza della barra si controlla manualmente. La fermata avviene a conclusione del numero di cicli impostati. La velocità e le elettrovalvole possono essere impostate in lavoro.
- AUTOMATICA: Gli orari di partenza e il numero di cicli della barra come pure la velocità e l'azionamento delle elettrovalvole viene pre-impostata.

Le impostazioni della barra possono essere fatte eseguendo un ciclo di prova.

## 11. Impianti elettrici

### 11.1 Caratteristiche principali

La funzione principale è quella di fornire alimentazione elettrica per illuminazione e per le diverse utilizzazioni, nonché di proteggere tutti i sistemi e le unità elettriche, compreso il quadro generale, nel rispetto delle vigenti norme CEI.

### 11.2 Linee equipotenziali

Le fondazioni delle strutture della serra saranno messe a terra con cavi di rame da 1x25 mm<sup>2</sup> con picchetti di terra.

Posizione: intorno alla serra.

### 11.3 Quadro elettrico generale

Interruttore generale comprendente interruttori di circuito e interruttori per i seguenti comandi:

- Motori di ventilazione
- Motori schermati
- 1 Caldaia/Boiler
- 1 pompa di riscaldamento
- 4 valvole a 3 vie
- 4 refrigeratori
- 1 sistema di compressione
- 6 prese
- 14 tubi neon 2x58 W con plafoniera stagna IP 65 o in alternativa equivalente illuminazione a led
- 1 autoclave.

Il quadro interno sarà equipaggiato con interfacce/Auto 0/Manuale, luci di emergenza per i guasti.

Completo di interruttore generale, 8 interruttori magnetotermici differenziali (per linea motorizzazione ombreggiatura, irrigazione, climatizzazione, sportellatura aperture, linea luci, linea monofase, linea trifase, linea di riserva.

Verniciato con polveri epossidiche in acciaio zincato, livello di protezione IP65, con possibilità di incremento del 20% in più, completo di profilati DIN 65 per il fissaggio a scatto delle apparecchiature e di sportello trasparente di apertura, dimensioni minime 300x550x90 mm a 36 moduli su 3 file. Realizzato nel rispetto delle norme CEI, installato, funzionante e collaudabile.

### 11.4 Prese di corrente, luci, luci di emergenza

- 6 prese femmina 220V/240V, tipo LEGRAND, tipo PLEXO o equivalente, livello di protezione IP65, 2 in area tecnica e 1 in ciascuna area di coltivazione.
- 6 luci 2x58W, tubi fluorescenti, tipo da scegliere su 3 campioni da presentare, livello di protezione IP65, interruttore on/off con interruttore 1 in area tecnica e 1 in corrispondenza dell'entrata del corridoio.
- 2 apparecchi da 45 lumen connessi alla centrale di telecomando: 1 nel corridoio e 1 sopra la porta di accesso principale.

### 11.5 Cavidotti e cavi elettrici

I cavidotti e i cavi elettrici serviranno l'area tecnica, il corridoio e le aree di coltivazione.

## 11.6 Impianto di terra

Costituito da corda in rame nuda da 35 mmq posata entro scavo della sezione non minore di cm 30x70 (h), 6 dispersori a croce in acciaio zincato da mt 1,50, 6 pozzetti 20x20x20 in PVC pesante con chiusino carrabile, collegamento al quadro generale con cavo giallo-verde tipo NO7V-K da 35 mmq, sezionatore di terra completo di barra equipotenziale.

## 12. Climatizzazione

### 12.1 Caratteristiche principali

Unità di controllo del clima al fine di gestire il clima e per l'irrigazione delle 5 aree diverse:

- 4 per le aree di coltivazione
- 1 per l'area tecnica e di circolazione

### 12.2 Unità di controllo climatizzatore

Unità di controllo climatizzatore specifico per le serre, che permette il controllo delle seguenti funzioni:

- Ventilazione
- Schermo termico e ombreggiatura
- Riscaldamento
- Raffreddamento
- Umidificazione

Ubicazione: vicino al pannello principale con un'interfaccia utente.

### 12.3 Sensori interni

- sensori di temperatura ed umidità (1 per ogni area di coltivazione).
- 1 sensore di temperatura (per l'area tecnica e di circolazione).

Tutti i sensori hanno un segnale 4-20 mA.

### 12.4 Sensori esterni

- 1 sensore di temperatura
- 1 sensore igrometrico
- 1 sensore del vento 0-360°
- 1 anemometro
- 1 rilevatore di pioggia
- 1 solarimetro

Tutti i sensori hanno un segnale 4-20 mA o un contattore.

### 12.5 Allarme

E' richiesto un allarme telefonico e un allarme con messaggio per informare l'utente che:

- Allarme di temperatura in una determinata area
- Allarme delle apparecchiature e in quale area

## 13. Software per computer

Gli impianti dovranno essere predisposti per essere gestiti da sistemi di automazione, telecontrollo e monitoraggi.

Il Software per computer deve consentire:

- Visualizzazione e modificazione di parametri di regolazione
- Tracciamento diagrammi
- Verificarsi di diversi eventi (condizioni climatiche, allarmi, ecc.)
- Archiviazione dati
- Impostazioni di allarme.

Il computer non fa parte dei magisteri compresi nella voce e sarà fornito a parte.

Sono compresi nella presente voce di elenco:

- Serra, in opera con il fissaggio alle fondazioni in c.a. (queste pagate a parte)
- Impianto di riscaldamento
- Sistema di raffreddamento
- Umidificazione
- Bancali
- Irrigazione
- Impianto elettrico

- Impianti di regolazione.

In definitiva:

Ogni settore, verrà controllato per mezzo di un software climatico in modo indipendente:

- N° 01 MASTER e n° 03 SLAVE verranno installati nell'Avanserra.

#### MASTER:

Il MASTER è dotato della sonda vento (direzione e velocità) – pioggia e luminosità, posizionate all'esterno e provvederà a sua volta a fornire i dati ai 3 SLAVE.

Inoltre è dotato di una capannina posizionata al centro del settore che rileva i valori della temperatura e dell'umidità relativa.

Gli SLAVE sono dotati di una capannina posizionata al centro di ogni settore che rileva i valori della temperatura e dell'umidità relativa, mentre gli altri valori saranno acquisiti tramite il MASTER.

#### CONTROLLI:

Il MASTER verrà abbinato al settore 1 ed al corridoio, mentre i tre SLAVE ai restanti tre settori (oppure con altra configurazione prevista dalla D.L.).

#### CONTROLLI:

**Aperture di colmo:** Apertura e chiusura a mezzo di temperatura, umidità, pioggia, direzione e velocità del vento. Sul corridoio l'apertura dell'apertura di colmo dx e dx saranno completamente indipendenti.

**Apertura di falda dei singoli settori:** Apertura e chiusura mezzo temperatura, umidità, pioggia, direzione e velocità del vento.

**Apertura laterale:** Apertura e chiusura a mezzo temperatura, umidità, pioggia, direzione e velocità del vento.

**Ombreggiamento:** Apertura e chiusura a mezzo di controllo del valore dei lux (durante la notte, verrà utilizzato il sensore temperatura, per risparmio energetico).

**Coibentazione:** Apertura e chiusura a mezzo temperatura, per risparmio energetico.

**Raffreddamento:** Azionamento a mezzo di sensore di temperatura o umidità.

**Riscaldamento:** Azionamento a mezzo di sensore di temperatura.

**Sistema di nebulizzazione:** Azionamento a mezzo di sensore di temperatura o umidità.

I MASTER e gli SLAVE, verranno collegati per mezzo di un interfaccia ad un P.C., da posizionare in una sala controllo.

Non sono inclusi:

- Approvvigionamento di acqua per la sala tecnica sotto 4 bar di pressione, di buona qualità e pre-filtrata a 500µm.
- Alimentazione elettrica 380V-3 fase terra + neutro e connessione al quadro generale.
- Smaltimento dell'acqua piovana dalle grondaie
- Smaltimento delle acque sporche provenienti dall'irrigazione o dai bancali
- Smaltimento dell'acqua dei sistemi di refrigeramento e riscaldamento.

Sono comprese le certificazioni previste dalle norme e dal C.S.A., la garanzia biennale con rilascio di apposita polizza, l'inghisaggio delle strutture metalliche nella fondazione ed ogni altro onere per dare l'opera finita, collaudata e funzionante.

La serra dovrà essere fornita e posata con tutte le forniture ed i lavori necessari per dare il lavoro completamente compiuto.

Per l'impianto elettrico sono comprese misurazioni, deposito progetto, certificazioni ed espletamento pratiche ASL, dichiarazione di conformità (D.M. n° 37/2008).

## CAPO VI

### IMPIANTO FOTOVOLTAICO

#### ART. 91

#### NORMATIVA GENERALE DI RIFERIMENTO

L'esecuzione degli impianti dovrà avvenire in modo conforme alle direttive impartite dalla legislazione e dalle norme tecniche in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori.

Qualora non siano intervenute, prima dell'inizio dei lavori, significative variazioni normative, sarà assunta a riferimento la normativa esistente al momento della stesura degli elaborati del progetto definitivo/esecutivo, che si riporta di seguito, a titolo riepilogativo ma non esaustivo:

##### 1 - per i pannelli fotovoltaici:

- CEI EN 60904-1: Dispositivi fotovoltaici - Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;
- CEI EN 60904-2: Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- CEI EN 60904-3: Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646: "Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo
- CEI EN 61724: Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- IEC 60364-7-712: Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems;
- CEI EN 61730-1: Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici. Prescrizioni per la sicurezza;
- CEI EN 61730-2: Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici. Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 62108: Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione. Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- Guida CEI 82-25, "Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione";
- CEI 0-16, "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- CEI 0-21, "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- EN 61613 per gli scaricatori di sovratensioni in classe II per la protezione dei pannelli fotovoltaici.

##### 2 – dispositivi di conversione c.c./c.a. interfaccia con rete elettrica:

- CEI EN 61727: Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI EN 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di Corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);
- CEI EN 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente
- CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;

##### 3 - per l'esecuzione degli impianti elettrici:

- ENEL DK 5600 IV/04 per le forniture elettriche da parte dell'ENEL
- ENEL DK 5940 II/06 per i criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete BT di ENEL Distribuzione
- ENEL DK 5740 II/05 per i criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete MT di ENEL Distribuzione
- CEI 11-1 per gli impianti elettrici in generale e per gli impianti di messa a terra;
- CEI 11-20 per gli Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi a continuità collegati a reti di I e II categoria
- CEI 64-8 per l'esecuzione degli impianti in bassa tensione;

- CEI 64-8/7 per l'esecuzione degli impianti in ambienti particolari;
- CEI 11-17 per l'esecuzione delle linee in cavo;
- CEI CT 16 per l'identificazione delle condutture e delle apparecchiature
- CEI 17-13 (CEI EN 60439-1-2-3): per il dimensionamento, l'esecuzione e la certificazione dei quadri elettrici e delle apparecchiature assiemate;
- CEI EN 60445: Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

#### **4 – protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica:**

- CEI EN 60099-1-2: Scaricatori;
- CEI 81-1: Protezione delle strutture contro i fulmini;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI 81-4: Valutazione del rischio dovuto al fulmine;

#### **5 – valutazione dell'energia raggiante incidente sul generatore fotovoltaico:**

- UNI-TR 10349-2: 2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici – Parte 2: Dati di progetto;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI 8477-1: Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione della energia radiante ricevuta.

