

<i>Elaborato</i>	<i>Livello</i>	<i>Tipo</i>	<i>Sistema / Edificio / Argomento</i>	<i>Rev. 01</i>
I1 AR 00020 ETQ-00120504	D	ST - Specifiche Tecniche	OCI - Opere civili	Data 20/04/2023
Centrale / Impianto:	ISPRA 1 - I1-AR ISPRA1 - Aree di Transito Rifiuti Radioattivi			
Titolo Elaborato:	Adeguamento 21c e 21b-g - Specifica Tecnica Opere Civili			
Aggiornamento a seguito di validazione				
<i>Timbri e firme per responsabilità di legge</i>				
Autorizzato				
.....				
OMTBI-ISPRA1 Lorenzo A. INR-PRG Randazzo D.	OMTBI-ISPRA1 Boniardi I.	INR-PRG Barbella G.	INR Grossi E.	INR Lo Giudice F. OMTBI-ISPRA1 Capoferro P.
Incaricato	Collaborazioni	Verifica	Approvazione / Benestare	Autorizzazione all'uso

PROPRIETA'

Lo Giudice F.

LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE

Interno

Livello di categorizzazione: Pubblico, Interno, Controllato, Ristretto

Il presente elaborato è di proprietà di Sogin S.p.A. È fatto divieto a chiunque di procedere, in qualsiasi modo e sotto qualsiasi forma, alla sua riproduzione, anche parziale, ovvero di divulgare a terzi qualsiasi informazione in merito, senza autorizzazione rilasciata per scritto da Sogin S.p.A.

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Documento ad USO INTERNO

- Le informazioni contenute nel presente documento appartengono a Sogin, sono destinate al personale aziendale, possono essere utilizzate solo per finalità lavorative e non per finalità diverse;
- il documento può circolare in ambito Sogin e, limitatamente a finalità chiaramente definite e approvate, verso soggetti terzi formalmente autorizzati, ma non è destinato alla diffusione ad ulteriori soggetti esterni, a meno di autorizzazione preventiva rilasciata dal Responsabile della Categorizzazione;
- tutto il personale, sia in ambito Sogin sia di potenziali soggetti terzi autorizzati alla ricezione, è tenuto ad adottare ogni precauzione necessaria ad impedirne la divulgazione esterna e a garantirne il trattamento conforme a quanto previsto dalle direttive aziendali in materia di sicurezza e privacy.

Sommario

1	Premessa e scopo	8
2	Riferimenti.....	9
2.1	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO PER LA PROGETTAZIONE	9
2.2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	10
3	Descrizione delle aree.....	12
3.1	EDIFICIO 21C	12
3.2	BASAMENTO 21 B-G.....	12
4	Descrizione delle attività.....	14
4.1	INTERVENTI - EDIFICIO 21C: DEMOLIZIONI	14
4.1.1	Bonifica amianto	14
4.2	INTERVENTI - BASAMENTO 21BG: DEMOLIZIONI.....	16
4.3	INTERVENTI - EDIFICIO 21C: NUOVE REALIZZAZIONI	16
4.3.1	Serramenti.....	16
4.3.2	Impermeabilizzazioni	17
4.3.3	Opere da lattoniere	17
4.4	INTERVENTI - EDIFICIO 21GB: NUOVE REALIZZAZIONI.....	17

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	1/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



4.4.1	Serramenti.....	17
4.4.2	Impermeabilizzazioni	17
4.4.3	Opere da lattoniere	17
4.5	INTERVENTI - AREE ESTERNE.....	18
5	Lista delle lavorazioni	19
6	Progettazione.....	20
7	Demolizioni	21
7.1	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ.....	23
7.1.1	Rimozione lattonerie	23
7.1.1	Rimozione copertura in legno	23
7.1.2	Rimozione di pavimenti e rivestimenti	23
7.1.3	Demolizioni di massetti e sottofondi.....	24
7.1.4	Demolizione di opere in c.a.....	24
7.1.1	Demolizione di solaio laterocementizio.	25
7.1.2	Demolizioni di pareti in muratura.....	25
7.1.3	Rimozione di infissi ed opere in ferro	26
7.1.4	Rimozione della copertura Edificio 21c	27
7.2	TECNICHE DI DEMOLIZIONE MECCANICHE.....	27
7.2.1	Demolizione con martello demolitore elettrico pneumatico.....	28
7.2.2	Smerigliatrice.....	28
7.2.3	Carotatrice	29
7.2.4	Pinze e cesoie	29
7.2.5	Macchine a braccio alto	30
7.2.6	Taglio a disco	31
7.3	DEMOLIZIONE OPERE STRADALI	31
7.3.1	<i>Scarifica del manto stradale.....</i>	31
7.3.2	<i>Disfacimento della pavimentazione stradale</i>	32
7.3.3	<i>Taglio di pavimentazione stradale.....</i>	32
7.3.4	<i>Rimozione di cordoli/cigli stradali.....</i>	33

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	2/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
--	---



7.3.5	Rimozione di pozzetti, chiusini e tubazioni, griglie a pavimento	33
7.4	DEMOLIZIONE DI VESPAI IN GHIAIA.....	33
7.5	OPERE PROVVISORIALI.....	34
7.5.1	Ponteggi	34
7.5.2	Puntelli.....	34
7.6	SISTEMI DI ABBATTIMENTO POLVERI E CONTENIMENTO MACERIE	35
7.7	DEFERRIZZAZIONE	35
8	Scavi e rinterri	36
8.1	GENERALITÀ.....	36
8.2	SCAVO PER SBANCAMENTO O SPLATEAMENTO	37
8.3	SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA	37
8.4	SCAVI PER LA POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI.....	37
8.5	SCAVI IN PRESENZA D'ACQUA	39
8.5.1	Allontanamento delle acque superficiali o di infiltrazione	39
8.6	RINTERRI PER LE OPERE DI FONDAZIONE	39
8.7	RINTERRO DI CONDOTTE IN PVC.....	39
8.8	REINTERRO DELLE CONDOTTE IN PE.....	41
8.9	CARATTERIZZAZIONE, GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA E TRASPORTO ALLA PUBBLICA DISCARICA.....	41
9	Gestione materiali di risulta	43
10	Opere in c.a.....	44
10.1	GENERALITÀ.....	44
10.2	CONGLOMERATI CEMENTIZI	46
10.2.1	Classificazioni.....	48
10.2.2	Prescrizioni sui Materiali	50
10.3	PRESCRIZIONI DI POSA IN OPERA	54
10.3.1	Trasporto, getto e compattazione	54
10.3.2	Temperatura del calcestruzzo.....	55
10.3.3	Stagionatura e protezione.....	55

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	3/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
--	---



10.3.4	Disarmo	56
10.3.5	Qualifica materiali	56
10.4	RIPRESE DI GETTO	56
10.4.1	Riprese di getto fresco su indurito.....	57
10.5	CONTROLLI IN CORSO D'OPERA SUL CONGLOMERATO E SULLE STRUTTURE.....	57
10.5.1	Resistenza meccanica a compressione	57
10.5.2	Altri controlli in corso d'opera sui conglomerati	59
10.6	MODIFICA IN CORSO D'OPERA DI UNA MISCELA PER CAUSE DI FORZA MAGGIORE	59
10.7	ARMATURE METALLICHE	60
10.7.1	Tipi e caratteristiche delle armature metalliche	60
10.7.2	Prove sulle barre di armatura.....	60
10.7.3	Posa in opera	60
10.7.4	Controlli	61
10.7.5	Tolleranze.....	62
10.7.6	Giunzioni meccaniche e sistemi di continuità delle armature	62
10.7.7	Reti e tralici elettrosaldati	62
10.7.8	Particolari accorgimenti per elementi a contatto.....	64
10.8	CASSEFORME	65
10.9	PREFABBRICATI.....	67
10.9.1	Generalità.....	67
10.10	MALTA PER IMBOTTITURA	67
11	Opere in carpenteria metallica	68
11.1	ACCIAI LAMINATI	68
11.2	ACCIAIO PER STRUTTURE SALDATE.....	69
11.3	CONNESSIONI BULLONATE.....	69
11.3.1	Bulloni non a serraggio controllato.....	69
11.3.2	Bulloni a serraggio controllato.....	71
11.3.3	Ulteriori prescrizioni	72
11.4	CONNESSIONI SALDATE.....	72
11.4.1	Controlli non distruttivi	73
11.4.2	Documentazione.....	74
11.4.3	Giunti di tipo misto	74

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	4/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



11.5	PROCEDURE DI CONTROLLO SU ACCIAI DA CARPENTERIA	74
11.5.1	Documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere provenienti da centri di produzione	74
11.5.2	Documentazione di accompagnamento delle forniture provenienti da officine per la produzione di carpenterie metalliche	75
11.6	OFFICINE PER LA PRODUZIONE DI BULLONI E DI CHIODI.....	75
11.7	CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE	76
11.7.1	Spessori limite	77
11.8	TRATTAMENTI SUPERFICIALI	77
11.8.1	Zincatura a caldo	77
11.8.2	Zincatura a spruzzo	80
11.8.3	Verniciatura	80
11.8.4	Pitturazione intumescente strutture metalliche	81
11.9	ACCIAI INOSSIDABILI	83
11.9.1	Trattamenti superficiali.....	83
11.9.2	Resistenza alla degradazione/corrosione	84
11.10	TIRAFONDI.....	84
12	Pannellature.....	85
12.1	PANNELLATURE REI	85
13	Pavimentazione	87
13.1	PAVIMENTAZIONE IN RESINA EPOSSIDICA DECONTAMINABILE.....	87
13.2	SUPERFICIE DI POSA	87
13.3	NORME TECNICHE DI ESECUZIONE.....	87
13.4	CONTROLLI DEL DIRETTORE DEI LAVORI	88
14	Opere da lattoniere.....	89
14.1	PLUVIALI E GRONDE IN ACCIAIO ZINCATO.....	89
14.2	CANALI DI GRONDA, CONVERSE, SCOSSALINE E COMPLUVI.....	90
15	Serramenti.....	91

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	5/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
--	---



15.1 GENERALITÀ.....	91
15.2 CAMPIONI DI OGNI TIPO SERRAMENTO DA ESIBIRE DA PARTE DELL'APPALTATORE.....	91
15.3 MARCATURA CE.....	92
15.4 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE AL DIRETTORE DEI LAVORI.....	92
15.5 MATERIALI E NORME DI RIFERIMENTO	92
15.5.1 Alluminio.....	92
15.5.2 Profili in acciaio.....	93
15.5.3 Acciaio inossidabile	94
15.6 FINITURA SUPERFICIALE DEI TELAI METALLICI	94
15.7 ACCESSORI, GUARNIZIONI E SIGILLANTI.....	95
15.8 POSA IN OPERA DEI SERRAMENTI	95
15.9 CONTROLLI DEL DIRETTORE DI LAVORI	96
15.10 DESCRIZIONE DEI SERRAMENTI	96
15.10.1 Porte e finestre	96
16 Sistema di protezione caduta dall'alto	98
16.1 DISPOSITIVO ANTICADUTA TIPO A	98
16.2 DISPOSITIVO ANTICADUTA TIPO C	98
17 Opere di Impermeabilizzazione	100
17.1 IMPERMEABILIZZAZIONE CON MEMBRANA A BASE DI BENTONITE DI SODIO	100
17.1.1 Controlli del direttore dei lavori.....	100
18 Raccolta acque meteoriche: Pozzetti, tubi, chiusini	102
18.1 POZZETTO IMMISSIONE PLUVIALI.....	102
18.2 POZZETTI PREFABBRICATI IN CLS.....	102
18.3 POZZETTI PERDENTI	102
18.4 TUBO IN PVC.....	102
18.5 CHIUSINI.....	103
18.6 GRIGLIE	103
18.7 CANALINE	103

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	6/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



19 Opere stradali	105
19.1 RIFERIMENTI.....	105
19.2 SOTTOFONDO	105
19.3 SOVRASTRUTTURA E PAVIMENTAZIONE	105
19.3.1 Fondazione.....	106
19.3.2 Strato di base e pavimentazione.....	106
19.4 CORDOLI IN C.A.	109
20 Opere provvisionali.....	111
20.1.1 Ponteggi.....	112
20.1.2 Puntelli.....	112
21 Noli.....	113
22 Manodopera	114
23 Fornitura di materiali.....	115
24 Trasporti.....	116
25 Lavori a corpo.....	117
26 Lavori a misura.....	118

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	7/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



1 PREMESSA E SCOPO

Presso l'impianto Ispra1 è prevista la realizzazione di due aree di transito dei materiali. A tale scopo è previsto l'adeguamento strutturale dell'edificio 21c e l'adeguamento della platea 21b-g per la realizzazione di un nuovo edificio. Le aree interessate dagli interventi sono indicate in rosso in Figura 1-1.

L'adeguamento di tali edifici prevede anche dei lavori di sistemazione esterna per il collettamento delle acque meteoriche il rifacimento dei piazzali e delle aree adiacenti agli edifici per transito materiali.