#### **6 – redazione della documentazione di progetto e delle dichiarazioni di conformità:**

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-3: Guida per la compilazione della documentazione per la legge n. 46/1990;

#### **7 – realizzazione ed esercizio di impianti fotovoltaici in regime di conto energia:**

- D.M. 28 Luglio 2005: Ministero delle Attività Produttive. Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare;
- D.M. 06 Febbraio 2006: Decreto di modifica del D.M. 28 Luglio 2005;
- Del. A.E.E.G. 188/05: Definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005;
- Del. A.E.E.G. 40/06: Modificazione e integrazione alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05, in materia di modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici.

#### **8 – Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici (2012) C.C.T.S. – Vigili del Fuoco**

- Nota DCPREV, prot. 1324 del 7.2.2012;
- Nota prot. n° 6334 del 4.5.2012.

Le macchine, apparecchiature ed i materiali adottati rispetteranno inoltre le specifiche norme UNI, CEI, IEC e le direttive CEE vigenti, inerenti le modalità di costruzione, prova e marcatura. Dovranno infine essere rispettate tutte le eventuali prescrizioni imposte da Enti interessati quali: INAIL, ASL, ENEL, VV.F. ecc..

L'elenco di cui sopra è dato solo a titolo riepilogativo e non esaustivo; non esime pertanto l'Appaltatore dall'applicare qualunque altra norma, legge o regolamento in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori.

Qualora le specifiche tecniche o i disegni del progetto posto a base d'appalto, fossero più restrittive delle Norme tecniche in vigore, le prescrizioni del progetto prevarranno sulle Norme.

### **ART. 92 PROGETTO GENERALE**

#### **PROGETTO**

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato all'interno dell'Azienda dell'Istituto Tecnico Agrario, in posizione tale che le ombre date dai caseggiati siano al di sotto della linea dei 10° rispetto all'orizzonte anche agli estremi dell'abaco solare.

Il campo fotovoltaico sarà realizzato mediante la connessione in parallelo di 9 stringhe, ciascuna costituita da 9 pannelli in serie, posizionate a terra mediante strutture di sostegno appositamente studiate. La posizione, l'orientamento e l'inclinazione dell'impianto sono tali da massimizzare la producibilità annua. Le stringhe saranno perfettamente identiche tra loro per esposizione, marca, modello e numero dei moduli impiegati. Ciascun modulo, infine, sarà dotato di diodo di by-pass.

In prossimità del campo fotovoltaico sarà realizzato un box in muratura, anche prefabbricato, per l'alloggiamento dell'inverter e dei quadri.

La quantità di energia elettrica producibile è stata calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma UNI 10349 prendendo come località di riferimento Sassari e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1.

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e saranno singolarmente sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni.

È prevista la separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete; tramite un trasformatore di isolamento integrato nell'inverter.

Soluzioni tecniche diverse da quelle sopra suggerite, sono adottabili, purché nel rispetto delle norme vigenti e della buona regola dell'arte.

La struttura di sostegno verrà regolarmente collegata all'impianto di terra di cabina.

I sistemi di misura dell'energia elettrica prodotta saranno collocati all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, resa disponibile alle utenze elettriche del soggetto responsabile e/o immessa nella rete elettrica, come previsto dall'articolo 2, comma 1, lettera c), del DM 28 luglio 2005.

E' stato scelto un fattore di riduzione delle ombre del 95%, garantendo così che le perdite di energia derivanti da fenomeni di ombreggiamento non siano superiori al 5% su base annua.

## GENERATORE FOTOVOLTAICO

Il generatore fotovoltaico sarà composto da 81 moduli ad alta efficienza al silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni senza degrado significativo delle prestazioni. In particolare dovrà essere garantita un'efficienza <sup>3</sup>90% del valore nominale per i primi 12 anni e <sup>3</sup>80% del valore nominale per i primi 20 anni.

Le caratteristiche salienti previste per i moduli fotovoltaici sono:

Potenza nominale	22.050 Vp
Celle:	81
Tensione circuito aperto $V_{oc}$ :	37,8 V
Corrente di corto circuito $I_{sc}$ :	8,56 A
Tensione alla massima potenza $V_{MP}$	29,8 V
Corrente alla massima potenza $I_{MP}$	8,0 A
Grado di efficienza:	95 %
Dimensioni:	1649 mm x 991 mm x 40 mm

Il campo fotovoltaico sarà così configurato:

Numero di stringhe	9
Numero di moduli per stringa	9 stringhe x9 pannelli a stringa
Tensione alla massima potenza $V_{MP}$ a 25 °C	268 V
Tensione a vuoto $V_{CO}$	378 V
Corrente alla massima potenza $I_{MP}$ a 25 °C	8,0 A x 10 = 80 A
Corrente massima (corto circuito) $I_{sc}$	8.56 A x 10 = 856 A
Superficie complessiva moduli (sup. netta captante)	1649 mm x 991 mm = 132,36 mq.
Superficie effettiva in piano occupata dai moduli	117,90 mq

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) saranno tali da rientrare nel "range" di accettabilità ammesso dall'inverter.

I moduli saranno forniti di diodi di by-pass. Ogni stringa di moduli sarà munita di diodo di blocco per isolare ogni stringa dalle altre in caso di accidentali ombreggiamenti, guasti etc.

I collegamenti tra i moduli fotovoltaici dovranno essere effettuati collegando fra loro in serie i moduli per ognuna delle stringhe già preintestate di connettori tipo Multicontact.

I terminali di ognuna delle stringhe saranno collegati ai quadri di parallelo tramite collegamento in cavo interrato.

Ogni stringa dovrà essere selezionabile separatamente e protetta da un diodo di blocco.

## **STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI**

Il piano dei moduli sarà inclinato rispetto all'orizzontale di 35 ° (tilt) ed avrà un orientamento azimutale di 0 ° rispetto al sud. I moduli avranno tutti la medesima esposizione e verranno montati su dei supporti realizzati in profilato d'acciaio zincato fissati a blocchi di calcestruzzo poggiati sul terreno, che fungono anche da contrappeso. Gli ancoraggi della struttura dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h, nel rispetto delle norme del D.M. 14.01.2008, per zona 6.

I dati relativi al posizionamento dei moduli sono:

- Moduli in orizzontale;
- Lunghezza di una stringa = 18,55 m;
- Distanza totale tra una stringa e l'altra = 2,6 m, per un ombreggiamento tra una stringa e l'altra di appena 10° sull'orizzonte.

Le strutture metalliche saranno collegate all'impianto di terra.

## **LOCALE INVERTER**

In prossimità del campo fotovoltaico sarà realizzato un locale per l'alloggiamento dell'inverter e dei quadri. Il locale avrà dimensioni interne 3,5x2,5x2,5m, con struttura prefabbricata o realizzata sul posto secondo i particolari costruttivi allegati. Nel basamento in calcestruzzo su vespaio, saranno realizzati dei cunicoli a sezione rettangolare con chiusini ad alta resistenza meccanica, collegati ai pozzetti esterni mediante tubi corrugati di diametro opportuno. I ferri del basamento saranno collegati al nodo di terra. Le aperture di aerazione, realizzate con le dimensioni non inferiori a 0,5 mq e posizioni come indicato nel grafico, saranno dotate di griglie parapoggia e rete parapasseri e garantiranno l'asportazione del calore prodotto dalle apparecchiature alloggiato nel locale. L'impianto elettrico, costituito da un punto luce interrotto con lampada fluorescente, illuminazione d'emergenza e un punto presa, sarà alimentato da un'apposita linea proveniente dal quadro generale BT dell'utente, adeguatamente protetta e sezionata.

## **GRUPPO DI CONVERSIONE (INVERTER)**

Il gruppo di conversione è composto dal convertitore statico c.c./c.a (Inverter), dal trasformatore di isolamento e dai dispositivi di protezione integrati nell'inverter.

Il convertitore c.c./c.a. utilizzato sarà idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura saranno compatibili con quelli del campo fotovoltaico collegato, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita saranno perfettamente compatibili con quelli della rete elettrica alla quale verrà connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali previste per il gruppo di conversione sono:

- Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), conforme a quanto prescritto per i sistemi di produzione statici dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza)
- Ingresso lato c.c. da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.
- Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- Protezioni per la sconnessione dalla rete, per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete stessa e per sovracorrente di guasto, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.
- Conformità al marchio CE.
- Grado di protezione adeguato all'ubicazione in locale in muratura adeguatamente ventilato (IP43).
- Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV
- Efficienza massima maggiore del 90 % al 70% della potenza nominale.

Il convertitore dovrà essere corredato di dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.

Il gruppo di conversione sarà composto da n° 1 inverter tipo di riferimento “Elettronica Santerno Sunway TG 600V 21” o equivalente purchè approvato dalla D.L.. Le caratteristiche tecniche dell’inverter scelto sono le seguenti:

Potenza d’ingresso max:	da 2000 a 75000 modulabili Wp
Tensioni in ingresso consentite:	50-80 V
Corrente massima in ingresso:	150 A
Efficienza al 20% della pot. nominale	94 %
Efficienza al 70% della pot. Nominale	96 %
Efficienza al 100% della pot. Nominale	98 % o superiore in rendimento armonico
Peso:	>250 kg

L’inverter dovrà garantire un grado di efficienza europeo superiore al 94%.

Il dimensionamento dei parametri tecnici deve essere ottimizzato al fine di aumentare la durata di vita complessiva degli inverter.

La tensione di funzionamento sul lato c.c. dovrà essere almeno pari a 800 V.

Dovranno essere forniti di riconoscimento della potenza minima in modo da non rovinare i relè in CA.

L’inverter dovrà inoltre possedere le seguenti caratteristiche:

- protezione contro le sovracorrenti (riconoscimento di cortocircuiti sul lato c.a.);
- protezione contro le sovratensioni;
- sistema bus per analisi della produzione sugli ingressi (estendibile anche ai quadri di campo per l’analisi della produzione della singola stringa);
- diodi di blocco sul lato c.c.;
- funzione MPPT;
- distorsione < 1%;
- fattore di potenza pari ad 1;
- segnalazione: tutte e tre le tensioni fase-fase o fase-neutro sono all’interno dei limiti impostati;
- verifica: frequenza della tensione di alimentazione entro i limiti stabiliti;
- tempo di rientro impostabile (da 0.1 a 30 s);
- due uscite relè SPDT 8A N.E.;
- installazione su guida DIN in conformità a DIN/EN 50 022;
- indicazione a LED per relè attivo, stato di allarme e presenza di alimentazione.

#### **SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO (SCM)**

Il sistema di controllo e monitoraggio del sistema permette di interrogare in ogni istante l’impianto al fine di verificare la funzionalità dell’inverter installato, con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza etc..). E’ possibile inoltre leggere nella memoria eventi del convertitore tutte le grandezze elettriche dei giorni passati e la produzione cumulata nel periodo di interesse.

#### **MISURA DELL’ENERGIA PRODOTTA E IMMESA IN RETE**

I misuratori di energia saranno due:

- un misuratore dell’energia totale prodotta dal sistema fotovoltaico, direttamente integrato nell’inverter (display) oppure fornito e posto in opera a cura dell’installatore dell’impianto sul quadro di sezionamento lato c.a.;
- un contatore di energia di tipo elettromeccanico o elettronico con visualizzazione della quantità di energia ceduta alla rete elettrica esterna, che sarà predisposto a cura del Distributore di Energia Elettrica. Le eventuali predisposizioni murarie saranno a cura dell’installatore dell’impianto FV.