Figura 1-1-. Pianta con indicazione delle aree 21c, 21g-b

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	8/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



2 RIFERIMENTI

2.1 Normativa tecnica di riferimento per la progettazione

Le scelte di tipo progettuale, dei materiali, delle modalità realizzative ecc., dovranno essere conformi alle Leggi, Decreti, Direttive e Norme vigenti in materia. Di seguito verranno elencate alcune di queste Norme che potranno essere prese come riferimento. Tale elenco vuole essere indicativo e non esaustivo, pertanto non esonera l'Appaltatore dal mancato rispetto di norme o legislazione vigente, eventualmente non richiamate. In caso di sovrapposizione tra le normative che regolano uguale disciplina di lavoro, dovrà essere rispettata la prescrizione più restrittiva.

- [1]. NTC 2018. Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni". D.M. 17.01.2018 G.U. n° 42 20.02.2018 (S.O. n° 8). Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Roma
- [2]. CIRCOLARE N° 7 21/01/2019. Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. G.U. S.O. n. 5. del 11/02/2019. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Roma
- [3]. UNI EN 1990. Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale
- [4]. UNI EN 1991. Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture
- [5]. UNI EN 1992. Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo
- [6]. UNI EN 1993. Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio
- [7]. UNI EN 1998. Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica
- [8]. UNI EN 1991-1-1 (2004). Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture, Parte 1-1: Azioni in generale – Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici. UNI – Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [9]. CNR DT 207 R1/2018 - Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni
- [10]. UNI EN 1992-1-1 (2015). Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [11]. UNI EN 1992-4 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 4: Progettazione degli attacchi per utilizzo nel calcestruzzo
- [12]. UNI EN 1993-1-1 (2014). Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [13]. UNI EN 1993-6:2007. Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio, Parte 6: Strutture per apparecchi di sollevamento. UNI – Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [14]. UNI EN 1997-1 (2013). Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano.
- [15]. UNI EN 1998-1 (2013). Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [16]. UNI EN 1998-5 (2005). Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [17]. Legge 257/92, Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	9/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO I1 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



- [18].Decreto Ministeriale 6/9/94, norme relative agli strumenti necessari ai rilevamenti e alle analisi del rivestimento degli edifici, nonché alla pianificazione e alla programmazione delle attività di rimozione e di fissaggio e le procedure da seguire nei diversi processi lavorativi di rimozione previste dall'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n.257, nonché le normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto;
- [19]. Decreto Ministeriale 20/8/99, "Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n.257, recante norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto";
- [20]. GE I 00024 - Criteri di progetto delle opere civili: azione sismica
- [21].BC –TOP – 9A. Design of structures for missile impact, Bechtel Power Corporation, San Francisco, California.

2.2 Documentazione di riferimento

- [22]. I1 AR 00003 Piano e Programma di Progettazione per gara Attività di adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g e sistemazione aree esterne
- [23]. I1 AR 00005 Adeguamento 21c, 21b-g e sistemazioni aree esterne - Specifica Generale
- [24]. I1 AR 00010 Adeguamento 21c e 21b-g - Cronoprogramma
- [25]. I1 AR 00011 Adeguamento 21c e 21b-g - Ante operam di Sito
- [26]. I1 AR 00012 Adeguamento 21c e 21b-g - Post operam di Sito
- [27]. I1AR 00013 Adeguamento 21c e 21b-g - Cantierizzazione
- [28]. I1 AR 00014 Adeguamento 21c e 21b-g - Demolizioni e scavi esterni
- [29]. I1 AR 00015 Adeguamento 21c e 21b-g - Planimetria generale posizionamento nuovi edifici
- [30]. I1 AR 00016 Adeguamento 21c e 21b-g - Sistemazione esterna: viabilità e raccolta acque meteoriche
- [31]. I1 AR 00017 Adeguamento 21c e 21b-g - Relazione sui materiali
- [32]. I1 AR 00023 Adeguamento 21c - Ante operam
- [33]. I1 AR 00024 Adeguamento 21c - Planimetria bonifica amianto
- [34]. I1 AR 00025 Adeguamento 21c - Piano Demolizione
- [35]. I1 AR 00026 Adeguamento 21c - Architettonico: Piante e sezioni e dettagli
- [36]. I1 AR 00027 Adeguamento 21c - Carpenteria fondazioni
- [37]. I1 AR 00028 Adeguamento 21c - Carpenteria metallica edificio: Piante e sezioni e dettagli
- [38]. I1 AR 00029 Adeguamento 21c - Abaco infissi
- [39]. I1 AR 00030 Adeguamento 21c - Post Operam: Prospetti
- [40]. I1 AR 00031 Adeguamento 21c - Relazione geotecnica
- [41]. I1 AR 00032 Adeguamento 21c - Relazione di calcolo
- [42]. I1 AR 00044 Adeguamento 21b-g - Ante operam
- [43]. I1 AR 00045 Adeguamento 21b-g - Piano Demolizione
- [44]. I1 AR 00046 Adeguamento 21b-g - Architettonico: Piante e sezioni e dettagli
- [45]. I1 AR 00047 Adeguamento 21b-g - Carpenteria fondazioni
- [46]. I1 AR 00048 Adeguamento 21b-g - Carpenteria metallica edificio: Piante e sezioni e dettagli

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	10/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO I1 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



- [47]. I1 AR 00049 Adeguamento 21b-g - Abaco infissi
- [48]. I1 AR 00050 Adeguamento 21b-g - Post Operam: Prospetti
- [49]. I1 AR 00051 Adeguamento 21b-g - Relazione geotecnica
- [50]. I1 AR 00052 Adeguamento 21b-g - Relazione di calcolo
- [51]. NP VA 01739 Impianto di ISPRA-1 - Relazione di caratterizzazione geologica e sismica del sito
- [52]. NP VA 01997 Adeguamento 21c e 21b-g - Relazione geologica

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	11/118

3 DESCRIZIONE DELLE AREE

3.1 Edificio 21c

L'Edificio 21c è costituito da un fabbricato ad un piano costruito in muratura, dall'ingombro in pianta pari a circa 9m×31m con un'altezza di 6,3 m, la cui struttura portante è composta da pareti in muratura e un solaio di copertura in legno. La struttura dell'edificio nel suo complesso presenta un avanzato stato di ammaloramento; inoltre, la dislocazione dei locali su due differenti livelli rende non praticabile un accesso carrabile a parte di essi e pertanto ne è prevista la demolizione e ricostruzione.



Figura 3-1. – Edificio 21c Stato dei luoghi

3.2 Basamento 21 b-g

Il basamento 21g-b è un manufatto in c.a. dall'ingombro in pianta pari a circa 20m×10m con un'altezza di 115cm composta da una pavimentazione prefabbricata e delle pareti in c.a. debolmente armate di altezza tale da sopperire al dislivello dei terreni di imposta. Il manufatto, nel suo complesso, presenta un avanzato stato di ammaloramento e risulta debolmente armata/armatura assente e pertanto ne è prevista la demolizione e ricostruzione per la realizzazione dell'edificio.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	12/118



Figura 3-2. – Edificio 21c Stato dei luoghi

Per maggiori dettagli sullo stato dei luoghi si faccia riferimento al rif. [32] e [42].

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	13/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

4.1 Interventi - Edificio 21c: demolizioni

Le attività prevedono la demolizione totale dell'edificio fino alla quota di imposta delle fondazioni (che si attesta a circa 70 cm da p.c.).

Le attività possono essere sintetizzate nel seguito:

- predisposizione delle aree;
- bonifica amianto;
- rimozione delle lattonerie esistenti;
- rimozione dei serramenti esistenti;
- rimozione della copertura in legno;
- demolizione delle pareti in muratura;
- rimozione della pavimentazione in gres e del massetto;
- demolizione della soletta di pavimentazione, comprensiva di vespaio e posizionamento nell'area per la successiva deferrizzazione;
- demolizione della fondazione ed eventuale vespaio;

le fasi di demolizione sono descritte nel dettaglio all'elaborato ai riferimenti [28], [34].

Gli elementi in c.a. saranno deferrizzati in apposita area definita da Sogin. Le modalità di deferrizzazione sono descritte al § 7.7.

Per quanto riguarda la Gestione dei materiali e dei Rifiuti prodotti dalle demolizioni sarà onere del F/A la gestione e allontanamento dei rifiuti, compresa la deferrizzazione dei conci derivanti dalle demolizioni di strutture in c.a. e sarà gestito secondo le modalità e prescrizioni definite nella specifica tecnica generale rif. [23].

4.1.1 Bonifica amianto

Le attività di bonifica amianto riguardano la rimozione delle onduline in copertura al 21c. Le fasi di lavoro sono descritte nel dettaglio al rif. [33] e [34].

Le attività prevedono:

- Il montaggio di ponteggi perimetrali all'Ed. 21c
- Il montaggio area di imballaggio a terra rivestita con due strati di polietilene di adeguato spessore per il calo in basso dei materiali
- Analisi a campione sui materiali da rimuovere;
- La pulizia preliminare delle lastre di copertura mediante bagno a getto d'acqua diffuso a bassa pressione evitando il ruscellamento, asportazione di incrostazioni macroscopiche, rimozione del terriccio dai canali di gronda.
- L'incapsulamento interno ed esterno delle lamiere ondulate di copertura mediante ponteggi perimetrali, piattaforma aerea autocarrata per l'esterno, trabattelli per l'interno.
- Lo smontaggio delle onduline di copertura incapsulate mediante piattaforma aerea autocarrata, ponteggi perimetrali per l'esterno e trabattelli per l'interno.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	14/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



- Il calo in basso delle lastre incapsulate in apposita area preparata con le modalità esposte sopra mediante autogrù e imballaggio delle lastre in teli in polietilene;
- Analisi a campione sui materiali a contatto con le onduline;

Si individuano tre tecniche di bonifica dell'amianto in matrice friabile o compatta:

- Incapsulamento;
- Confinamento;
- Rimozione;

L'incapsulamento è una verniciatura con apposite speciali sostanze che, spruzzate nei manufatti, inglobano le fibre impedendone la diffusione nell'aria.

Il confinamento è una tecnica di incameramento dei manufatti in una barriera a tenuta di polvere che separi l'amianto dalle aree occupate dall'edificio.

La rimozione prevede l'eliminazione e il conferimento a discariche autorizzate del materiale.

IL F/A deve presentare, a valle della stipula del contratto, un Piano di Lavoro conformemente redatto ai sensi dell'art.256 del Testo Unico 81/08, da consegnare all'ASL territoriale. L'avvio delle attività operative è subordinato all'approvazione del Piano di Lavoro. In esso dovranno essere riportate anche le autorizzazioni del trasportatore del centro di stoccaggio autorizzato e della discarica.

Le modalità di smaltimento del materiale di risulta sono illustrate nel dettaglio al rif. [23].

Le aree oggetto di lavorazione sono delimitate con opportuna segnaletica per impedire l'accesso involontario di personale estraneo. La segnaletica riporta le indicazioni di sicurezza previste dalla normativa vigente e in particolare l'indicazione di "PERICOLO". Tutti i punti d'accesso devono essere opportunamente interdetti. Le vie di circolazione dei mezzi e del personale all'interno del cantiere, compresa l'area di ammasso temporaneo dei rifiuti, sono chiaramente identificate, mediante bandelle bicolori o barriere lignee da cantiere.

Per l'accesso e l'uscita del personale e per l'evacuazione dei materiali di risulta potrà essere prevista una apposita area di decontaminazione.

La rimozione del materiale avverrà manualmente rispettando indicativamente i seguenti punti:

- Rimozione manuale delle superfici da bonificare procedendo contestualmente alla nebulizzazione costante con acqua dell'ambiente di lavoro in modo da abbattere le fibre aerodisperse; il quantitativo d'acqua irrorato sia durante la fase di frantumazione che nel corso della pulizia finale è aspirato con mediante apparecchiatura a filtrazione assoluta ed inviato al sistema di filtrazione predisposto nell'unità di decontaminazione;
- Pulizia e decontaminazione del cantiere (lavaggio, nebulizzazione, rimozione primo strato di polietilene e insaccamento degli stessi come rifiuti);
- Restituzione delle aree di lavoro da parte della ASL competente mediante campionamento finale per l'analisi in SEM;
- Allontanamento dei rifiuti dal cantiere di bonifica attraverso l'unità di decontaminazione del materiale, insaccamento in big bags, collocazione in ambiente delimitato. In questa fase potrà essere prevista l'esecuzione di controlli radiometrici a campione prima dell'allontanamento;
- Rimozione dei teli e smontaggio del cantiere;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	15/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



- Pulizia finale delle aree bonificate;
- Caricamento dei materiali confezionati e trasporto ad impianto autorizzato per smaltimento del rifiuto

Durante l'esecuzione delle attività di rimozione saranno effettuati, a cura dell'appaltatore, monitoraggi periodici delle concentrazioni di fibre di amianto presenti negli ambienti esterni limitrofi all'area di lavoro come prescritto da piano di lavoro dalle ASL locali.

4.2 Interventi - Basamento 21bg: demolizioni

Le attività prevedono la demolizione del basamento fino alla quota di imposta delle fondazioni (che è variabile da 20 a circa 115 cm da p.c.).

Le attività possono essere sintetizzate nel seguito:

- demolizione della pavimentazione industriale, comprensiva di vespaio e posizionamento nell'area per la successiva deferrizzazione;
- demolizione della fondazione;

le fasi di demolizione sono descritte nel dettaglio all'elaborato ai riferimenti [28], [43].

4.3 Interventi - Edificio 21c: nuove realizzazioni

Il nuovo edificio da realizzare in luogo dell'esistente è una struttura in carpenteria metallica (S355JR) e pannelli delle dimensioni in pianta di 7,8m×28,55m. L'edificio presenterà una copertura in acciaio a un'unica falda e ha altezza massima pari a $h_{max}=5,5m$ e minima pari a $h_{min}=5m$.

Per esso è prevista una fondazione superficiale in c.a. dello spessore di 50cm posata su un magrone.

Il nuovo fabbricato sarà costituito da un unico vano e sarà un'area di transito di rifiuti radioattivi.

Sul lato Sud dell'edificio sono state previste quattro aperture di dimensioni idonee al passaggio di un carrello elevatore e al caricamento.

Sul lato Est è previsto un ulteriore portone carrabile.

Sul lato Nord saranno posizionate delle aperture per l'ingresso del personale.

È prevista una classe minima di resistenza al fuoco per le strutture portanti pari a R45. Inoltre, le pareti Nord ed Ovest dell'edificio 21c saranno compartimentate con un valore minimo REI 45. Le pareti Sud ed Est ed i portoni carrabili che vi insistono non necessitano di alcuna caratteristica di compartimentazione.

Le caratteristiche dell'edificio sono illustrate nel dettaglio negli elaborati grafici al riferimento [35], [36] e [37].

4.3.1 Serramenti

Le caratteristiche degli infissi sono riportate al rif.[38], in particolare è prevista la fornitura e posa in opera di:

- n. 5 portoni dotati di serranda avvolgibile cieca con apertura motorizzata a scorrimento verticale di luce netta 500×400cm
- n.2 porte tamburate in lamiera d'acciaio zincata di luce netta 90×210cm

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	16/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Per i dettagli si faccia riferimento a quanto riportato al §15.

4.3.2 Impermeabilizzazioni

Le opere in c.a. a contatto con il terreno saranno impermeabilizzate in conformità con quanto descritto al §17.

4.3.3 Opere da lattoniere

Le lattonerie previste nel progetto sono costituite essenzialmente da;

- discendenti Ø100 mm, sp. 8/10 in lamiera zincata preverniciata;
- canali di gronda, sp. 8/10 in lamiera zincata preverniciata;
- scossaline di chiusura dei pannelli perimetrali sp. 8/10 in lamiera zincata preverniciata;

4.4 Interventi - Edificio 21gb: nuove realizzazioni

Il nuovo edificio, da realizzare in luogo dell'edificio esistente, avrà una struttura regolare in pianta delle dimensioni di 9m×15,3m. L'ingombro, complessivo della fondazione è 10m×16,3m.

Per esso è prevista una fondazione superficiale a platea di configurazione geometrica tale da permettere il superamento del dislivello del piano di posa. Essa è composta da una platea in c.a. dello spessore di 50cm, pareti in c.a. dello spessore di 30cm e un vespaio su cui poggia una pavimentazione in c.a. dello spessore di 20cm. Il nuovo basamento in c.a. avrà uno spessore totale di 180cm.

La struttura in elevazione sarà realizzata in carpenteria metallica (acciaio S355JR) e pannelli coibentati. L'appoggio della struttura alla fondazione avviene tramite dei baggioli di idonee dimensioni ammortate nelle pareti e nella soletta in c.a., rif.[45]. La copertura è prevista ad un'unica falda Hmax= 6m Hmin=5m.

Il nuovo fabbricato 21bg sarà costituito da un unico vano.

Sul lato Nord-Est dell'edificio sono state previste due aperture di dimensioni idonee al passaggio di un carrello elevatore e al caricamento, sul lato Sud il passaggio del personale.

4.4.1 Serramenti

Le caratteristiche degli infissi sono riportate al rif.[47], in particolare è prevista la fornitura e posa in opera di:

- n.1 porte tamburate in lamiera d'acciaio zincata di luce netta 90x210cm;
- n. 2 portoni dotati di serranda avvolgibile cieca con apertura motorizzata a scorrimento verticale di luce netta 600×400cm;

Per i dettagli si faccia riferimento a quanto riportato al §15.

4.4.2 Impermeabilizzazioni

Le opere in c.a. a contatto con il terreno saranno impermeabilizzate in conformità con quanto descritto al §17.

4.4.3 Opere da lattoniere

Le lattonerie previste nel progetto sono costituite essenzialmente da;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	17/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



- discendenti Ø100 mm, sp. 8/10 in lamiera zincata preverniciata;
- canali di gronda, sp. 8/10 in lamiera zincata preverniciata;
- scossaline di chiusura dei pannelli perimetrali sp. 8/10 in lamiera zincata preverniciata;

4.5 Interventi - Aree esterne

Gli interventi sulle aree esterne riguardano il rifacimento della pavimentazione stradale di tutta via malta e delle aree adiacenti gli edifici e la rete di raccolta e convogliamento acque meteoriche. Le acque meteoriche degli edifici verranno raccolte dai pluviali in tubi in PVC e collettate a pozzetti perdenti per lo smaltimento delle acque nelle aree a verde come da linee guida regionali.

Le acque raccolte dalle strade interessate dagli interventi verranno collettate tramite canalette poste ad opportuna distanza e pozzetti a dispersione per lo smaltimento nelle aree a verde come da linee guida regionali. Tali interventi sono descritti nel dettaglio al rif.[30] .

La gestione dei materiali di risulta avverrà in conformità con quanto previsto al rif. [23].

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	18/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



5 LISTA DELLE LAVORAZIONI

I lavori che formano oggetto dell'appalto appartengono alle seguenti categorie.

1. Progettazione esecutiva delle opere
2. Demolizioni e rimozioni
3. Opere in c.a.
4. Opere in carpenteria metallica
5. Pannelli coibentati
6. Pavimentazioni
7. Opere dal lattoniere
8. Serramenti
9. Sistema di protezione caduta dall'alto
10. Pozzetti, tubi, chiusini
11. Opere stradali
12. Opere di impermeabilizzazione
13. Noleggi
14. Trasporti
15. Manodopera
16. Fornitura di materiali

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	19/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



6 PROGETTAZIONE

È prevista la progettazione esecutiva delle attività di demolizione e delle opere di nuova realizzazione. Durante la realizzazione dei lavori è onere dell'Appaltatore anche la stesura di elaborati as built. L'Appaltatore deve elaborare, prima dell'inizio delle attività di progettazione e realizzazione, un dettagliato Piano e Programma della Progettazione (PPP) nel quale sono indicati tutti gli elaborati tecnici e gestionali, con il relativo programma di emissione, che l'Appaltatore intende produrre. Per i dettagli sulla progettazione far riferimento al rif.[23].

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	20/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



7 DEMOLIZIONI

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione è obbligatorio procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire, l'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas e allacci di fognature, nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi di amianto, in conformità alle prescrizioni del d.m._06.09.94_ norme e metodologie tecniche di applicazione impiego amianto.

In funzione del risultato dell'indagine si procederà poi all'esecuzione delle opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare crolli improvvisi durante la demolizione.

I lavori di demolizione, come stabilito dall'Art. 151 del D.Lgs, 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

Nella zona sottostante la demolizione, devono essere vietati la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato devono essere consentiti soltanto dopo che è stato sospeso lo scarico dall'alto.

È assolutamente vietato gettare dall'alto materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso tramite opportuni canali il cui estremo inferiore non deve risultare a distanza superiore ai 2 m dal piano raccolta.

È assolutamente vietato sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Durante le demolizioni e le rimozioni l'Appaltatore dovrà provvedere alle puntellature eventualmente necessarie per sostenere le parti che devono permanere e dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono potersi ancora impiegare nei limiti concordati con la Direzione Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore di Sogin.

Le opere provvisori, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il Direttore dei Lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisori impiegati dall'Appaltatore.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	21/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile di Sogin, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati da Sogin stessa, usando cautele per non danneggiarli, sia nella pulizia che nel trasporto e nell'accatastamento, e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano di proprietà Sogin, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di reimpiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso di sorta.

Le superfici delle parti rimaste in opera, interessate da eventuali getti in aderenza, devono essere pulite e mantenute tali, fino al momento del getto.

Le demolizioni (in assenza di percussioni, vibrazioni dannose, polverosità, e proiezione di materiali), complete o parziali, di fabbricati con relativa frantumazione del calcestruzzo, devono essere effettuate mediante pinze e cesoie azionate idraulicamente e montate su bracci di escavatori o, per grandi altezze e strutture di grandi dimensioni, sospese a gru.

L'Appaltatore dovrà procedere alla rimozione controllata di partizioni interne, controsoffitti, opere in metallo (scale, parapetti etc), reti di servizi interni e quanto altro contenuto nell'involucro edilizio, provvedendo altresì a mantenere in completa efficienza gli impianti residui, che dovranno restare a servizio del sito, e delle strutture che saranno oggetto della successiva fase di demolizione.

Nella rimozione di carpenterie e strutture civili e industriali di piccolo, medio e grande spessore dovrà essere impiegato il taglio meccanico. Sono escluse le tecniche di taglio che comportano la generazione di polveri nell'ambiente (es. dischi abrasivi). Per il taglio di componenti aventi dimensioni maggiori (travi o tubazioni di grande spessore ecc.) potranno essere impiegati sia il taglio meccanico che il taglio a caldo. Nel caso di impiego del taglio a caldo l'appaltatore dovrà limitarne e circoscriverne la dispersione di eventuali polveri tramite una struttura di protezione e confinamento dotata di sistema di ventilazione, queste dovranno ricevere la preventiva autorizzazione da parte di SOGIN. Le dimensioni e gli ingombri delle parti derivanti dalle attività di smantellamento saranno indicate nel progetto esecutivo.

In particolare, in questa fase vengono effettuate le seguenti rimozioni e demolizioni:

- rimozione dei serramenti;
- rimozione delle lattonerie;
- rimozione delle botole a copertura dei cunicoli;
- rimozione di elementi strutturali in legno di copertura;
- demolizione di pareti in muratura;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	22/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



- rimozione dei pavimenti e rivestimenti;
- demolizione di solaio in conglomerato cementizio (pavimentazione);
- demolizione fondazione in c.a.;

Prima di procedere con le suddette operazioni, gli impianti di erogazione del gas ed elettrici dell'edificio dovranno essere isolati, per garantire che gli interventi di demolizione avvengano in sicurezza.

7.1 Descrizione delle attività

7.1.1 Rimozione lattonomie

Per lattonomie si intendono pluviali metallici o in materiali polimerici. Tali manufatti saranno rimossi dall'Appaltatore prima di dar luogo alla eventuale demolizione strutturale del manufatto a cui sono aderenti.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle lattonomie.

Il loro accatastamento in cantiere deve avvenire, a cura dell'Appaltatore, in opportuna area concordata con Sogin.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La rimozione di opere in lattonomia quali pluviali, gronde, discendenti vari, converse, scossaline e cappellotti, inclusi accessori di fissaggio, con abbassamento, carico e trasporto rottami ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica sono computati in base alle quantità corrispondenti allo sviluppo lineare dei materiali demoliti (m). Sono compresi i piani di lavoro, sono esclusi i ponteggi esterni.

7.1.1 Rimozione copertura in legno

È prevista la rimozione dell'orditura in legno dell'edificio 21c per listelli in legno (perline), per la dormiente e per le capriate. Gli elementi lignei sono prevalentemente composti da listelli di ridotto spessore.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La rimozione degli elementi lignei della copertura è conteggiata in base al volume del materiale rimosso. Sono compresi i piani di lavoro l'abbassamento al piano di carico, la movimentazione e il trasporto agli impianti di stoccaggio, recupero o discarica. sono esclusi gli oneri di smaltimento.

7.1.2 Rimozione di pavimenti e rivestimenti

Tali demolizioni riguardano qualsiasi tipo di pavimentazione e di rivestimento, e dei relativi battiscopa/zoccolini.

Sarà a cura dell'Appaltatore la fornitura in opera dei macchinari e delle attrezzature necessarie per le operazioni di demolizione, nonché quelle di trasporto, movimentazione e contenimento degli inerti derivanti dalle operazioni di demolizione.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	23/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



L'Appaltatore dovrà realizzare inoltre tutte le segregazioni e le delimitazioni di cantiere al fine di mantenere le condizioni di sicurezza per il personale.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La demolizione di pavimenti e rivestimenti interni quali marmi, piastrelle e simili, comprensiva dell'onere di trasporto a discarica, è computata al m².

7.1.3 Demolizioni di massetti e sottofondi

Per sottofondi si intendono gli strati di materiale che desolidarizzano le partizioni intermedie o di chiusura orizzontale dell'edificio dal rivestimento posto in atto. Tali sottofondi possono essere rimossi dopo che è stata verificata la disconnessione delle reti idrauliche di approvvigionamento, di riscaldamento e di fornitura della corrente elettrica che in essi possono essere state annegate.

Qualora la polverosità dell'operazione risulti particolarmente evidente e le protezioni o il confinamento ambientale siano inefficaci l'appaltatore avrà cura di bagnare continuamente il materiale oggetto dell'operazione allo scopo di attenuarne la polverosità. Tale verifica sarà effettuata a cura dell'Appaltatore e della Direzione Lavori e si procederà alla demolizione dei sottofondi.

La scelta delle attrezzature destinate alla demolizione parziale del sottofondo dovrà tenere in considerazione la natura della struttura portante. La demolizione di massetti e sottofondi potrà essere effettuata mediante martello demolitore. I martelli demolitori manuali hanno energie di input abbastanza contenute; il loro funzionamento è di tipo elettrico, pneumatico ed anche idraulico, un peso variabile dai 10 e i 30 Kg ed energie tra i 150-200J con un numero colpi al minuto tra i 1000-1500.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La demolizione di massetti e sottofondo in conglomerato cementizio (armati e non), comprensiva dell'onere di trasporto a discarica, è computata al m² di solaio in base allo spessore.