Se l’impianto rientrerà nel campo di applicazione delle nuove tariffe incentivanti, secondo quanto indicato in premessa, il committente si avvarrà del Gestore Contraente (ENEL) per l’attività di installazione e manutenzione delle apparecchiature di misura dell’energia elettrica prodotta, ai sensi dell’art. 3bis.1.2 della delibera 40/06 dell’AEEG (Autorità per l’energia elettrica e il gas)

#### **DISTRIBUZIONE**

I cavi per il cablaggio del generatore fotovoltaico varieranno a seconda del tipo di posa e della tensione d’esercizio.

La tensione nominale in c.c. dell’impianto fotovoltaico è di 440V mentre la tensione massima a circuito aperto è di 525V, perciò i cavi per circuiti in corrente continua devono avere tensione nominale, U0/U non inferiore a 600/1000 V. Per il cablaggio delle stringhe la posa sarà esterna in aria, perciò si useranno cavi unipolari con guaina resistenti ai raggi U.V., agli agenti atmosferici e alle elevate temperature d’esercizio, di tipo radox 125 solarkabel 600/1000V o similare.

Dalle cassette di stringa al quadro di parallelo stringhe la posa sarà interrata, perciò si userà cavo unipolare con guaina di tipo FG7R 600/1000V; per il cablaggio all'interno del locale inverter si userà ancora cavo di tipo FG7R 600/1000V per circuiti in corrente continua.

I cavi saranno chiaramente siglati con indicazione del positivo con “+” e del negativo con “-”.

La tensione nominale dei circuiti in corrente alternata sinusoidale è pari a 230/400 V, perciò i cavi devono avere tensione nominale  $U_0/U$  non inferiore a 450/750 V ed essere del tipo isolato con guaina, salvo quelli posati entro le rispettive canalizzazioni che possono essere anche del tipo isolato senza guaina. I cavi devono essere in ogni caso flessibili e dovranno essere installati in modo da non sottoporre a sforzi di trazione le connessioni ai morsetti di raccordo. Il dimensionamento è stato effettuato tenendo conto di una temperatura ambiente di 20°C per la posa in terrata e 30°C per la posa in canali o tubazioni.

Le sezioni da utilizzare dovranno rispettare il dimensionamento con il criterio della massima caduta di tensione ammissibile (2% per limitare il dispendio energetico, in accordo con la guida CEI 82-25).

Saranno rispettati i colori identificativi delle anime ( conduttori singoli isolati ) secondo quanto prescritto dalla tabella CEI-UNEL 00722. per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione; in particolare i cavi avranno la seguente colorazione:

Conduttori di terra o protezione:	giallo-verde (obbligatorio)
Conduttore di neutro:	blu chiaro (obbligatorio)
Conduttore di fase:	grigio / marrone / nero.

Dall'inverter al quadro di sezionamento c.a. e da questo alle sbarre del quadro generale della rete utente, la distribuzione verrà eseguita a mezzo di linee in cavo unipolare con guaina (tipo FG7R) in tubazioni interrate e/o in canali isolanti a parete. La distribuzione interna nel locale inverter e quadri verrà eseguita a mezzo di linee in cavo unipolare (tipo N07V-K) posato in canale isolante o in tubo isolante rigido a parete. In ogni caso con grado di protezione non inferiore ad IP 65.

Il tipo di cavo previsto è di tipo non propagante l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici. I conduttori dei cavi dovranno essere in rame.

La sezione dei conduttori sarà, in relazione alle condizioni di posa, uguale o superiore alla minima prescritta dalle Norme CEI 64-8 art. 524.1 Tab, 52E. Tali sezioni, così come il numero dei conduttori, sono indicate nello schema unifilare in pianta allegato delle tavole grafiche del progetto.

I tubi dovranno avere il diametro interno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti, in relazione alle indicazioni normative sullo stipamento. Tali tubi saranno del tipo in PVC flessibile serie pesante o PE-HD per i cavidotti interrati e del tipo in PVC rigido o flessibile serie pesante, anch'esso non propagante fiamma certificato per la distribuzione interna. Le curve devono essere realizzate o con piegatura diretta del tubo o con gomiti prefabbricati e avere raggio di curvatura non inferiore a 6 volte il diametro esterno.

La sezione occupata dai cavi di energia in eventuali canali rettangolari non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni; tale prescrizione non si applica ai cavi di segnalazione e di comando. I canali devono essere muniti di coperchio ed avere almeno grado di protezione IP 2X.

Tutti i componenti elettrici dovranno essere dotati di marchi IMQ o marchio equivalente.

## **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

Il tipo di protezione adottato è atto a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con le parti attive ed è rispondente alle misure di protezione totale previste dagli art. 412.1, 412.2 Norme CEI 64/8 quinta edizione.

Le superfici verticali degli involucri dovranno avere grado di protezione non inferiore a IP68B, mentre le superfici orizzontali degli involucri dovranno avere grado di protezione non inferiore a IP68D, o in alternativa IP4X.

## **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

Il lato, corrente continua dell'impianto, è assimilabile ad un sistema IT (tutte le parti attive isolate da terra e le masse collegate a terra). Con questa configurazione, in caso di cedimento dell'isolamento, la corrente di primo guasto a terra è praticamente nulla e il polo interessato si porta al potenziale di terra, perciò non ci sono pericoli per le persone né interruzioni del servizio. Tuttavia un eventuale secondo guasto a terra costituisce un cortocircuito, perciò sarà installato un dispositivo di controllo continuo dell'isolamento verso terra (norma CEI 64-8/4), anche integrato nell'inverter.

L'inverter sarà dotato di un trasformatore di isolamento, che assicurerà la separazione galvanica tra il lato corrente continua e il lato corrente alternata.

Il lato, corrente alternata, è assimilabile ad un sistema TN-S, così come il resto dell'impianto dell'utente. La corrente verso terra (assimilabile alla corrente di cortocircuito) per un guasto alimentato dall'impianto fotovoltaico, è poco più alta della corrente nominale perciò, non potendo sfruttare la caratteristica a tempo inverso di un interruttore magnetotermico o di un fusibile, si rende necessario l'uso di un interruttore differenziale.

E' prevista la protezione mediante l'interruzione automatica del circuito con relè differenziale da 0,3A, che garantisce un tempo di intervento inferiore ai 0,2 s richiesti dalla norma. Si consiglia l'utilizzo di relè differenziali con tempo d'interruzione inferiore a 400 msec.

La stessa protezione sarà installata a fondo linea ad evitare che dopo il sezionamento dell'impianto fotovoltaico il guasto continui ad essere alimentato dalla rete dell'utente.

La linea di alimentazione dell'impianto luci e prese del locale inverter saranno separate e protette a monte con un interruttore differenziale ad alta sensibilità ciascuna. Il locale inverter sarà dotato di lampada di emergenza autoalimentata.

Tutte le prese a spina, le lampade, le masse e le masse estranee saranno collegate all'impianto di terra.

All'impianto di messa a terra (sul nodo equipotenziale) si collegheranno, mediante cavo unipolare giallo-verde di sezione pari a quella massima di fase, tutte le masse metalliche che possono assumere potenziali diversi da quello di terra, come la carpenteria metallica dell'inverter e dei quadri, nonché le strutture di sostegno del generatore fotovoltaico.

La sezione dei conduttori di protezione è adeguata alle prescrizioni dell'art. 543.1.2 Tab. 54F delle Norme CEI 64-8.

### **PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI**

La corrente massima erogabile dall'impianto fotovoltaico è poco più alta della corrente nominale. Le condutture sono state dimensionate secondo il criterio della limitazione la caduta di tensione al di sotto del 2%, perciò le portate risultano sovrabbondanti rispetto alle correnti d'esercizio. Ne consegue che le condutture sono intrinsecamente protette dagli effetti dannosi del sovraccarico e del cortocircuito.

Le condutture, alimentate dal quadro generale dell'utente, saranno protette secondo quanto previsto dall'art. 433.2 e 434.3 delle Norme CEI 64-8 .

### **PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI**

L'impianto sarà dotato di limitatori di sovratensione o SPD (Surge Protection Device) in grado di scongiurare l'insorgenza di tensioni pericolose in caso di fulminazione indiretta (vedansi caratteristiche riportate nelle voci di computo metrico).

Ogni stringa sarà dotata di scaricatori di sovratensione di classe II ( provati con corrente di fulmine di forma d'onda 8/20  $\mu$ s e valore di cresta 10 kA ) con indicazione ottica di fuori servizio, tra i conduttori attivi e la terra. La connessione al nodo di terra sarà realizzata mediante cavo unipolare giallo-verde da 16 mmq.

Il quadro di parallelo stringhe sarà dotato a sua volta scaricatori di classe II in uscita.

Una ulteriore protezione passiva dalle sovracorrenti di origine atmosferica sarà realizzata attraverso il cablaggio stretto delle stringhe, in modo da ridurre al minimo l'area della spira concatenata col campo magnetico variabile generato dalla corrente di fulmine.

### **QUADRI ELETTRICI**

I quadri saranno conformi alle norme CEI in vigore alla data di indizione della gara di appalto.

In base alla corrente nominale del quadro, alla tensione d'esercizio ( $U_n < 440V$ ), alla temperatura ambiente (presumibilmente 25°C ) e alla corrente di cortocircuito presunta ( minore di 10 kA) i quadri rientrano nel campo d'applicazione della norma CEI 23-51 (quadretti).

I quadri dovranno essere chiusi tramite pannello di protezione e apribili in caso di necessità solo mediante apposita chiave fornita al personale di servizio, in modo da evitare sia manovre da parte di persone non autorizzate sia la penetrazione di corpi estranei. Sul fronte del pannello e sul retro-quadro devono essere disposte delle targhette che diano una chiara indicazione della funzione dei diversi elementi e delle posizioni di aperto e di chiuso dei vari dispositivi.

Ogni quadro dovrà riportare la targa, posta anche dietro la portella, con indicati in modo indelebile i seguenti dati:

- Tipo del quadro
- Corrente nominale del quadro
- Natura della corrente e frequenza
- Tensione nominale di funzionamento
- Grado di protezione IP.

Lo schema unifilare del quadro deve essere tenuto a disposizione nello stesso locale.

Ogni quadro dovrà essere corredato di certificato di conformità alla regola d'arte e sottoposto alle seguenti misure e prove:

- Verifica della conformità agli schemi circuitali e dati tecnici di progetto,
- Verifica del corretto cablaggio e del funzionamento meccanico ed elettrico,
- Verifica del buon collegamento delle masse al conduttore di protezione,
- Prova della resistenza di isolamento,
- Verifica dei limiti di sovra-temperatura,
- Verifica dei tempi d'intervento degli interruttori differenziali.