7.1.4 Demolizione di opere in c.a.

È prevista la demolizione di elementi strutturali in c.a.. La demolizione di queste parti dovrà avvenire a cura dell'Appaltatore. È cura dell'Appaltatore, sotto approvazione della Direzione lavori, valutare il più idoneo strumento di demolizione delle parti strutturali tenendo in considerazione la relazione con l'intorno e gli agenti di rischio. L'Appaltatore curerà sotto la propria responsabilità ogni intervento utile a desolidarizzare le parti strutturali in aderenza con altri fabbricati intervenendo, qualora sia utile a suo giudizio, anche con il preventivo taglio dei punti di contatto previa verifica di stabilità ante e post-operam al fine di verificare il mantenimento dei requisiti sismici dei fabbricati aderenti.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La demolizione delle opere in c.a., comprensiva dell'onere di trasporto a discarica, è computata al m³ di materiale.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	24/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



7.1.1 Demolizione di solaio laterocementizio.

È prevista la demolizione del solaio di copertura laterocementizio a qualsiasi altezza, con relativo manto di copertura. La demolizione del solaio dovrà essere effettuata con l'attrezzatura più idonea al manufatto. Tali informazioni dovranno essere inserite nel piano delle demolizioni da sottoporre all'approvazione della direzione lavori.

Il manto di copertura comprende il manto impermeabilizzante ovvero la membrana di materiale prodotto per sintesi polimerica o polimero-bituminosa, che può essere individuata nella rimozione della stratigrafia di chiusura orizzontale opaca allo scopo di garantirne l'impermeabilità.

Tale componente deve essere rimosso prima della demolizione del sottofondo e della demolizione dello stesso solaio e a cura dell'Appaltatore e deve essere accatastata in separata parte del cantiere allo scopo di prevenire l'incendiabilità di tali materiali stoccati.

La sfiammatura delle membrane allo scopo di desolidarizzarne l'unitarietà nei punti di sovrapposizione sarà effettuata da personale addestrato all'utilizzo della lancia termica e al camminamento sulle coperture. Il personale dovrà essere dotato di idonei dispositivi di protezione.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La demolizione del solaio e del relativo manto di copertura sono contabilizzate al metro quadro. Sono comprese le opere provvisorie di sostegno e protezione, l'abbassamento al piano di carico, la movimentazione delle macerie nell'ambito del cantiere, il carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Sono esclusi gli oneri di smaltimento.

7.1.2 Demolizioni di pareti in muratura

Demolizione di muratura in blocchi di calcestruzzo, laterizi forati, totale o parziale, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza, con relativi intonaci e rivestimenti, con l'impiego di attrezzature meccaniche adeguate alla dimensione della demolizione.

Prima della rimozione di eventuali apparati di intercapedini e tamponamenti l'Appaltatore dovrà accertarsi che siano state prese alcune importanti precauzioni, quali disconnessione della rete impiantistica elettrica di alimentazione degli utilizzatori presenti nelle pareti.

La presenza di eventuali membrane polimero-bituminose o strati in PVC destinati a barriera vapore dovranno essere rimossi a parte e non aggregati alle macerie inerti. La conservazione in cantiere di tali materiali dovrà tenere conto della loro facile infiammabilità.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei tamponamenti e delle strutture verticali.

Durante le lavorazioni l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente alle disposizioni e istruzioni per la demolizione delle strutture verticali, dovrà scegliere la tecnica di demolizione più adatta e sottoporre preventivamente il piano di demolizione all'approvazione della Direzione Lavori.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	25/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Le demolizioni per rovesciamento non dovranno essere effettuate salvo casi particolari ma comunque sotto espressa richiesta da parte della SOGIN.

Inoltre, dovrà essere garantito l'utilizzo di schermi e di quant'altro, per evitare la caduta di materiale durante l'operazione ed in ogni modo dovrà essere delimitata l'area soggetta a caduta di materiale durante l'operazione specifica.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La demolizione di pareti in muratura, comprensiva del carico ed il trasporto alle discariche autorizzate, è computata al m³ di materiale.

7.1.3 Rimozione di infissi ed opere in ferro

Per infissi e serramenti si intendono tutti i sistemi di protezione delle aperture disposte sull'involucro esterno dell'edificio e sui paramenti orizzontali e verticali interni sia intermedi che di copertura, a falde orizzontali o inclinate che siano. Tali serramenti potranno essere in legno, acciaio, PVC, alluminio, materiali polimerici non precisati, ecc., e sono solitamente costituiti da un sistema di telai falsi, fissi e mobili.

Per opere in ferro si intendono tutti quei manufatti e strutture fisse e mobili realizzate in ferro o sue leghe quali ad esempio: ringhiere e scale in ferro, botole, binari etc.

L'Appaltatore dovrà rimuovere i predetti elementi (serramenti ed opere in ferro) prima delle operazioni di demolizione vera e propria.

Prima dell'avvio della rimozione dei serramenti l'Appaltatore procederà a rimuovere tutti i vetri e abbassarli alla quota di campagna per l'accatastamento temporaneo o per il carico su mezzo di trasporto alle pubbliche discariche.

I serramenti, in caso di demolizione parziale, dovranno essere rimossi senza arrecare danno ai paramenti murari, ovvero tagliando con mola abrasiva le zanche di ancoraggio del telaio o del falso telaio alla muratura medesima, senza lasciare elementi metallici o altre asperità in sporgenza dal filo di luce del vano.

Lo smontaggio degli elementi metallici dovrà avvenire mediante sezionamento delle strutture con smerigliatrice o ossitaglio, utilizzate da operatori dotati di idonei DPI, previa approvazione della Direzione Lavori. Le strutture, una volta disconnesse potranno essere ridotte in pezzi di idonea dimensione.

Tutti gli elementi in ferro smontati e/o sezionati, comunque ridotti in pezzatura idonea secondo le indicazioni di SOGIN, potranno essere trasferiti o stoccati in opportune aree definite da SOGIN.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La demolizione degli infissi interni o esterni, comprensiva della rimozione di mostre, telai, controtelai, smuratura di grappe e tasselli, cassonetti coprirullo, inclusa l'eventuale parte vetrata, è computata al m².

La demolizione delle opere in ferro è computata al kg di materiale.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	26/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



7.1.4 Rimozione della copertura Edificio 21c

È prevista la demolizione della copertura in onduline contenenti fibre di amianto.

La demolizione del solaio dovrà essere effettuata in accordo con quanto previsto al rif. [33] e al contenuto del §4.1.1. Tali informazioni dovranno essere inserite nel piano delle demolizioni da sottoporre all'approvazione della direzione lavori.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La demolizione delle onduline in amianto è contabilizzata al m². Le analisi e i campionamento sono contabilizzati cadauno per il numero di analisi effettivamente realizzate.

7.2 Tecniche di demolizione meccaniche

La scelta delle macchine e dei loro accessori deve dipendere dalle caratteristiche della costruzione e dagli eventuali vincoli ambientali. Sul braccio meccanico dell'escavatore o della terna, ed anche di altri mezzi, sono applicati degli accessori specifici per il tipo di lavoro da eseguire: martelloni, pinze, cesoie, frantumatori primari e secondari. Tali accessori trasformano la macchina per il movimento terra in macchine per la demolizione; gli accessori montati devono essere previsti nel libretto d'uso e manutenzione del fabbricante della macchina e che ogni accessorio è provvisto di un proprio libretto di istruzioni in cui sono indicati tipo e modello della macchina a cui possono essere applicati.

Per i lavori di demolizione si devono utilizzare macchine con cabine provviste anche di protezione F.G.P.S (Front Guard Protective Structure) progettate e costruite per resistere alla proiezione frontale (sul parabrezza) di materiale durante le fasi di lavoro.

Tale protezione, oltre alla blindatura della cabina, è indispensabile se la macchina viene dotata di attrezzature per lavori speciali, come ad esempio di pinza idraulica, frantumatori, cesoiatori, etc. (sempre previa disposizione o protezione alternativa indicata nel nel libretto di istruzioni fornito dal fabbricante).

Si raccomanda sempre di attenersi alle istruzioni elencate nel libretto della macchina ed in quello dell'accessorio per eseguire il corretto montaggio ed il corretto uso del martello demolitore, della pinza o cesoia applicati sul braccio dell'escavatore.

Nella demolizione primaria i movimenti devono essere perfettamente controllabili cioè non troppo rapidi ad esclusione di quelli dell'utensile stesso. Anche per l'escavatore è prevista la presenza di un dispositivo di rotazione, cioè la ralla con il riduttore e con il motore idraulico. L'aumento di contrappeso, indispensabile su tutte le macchine per garantire la stabilità in relazione alle nuove condizioni di carico determinate dal braccio, determina un mutamento delle condizioni di carico sulla ralla, per il quale si rendono necessarie sia modifiche strutturali della piattaforma girevole sia l'impiego di ralle con capacità di carico maggiori.

Occorrerà sempre valutare che la resistenza del piano di appoggio ove si movimenta la macchina sia compatibile con il peso della stessa comprensivo del carico massimo sollevato e delle eventuali sollecitazioni trasmesse al

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	27/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



suolo durante le fasi di lavoro (in modo particolare se si opera sopra i solai in quota o in siti con vani sotterranei nascosti come pure cisterne o vasche – Art. 72 comma 2 D.Lgs 81/08).

I bracci per demolizione hanno la medesima funzionalità, e va considerato anche il peso dell'accessorio per la massa movimentabile.

Si rammenta infine che gli accessori di demolizione non sono idonei al sollevamento di pesi; la loro portata, indicata nel libretto del produttore, è relativa alla movimentazione di porzioni limitate di strutture per evitarne il crollo.

I percorsi per i mezzi operativi devono essere ben definiti ed individuati ad adeguata distanza dalle costruzioni in demolizione; devono inoltre essere controllati per verificare la presenza di eventuali aperture, quali pozzetti o vani tecnici o cedimenti della superficie.

Crolli o cedimenti repentini delle strutture

Durante queste fasi è indispensabile la presenza di un preposto con specifica competenza in materia al fine di valutare prontamente la presenza di eventuali sintomi di crolli o cedimenti repentini delle strutture e di disporre i conseguenti interventi di rinforzo delle armature provvisorie o l'evacuazione immediata della zona pericolosa.

E' indispensabile tenere a disposizione materiale di scorta, per eventuali rafforzamenti di emergenza, come puntelli metallici regolabili, puntelli in legno, binde, tirfort e altro.

7.2.1 Demolizione con martello demolitore elettrico pneumatico

I martelli demolitori manuali hanno energie di input abbastanza contenute; il loro funzionamento è di tipo elettrico, pneumatico ed anche idraulico, un peso variabile dai 10 e i 30 Kg ed energie tra i 150-200J con un numero colpi al minuto tra i 1000-1500.

Sono normalmente utilizzati per demolizioni puntuali o estese per elementi di bassa resistenza (tramezze), o per lavori a terra (pavimentazioni).

7.2.2 Smerigliatrice

Le smerigliatrici angolari a disco sono utensili portatili impiegati per effettuare l'asportazione di materiale su parti metalliche e non, per ridurre i manufatti e i profili metallici a misura, per eliminare sbavature e cordoni di saldatura, per lisciare piani anche di grande estensione, per eliminare parti ruvide o corrose, tagliare ogni tipo di materiale edilizio (laterizi, pietra, calcestruzzo, acciaio, ferro).

Le smerigliatrici verranno alimentate a corrente elettrica, fornita dall'impianto di cantiere.

Gli utensili saranno a comando manuale e dovranno essere dotati di dispositivo che impedisca il riavviamento automatico del flessibile a ristabilirsi della fonte di alimentazione dopo un'interruzione.

Misure di prevenzione:

- Durante l'uso dell'utensile, indossare indumenti aderenti al corpo, evitando abiti con parti sciolte o svolazzanti (scarpe, cinturini slacciati, bracciali ecc.)

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	28/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



- Controllare che sul luogo di lavoro non siano presenti sostanze infiammabili
- Controllare l'efficacia ed il corretto fissaggio dei carter ed in generale dei dispositivi di protezione
- Controllare che gli interruttori di comando incorporati nell'utensile siano perfettamente funzionanti e permettano di eseguire con facilità e sicurezza la messa in moto e l'arresto
- Garantire la stabilità del pezzo in lavorazione e non metterlo sotto i piedi o tenerlo con le mani
- Non toccare il disco o il pezzo in lavorazione subito dopo il taglio o la levigatura /smerigliatura in quanto potrebbe essere molto caldo
- Impedire l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette alle lavorazioni in prossimità della postazione di lavoro
- Non fissare al flessibile le chiavi per smontare il disco con catene, cordicelle o simili
- Mantenere il posto di lavoro in condizioni di perfetta illuminazione
- Mantenere l'impugnatura dell'utensile asciutta e priva di oli e grassi

7.2.3 Carotatrice

In linea generale è previsto l'utilizzo di carotatrici manuali, dotate di sistemi di sicurezza per il blocco della rotazione e sistema di recupero del materiale perforato. Il recupero della carota e delle polveri prodotte dovrà essere garantito allo scopo di limitare l'impatto sull'ambiente circostante. In particolar modo l'aspirazione contestuale delle polveri di taglio, dovrà garantire la sicurezza degli operatori sia nel limitare la concentrazione di polvere nell'ambiente di lavoro, sia nel garantire una pulizia adeguata nella zona di lavoro.