## **VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE**

Al termine dei lavori l'installatore dell'impianto effettuerà in contraddittorio con la Direzione dei Lavori le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

- corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- continuità elettrica e connessioni tra moduli;
- messa a terra di masse e scaricatori;
- isolamento dei circuiti elettrici;
- verifica prevista per gli impianti di potenza superiore a 1 kWp ed inferiore a 50 kWp:

*condizione da verificare:  $P_{ca} > 0,75 * P_{nom} * I / ISTC$ .*

## **VARIE**

Sarà applicata, in fase di lavori, la seguente cartellonistica :

- PERICOLO
- NON ESEGUIRE LAVORI PRIMA D' AVER TOLTO LA TENSIONE
- QUADRO ELETTRICO
- NON USARE ACQUA PER SPEGNERE INCENDI

## **OBBLIGHI DELL'INSTALLATORE FOTOVOLTAICO**

Dovranno essere rilasciati dall'installatore i seguenti documenti:

- manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- dichiarazione di conformità ai sensi della legge 46/90, articolo 1, lettera a e del D.M. 37/2008;
- certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato (secondo norma UNI IEC 17025) circa la conformità alla norma CEI EN 61215, per moduli al silicio cristallino, alla CEI EN 61646 per moduli a film sottile e CEI EN 62108;
- certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità del convertitore c.c./c.a. alle norme vigenti e, in particolare, alle CEI 11-20 qualora venga impiegato il dispositivo di interfaccia interno al convertitore stesso;
- certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
- garanzia sull'intero impianto e sulle relative prestazioni di funzionamento.

La ditta installatrice, oltre ad eseguire scrupolosamente quanto indicato nel presente progetto, dovrà eseguire tutti i lavori nel rispetto della REGOLA DELL'ARTE.

## **ART. 93**

### **VERIFICHE TECNICHE E SCELTE ESECUTIVE IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

Fatti salvi tutti gli adempimenti accollati in merito all'appaltatore dal Codice Civile, sono posti a suo totale carico, gli oneri derivanti dalla calcolazione e dalla verifica tecnica di tutte le soluzioni impiantistiche da realizzare.

In particolare l'appaltatore, prima di dar corso alle lavorazioni, dovrà procedere a:

- verificare la congruità tecnica delle soluzioni progettuali poste a base d'appalto, anche in relazione ai tipi di macchine e apparecchiature che si intende effettivamente installare;
- procedere ai calcoli statici relativi alla struttura metallica di sostegno dei pannelli FV;
- comunicare per iscritto alla Direzione Lavori l'esito delle operazioni di verifica.

Qualora dall'esito della verifica, dovessero emergere elementi tali da richiedere modifiche o varianti al progetto (non imputabili a carenze di progettazione), sono posti a carico dell'appaltatore tutti gli oneri per la produzione della documentazione tecnica necessaria all'esecuzione dei lavori (calcolazioni ed elaborati grafici), da sottoporre all'approvazione della D.L..

La documentazione tecnica dovrà essere prodotta a firma di tecnico abilitato (ingegnere o perito).

Sono altresì a totale carico dell'appaltatore tutti le elaborazioni (tecniche e grafiche) necessarie per risolvere aspetti di dettaglio e comunque strettamente attinenti alle modalità di installazione.

Pertanto, prima di dar corso all'esecuzione dei lavori, l'appaltatore dovrà definire e sottoporre all'approvazione della D.L.:

- le soluzioni impiantistiche esecutive

- i tipi di apparecchiature, di materiali e di strumentazione, definitivamente adottati, esplicitandone la casa produttrice, il modello e l'articolo;
- gli schemi esecutivi dei quadri elettrici, specificandone il costruttore;
- gli aspetti di dettaglio inerenti i collegamenti funzionali fra tutte le apparecchiature,

dimostrando il pieno raggiungimento degli obiettivi stabiliti nel progetto posto a base di appalto, ed inerenti il corretto funzionamento dell'impianto.

#### **ART. 94**

#### **PROVE FUNZIONALI E VERIFICHE ALLO STATO FINALE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

Ad impianti ultimati sarà onere dell'appaltatore provvedere alla verifica strumentale e alla valutazione dei requisiti funzionali e di sicurezza delle installazioni eseguite.

Le prove funzionali, le verifiche e le valutazioni riguarderanno la totalità degli impianti eseguiti, con particolare riferimento ai punti di seguito indicati:

##### **A - Per il generatore fotovoltaico:**

Ai fini del collaudo finale delle prestazioni dell'impianto installato, si procederà, in contraddittorio tra impresa e direzione lavori, al termine dei lavori, all'installazione di una centrale di rilevazione dei parametri ambientali, le cui caratteristiche dovranno essere concordate con la direzione lavori. Contestualmente, si procederà all'installazione di idonei strumenti per la misura della potenza erogata dal generatore fotovoltaico, lato c.c., e dagli inverter, lato c.a.

Tutti i parametri sopra menzionati, saranno oggetto di monitoraggio per un periodo minimo di trenta giorni (30). In

ogni caso entro 45 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, il collaudo funzionale potrà dichiararsi ultimato.

I parametri acquisiti dalla centrale ambientale, con particolare riferimento alla radiazione solare incidente sul generatore fotovoltaico associata alla temperatura esterna, e dagli strumenti per la misura delle grandezze elettriche, saranno utilizzati al fine di verificare le seguenti relazioni:

$$P_{cc} > 0,85 * P_{nom} * I / ISTC$$

Dove:

- $P_{cc}$  è la potenza (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del 2%;
- $P_{nom}$  è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico;
- $I$  è l'irraggiamento (in W/m<sup>2</sup>) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del 3%;
- ISTC, pari a 1000 W/m<sup>2</sup>, è l'irraggiamento in condizioni standard.

$$P_{ca} > 0,9 * P_{cc}$$

Dove:

- $P_{ca}$  è la potenza attiva (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione, con precisione migliore del 2%;

$$P_{ca} > 0,75 * P_{nom} * I / ISTC$$

Il collaudo sarà ritenuto superato con esito positivo, se i valori ottenuti risulteranno superiori ad uno scostamento massimo di -5%.

Il produttore dei pannelli fotovoltaici dovrà fornire un flash report contenente il numero di serie e le caratteristiche elettriche effettive, desunte dalle prove individuali, di ogni pannello fornito.

Dovrà inoltre essere garantita una perdita di efficienza non superiore al 10% in 10 anni ed al 20% in 20 anni.

Dovranno inoltre essere fornite le dichiarazioni di conformità alle seguenti normative:

- CEI EN 61215: risposta elettrica e meccanica agli stress termici e ambientali;
- DIN EN 61730: conformità ai requisiti per la sicurezza;
- CEI EN 50380: standard informativi e dati di targa.

Sulla scheda tecnica del prodotto dovranno essere riportate le seguenti caratteristiche:

##### Specifiche elettriche in condizioni standard di prova

- Potenza nominale ( $P_{mpp}$ ),
- Potenza minima garantita,
- Tensione nominale ( $V_{mpp}$ ),

- Corrente nominale ( $I_{mpp}$ ),
- Tensione a vuoto ( $V_{oc}$ ),
- Corrente di cortocircuito ( $I_{sc}$ ),
- Grado di efficienza del modulo,
- Coefficiente di temperatura a ( $P_{mpp}$ ),
- Coefficiente di temperatura a b ( $I_{sc}$ ),
- Coefficiente di temperatura c ( $V_{oc}$ ),
- Coefficiente di temperatura d ( $I_{mpp}$ ),
- Coefficiente di temperatura e ( $V_{mpp}$ ),
- Normal Operating Cell Temperature,
- Tensione massima del sistema (secondo la classe di protezione II).

## **B - Per gli impianti elettrici:**

Saranno effettuate le misure strumentali atte a verificare il rispetto delle prescrizioni di cui alla sezione 413 delle norme CEI 64-8/4 (protezioni delle persone da contatti indiretti); le misure e le valutazioni comprenderanno:

- 1 - misura dell'anello di guasto (F-PE) e della relativa corrente di guasto franco a massa nei quadri in C.A.
- 2 - verifica del rispetto delle prescrizioni dell'art.413.1.4.2 della norma CEI 64-8/4;
- 3 - misura dell'impedenza offerta al cortocircuito minimo (F-N) in tutti i punti nei quali è prevista la misura dell'anello di guasto;
- 4 - valutazione dell'efficienza e misura del tempo di intervento, di tutte le protezioni differenziali installate con sensibilità pari a 30 mA.

### **ART. 95**

#### **CERTIFICAZIONI DI CONFORMITÀ IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

Delle valutazioni funzionali di cui al punto 3.4 precedente sarà redatta una accurata relazione tecnica, a firma di tecnico abilitato.

Se dalle misure e dalle valutazioni di cui sopra dovessero emergere delle incongruità o delle inefficienze, l'impresa appaltante avrà l'onere, a propria cura e spese, di provvedere tempestivamente a sanare le difformità riscontrate; al termine dei lavori di adeguamento saranno ripetute le misure strumentali e le valutazioni sulle porzioni d'impianto oggetto di adeguamento.

Al termine delle fasi di cui sopra, avuto l'esito positivo delle misure strumentali e delle valutazioni tecniche, il medesimo professionista abilitato, redigerà una certificazione di conformità delle installazioni alla Legge 186/68.

Tale certificazione costituirà parte integrante della dichiarazione di conformità, emessa dall'impresa responsabile delle installazioni, ai sensi della legge 46/90 e del D.M. n° 37/2008 e corredata dalle firme e dagli allegati di legge.

La ditta appaltatrice è tenuta a consegnare al committente, prima della data fissata per la consegna provvisoria dei lavori, tutta la documentazione tecnica di seguito elencata:

**1 - Listato dei pannelli fotovoltaici installati con relativo n° di matricola definito dal produttore, riportato sia in ordine crescente del N. di matricola, sia associato a ciascuna stringa e alla posizione topografica effettiva del pannello nel contesto del generatore;**

2 - le relazioni sull'esito delle prove funzionali e delle verifiche eseguite di cui all'articolo precedente;

3 - le certificazioni di conformità redatte da professionista abilitato di cui all'articolo precedente;

4 - le certificazioni e le garanzie di ciascun pannello e di ciascun inverter, la sua provenienza e la marcatura CE;

**5 - le certificazioni sulla Potenza minima erogata dai pannelli fotovoltaici non inferiore ai valori dichiarati di seguito:**

**Potenza minima = 90%, nei primi 10 anni**

**Potenza minima = 80%, ai 25 anni;**

6 - le dichiarazioni di conformità emesse ai sensi della legge 46/90 corredata dagli allegati di legge, fra i quali:

- schede tecniche e manuali d'uso delle macchine, apparecchiature e componenti di sicurezza, installati;
- garanzie fornite dai costruttori delle macchine, apparecchiature e componenti;
- istruzioni per la conduzione e manutenzione delle macchine installate.

Tutta la documentazione di cui sopra dovrà essere firmata dal responsabile delle installazioni e dal Direttore Tecnico dei Lavori designato dall'Impresa, nonché, per presa visione ed ai fini dell'integrazione nel Fascicolo delle Opere, dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione dei lavori.

#### **ART. 96**

### **MATERIALI E APPARECCHIATURE IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

Ai sensi del D.Lgs. 19.05.2016, n° 86: Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione, non potranno essere installate macchine e apparecchiature che non siano costruite a regola d'arte in materia di sicurezza e per le quali non sia stata rilasciata una relazione da cui risulti la conformità dell'apparecchiatura, ovvero che sulla stessa non sia stato apposto un marchio di conformità, ovvero non abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte degli organismi competenti per ciascuno degli Stati membri della Comunità Economica Europea, oppure, infine, non sia munita di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla legge 1/03/1968 n.186. Tutti i materiali saranno esenti da qualsiasi difetto qualitativo e di lavorazione.