L'attrezzatura deve essere resa solidale con la struttura mediante contrasto, con giunti su ponteggi o con tasselli ad espansione. Il carotiere deve operare in assenza di vibrazioni tramite moto rotativo uniforme in grado di perforare murature di qualsiasi spessore e natura (anche fortemente armate e di grosso spessore). Gli utensili di taglio possono essere corone, fioretti, punte piene o al diamante, in genere raffreddati ad acqua o ad aria. Una volta eseguito il taglio meccanico della struttura, andrà effettuata la pulizia del segmento con aria compressa.

7.2.4 Pinze e cesoie

Pinze e cesoie idrauliche montate su escavatori cingolati sono gli strumenti che consentono una demolizione più precisa e meno devastante rispetto ai martelloni oleodinamici.

Questo tipo di attrezzature è essenzialmente dedicato al sezionamento di profili in acciaio, armature in strutture in c.a. ed altre applicazioni relative al riciclaggio dei materiali metallici.

Le pinze sono costituite da due robuste ganasce ambedue mobili oppure da una mobile e una fissa, che in tal caso assumono il nome di frantumatori, i quali consentono di ruotare di 360° il piano su cui esse si muovono al fine di poter agire su pilastri, travi o puntoni inclinati per spostarli, fletterli o sminuzzarli.

Le pinze sono adatte per abbattere costruzioni e rimuoverne i materiali residui ossia per assolvere alle funzioni della demolizione primaria (sezionamento profili in acciaio, armature in strutture in c.a. ed altre applicazioni relative al riciclaggio di materiali metallici).

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	29/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



I frantumatori sono utilizzati nella demolizione secondaria, cioè per separare o ridurre in frammenti più piccoli le macerie al fine di facilitarne il carico e il trasporto.

I frantumatori sono anche adatti per la frantumazione a terra di strutture in cemento armato e per consentire la separazione dei tondini d'armatura, che consente a sua volta il riutilizzo del calcestruzzo come inerte.

Le pinze si usano nell'abbattimento di strutture in c.a. e in acciaio e la loro funzione è comunque analoga a quella delle cesoie, sono anche usate per la riduzione di elementi già estratti dalla struttura.

Questa tecnica, nel caso della frantumazione di elementi in c.a. e muratura, conduce alla formazione di nubi di polveri che sarà necessario abbattere con acqua e richiede inoltre, per riuscire a essere operativa, grandi spazi di manovra. La resa della tecnica è vincolata alle prestazioni del mezzo il quale ha il compito di fornire alle pinze l'energia necessaria per la demolizione; le pinze dovranno essere montate su mezzi cingolati in grado di garantirne la stabilità e dovranno avere un rapporto tra la massa del mezzo stesso e quella dell'attrezzo variabile da 1/10 a 1/20.

7.2.5 Macchine a braccio alto

Gli escavatori da demolizione a braccio alto sono delle macchine costruite per l'esecuzione di demolizioni specialistiche di manufatti e strutture che si elevano principalmente in altezza. Un escavatore da demolizione si definisce a braccio alto quando raggiunge un'altezza operativa superiore ai 20 metri (dichiarata dal costruttore nel libretto di uso e manutenzione)

La macchina è generalmente formata da:

- corpo macchina o macchina base: escavatore, carro, motore, cabina, contrappesi;
- bracci da demolizione: braccio alto composto da tre sezioni, da braccio telescopico o multiplo;
- utensile: frantumatore primario, cesoie o martello, soggetti ad approvazione OEM (Original Equipment Manufacturer).

Le macchine da demolizione a braccio alto devono essere allestite solo con specifici utensili che le rendono idonee all'esecuzione di demolizioni controllate di strutture in cemento armato, muratura, acciaio e materiali misti.

Si ricorda che nel libretto d'uso fornito dal fabbricante devono essere indicate le istruzioni operative con i relativi limiti di utilizzo.

Gli escavatori da demolizione a braccio alto sono essenzialmente impiegati per la demolizione primaria del manufatto.

I limiti operativi delle macchine sono determinati oltre che dalla tipologia di strutture da demolire, anche dalle altezze operative relative al fabbricato e dalle condizioni ambientali (presenza di rampe, rilevati ecc.).

Gli escavatori da demolizione non devono altresì essere utilizzati come gru per il sollevamento di carichi, azione questa limitata esclusivamente al collocamento a terra delle piccole porzioni di struttura sezionate durante la fase di demolizione, a patto che il peso di queste, sommate a quello dell'utensile, non eccedano i limiti di portata.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	30/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



7.2.6 Taglio a disco

Il disco è un utensile la cui parte tagliente è formata da un impasto di polvere di diamante e metallo.

Ne esistono di diversi tipi e dimensioni a seconda del tipo di impiego a cui sono destinati ed alla macchina sulla quale verranno montati, dalla quale dipende la profondità massima che il taglio potrà raggiungere.

Si possono richiedere, in funzione dell'uso, anche dischi con diametro variabile tra i 300 ed i 1800 per raggiungere profondità massime di taglio pari a 75 cm.

La tecnica del taglio a disco diamantato permette di asportare porzioni di cemento e calcestruzzo di qualsiasi forma, dimensione e peso, rispettando tutto quanto è situato nelle immediate vicinanze e che non deve essere in alcun modo interessato dalle opere di demolizione.

Gli interventi sono possibili anche su calcestruzzo fortemente armato ed è senza dubbio il sistema più valido non solo per la precisione e la velocità d'esecuzione, ma anche perché il rumore è limitato e, soprattutto, non trasmette vibrazioni: il che lo rende particolarmente indicato anche per la demolizione parziale delle strutture.

Il taglio a disco viene impiegato per le seguenti attività:

- La demolizione controllata di strutture in cemento armato;
- Taglio e apertura di vani, porte, finestre, muri di contenimento;
- Taglio di murature, travi, pareti, pilastri, solette, solai, pavimenti, scale e pianerottoli;
- Taglio di manti stradali, piattaforme in c.a., camminamenti;
- Taglio per traccia di pavimenti e solettoni;
- Taglio per la demolizioni di canali, condotte, basamenti e plinti.

7.3 Demolizione opere stradali

Le demolizioni stradali previste sono:

- Scarifica manto stradale (tappetino di usura e binder);
- Demolizione della massicciata stradale;
- Taglio della pavimentazione stradale;
- Rimozione di cordoli e cigli stradali;
- Demolizioni pavimentazioni esterne in conglomerato cementizio e marciapiedi;
- Rimozione di pozzetti, chiusini e tubazioni;

7.3.1 Scarifica del manto stradale

La demolizione "parziale" (scarifica/fresatura) deve essere eseguita in modo da consentire un adeguato ammorsamento tra il corpo esistente e quello di nuova formazione e da non danneggiare la restante parte dell'opera. La fresatura del manto stradale per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, e di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta. È compresa la rimozione delle polveri con macchina pulitrice.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	31/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate secondo il D.lgs. 17/2010 e s.m.i..

La superficie dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati. L'Appaltatore si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti in fase di progettazione. Particolare cura e cautela deve essere rivolta alla fresatura della pavimentazione su cui giacciono coperchi o prese dei sottoservizi.

Lo stesso Appaltatore avrà l'onere di sondare o farsi segnalare l'ubicazione di tutti i manufatti che potrebbero interferire con la fresatura stessa. Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti. La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali, dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature. Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La scarifica del manto stradale, comprensiva dell'onere per il trasporto a discarica, è computata, in m2 in base allo spessore di materiale.

7.3.2 Disfacimento della pavimentazione stradale

Il disfacimento della pavimentazione stradale (conglomerati bituminosi) per l'intero spessore o per parte di esso dovrà essere effettuata con idonei mezzi meccanici.

L'attività di demolizione deve essere eseguita in modo da non danneggiare i manufatti asserviti alle opere viarie stesse (caditoie, tombini, pozzetti, canalette, ecc.). La riparazione di eventuali danni a manufatti esistenti e in uso è a carico dell'appaltatore.

La demolizione dovrà rispettare rigorosamente gli spessori previsti in progetto o prescritti dalla Direzione Lavori.

Al termine delle operazioni di demolizione, le superfici dovranno risultare perfettamente regolari in ogni punto, senza discontinuità che potrebbero compromettere l'aderenza dei nuovi strati; i bordi delle superfici dovranno risultare verticali, rettilinei e privi di sgretolature.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

Il disfacimento della pavimentazione stradale, comprensiva dell'onere per il trasporto a discarica, è computata, a m3 di spessore.

7.3.3 Taglio di pavimentazione stradale

Il taglio di pavimentazioni stradali deve essere effettuato mediante seghe montate su ruote dette comunemente taglia-giunti o taglia-pavimenti, impiegando dischi diamantati raffreddati ad acqua. In genere la profondità di

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	32/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



taglio deve essere di cm 5 per l'esecuzione di giunti a pavimento e di cm 200 per il taglio di pavimentazioni stradali.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

Il taglio della pavimentazione, comprensiva dell'onere per il trasporto a discarica, è computato al metro lineare di pavimentazione.

7.3.4 Rimozione di cordoli/cigli stradali

La rimozione deve essere effettuata in modo da ottenere elementi di pezzatura tale da consentirne un agevole trasporto con mezzi normali e l'eventuale riutilizzo in sito.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La rimozione dei cordoli, comprensiva dell'onere per il trasporto a discarica, è computata al metro lineare di materiale rimosso.

7.3.5 Rimozione di pozzetti, chiusini e tubazioni, griglie a pavimento

La rimozione dei chiusini stradali e griglie a pavimento deve essere effettuata in modo da non danneggiare i manufatti e permetterne l'eventuale riutilizzo.

La rimozione di pozzetti, previa demolizione delle opere stradali, dovrà essere tale da non provocare danni ai sistemi esistenti. Eventuali interruzioni dei servizi dovranno essere preventivamente segnalate.

La rimozione delle tubazioni, previa demolizione delle opere stradali o di pavimentazione, dovrà essere tale da non provocare danni ai sistemi esistenti. Eventuali interruzioni dei servizi dovranno essere preventivamente segnalate.

Le attività di rimozione dovranno essere conformi al progetto e approvate dalla Direzioni Lavori.

La riparazione di eventuali danni a manufatti e sistemi esistenti e in uso è a carico dell'Appaltatore.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La rimozione di pozzetti e chiusini, comprensiva dell'onere per il trasporto a discarica, è computata per ogni elemento (cadauno) rimosso.

La rimozione delle tubazioni, comprensiva dell'onere per il trasporto a discarica, è computata al metro lineare.

7.4 Demolizione di vespai in ghiaia

È prevista la demolizione di vespai in pietrame di riempimento all'interno del fabbricato 21c e manufatto 21g-b sia per la parte interrata che fuori terra. La scelta delle attrezzature destinate alla demolizione parziale del sottofondo dovrà tenere in considerazione la natura della struttura e verrà definita all'interno del piano delle demolizioni sottoposto all'approvazione della DL.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	33/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

È compresa la movimentazione nell'ambito del cantiere, il carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Sono esclusi gli oneri di smaltimento: con mezzi meccanici e manuali.

7.5 Opere provvisionali

Per una adeguata pianificazione delle opere provvisionali l'Appaltatore dovrà analizzare e valutare approfonditamente i seguenti aspetti:

- Individuare il metodo di demolizione esplicitandone la sequenza di operazioni; redigere eventuali piani di sollevamento.
- Individuare le macchine e le attrezzature utilizzate per le varie fasi: sia mobili sia fisse; indicare il loro posizionamento, le portate ed ingombri conseguenti.
- Gestione della viabilità locale e di cantiere;
- Procedere alla gestione, stoccaggio e trasporto dei rifiuti di demolizione come illustrato al rif.[23].
- La stesura del cronoprogramma delle lavorazioni in modo da poter essere utilizzato nella valutazione dei rischi.

7.5.1 Ponteggi

Per l'installazione di un ponteggio, la sua progettazione, a carico dell'Appaltatore, dovrà valutare il "carico di servizio" (cd) secondo quanto disposto dal D.Lgs 81/08 art. 131 e dalla richiamata norma UNI EN 12811-1 "Ponteggi progettazione generale".

Per completare le informazioni di carattere statico relative ai ponteggi si richiamano le istruzioni CNR 10027/85 "Strutture in acciaio per opere provvisionali. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione".

7.5.2 Puntelli

I puntelli sono attrezzature soggette ad una specifica norma richiamata dal D.Lgs n. 81/08 e risultano divisi, in funzione della portata, secondo la tabella riportata nella Norma UNI EN 1065.

Per i puntelli in acciaio l'Appaltatore dovrà fare riferimento alla seguente normativa in funzione della tipologia impiegata:

- UNI EN 1065:199 "Puntelli telescopici regolabili di acciaio-Specifiche di prodotto, progettazione e verifica attraverso calcoli e prove";
- CNR 10027/85 "Strutture di acciaio per opere provvisionali. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione il collaudo e la manutenzione";
- UNI EN 1090 "Esecuzione di strutture in acciaio ed alluminio".
- Per gli aspetti strutturali si dovranno inoltre applicare le NTC 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni e circolare esplicativa;

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il Direttore dei Lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisionali impiegati dall'Appaltatore.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	34/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



7.6 Sistemi di abbattimento polveri e contenimento macerie

Durante l'utilizzo di escavatori a muniti di pinze e cesoie è frequente lo sviluppo di polveri; per ovviare a questi inconvenienti sono prescritti i consueti sistemi di abbattimento polveri utilizzati negli interventi di demolizione standard. Essi sono tipicamente:

- sistemi di irrorazione ad acqua tramite lance a pressione da terra;
- lance a pressione da piattaforme elevatrici;
- cannoni nebulizzatori;
- sistemi di nebulizzazione applicati sui bracci da demolizione.

Rivestono notevole importanza anche lo sbarramento della zona di demolizione, l'area operativa dell'escavatore e l'area di pertinenza del fabbricato; tenendo conto di eventuali collassi e della fisiologica caduta di macerie, tali aree devono essere delimitate e interdette al personale.

Per mantenere sgombra l'area di demolizione della macchina è consigliabile mettere a disposizione una pala/escavatore di supporto per liberare le macerie che si depositano nella zona adiacente. Dette macerie possono essere accumulate nelle aree di deposito e/o trattamento se previste o prontamente allontanate dal cantiere.

7.7 Deferrizzazione

In questa fase, dovranno essere previsti adeguati mezzi per la riduzione degli impatti sull'ambiente circostante, con particolare riguardo per la proiezione di polveri e detriti; in dettaglio dovranno essere previsti:

- fog-cannon, a terra, per la produzione di acqua nebulizzata e l'abbattimento delle polveri o autocisterne con braccio mobile.
- eventuali schermi di protezione contro polveri e detriti, da prevedersi in prossimità di zone da proteggere. Gli schermi potranno essere costituiti da teli in HDPE sostenuti da strutture in tubo-giunto, così da evitare che la proiezione di detriti possa coinvolgere lavorazioni condotte in prossimità dell'area di riduzione volumetrica.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	35/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



8 SCAVI E RINTERRI

8.1 Generalità

Nell'esecuzione degli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterrati e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto e alle prescrizioni di Sogin e della Direzione dei Lavori. Ogni modifica nelle modalità di esecuzione delle attività previste dovrà essere preventivamente concordata.

L'Appaltatore, prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, e sottoservizi esistenti in genere eventualmente non indicati (o la cui posizione non è nota con precisione) negli elaborati progettuali, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi dovranno essere spinti fino alla profondità prescritta dal progetto. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono, di stima preliminare e l'Amministrazione 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.

La terra vegetale eventualmente asportata, per la profondità indicata in progetto o preventivamente concordata con la direzione dei lavori, non dovrà essere mescolata con il terreno sottostante. La terra vegetale deve essere accumulata in cantiere nelle aree indicate dalla direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore deve procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere ed 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 siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Gli scavi di fondazione dovranno essere mantenuti asciutti, in relazione al tipo di lavoro da eseguire.

Rifiuti e macerie dovranno essere asportati dagli scavi prima dell'esecuzione delle opere susseguenti.

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle opportune puntellature.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse devono essere depositate all'interno dell'area deposito di cantiere, concordata con Sogin o la Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non devono essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

Sogin può fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in modo difforme alle precedenti disposizioni.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	36/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, secondo quanto prescritto dalle norme vigenti in materia.

L'Appaltatore, dopo l'esecuzione degli scavi di fondazione o di sbancamento, non può procedere alla realizzazione delle opere previste prima che la Direzione Lavori abbia verificato la rispondenza geometrica degli scavi o degli sbancamenti alle prescrizioni del progetto esecutivo, e ove prevista la verifica delle caratteristiche del terreno di fondazione.

L'Appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o di provvedere al pagamento delle spese di riparazione alle aziende erogatrici di eventuali sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, gas, ecc.) danneggiati dall'impresa durante l'esecuzione degli scavi e delle demolizioni.

8.2 Scavo per sbancamento o splateamento

Nei lavori di splateamento o di sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 150 cm, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, si deve predisporre la necessaria armatura o provvedere al consolidamento del terreno.

8.3 Scavi a sezione obbligata

Gli scavi a sezione obbligata devono essere effettuati fino alle profondità indicate nel progetto esecutivo, con le tolleranze ammesse.

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

Eventuali tubazioni esistenti non funzionanti dovranno essere rimosse dall'area di scavo di fondazione.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 150 cm, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni, e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbricati o manufatti le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi dei lavori in appalto.

8.4 Scavi per la posa in opera delle tubazioni

Gli scavi per la posa in opera delle tubazioni devono essere costituiti da tratti rettilinei (livellette), raccordati da curve. Qualora fossero necessarie delle deviazioni, si utilizzeranno i pezzi speciali di corrente produzione o

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	37/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



combinazione delle specifiche tubazioni. L'andamento serpeggiante sia nel senso planimetrico che altimetrico, dovrà essere evitato.

La larghezza degli scavi dovrà essere tale da garantire, in rapporto alla profondità, alla natura dei terreni, al diametro delle tubazioni e delle giunzioni, la migliore esecuzione della posa in opera delle tubazioni. In corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali dovranno praticarsi, entro lo scavo, bocchette o nicchie atte a facilitare le operazioni di montaggio. Particolare cura dovrà essere posta alla quota di fondo scavo, che dovrà essere tale da rispettare la pendenza delle tubazioni prevista in fase di progetto.

L'appaltatore ha l'obbligo di effettuare il controllo e coordinamento delle quote delle tubazioni esistenti alla quale la linea di nuova realizzazione dovrà collegarsi. Qualora, per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche alle quote altimetriche delle tubazioni o ai salti di fondo, la realizzazione avverrà previa approvazione della D.L.

In caso di inosservanza a quanto prescritto per le eventuali variazioni non autorizzate delle pendenze di fondo e variazioni altimetriche, l'Appaltatore dovrà provvedere, a propria cura e spese, ad apportare tutte le modifiche che, a giudizio della D.L. si rendano necessarie per garantire la funzionalità delle opere in appalto.

Non sono ammesse contropendenze o livellette in piano. Eventuali errori di esecuzioni della livelletta che, a giudizio insindacabile della D.L. e del collaudatore, siano considerati accettabili ai fini della funzionalità delle opere, non daranno luogo a oneri a carico dell'Appaltatore.

Qualora invece detti errori di livelletta, a giudizio insindacabile della D.L. e del collaudatore, dovessero pregiudicare la funzionalità delle opere, si applicheranno le penali previste dal contratto.

Le radici degli alberi in corrispondenza della trincea e della zona interessata dall'attraversamento della condotta dovranno essere eliminate.

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto o mediante sopralluoghi con personale di sito SOGIN, bisogna determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei e manufatti in genere. Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi a giorno e assicurati in presenza del personale SOGIN. In ogni caso, se dovesse essere scoperto un condotto non precedentemente segnalato, appartenente a un servizio pubblico sotterraneo o dovesse verificarsi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà segnalare tempestivamente l'accaduto all'ufficio competente.

La messa a giorno dei servizi intersecati avverrà mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione. Essi saranno assicurati mediante opportuno sistema di puntellamento nella fossa. Qualora si trattasse di acquedotti, essi dovranno essere opportunamente protetti dal gelo nella stagione invernale prima di avviare i lavori di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora non fosse possibile, su disposizione della D.L., sentiti gli uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	38/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, nel modo che riterrà migliore, alle occorrenti sbadacchiature, armature e puntellamenti sia degli scavi che dei fabbricati vicini, nonchè ai parapetti di protezione, ai passaggi provvisori ed a tutte le altre opere e segnalazioni necessarie per garantire la sicurezza del lavoro e della viabilità, restando in ogni caso unica responsabile dei danni e delle conseguenze di ogni genere che derivassero dalla mancanza o insufficienza di dette opere e segnalazioni.

8.5 Scavi in presenza d'acqua

Sono definiti scavi in acqua quelli eseguiti in zone del terreno dove la falda acquifera, pur ricorrendo ad opere provvisoriale di eliminazione per ottenere un abbassamento della falda, sia costantemente presente ad un livello di almeno 20 cm dal fondo dello scavo.

Nel prosciugamento è opportuno che la superficie freatica si abbassi oltre la quota del fondo dello scavo per un tratto di 40-60 cm, inversamente proporzionale alla granulometria del terreno in esame.

8.5.1 Allontanamento delle acque superficiali o di infiltrazione

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazioni concorrenti negli scavi, l'esecuzione di opere provvisoriale per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

8.6 Rinterri per le opere di fondazione

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature o alle strutture di fondazione, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Non si procederà in alcun caso al rinterro se non sia stata controllata la corretta posizione della canalizzazione mediante esami condotti con funi, traguardi, tabelle di mira, apparecchi di livellazione o mediante altri attrezzi idonei.

8.7 Rinterro di condotte in PVC

Il riempimento della trincea e in generale dello scavo per le tubazioni in PVC, quindi tubazioni flessibili, deve essere eseguito nelle ore meno calde della giornata. Si deve procedere sempre per strati dello spessore massimo di 30cm e per lunghezze non superiori a $20 \div 30$ m, avanzando in una sola direzione e possibilmente dal basso verso l'alto. In generale può farsi riferimento alle indicazioni della norma UNI 11149.

Il letto di posa non deve essere costituito prima della completa stabilizzazione del fondo della trincea. Il materiale più adatto è costituito da sabbia. Il materiale impiegato deve essere accuratamente compattato, come indicato in Figura 8-2. L'altezza minima del letto di posa solitamente è 10 cm. In Figura 8-1 si riporta una stratigrafia tipica relativamente ai materiali di riempimento.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	39/118

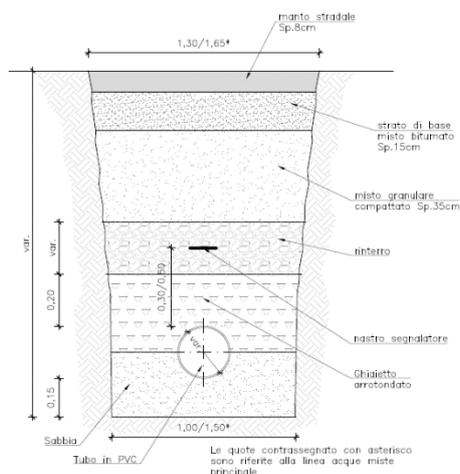


Figura 8-1. – Tipico di rinterro per l'installazione di tubi in PVC

Nel rinterro di condotte in materiale plastico saranno posati nastri di avvertimento sulla verticale del tubo a 30/50 cm da esso.

Compattazione del materiale di riempimento

Il materiale di rinfianco deve essere costipato a mano evitando che rimangano zone vuote sotto il tubo e che il rinfianco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto (L1).

Il secondo strato di rinfianco deve avere spessore fino alla generatrice superiore del tubo (L2).

Il terzo strato (L3) deve avere una quota superiore per 15 cm a quella della generatrice più alta del tubo. La compattazione deve avvenire solo lateralmente al tubo e mai sulla sua verticale. L'ulteriore riempimento (L4-L5) deve essere effettuato con materiale sciolto o pavimentazione stradale.

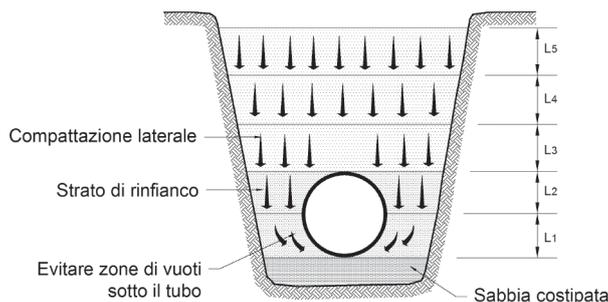


Figura 8-2. – Tipico di rinterro tubazione

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

Gli inerti utilizzati per riempimento saranno quantificati con riferimento a quanto impiegato.

I rinterri sono da computarsi separatamente dagli scavi; i rinterri degli scavi per le condotte sono valutati a metro cubo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito. Nella formazione dei rinterri è compreso l'onere per la

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	40/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



stesa a strati delle materie negli spessori prescritti e nel computo non dovrà tenersi conto del maggior volume dei materiali che l'Impresa dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti. Il volume dei rinterri deve essere misurato con il metodo delle sezioni ragguagliate.

8.8 Rinterro delle condotte in PE

I cavi elettrici interrati sono soggetti a sollecitazioni meccaniche per la pressione esercitata sulla superficie del terreno dai veicoli o a seguito dell'urto di parti o attrezzi che penetrano nel terreno.

I cavi interrati dovranno essere opportunamente segnalati da nastri di avvertimento posti sulla verticale del tubo. La protezione dei cavi dalle sollecitazioni stradali è la stessa profondità di posa che, nel caso della posa in tubo devono essere conformi alle normative vigenti.

Il tracciato dei tubi protettivi deve avere un andamento rettilineo in senso orizzontale o verticale. Nel caso di andamento orizzontale, deve essere prevista una minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Il letto di posa non deve essere costituito prima della completa stabilizzazione del fondo della trincea. Il materiale più adatto è costituito da sabbia. L'altezza minima del letto di posa solitamente è 10 cm. In Figura 8-3 si riporta una stratigrafia tipica relativamente ai materiali di riempimento.