Nel caso la Ditta appaltatrice non sia in grado di produrre le suddette certificazioni o dichiarazioni, richieste dalle presenti Norme Tecniche, congiuntamente alla campionatura di tutti i componenti, elementi, materiali, ecc., la Direzione

Lavori dovrà prescrivere l'effettuazione delle prove necessarie al fine di accertare la rispondenza normativa richiesta.

La ditta appaltatrice è perciò tenuta a far eseguire presso laboratori od istituti autorizzati quelle prove che la Direzione dei Lavori riterrà necessarie al fine di valutare le caratteristiche tecniche e funzionali delle macchine e delle apparecchiature proposte, per l'accettazione delle stesse.

La campionatura presentata alla Direzione Lavori dovrà essere conservata fino all'ultimazione delle operazioni di collaudo.

Al materiale elettrico si applica l'art. 15, paragrafo 3 e gli articoli da 16 a 29 del regolamento (CE) n° 765/2008.

I materiali devono avere la marcatura CE ben visibile.

I materiali devono rispettare il regolamento (UE) n° 305/2011.

#### **ART. 97**

### **GARANZIE DI FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

La garanzia per i pannelli è di 10 anni sui difetti di fabbrica e di 25 anni sulla resa energetica con massimo decadimento del 20%.

Al termine dei lavori e prima dell'inizio delle operazioni di collaudo, l'appaltatore è tenuto a consegnare alla D.L. le seguenti certificazioni e garanzie in originale:

- certificazioni di prodotto e di marchiatura CE di tutti i dispositivi e materiali utilizzati;
- garanzia del costruttore sui materiali e sulla fabbricazione di tutti i dispositivi e apparecchiature utilizzati;
- certificazione di potenza minima erogata rilasciata dal costruttore dei pannelli fotovoltaici.

**Gli impianti fotovoltaici realizzati saranno garantiti dall'appaltatore totalmente per il periodo di due anni;**

verificandosi pertanto all'interno di tale periodo un guasto o malfunzionamento su una qualsiasi delle seguenti tipologie di apparecchiature:

- pannello fotovoltaico
- inverter
- dispositivo di monitoraggio
- quadro elettrico

**l'appaltatore è tenuto alla riparazione del guasto, anche con sostituzione integrale dell'apparecchiatura difettosa, senza alcun onere a carico dell'amministrazione.**

**Sono esclusi dalla garanzia:**

- danneggiamenti degli impianti dovuti a fulminazione diretta;

- danneggiamenti degli impianti dovuti ad eventi naturali e/o climatici straordinari;
- danneggiamenti conseguenti ad atti vandalici;
- danneggiamenti e malfunzionamenti derivanti da interventi effettuati da terzi non autorizzati dall'appaltatore.

**A tutela dell'amministrazione, per il rispetto delle presenti condizioni, al termine dei lavori l'appaltatore dovrà provvedere alla stipula di idonea polizza fideiussoria, di durata biennale a partire dalla data del collaudo provvisorio delle opere, di importo pari al 5% dell'importo di contratto.**

Per il periodo di due anni come sopra definito, ogni intervento di manutenzione sugli impianti di generazione (dai pannelli fotovoltaici al quadro generale di connessione alla rete elettrica) sarà a totale carico dell'appaltatore; nessun altro operatore potrà intervenire sugli impianti di generazione se non espressamente autorizzato dall'appaltatore.

#### **ART. 98 TETTOIA FOTOVOLTAICA**

Verrà fornita e posta in opera tettoia fotovoltaica costituita da struttura metallica di supporto in acciaio zincato di adeguata sezione (ad esempio ritti con scatolari in acciaio zincato 20x20x0,5 cm), calcolata secondo le norme del D.M. 14.01.2008, con relative fondazioni in c.a., completa di una serie di moduli solari fotovoltaici 245 W, aventi certificazione europea 24 V, con garanzia decennale per difetti; con garanzia venticinquennale per il rendimento, compresa copertura (a sostegno dei moduli) con pannelli di tipo sandwich, compresi gli scavi a sezione ristretta, i getti delle fondazioni a plinto, l'acciaio B 450 C di armatura, compresa la fornitura e posa in opera degli accessori necessari per realizzare tutti i collegamenti elettrici, tutto dato in opera funzionante e collaudato, nel rispetto delle normative dei VV.F. e delle norme UNI EN 12975-1: 2011, UNI EN 12977-1: 2012, UNI EN 12976-2: 2017 e come da tavola grafica.

E' onere dell'appaltatore l'esecuzione dei calcoli statici, sia della struttura portante metallica che dei plinti di fondazione, secondo gli schemi grafici riportati nella tavola n° 10.

#### **ART. 99 PIATTAFORMA WEB**

Nel presente appalto verrà attivata una piattaforma WEB dedicata per le attività seminariali e scolastiche connessa all'iniziativa Smart Rurality, eseguiti da tecnico informatico, costituita dai seguenti strumenti informatici e didattici inerenti il modulo "Agricultural Management System" ed il modulo "Learning Content Management System (LCMS)" per la creazione, gestione e archiviazione dei contenuti didattici, con i moduli base: Interfaccia agricoltore management system - Digital repository - Virtual classrooms - Organizzazione eventi dal vivo - Forum - Ambiente wiki - Creazione di test - Blog - Chat - Sviluppo di glossari. La voce comprende la sensoristica, i sistemi di monitoraggio a controllo remoto ed i necessari collegamenti interfaccia tra la serra ipertecnologica e i locali dove saranno archiviati e gestiti i dati raccolti. La voce comprende tutti gli oneri necessari agli allacciamenti elettrici, ai cablaggi, al telecontrollo degli impianti e alle porte digitali di comunicazione con le connessioni alle reti LAN dell'Istituto Pellegrini e l'addestramento all'uso di tutti gli strumenti informatici al personale scolastico addetto all'iniziativa.

#### La piattaforma web nel dettaglio

Piattaforma web per la gestione remota dei parametri ambientali e di controllo ambiente serre e la didattica laboratoriale. Implementazione di un ambiente e-learning su piattaforma web per:

- 1) Agricultural Management System (AMS) per il monitoraggio e la gestione remota dei parametri ambientali e di controllo ambiente serre (monitoraggio microclimatico, sistemi di riscaldamento/raffreddamento, illuminazione, fertirrigazione);
- 2) Learning Content Management System (LCMS) per la creazione, gestione e archiviazione dei contenuti didattici, formazione a distanza nell'ambito del contesto del "LAB SMART RURALITY".

### **Caratteristiche generali**

- la piattaforma è raggiungibile dalla rete Internet;
- l'architettura server è configurata per l'alta disponibilità e la ridondanza;
- la piattaforma deve supportare la fruibilità dei contenuti in ambiente mobile, e deve dunque "responsive";
- la piattaforma deve garantire la corretta visualizzazione dei browser più comunemente utilizzati;
- la piattaforma deve gestire un sistema integrato di profilazione utenti tale da permettere creazione di gruppi di utenti, utenti speciali; deve poter gestire l'accesso ad aree riservate a seconda della validazione gerarchica;
- la struttura modulare dell'ambiente deve consentire lo sviluppo di plugin per estendere le funzionalità;
- la piattaforma deve implementare un layout grafico di base personalizzabile con il brand LAB SMART RURALITY. Le aree personalizzabili sono:

- inserimento del logo LAB;
- banner in home;
- colori di sfondo;
- colori etichette;
- immagine login.

## Moduli e caratteristiche del Learning Content Management System

La piattaforma gestisce l'offerta formativa del LAB SMART RURALITY strutturata in laboratori di apprendimento; il layout standard permette un'immediata visualizzazione dei corsi presenti. Nello specifico:

- i laboratori possono essere raggruppati in categorie ed associati a gruppi di utenti specifici. Prevede la possibilità per l'ente gestore di creare un numero di corsi sulla base delle esigenze dell'offerta formativa erogata;
- Con riferimento allo stato di iscrizione e frequenza ad un singolo corso, i corsi sono raggruppati in Tab che comprendono:
  - i corsi assegnati all'utente;
  - tutti i corsi disponibile in autoapprendimento;
  - i corsi (sia assegnati che disponibili completati);
  - i corsi conclusi vengono spostati all'interno del tab completati.

Per quanto riguarda i materiali didattici, la piattaforma deve poter supportare la possibilità di inserire varie tipologie di risorsa, nello specifico:

- file video, audio, ppt, word, excel, scorm ed altro;
- la piattaforma deve prevedere la possibilità di propedeuticità tra le diverse risorse all'interno di un corso basandosi su differenti criteri prestabiliti quali:
  - accesso ad una risorsa in base alla tipologia di profili;
  - accesso ad un oggetto in base a criteri temporali ed altro,

in modo da consentire la creazione di differenti percorsi di formazione.

La piattaforma deve supportare la creazione di quiz di valutazione dell'apprendimento e di sondaggi.

La piattaforma mette a disposizione numerosi strumenti per l'interazione e la creazione di una dimensione sociale tra cui:

- *Forum*: può essere inserito in ogni corso e gestisce discussioni, gli utenti possono innescare nuove discussioni; mediante questo modulo è possibile creare degli spazi pubblici di discussione relativa a un determinato argomento: attraverso questa modalità docenti e studenti possono chiedere supporto su una particolare questione, aprire una discussione o eventualmente consultare discussioni passate e trovare risposta a problemi già affrontati da altri in passato.
- *Blog*: ogni utente ha a disposizione un uno spazio personale dove prendere appunti, scrivere articoli, commentare i post degli altri partecipanti alla piattaforma e condividerli; tale modulo consente la rapida scrittura di diari o report abilitando altri utenti all'interazione mediante commenti e integrazioni
- *Wiki*: consente di strutturare documentazione (testo, immagini ed elementi multimediali) che tutti i partecipanti possono integrare per rendere più completa la struttura informativa. Tale modulo consente di classificare voci enciclopediche in maniera collaborativa. Ogni utente può occuparsi della scrittura di una singola voce, contribuendo al lavoro di un altro o aprendo una discussione in merito a quanto già scritto in precedenza.
- *Classi virtuali*: possibilità di creare classi virtuali abbinate a un determinato laboratorio o percorso formativo dove gli studenti possono trovare materiali didattici e comunicare mediante strumenti di messaggistica e forum.
- *digital repository*: archivio di contenuti digitali multimediali di interesse didattico.
- *moduli per la creazione di test*: per l'implementazione di modalità di verifica interattive che possa integrare risorse multimediali varie.

*Modulo per l'organizzazione di eventi dal vivo* (con possibilità di registrare e archiviare le videoconferenze): in questo modo la piattaforma dota il laboratorio di una modalità di live streaming e condivisione in tempo reale di contenuti audio video.

## **Modulo Agricultural Management System**

Questo modulo prevede l'integrazione con i dati ambientali e di monitoraggio di campo e delle serre. In questo modo sarà creato un ambiente didattico interattivo che permetterà lo studio e il controllo di variabili ambientali, nutrizionali, fenologiche, epidemiologiche e di irraggiamento e permettere automazioni se richiesto (fertirrigazione, riscaldamento/raffreddamento ambientale, ecc) : il sistema è pensato per mettere lo studente in una condizione di poter governare concetti chiave relativi alla scienza agraria ma integrati in un contesto di scienze integrate (ICT, automazioni, studi di irraggiamento).