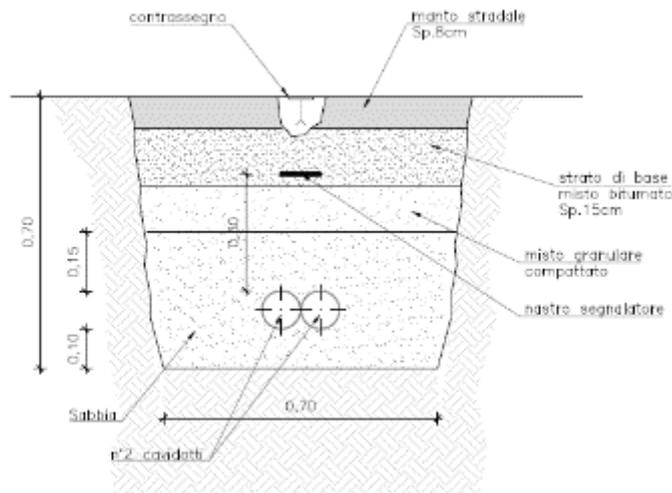


Figura 8-3. – Tipico di rinterro per l'installazione di tubi PE

La compattazione avverrà secondo le modalità prescritte al §8.7.

8.9 Caratterizzazione, gestione dei materiali di risulta e trasporto alla pubblica discarica

Tutti i materiali provenienti dagli scavi saranno stoccati all'interno del Sito in un'area individuata da Sogin.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	41/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Le attività richieste includono la movimentazione dei materiali, lo stoccaggio degli stessi negli apposti containers e la gestione della rintracciabilità dei materiali.

Lo svuotamento dei cassoni nei containers dovrà essere effettuato con metodi tali da prevenire travasi accidentali e rischi per il personale addetto.

Tutto il materiale derivante dall'attività degli scavi e non riutilizzabile in sito dovrà essere destinato ad impianto di smaltimento autorizzato.

Prima dell'allontanamento del materiale dalla centrale l'Appaltatore dovrà attendere il benessere da parte di Sogin. Tale benessere avverrà solamente a valle dei controlli radiologici effettuati da Sogin sul materiale proveniente dalle attività oggetto dell'appalto.

Per la gestione ed il trattamento dei materiali di risulta si rimanda a quanto prescritto nella Specifica Generale d'Appalto,[23].

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

Gli scavi saranno quantificati con riferimento a quanto scavato, al metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Sono compresi tutti gli oneri per il trasporto, carico e accatastamento nell'ambito del cantiere.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	42/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



9 GESTIONE MATERIALI DI RISULTA

La gestione dei materiali di risulta avverrà in conformità con quanto descritto al rif. [23]

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	43/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



10 OPERE IN C.A.

10.1 Generalità

La presente sezione di capitolato tratta dei conglomerati e delle malte cementizie. Nel seguito vengono definite le caratteristiche ammissibili per le miscele e per i loro componenti e le modalità esecutive applicabili al fine di ottenere definite caratteristiche prestazionali.

Per calcestruzzo si intende una miscela composta da cemento, acqua, aggregati, additivi e aria.

Le caratteristiche specifiche dei materiali da impiegare sono riportate nella relazione dei materiali allegata alla documentazione di progetto.

Norme di riferimento

- [53].Regolamento (UE) n° 305/2011. Condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio
- [54].Legge n° 1086 5.11.1971. Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. G.U. n° 321 21.12.1971
- [55].Regolamento (CE) n° 1272/2008. Classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n° 1907/2006
- [56].Direttiva 97/69/CE. Ventitreesimo adeguamento al progresso tecnico della direttiva 67/548/CEE del Consiglio concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose
- [57].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 - Filettature a passo grosso e a passo fine. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [58].UNI EN ISO 898-2 (2012). Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio al carbonio e acciaio legato - Parte 2: Dadi con classi di resistenza specificate - Filettatura a passo grosso e filettatura a passo fine. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [59].UNI EN ISO 4016 (2011) - Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato - Categoria C. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [60].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 - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [61].UNI EN 1090-2 (2018). Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [62].UNI EN 10020 (2001). Definizione e classificazione dei tipi di acciaio. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [63].UNI EN 10025 (2005). Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	44/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



- [64].UNI EN 10149-1 (2013). Prodotti piani laminati a caldo di acciai ad alto limite snervamento per formatura a freddo - Parte 1: Condizioni tecniche di fornitura generali. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [65].UNI EN 10204 (2005). Prodotti metallici - Tipi di documenti di controllo. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [66].UNI 11240-1 (2018). Acciaio per cemento armato - Giunzioni meccaniche per barre - Parte 1: Requisiti. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [67].UNI 11240-2 (2018). Acciaio per cemento armato - Giunzioni meccaniche per barre - Parte 2: Metodi di prova. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [68].UNI EN ISO 15048-1 (2016). Assiemi di bulloneria strutturale non da precarico - Parte 1: Requisiti generali. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [69].UNI EN 22768-1 (1996). Tolleranze generali. Tolleranze per dimensioni lineari ed angolari prive di indicazione di tolleranze specifiche. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [70].UNI EN 22768-2 (1996). Tolleranze generali. Tolleranze geometriche per elementi privi di indicazione di tolleranze specifiche. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [71].UNI EN 197-1 (2011). Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [72].UNI EN 197-2 (2014). Cemento - Valutazione della conformità. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [73].UNI EN 206 (2016). Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [74].UNI EN 13670 (2010). Esecuzione di strutture in calcestruzzo. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [75].UNI EN 450-1 (2012). Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [76].UNI EN 934-2 (2012). Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [77].UNI EN 1008 (2003). Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [78].UNI EN 1097-6 (2013). Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Parte 6: Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [79].UNI EN 1504-4 (2005). Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 4: Incollaggio strutturale. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	45/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



- [80].UNI EN 8520-1 (2015). Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Parte 1: Designazione e criteri di conformità. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [81].UNI EN 8520-2 (2016). Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 – Parte 2: Requisiti. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano.
- [82].UNI 11104 (2016). Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [83].UNI EN 1504-9 (2009). Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 9: Principi generali per l'utilizzo dei prodotti e dei sistemi. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [84].UNI EN 12620 (2013). Aggregati per calcestruzzo. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [85].UNI EN 13055 (2016). Aggregati leggeri. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [86].UNI EN 13263-1 (2009). Fumi di silice per calcestruzzo - Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [87].UNI EN 13747 (2010). Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Lastre per solai. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [88].UNI EN 13670 (2010). Esecuzione di strutture di calcestruzzo. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [89].UNI EN 14216 (2015). Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi speciali a calore di idratazione molto basso. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano
- [90].UNI EN ISO 15630 (2010). Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano

10.2 Conglomerati cementizi

Nel progetto definitivo sono previste le seguenti tipologie di calcestruzzo:

- Calcestruzzo non strutturale a prestazione garantita per il magrone, classe di resistenza C20/25, classe di consistenza S4;
- Calcestruzzo strutturale (per strutture in fondazione e interrate) durabile a prestazione garantita, con classe di consistenza S5, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Classe di resistenza C28/35 - Classe di esposizione XC2;

Nell'esecuzione delle opere in calcestruzzo semplice ed armato il F/A è tenuto all'osservanza di tutte le norme, i regolamenti e le disposizioni di legge vigenti.

Valgono inoltre le Norme relative ai componenti citate in seguito.

Il calcestruzzo deve essere prodotto in conformità alle NTC 2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni", le quali prescrivono che gli impianti di produzione con processo industrializzato di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalla normativa sulle costruzioni, siano dotati di un Sistema di Controllo di Produzione in Fabbrica.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	46/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Per i calcestruzzi prodotti all'esterno del sito, saranno impiegati unicamente calcestruzzi a prestazione garantita secondo la UNI-EN 206.

L'Appaltatore, sulla scorta delle prescrizioni contenute nel presente capitolato, dovrà comunque verificare le caratteristiche dei calcestruzzi (già qualificati e garantiti dal produttore) prima dell'inizio dei lavori.

La verifica delle miscele prodotte dall'impianto di betonaggio esterno dovrà essere eseguita utilizzando un laboratorio autorizzato dal Ministero dei Lavori Pubblici e dotato di certificazione di qualità ISO 9001.

Le prove sulle miscele di conglomerato qualificate dal produttore saranno eseguite utilizzando piccole quantità di calcestruzzo prelevate presso l'impianto di betonaggio; i prelievi saranno effettuati alla presenza di un incaricato dalla Direzione Lavori che redigerà un verbale di prelievo nel quale saranno indicate tipo e quantità del materiale prelevato. Copia del verbale di prelievo dovrà essere allegata alla documentazione prodotta dal laboratorio.

Per ciascuna ricetta già qualificata l'Appaltatore, utilizzando l'impianto di betonaggio destinato alla fornitura, dovrà realizzare tre impasti, di almeno 5 mc ciascuno (utilizzabili, esaurite le prove, per opere provvisorie di cantiere), in tre giorni distinti.

Dopo il confezionamento si dovrà quindi procedere:

Alla misura della lavorabilità mediante abbassamento al cono di Abrams. La misura dovrà essere eseguita al termine del mescolamento e ripetuta dopo un lasso di tempo equivalente al tempo necessario per trasportare il calcestruzzo dalla centrale di betonaggio al cantiere, aumentato del tempo necessario per scaricare l'intera betoniera. Dopo questo tempo, la consistenza del calcestruzzo dovrà essere comunque conforme al valore di capitolato senza che vengano eseguite aggiunte d'acqua o di additivo fluidificante.

Alla misura della massa volumica a fresco e del contenuto d'aria sul calcestruzzo prelevato;

Alla determinazione del rapporto a/c del calcestruzzo fresco. Il valore ottenuto dovrà essere confrontato con quello effettivo dedotto dai dati di carico memorizzati dall'impianto di betonaggio (tenuto conto dell'umidità degli aggregati) per eseguire una taratura della prova da utilizzare negli eventuali controlli del rapporto a/c da eseguirsi in corso d'opera.

Al confezionamento di almeno 8 cubetti da sottoporre alla determinazione della massa volumica a secco e della resistenza meccanica a compressione alle scadenze di 7, 14 e 28 gg. Il valore medio a 28 gg dovrà essere compatibile con il valore caratteristico prescritto;

Al confezionamento di almeno 8 cilindri da sottoporre alla determinazione della massa volumica a secco e della resistenza meccanica a trazione indiretta alle scadenze di 7, 14 e 28 gg. La resistenza a trazione indiretta alle varie scadenze non dovrà differire di più del 20% (in più e in meno) da quella valutata nelle pre-qualifiche di laboratorio.

I dossier di verifica delle varie miscele dovranno essere trasmessi alla Direzione Lavori almeno sessanta giorni prima dell'inizio dei getti.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	47/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



I calcestruzzi a prestazione sono classificati in base ai seguenti dati fondamentali:

- classe di resistenza caratteristica Rck;
- dimensione massima dell'aggregato;
- tipo e classe del cemento;
- classe di esposizione;
- classe di consistenza;
- rapporto acqua-cemento secondo classe di esposizione;
- dosaggio minimo di cemento, secondo la classe di esposizione.

10.2.1 Classificazioni

La classificazione del calcestruzzo, come indicato dalla UNI 11104 dovrà essere definita in funzione:

Classi di esposizione riferite alle azioni dell'ambiente del luogo di impiego del calcestruzzo (UNI 11104).

Le classi di resistenza, il rapporto acqua/cemento (a/c) massimo e il contenuto minimo di cemento saranno desunte in funzione della classe di esposizione indicata all'interno della UNI 11104.

Le classi di consistenza, secondo UNI EN 206-1, sono da considerarsi minime e, salvo diverse prescrizioni, saranno valutate con la prova di abbassamento al cono (slump test) secondo UNI EN 12350-2, in funzione delle classi di consistenza indicate nella UNI 206-1.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	48/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO I1 AR 00020 REVISIONE 01
--	---



Tabella 1. Classi di esposizione per il calcestruzzo strutturale (UNI 11104)

Classe esposizione norma UNI 9858	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco						
1	X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici in ambiente molto asciutto.	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.	-	C 12/15	
2 Corrosione indotta da carbonatazione						
Nota - Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel coprifermo o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera tra il calcestruzzo e il suo ambiente.						
2 a	XC1	Asciutto o permanentemente bagnato.	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse in acqua.	0,60	C 25/30	
2 a	XC2	Bagnato, raramente asciutto.	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.	0,60	C 25/30	
5 a	XC3	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non comprese nella classe XC2.	0,50	C 32/40	
3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare						
5 a	XD1	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XD2	Bagnato, raramente asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua anche industriale contenete cloruri (Piscine).	0,50	C 32/40	
5 c	XD3	Ciclicamente bagnato e asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.	0,45	C 35/45	

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	49/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Tabella 2. Valori limite per la composizione e le proprietà del calcestruzzo (UNI 11104)

	Classi di esposizione																	
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotta da cloruri						Attacco da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico		
						Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti									
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2
Massimo rapporto <i>a/c</i>	-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	
Minima classe di resistenza ¹⁾	C12/15	C25/30	C28/35	C32/40	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	32/40	25/30	28/35	28,35	32/40	35/45			
Minimo contenuto in cemento (kg/m ³)	-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360			
Contenuto minimo in aria (%)													3,0 ^{a)}					
Altri requisiti													Aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo	È richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati ^{b)}				

¹⁾ Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a sottofondazioni e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nei riguardi di acque o terreni aggressivi.
a) Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI 7087, per la relativa classe di esposizione.
b) Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

Tabella 3. UNI EN 206-1. Classi di consistenza per abbassamento al cono (slump)

classe	abbassamento al cono (mm)
S1	da 10 a 40
S2	da 50 a 90
S3	da 100 a 150
S4	da 160 a 210
S5	>220

10.2.2 Prescrizioni sui Materiali

10.2.2.1 Prescrizioni sul calcestruzzo

Le prescrizioni sul calcestruzzo fresco riguardano fundamentalmente la scelta della lavorabilità per garantire una adeguata messa in opera senza rischi di difetti rilevanti.