- 1) Interfaccia di monitoraggio, gestione e controllo remoto parametri ambientali serre hi-tech e iper tech:
  - Ricezione, immagazzinamento ed elaborazione dati provenienti da sensori di monitoraggio microclimatico;
  - Controllo e gestione remota e configurabile di: impianto di illuminazione, di apertura, riscaldamento/raffreddamento, fertirrigazione
  - Visualizzazione e graficazione dati in tempo reale e storici provenienti dalle serre;
  - Possibilità di impostazione allarmi mail/notifica al superamento di impostazioni di soglie di allerta/attenzione
  - Possibilità di impostare automazioni al verificarsi di set di parametri configurabili
  - Possibilità di export dei dati in formato tabellare (es. csv, xls, xml)
  - Possibilità di export di grafici e report.

### 2) Interfaccia di caricamento dati di osservazione in serra

La piattaforma deve possedere delle maschere di interfaccia (form) per caricamento di osservazioni, note ed eventuali allegati relativi a rilevazioni su:

- Fasi fenologiche,
- Patologie delle piante,
- Presenza di fitofagi,
- Trattamenti fitosanitari,
- Irrigazione/fertirrigazione,
- Illuminazione.
- Funzionalità di reportistica dei dati di osservazione
  - Graficazione progressione fasi fenologiche,
  - Graficazione andamento irrigazione/fertirrigazione,
  - Graficazione dati illuminazione,
  - Graficazione osservazioni di campo in calendario/timeline,
  - Possibilità export pdf dati di osservazione.

## **Tipi di utenti/profili**

La piattaforma deve prevedere una profilazione degli utenti gerarchica e funzionale alle attività didattiche e di ricerca.

### Admin:

Gestione generale della piattaforma:

inserimento, modifica e cancellazione di utenti;  
analisi e risoluzione dei problemi legati alle problematiche di accesso alla piattaforma (ex: resettare password di un utente che l'ha smarrita).

### Docenti/ Manager:

Nello specifico il personale interno potrà effettuare le seguenti operazioni:

- iscrizione/cancellazione degli utenti ai laboratori;

- inserimento di risorse in vari formati (video, testo ecc.);
- creazione quiz e test;
- consultazione e analisi della reportistica;
- inserimento, modifica e cancellazione di corsi;
- formazione sulle metodologie di strutturazione dei corsi;
- moderazione dei forum.

#### Studenti/Fruitori:

fruitori dei laboratori e delle schede didattiche interattive.

Lo sviluppo della piattaforma web si attua con l'interazione degli impianti previsti:

- **Irrigazione**
  - Impianto di fertirrigazione a goccia
  - Punti acqua in tutti i compartimenti
  - Predisposizione a integrazione sistema di monitoraggio e controllo remoto via piattaforma web dedicata
- **Condizionamento**
  - Pompe di calore elettriche aria/aria
  - Predisposizione a integrazione sistema di monitoraggio e controllo remoto via piattaforma web dedicata
- **Illuminazione**
  - Impianto di illuminazione supplementare a LED
  - Illuminazione di servizio in tutti i compartimenti e nel corridoio
  - Predisposizione a integrazione sistema di monitoraggio e controllo remoto via piattaforma web dedicata
- **Automazione e monitoraggio**
  - Stazione di monitoraggio e controllo microclimatico
  - Memorizzazione dati e monitoraggio anche in remoto
  - Predisposizione a integrazione sistema di monitoraggio e controllo remoto via piattaforma web dedicata.

## **1 - Automazione e monitoraggio**

Tutti gli impianti della serra previsti devono essere predisposti tecnologicamente ad azioni di automazione e monitoraggio permettendo a distanza il piano controllo delle seguenti funzionalità:

- accensione spegnimento di ciascun impianto;
- settaggio e modifica dei parametri principali di ciascun impianto (per parametri principali si devono intendere quelli che necessitano di una modifica giornaliera o più frequente per garantire il pieno e corretto funzionamento di lavoro della serra);
- controllo dello stato attuale di funzionamento di ciascun impianti ossia la lettura dei suoi parametri principali attualmente configurati;
- controllo dello stato di salute di ciascun impianto segnalando eventuali anomalie e malfunzionamenti.

Le operazioni di automazione saranno disponibili da remoto 24 ore su 24 da diversi utenti autorizzati che controlleranno gli impianti tramite un software di terze parti.

Le operazioni di monitoraggio dovranno avvenire on-demand, ossia su richiesta di un utente autorizzato tramite un software di terze parti, e/o periodicamente ed automaticamente con una risoluzione temporale di massimo 6 ore.

### **1.1 Stazione di monitoraggio e controllo micro-climatico**

La stazione di monitoraggio micro-climatico dovrà essere in grado di inviare tutti i dati misurati in formato file-testo o CSV tramite protocollo FTP verso un Server FTP di terze parti. È obbligo del fornitore degli impianti della serra fornire al committente ed al fornitore del SW di telecontrollo un manuale tecnico esaustivo, supporto tecnico e quant'altro necessario al fine di permettere la corretta interpretazione del file-dati caricato sul server FTP.

Requisiti minimi tecnici e funzionali relativi alla stazione di monitoraggio micro-climatico:

- risoluzione temporale minima di misura: 15minuti
- risoluzione temporale minima di spedizione dati via FTP: 60minuti
- Tecnologie alternative per trasmissione dati verso Server FTP esterno: LAN, GPRS. Entrambe le tecnologie dovranno essere disponibili ed utilizzabili sulla stazione.
- Batteria tampone in grado di mantenere attiva la stazione per almeno 48ore in assenza di energia elettrica da rete tradizionale (220V-AC); circuito di ricarica della batteria da rete elettrica tradizionale o da pannello fotovoltaico (questo ultimo non fornito ma integrabile in un momento successivo).

## **1.2 - Memorizzazione dati e monitoraggio anche in remoto**

Tutti gli impianti e gli annessi dispositivi che, per loro funzionalità standard e/o per permettere il loro telecontrollo, hanno necessità di inviare e salvare dati dovranno essere compatibili con il protocollo FTP e le specifiche indicate per la stazione di monitoraggio e controllo micro-climatico.

## **1.3 Predisposizione a integrazione sistema di monitoraggio e controllo remoto via piattaforma web dedicata**

Tutti gli impianti richiesti (irrigazione, condizionamento ed illuminazione) devono prevedere ed includere una scheda o apparato di controllo con uscita digitale che permetta il tele-controllo ed il pilotaggio degli impianti utilizzando un protocollo di comunicazione standard e non proprietario.

- Porte digitali di comunicazione ammesse (almeno una delle due): LAN, SERIALE;
- Protocolli di comunicazione ammessi per il telecontrollo degli impianti tramite porte digitali (almeno uno dei due): HTTP, MODBUS.

Questo per rendere indipendente l'impianto da controllare (irrigazione, condizionamento ed illuminazione) rispetto alle tecnologia hardware-software utilizzata per il tele-controllo (una piattaforma web con annessi apparati locali hardware/software di interfacciamento verso gli impianti previsti).

Ciascun impianto dovrà quindi essere tele-controllabile da soluzioni software di terze parti tramite porte di comunicazione digitali (LAN e/o SERIALE) e protocolli di comunicazione standard (HTTP e/o MODBUS). Tramite delle semplici richieste remote basate sul protocollo HTTP e/o MODBUS dovrà essere possibile integrare il telecontrollo di ciascun impianto in soluzioni software di supervisione e telecontrollo sviluppate da terze parti con qualsiasi linguaggio di programmazione (C, C++, C#, .NET, ASP.NET, PHP, PERL, PYTHON, JAVA e JAVASCRIPT) e funzionanti su qualsiasi Sistema Operativo. È Obbligo del fornitore degli impianti fornire al committente ed al fornitore del SW di telecontrollo un manuale tecnico esaustivo, supporto tecnico, eventuali librerie software e quant'altro necessario al fine di permettere il telecontrollo del proprio impianto tramite una piattaforma web di terze parti.

La piattaforma web dedicata al telecontrollo insieme agli apparati hardware/software di interfacciamento locale con gli impianti previsti dovrà essere compatibile con impianti diversi di diversi Vendors purché muniti di una interfaccia digitale di pilotaggio e di un protocollo standard di comunicazione.

## **LAVORI VARI**

### **ART. 100**

#### **LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI**

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi con le norme vigenti.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

## **CAPO VII NORME PER LE MISURAZIONI**

Solo per le opere non comprese nei lavori a corpo e ordinate dalla D.L.

### **ART. 101 VALUTAZIONE DEGLI SCAVI E DEMOLIZIONE ALL'APERTO**

#### **1) ONERI GENERALI**

Oltre che degli obblighi particolari emergenti dal presente articolo e dalle prescrizioni del Capitolato con i prezzi di elenco per gli scavi l'Appaltatore deve ritenere compensato di tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie, sia asciutte che bagnate o in presenza d'acqua, per qualsiasi altezza sul fondo cavo;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto o trasporto a discarica (a qualunque distanza); sistemazione delle materie di rifiuto; deposito temporaneo in zona al di fuori della striscia destinata a costituire la sede definitiva della condotta, che sarà occupata a cura e spese della S.A.
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il rinterro all'ingiro delle murature, secondo le sagome definitive di progetto o stabilite dalla D.L.;
- per puntellare, sbadacchiature ed armature di qualsiasi genere e di normale o straordinaria importanza secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente C.S.A., comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname e dei ferri;
- per impalcature, ponti, passerelle e costruzioni provvisorie anche carrabili pesanti, occorrendo sia per l'esecuzione dei trasporti delle materie di scavo, sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.);
- per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi e dei rinterri.

Agli effetti dei trasporti delle terre di scavo non si terrà conto del maggior volume che rispetto alle misure geometriche degli scavi possono acquistare i materiali dopo scavati.

Agli effetti della liquidazione degli acconti i prezzi per i movimenti di terra, si considerano riferiti per l'80% ai movimenti e per il 20% ai lavori di rifinitura, ossia alla profilatura delle scarpate e dei cigli, alla sistemazione delle terre a rifiuto e in generale a tutti i lavori per il perfezionamento degli scavi e dei rialzi, dei rinterri e per la completa sistemazione delle terre collocate al di fuori della sede delle opere.

Per conseguenza, gli acconti per i movimenti di terra, alla cui liquidazione si provvede prima ancora dei prescritti lavori di rifinitura, non potranno superare l'80% dell'acconto liquidabile a lavoro completamente eseguito.

Il residuo 20% sarà accreditato all'Impresa nei successivi stati di avanzamento a mano a mano che questa avrà provveduto alla completa esecuzione del lavoro.

Qualora l'Impresa trascurasse l'esecuzione dei lavori di rifinitura incorrerà a titolo di penale nella perdita del predetto 20%, senza pregiudizio del maggiore risarcimento dovuto per il danno effettivamente cagionato.

#### **2) MISURAZIONE DEGLI SCAVI**

a) Il volume degli scavi di sbancamento sarà valutato in base alle precise dimensioni prescritte senza tener conto di fuori sagoma per qualsiasi ragione determinatisi; sarà valutato a tratti in ciascuno dei quali l'andamento del terreno sia sensibilmente uniforme, moltiplicando la lunghezza del tratto, misurata in orizzontale, per la media aritmetica delle sezioni estreme del tratto stesso, (metodo delle sezioni ragguagliate) rilevate in contraddittorio con l'Appaltatore.

Le trincee aperte lungo l'asse delle condotte per dar luogo successivamente allo scavo di fondazione saranno compiute e pagate come scavo di sbancamento.

b) Gli scavi di fondazione - sia per la fondazione di cavedi, opere d'arte, pozzetti, ecc., che per la posa delle tubazioni - saranno computati in modo analogo agli scavi di sbancamento, con l'avvertenza che l'area delle sezioni risulterà - picchetto per picchetto - dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento e del terreno naturale o della via (quanto detto scavo di sbancamento non viene effettuato) misurata sulla verticale della testa dei singoli picchetti.

Ove la sezione degli scavi sia maggiore di quella stabilita, non sarà tenuto alcun conto degli scavi eseguiti in

eccesso.

Sarà considerata sempre come terreno scavato la parte ricadente al di sopra della condotta per consentire passaggi pedonali o altro.

Ai volumi così calcolati si applicherà il prezzo fissato nell'elenco per tali scavi, vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo. In detto prezzo unitario d'elenco è compreso altresì l'onere (sia per il maggior volume di scavo che pertanto non verrà computato, sia per le particolari difficoltà d'esecuzione quando i tubi sono già calati entro la fossa) dello scavo delle nicchie necessarie per la esecuzione delle giunzioni della conduttura nei punti che risultassero determinanti all'atto pratico a seguito dello sfilamento dei tubi nella fossa.

Dal computo dei volumi va detratto il volume delle demolizioni quando queste sono compensate a parte con apposito prezzo.

I prezzi di elenco per gli scavi di fondazione sono applicabili unicamente e rispettivamente al volume di scavo ricadente in ciascuna zona compresa fra la quota del piano superiore e quella del piano inferiore che delimitano le varie zone successive a partire dalla quota di sbancamento e proseguendo verso il basso.

Pertanto la valutazione definitiva dello scavo eseguito entro i limiti di ciascuna zona risulta dal volume ricadente nella zona stessa e dalla applicazione a questo volume del prezzo di Elenco fissato per lo scavo nella zona in esame.

Per la larghezza degli scavi per la posa delle tubazioni saranno adottati, per i vari diametri, le seguenti misure salvo ordini scritti della D.L.:

- per tubazioni fino a DN 100 compreso	L. = 0,40 m.
- per tubazioni fino a DN 200 mm. compreso	L. = 0,50 m.
- per tubazioni fino a DN di 315 mm. compreso	L. = 0,60 m.
- per tubazioni DN da 315 a 400 mm. comprese	L. = 0,70 m.
- per tubazioni DN da 400 a 500 mm. "	L. = 0,80 m.
- per tubazioni DN da 500 a 630 mm. "	L. = 1,00 m.
- per tubazioni DN da 630 a 800 mm. "	L. = 1,20 m.
- per tubazioni DN da 800 a 1000 mm. "	L. = 1,40 m.
- per tubazioni DN da 1000 a 1200 mm. "	L. = 1,60 m.

### 3) CLASSIFICA DELLE MATERIE DI SCAVO

Il prezzo dello "scavo a sezione obbligata per la posa delle tubazioni, ecc.", voce di Elenco prezzi, s'intende fisso ed invariabile per terreni di qualsiasi natura e consistenza incontrabili durante l'esecuzione dei lavori, per materie asciutte o bagnate, compresa la roccia dura da mina, in quanto per la determinazione dello stesso prezzo è stata fatta una media ponderale delle incidenze delle diverse classificazioni di materiali presenti, basandosi soprattutto sull'esperienza di lavori della stessa natura eseguiti nella medesima zona o in zone di caratteristiche simili.

Conseguentemente in nessun caso e per nessuna ragione saranno ammessi particolari e speciali valutazioni e compensi all'infuori della pura e semplice applicazione del prezzo suddetto ai volumi di scavo a sezione obbligata.

Si veda quanto riportato all'art. "MOVIMENTI DI MATERIE".

### 4) DEMOLIZIONI DI MURATURA

I prezzi fissati in tariffa per la demolizione delle murature e strutture in genere si applicheranno al volume o alla superficie delle murature e strutture ordinate da demolire.

Tali prezzi comprendono i compensi per tutti gli oneri e obblighi specificati nel presente C.S.A. (scelta dei materiali, loro accatastamento o trasporto a rifiuto, ecc.).

### 5) RINTERRI

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rinterrati come precisati nel presente C.S.A. si intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'Appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi.

Del rinterro degli scavi, a posa ultimata, si è tenuto conto, come espressamente detto nella relativa voce d'Elenco, nel determinare il compenso per lo scavo a sezione obbligata e quindi s'intende pagato compreso in tale prezzo, senza altro aggiungere ad esso.

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare, secondo le prescrizioni della D.L., ed a sua totale cura e spese, il trasporto a rifiuto e la idonea sistemazione delle materie eccedenti anche dopo la esecuzione del "colmo" per le tubazioni e dei rinterrati per i manufatti.

## **ART. 102 VALUTAZIONI MURATURE, CALCESTRUZZI E INIEZIONI**

Tutte le murature e calcestruzzi in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure sul vivo dei muri, esclusi cioè gli

intonaci.

Nei prezzi unitari delle murature e calcestruzzi di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, feritoie per scolo di acqua, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta e alle sezioni trasversali dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature e calcestruzzi non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno quindi valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Nei singoli prezzi di tutti i generi di muratura oltre agli oneri speciali per ciascun genere indicati è compreso e compensato lo sfrido e la lavorazione dei pezzi per ridurli ai voluti profili, il sollevamento dei materiali, alle varie altezze, gli anditi, i ponti di servizio, le armature, le centine, i casseri, le casseforme, gli sbadacchi e quanto altro occorre per la completa e perfetta riuscita delle murature eseguite a qualunque altezza o profondità ed in qualunque località dei lavori appaltati; ivi compreso ogni maggiore onere per eseguire le opere nei terreni asciutti o bagnati e, conseguentemente, per ogni occorrente aggettamento ed esaurimento d'acqua in qualsiasi entità; nonchè per eseguire le opere in presenza di attraversamenti di cavi e fogne di qualsiasi genere. Nei relativi prezzi di elenco è anche compreso ogni onere per i necessari rinzaffi.

#### 1) MURATURE PIENE DI MATTONI O PIETRAMME

Nelle murature piene, non saranno dedotti i vani con volume minore di mc. 0,10 nè i vuoti di canne fumarie, tubazioni ecc. rimanendo all'Appaltatore, per questi ultimi, l'onere della loro chiusura con materiale in cotto nonchè la intonacatura delle pareti interne.

Le murature piene rette o curve - in pietrame o in mattoni - saranno quindi pagate a mc. i prezzi di elenco stabiliti per i vari tipi, strutture e provenienze dei materiali impiegati.

Per le murature in pietrame, coi relativi prezzi di tariffa si intendono compensati tutti gli oneri per l'esecuzione - esclusivamente in mattoni - di spigoli, angoli, spallette, sguinci, piattabande, ecc.

Non sarà fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incassata di pilastri, piattafirme, ecc. di strutture diverse, da pagarsi, per tutta la loro effettiva quantità - con altri prezzi di tariffa, per tenere conto dei particolari magisteri di lavorazione.

#### 4) MURATURE CON MATERIALI DI PROPRIETA' DELLA S.A.

Nei prezzi unitari delle murature da eseguire con materiali di proprietà della S.A., come in generale per tutti i lavori per i quali si impiegano materiali di proprietà della S.A. (non ceduti all'Appaltatore), si intendono compresi ogni onere per trasporto, ripulitura ed adattamento dei materiali stessi per renderli idonei alla messa in opera, nonchè la messa in opera degli stessi.

#### 5) CALCESTRUZZO ORDINARIO

Il volume del calcestruzzo sarà dedotto dalla misura geometrica dei vuoti riempiti e dei lavori eseguiti. Il calcestruzzo impiegato per riempimento di vani irregolari non suscettibili di esatta misurazione sarà dedotto dal volume degli impasti all'atto del getto. Quando però nel progetto, oppure successivamente in sede esecutiva, da parte della D.L., siano forniti disegni con sezioni di scavo e con spessori di calcestruzzo ben definiti anche a contatto di rocce naturali, sia per opere all'aperto che in trincea, il volume del calcestruzzo verrà computato in base al valore di tali spessori e ciò anche se l'Appaltatore sia costretto ad impiegare un volume maggiore di calcestruzzo causa eventuali maggiorazioni venute nelle sezioni di scavo, quando dette maggiorazioni siano imputabili al metodo di scavo adottato dall'Appaltatore o a deficienze da parte di questo di idonee previdenze, puntellamenti, armature, ecc. Qualora invece, la D.L. riconosca che tali maggiorazioni non siano imputabili all'Appaltatore il riempimento della maggiorazione della sezione di scavo sarà compensato con i relativi prezzi di elenco. Negli stessi prezzi di elenco per i calcestruzzi sono compresi e compensati tutti gli oneri per attuare la doppia cassaforma esterna ed interna per i singoli getti.

#### 6) OPERE IN CEMENTO ARMATO

Nella valutazione delle murature in cemento armato il ferro impiegato ed il conglomerato saranno valutati separatamente secondo i rispettivi prezzi di elenco.

Nel computo del volume del conglomerato non sarà fatta alcuna detrazione del volume delle armature metalliche in esso immerse, gli spessori saranno quelli del progetto e dei calcoli esecutivi eseguiti.

Nel prezzo riportato in elenco del detto conglomerato è anche compreso e compensato ogni onere per tutte le operazioni di getto, costipamento e conguaglio, anche in aderenza a vecchie murature ed in condizioni particolarmente disagiati.

Nel prezzo del ferro, che sarà valutato a peso moltiplicandone la lunghezza sviluppata dei singoli ferri, quali risulta dai disegni esecutivi, per il peso unitario al ml. è compreso e compensato l'onere del taglio, secondo le dimensioni stabilite, dalla piegatura, della situazione in opera e delle legature delle giunzioni e degli incroci in filo di ferro da mm. 1, nonchè della bagnatura delle armature con boiaccia di cemento; detto peso unitario si desumerà dal manuale dell'Ingegnere del "Colombo", ultima edizione.

Nell'accennato prezzo del ferro sono altresì compensate le sovraggiunture e loro sfrido, in qualsiasi misura esso si verifichi in dipendenza delle dimensioni delle armature.

**ART. 103**  
**VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA**

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla D.L.

Nelle prestazioni di mano d'opera saranno seguite le disposizioni delle leggi e dei contratti collettivi di lavoro stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

I prezzi della mano d'opera sono soggetti al ribasso d'asta limitatamente ad una quota pari al 20% (venti per cento) del loro importo.

**OPERAI SPECIALIZZATI**

Per operai specializzati si intendono quegli operai che sono capaci di eseguire lavori particolari che necessitano di speciale competenza pratica, conseguente da tirocinio o da preparazione tecnico-pratica.

Per operai qualificati si intendono quegli operai che sono capaci di eseguire lavori che necessitano per la loro esecuzione di capacità specifica normale.

**OPERAI COMUNI (MANOVALI SPECIALIZZATI)**

Per operai comuni si intendono quelli che sono capaci di compiere lavori nei quali, pur prevalendo lo sforzo fisico, quest'ultimo è associato al compimento di determinate semplici attribuzioni inerenti al lavoro stesso, oppure adibiti a lavori o servizi per i quali occorra qualche attitudine o conoscenza, conseguibili in pochi giorni.

In questa categoria sono compresi anche gli aiutanti della categoria operai qualificati e quelli (purchè non siano operai qualificati) della categoria operai specializzati.

**MANOVALI COMUNI**

Per manovali comuni si intendono tutti coloro che, non appartenendo alla categoria precedente, compiono lavori prevalentemente di fatica che non comportano speciale conoscenza e pratica di lavoro.

## I N D I C E

### PARTE PRIMA - NORME AMMINISTRATIVE

#### **CAPO I - NATURA, OGGETTO E AMMONTARE DELL'APPALTO**

ART. 1	----	OGGETTO DELL'APPALTO	PAG. 1
ART. 2	----	AVVERTENZE PARTICOLARI	PAG. 2
ART. 3	----	AMMONTARE DELL'APPALTO	PAG. 3
ART. 4	----	DESCRIZIONE DEI LAVORI	PAG. 3
ART. 5	----	FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE	PAG. 4
ART. 6	----	MODIFICA DEL CONTRATTO DURANTE IL PERIODO DI EFFICACIA (VARIANTI IN CORSO DI ESECUZIONE)	PAG. 4
ART. 7	----	COMPENSO PER ADEMPIMENTI LEGATI AL PIANO DI SICUREZZA	PAG. 5
ART. 8	----	CLAUSOLE PARTICOLARI AMBIENTALI	PAG. 6

#### **CAPO II - DISCIPLINA CONTRATTUALE**

ART. 9	----	CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO	PAG. 8
ART. 10	---	STIPULAZIONE ED APPROVAZIONE DEL CONTRATTO	PAG. 8
ART. 11	---	DOCUMENTI ALLEGATI AL CONTRATTO	PAG. 8
ART. 12	---	CAUZIONE PROVVISORIA	PAG. 8
ART. 13	---	CAUZIONE DEFINITIVA (GARANZIA FIDEJUSSORIA)	PAG. 9
ART. 14	---	ASSICURAZIONE A CARICO DELL'IMPRESA (POLIZZA ASSICURAT.)	PAG. 10
ART. 15	---	OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E DEL C.G.A.	PAG. 10
ART. 16	---	SUB-APPALTI	PAG. 11
ART. 17	---	DIREZIONE DEI LAVORI DA PARTE DELL'IMPRESA (DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE)	PAG. 17
ART. 18	---	ADEMPIM. PER PIANO SICUREZZA DA PARTE DELL'APPALTATORE	PAG. 12
ART. 19	---	CASSETTA DI PRONTO SOCCORSO CON PACCHETTO MEDICAZIONE	PAG. 14
ART. 20	---	DOCUMENTI DA CUSTODIRE IN CANTIERE	PAG. 14
ART. 21	---	APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI	PAG. 15
ART. 22	---	MATERIALI DA COSTRUZIONE	PAG. 16
ART. 23	---	PAGAMENTO IN ACCONTO A SALDO DEI LAVORI E ANTICIPAZIONE	PAG. 16
ART. 24	---	PERIODO DI GARANZIA E GRATUITA MANUTENZIONE DIFETTI DI COSTRUZIONE	PAG. 18
ART. 25	---	CUSTODIA E MANUTENZIONE OPERE FINO ALL'APPROV. COLLAUDO	PAG. 19
ART. 26	---	CONTROLLI E VERIFICHE	PAG. 19
ART. 27	---	RINVENIMENTI	PAG. 19
ART. 28	---	TASSE ED IMPOSTE	PAG. 20
ART. 29	---	PROGRAMMA LAVORI (SETTIMANALE)	PAG. 20
ART. 30	---	DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI-LAVORO STRAORDINARIO NOTTURNO - ORARIO E ORGANIZZAZIONE LAVORO	PAG. 21
ART. 31	---	CONSEGNA DEI LAVORI	PAG. 21
ART. 32	---	TEMPO UTILE A DARE COMPIUTI I LAVORI SOSPENSIONI E RIPRESE DEI LAVORI	PAG. 22
ART. 33	---	SOSPENSIONI LEGITTIME O ILLEGITTIME DEI LAVORI	PAG. 24
ART. 34	---	PENALITA' PER I RITARDI NELL'INIZIO E ULTIMAZ. LAVORI	PAG. 24
ART. 35	---	ORDINI DELLA DIREZIONE LAVORI	PAG. 25
ART. 36	---	PERSONALE DELL'APPALTATORE - ANAGRAFICA IMPRESA	PAG. 25
ART. 37	---	RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE DURANTE L'ESEC. LAVORI	PAG. 25
ART. 38	---	CONTABILITA' DEI LAVORI	PAG. 26
ART. 39	---	DICHIARAZIONE RELATIVA AI PREZZI	PAG. 26
ART. 40	---	ESECUZIONE DEI LAVORI D'UFFICIO-RESCISSIONE CONTRATTO	PAG. 26
ART. 41	---	DANNI DI FORZA MAGGIORE	PAG. 27
ART. 42	---	RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE	PAG. 27
ART. 43	---	ONERI DIVERSI A CARICO DELL'IMPRESA	PAG. 29
ART. 44	---	VISITA E PROCEDIMENTO DI COLLAUDO O C.R.E.	PAG. 34
ART. 45	---	ACCORDO BONARIO	PAG. 36
ART. 46	---	ARBITRATO	PAG. 36
ART. 47	---	CERTIFICATO DI ULTIMAZIONE LAVORI	PAG. 36
ART. 48	---	CONTO FINALE DEI LAVORI	PAG. 37
ART. 49	---	CONTESTAZIONI TRA STAZIONE APPALTANTE E L'APPALTATORE	PAG. 37
ART. 50	---	REVISIONE PREZZI - COMPENSAZIONE PREZZI	PAG. 37
ART. 51	---	INVARIABILITA' DEI COSTI PER LE OPERE A CORPO	PAG. 37
ART. 52	---	ACCETTAZIONE DEL SISTEMA A FORFAIT GLOBALE CHIUSO	PAG. 37
ART. 53	---	ACCETTAZIONE DEL CONTRATTO	PAG. 38
ART. 54	---	CLAUSOLE PARTICOLARI	PAG. 38
ART. 55	---	RESPONSABILITA' PER DANNO DA PRODOTTI DIFETTOSI	PAG. 38

ART. 56 --- SICUREZZA NEI CANTIERI	PAG. 38
ART. 57 --- RISOLUZIONE CONTRATTO PER GRAVE INADEMPIMENTO GRAVE IRREGOLARITA' E GRAVE RITARDO	PAG. 39
ART. 58 --- PROVVEDIMENTI IN SEGUITO ALLA RISOLUZIONE DEL CONTRATTO	PAG. 40
ART. 59 --- OBBLIGHI IN CASO DI RISOLUZIONE DEL CONTRATTO	PAG. 40
ART. 60 --- RECESSO	PAG. 40
ART. 61 --- ONERI INERENTI LO SMALTIMENTO AI SENSI DI LEGGE DEGLI INERTI PROVENIENTI DALLE ATTIVITA' DI DISFACIMENTO DI PAVIMENTAZIONI, SOTTOFONDO STRADALI, DEMOLIZIONI DI MURATURE E OPERE AFFINI	PAG. 40
ART. 62 --- IMPIEGO DI MATERIALI PROVENIENTI DA RICICLAGGIO DI RIFIUTI INERTI SPECIALI	PAG. 41
ART. 63 --- TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI	PAG. 421

#### **PARTE SECONDA - DISPOSIZIONI TECNICHE**

ART. 64 --- CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO	PAG. 42
---	---------

#### **CAPO I - QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI**

Art. 65 --- MATERIALI IN GENERE	pag. 43
Art. 66 --- ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI	pag. 43
Art. 67 --- QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	pag. 43
Art. 68 --- MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E MALTE	pag. 44
Art. 69 --- ELEMENTI IN LATERIZIO E MURATURE	pag. 44
Art. 70 --- PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE	pag. 45
Art. 71 --- PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI	pag. 46
Art. 72 --- PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONI E PER COPERTURE PIANE	pag. 48
Art. 73 --- PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)	pag. 50
Art. 74 --- PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI)	pag. 51
Art. 75 --- OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA	pag. 53
Art. 76 --- ARMATURE PER CALCESTRUZZO	pag. 56

#### **CAPO II - PRESCRIZIONI TECNICHE PER I LAVORI**

Art. 77 --- SCAVI IN GENERE	pag. 57
Art. 78 --- SCAVI DI SBANCAMENTO	pag. 57
Art. 79 --- SCAVI DI FONDAZIONE O A SEZIONE RISTRETTA	pag. 57
Art. 80 --- MOVIMENTO DI MATERIE	pag. 58
Art. 81 --- DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	pag. 60
Art. 82 --- MATERIALI DI RISULTA	pag. 60

#### **CAPO III - CALCESTRUZZI E ACCIAIO**

Art. 83 --- OPERE IN CEMENTO ARMATO E STRUTTURALI	pag. 61
Art. 84 --- COSTRUZIONE STRUTTURE IN ACCIAIO	pag. 64
Art. 85 --- COLLEGAMENTI STRUTTURE IN ACCIAIO	pag. 74

#### **SOVRASTRUTTURA AREE INTERNE SERRA**

Art. 86 --- STRATO DI FONDAZIONE O PRIMO STRATO DELLA MASSICCIATA	pag. 79
---	---------

#### **CAPO IV - POSA DI CONDOTTE**

Art. 87 --- QUALITA' E SPECIFICHE DELLE TUBAZIONI	pag. 80
---	---------

#### **CAPO V - LAVORI VARI**

Art. 88 --- TELO IN GEOTESSILE (TESSUTO NON TESSUTO)	pag. 82
Art. 89 --- SERRA A TUNNEL	pag. 82
Art. 90 --- SERRA IPER - TECH	pag. 83

**CAPO VI - IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

Art. 91 ---	NORMATIVA GENERALE DI RIFERIMENTO	pag. 94
Art. 92 ---	PROGETTO GENERALE	pag. 95
Art. 93 ---	VERIFICHE TECNICHE E SCELTE ESECUTIVE IMPIANTO FOTOVOLTAICO	pag. 101
Art. 94 ---	PROVE FUNZIONALI E VERIFICHE ALLO STATO FINALE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	pag. 102
Art. 95 ---	CERTIFICAZIONI DI CONFORMITA' IMPIANTO FOTOVOLTAICO	pag. 103
Art. 96 ---	MATERIALI E APPARECCHIATURE IMPIANTO FOTOVOLTAICO	pag. 104
Art. 97 ---	GARANZIE DI FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO	pag. 104
Art. 98 ---	TETTOIA FOTOVOLTAICA	pag. 105
Art. 99 ---	PIATTAFORMA WEB	pag. 105

LAVORI VARI

Art. 100 --	LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI	pag. 111
-------------	-------------------------------	----------

**CAPO VII - NORME PER LE MISURAZIONI**

Art. 101 --	VALUTAZIONE DI SCAVI E DEMOLIZIONI ALL'APERTO	pag. 112
Art. 102 --	VALUTAZIONE DI MURATURE, CALCESTRUZZI E INIEZIONI	pag. 113
Art. 103 --	VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA	pag. 115