10.2.2.2 Cementi

I cementi usati debbono essere conformi alla norma UNI EN 197-1 ed essere marcati CE. I tipi sono indicati nella Tabella 4. I 27 prodotti della famiglia dei cementi comuni (UNI 197-1), mentre le classi (32.3 - 42.5 - 52.5) saranno concordati e in funzione della particolarità del lavoro, della resistenza da ottenere e per i tempi di scasseratura. Potrà essere concordato l'impiego di cementi speciali.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	50/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Tabella 4. I 27 prodotti della famiglia dei cementi comuni (UNI 197-1)

Tipi principali	Denominazione dei 27 prodotti (tipi di cemento comune)		Composizione (percentuale in massa ^{a)})										Costituenti secondari	
			Costituenti principali											
			Clinker	Loppa di altoforno	Fumi di silice	Pozzolana		Cenere volante		Scisto calcinato	Calcare			
						naturale	naturale calcinata	silicea	calcica		L	LL		
K	S	D ^{b)}	P	Q	V	W	T	L	LL					
CEM I	Portland	CEM I	95-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
CEM II	Portland alla loppa	CEM II/A-S	80-94	6-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-S	65-79	21-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	Portland ai fumi di silice	CEM II/A-D	90-94	-	6-10	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	Portland alla pozzolana	CEM II/A-P	80-94	-	-	6-20	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-P	65-79	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/A-Q	80-94	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-Q	65-79	-	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	0-5
	Portland alle ceneri volanti	CEM II/A-V	80-94	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-V	65-79	-	-	-	-	21-35	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/A-W	80-94	-	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-W	65-79	-	-	-	-	-	21-35	-	-	-	-	0-5
	Portland allo scisto calcinato	CEM II/A-T	80-94	-	-	-	-	-	-	6-20	-	-	-	0-5
		CEM II/B-T	65-79	-	-	-	-	-	-	21-35	-	-	-	0-5
	Portland al calcare	CEM II/A-L	80-94	-	-	-	-	-	-	-	6-20	-	-	0-5
		CEM II/B-L	65-79	-	-	-	-	-	-	-	21-35	-	-	0-5
		CEM II/A-LL	80-94	-	-	-	-	-	-	-	-	6-20	-	0-5
CEM II/B-LL		65-79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21-35	0-5	
Portland composito ^{c)}	CEM II/A-M	80-88	12-20										0-5	
	CEM II/B-M	65-79	21-35										0-5	
CEM III	Cemento d'altoforno	CEM III/A	35-64	36-65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM III/B	20-34	66-80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	51/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Tipi principali	Denominazione dei 27 prodotti (tipi di cemento comune)	Composizione (percentuale in massa ^{a)})											
		Costituenti principali										Costituenti secondari	
		Clinker	Loppa di altoforno	Fumi di silice	Pozzolana		Cenere volante		Scisto calcinato	Calcare			
					naturale	naturale e calcinata	silicea	calcica					
K	S	D ^{b)}	P	Q	V	W	T	L	LL				
	CEM III/C	5-19	81-95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
CEM IV	Cemento Pozzolanic ^{c)}	CEM IV/A	65-89	-	11-35		-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM IV/B	45-64	-	36-55		-	-	-	-	-	-	0-5
CEM V	Cemento composito ^{c)}	CEM V/A	46-64	18-30	-	18-30		-	-	-	-	-	0-5
		CEM V/B	20-38	31-49	-	31-49		-	-	-	-	-	0-5

a) I valori in tabella si riferiscono alla somma dei costituenti principali e secondari.
b) La proporzione di fumi di silice è limitata al 10%.
c) Nei cementi Portland composti CEM III/A-M e CEM III/B-M, nei Cementi pozzolanici CEM IV/A e CEM IV/B e nei cementi composti CEM V/A e CEM V/B i costituenti principali diversi dal clinker devono essere dichiarati nella denominazione del cemento.

10.2.2.3 Aggregati

Gli aggregati impiegati per il confezionamento del calcestruzzo, provenienti da vagliatura e trattamento di materiali alluvionali o da frantumazione di materiali di cava, dovranno avere caratteristiche conformi a quelle previste, per gli aggregati di classe A, nella Norma UNI 8520

Gli aggregati devono essere marcati CE, secondo UNI EN 12620 Per gli aggregati leggeri valgono le prescrizioni della norma UNI EN 13055.

Le curve granulometriche, per ogni frazione, debbono rientrare nei limiti dichiarati secondo UNI EN 12620.

10.2.2.4 Acqua

L'acqua d'impasto dovrà essere dolce, limpida non inquinata da materie organiche, dovrà essere definita la sua provenienza ad avere caratteristiche costanti nel tempo e rispondenti a quelle indicate nella tabella seguente.

L'acqua d'impasto deve ottemperare alla norma UNI EN 1008.

Tabella 5. Limiti di accettabilità analisi chimica acqua di impasto

pH	da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati SO ₄	< 800 mg/litro
Contenuto cloruri Cl	< 300 mg/litro
Contenuto acido solfidrico	< 50 mg/litro
Contenuto totale. di sali minerali	< 3000 mg/litro
Contenuto sostanze organiche	< 100 mg/litro
Contenuto sostanze solide sospese	< 2000 mg/litro

Le analisi dovranno essere effettuate:

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	52/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



- alla qualificazione
- ogni sei mesi nel caso di acqua potabile
- ogni 30 giorni se l'acqua, non potabile, proviene da pozzo o corso d'acqua
- quando richiesto da DL per giustificati motivi

L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità prescritta in relazione al tipo di conglomerato cementizio, tenendo conto dell'acqua contenuta negli aggregati.

Il contenuto di acqua efficace, da utilizzare nella valutazione del rapporto acqua-cemento dei conglomerati, sarà definito (UNI EN 206) come il contenuto totale di acqua nella miscela depurato dell'acqua di assorbimento degli aggregati, ossia, del quantitativo d'acqua necessario per portare gli aggregati dalla condizione di completo essiccamento a quella di s.s.a. (saturo a superficie asciutta), definita come nella norma UNI EN 1097-6.

10.2.2.5 Additivi

L'uso di additivi per calcestruzzo, con marcatura CE, è ammesso e regolato dalle normative vigenti. Esso potrà avvenire su richiesta dell'appaltatore o per richiesta di SOGIN, ad esclusione dell'additivo fluidificante, necessario per ottemperare ai rapporti a/c richiesti. L'eventuale uso di altri additivi deve comunque essere concordato tra le parti. Nel caso di calcestruzzo a prestazione garantita la ditta fornitrice dovrà indicare il tipo di additivo eventualmente utilizzato per ottenere prestazioni particolari. SOGIN dovrà essere informata per tempo e avrà facoltà di chiedere la sostituzione o l'abolizione di tale additivo.

Gli additivi devono ottemperare alle prescrizioni delle UNI EN 480-1.

"Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Calcestruzzo e malta di riferimento per prove"

Dovranno essere osservate le indicazioni date dal produttore degli additivi per quanto concerne le modalità di conservazione e uso degli stessi. Additivi contenenti cloruri non possono essere impiegati per cemento armato precompresso o contenente inserti metallici.

Qualora sia richiesto dalla classe di esposizione, dovranno essere utilizzati additivi aeranti secondo UNI EN 480-1.

10.2.2.6 Aggiunte

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206, ed UNI 11104.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Oltre alla osservanza delle predette disposizioni e di ogni altra che in proposito dovesse essere emanata a modifica e/o integrazione di quanto indicato nel citato D.M., l'Appaltatore dovrà attenersi alle specifiche

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	53/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



normative richiamate nella presente specifica relativamente all'accettazione degli inerti, del cemento e degli acciai, al prelievo dei campioni, alla esecuzione delle prove sugli stessi, ecc.

10.2.2.7 Rapporto inerte/cemento

Compito dell'Appaltatore sarà quello di stabilire un rapporto inerte/cemento (i/c) tale da ridurre al minimo il fenomeno del ritiro igrometrico in fase di indurimento, rispettando comunque le prescrizioni previste riguardanti classe di consistenza e resistenza a compressione.

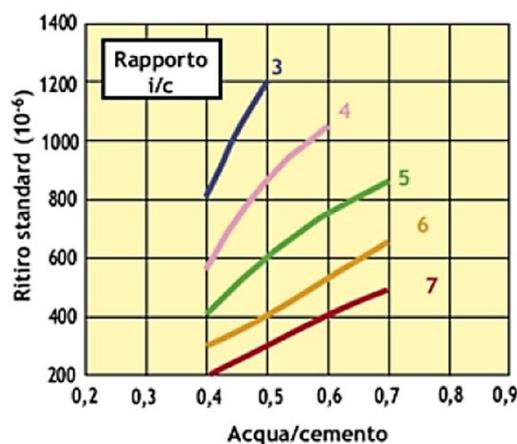


Figura 10-1. - Relazione tra i/c , a/c e il ritiro igrometrico

10.3 Prescrizioni di posa in opera

10.3.1 Trasporto, getto e compattazione

Le procedure esecutive per i getti saranno messe a punto dall'Appaltatore con SOGIN all'inizio dei lavori. Tali procedure, che saranno approvate dal Direttore Lavori, comprenderanno le verifiche d'idoneità del "mix design" proposto dall'Appaltatore, l'elenco delle verifiche che dovranno essere effettuate prima dei getti (oltre a casseri e ferri d'armatura anche inserti, conduits, ecc., talvolta a cura di altri appaltatori, i riferimenti ai capisaldi, ecc.) e le autorizzazioni (schede getti, ecc.) da ottenere.

In particolare, i singoli tratti da gettare vanno pianificati e fissati prima dell'inizio dei getti. Per queste strutture l'Appaltatore, prima dell'inizio del getto, deve presentare la procedura che intende adottare, comprendente il numero dei punti di scarico (con o senza pompe), i tempi di getto, lo spessore di ogni strato, il personale impiegato, per la ricezione, la distribuzione in campo e la finitura, ecc.

Nei giunti di ripresa saranno utilizzati prodotti specifici, per migliorare il collegamento e la trasmissione di sforzi.

Il trasporto, la manipolazione ed il getto del calcestruzzo saranno eseguiti con procedure che dovranno essere sottoposte anticipatamente alla Direzione Lavori e mezzi adeguati al getto ad evitare la segregazione del calcestruzzo, interruzioni delle fasi di getto e disomogeneità o riprese di getto in zone dove è prevista monoliticità del conglomerato (per es. per fondazioni di macchine vibranti, opere idrauliche, ecc.).

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	54/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Ogni singola fase di getto sarà compattata e costipata tramite l'uso di vibratori ad ago o a parete per assicurare omogeneità e legame fra strati, in caso di getto a più strati, e il completo ricoprimento delle armature per evitare la formazione di vuoti o nidi di ghiaia.

Dovrà essere evitata con cura la formazione di macrocavità e vespai. Eventuali difetti di questo tipo dovranno essere tassativamente sanati, previa approvazione Sogin, mediante l'utilizzo di:

- malte tixotropiche a base cementizia a ritiro compensato con resistenza meccanica a 28 gg non inferiore a 50 MPa;
- malte epossidiche.

La superficie superiore del conglomerato non a contatto con i casseri deve essere lavorata a mano in modo da avere la stessa finitura superficiale prevista per i casseri. Le superfici di pareti verticali, che sono eseguite in più getti, non consecutivi, dovranno essere rese ruvide, per permettere l'aggrappaggio del nuovo getto, mediante prodotti specifici o scapitozzatura.

10.3.2 Temperatura del calcestruzzo

La temperatura del calcestruzzo fresco non deve superare 30°C né risultare minore di 5°C nel periodo tra miscelazione e getto.

Per condizioni climatiche particolari (freddo o caldo) dovranno essere prese speciali misure per ottemperare a tali limitazioni e garantire ugualmente le prestazioni richieste.

Nel caso la temperatura ambiente scenda sotto 0°C o superi 35°C, si dovrà tenere in cantiere la registrazione continua delle temperature e delle protezioni adottate per assicurare le appropriate condizioni di maturazione del calcestruzzo.

10.3.3 Stagionatura e protezione

Subito dopo il getto, soprattutto in condizioni climatiche avverse (calde, asciutte, vento e forte irraggiamento solare), si dovrà evitare la troppo rapida evaporazione dell'acqua contenuta nell'impasto mantenendo umida la superficie (o applicandovi prodotti antievaporanti (agenti di curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto da vietare su superfici destinate ad essere sede di ripresa di getto) per un periodo di almeno 5 giorni.

Tabella 6.- Tempi di stagionatura del calcestruzzo

sviluppo della resistenza del calcestruzzo*	rapido			medio			lento		
temperatura del calcestruzzo (°C)	5	10	15	5	10	15	5	10	15
condizioni ambientali durante la stagionatura	tempi espressi in giorni								
I) non esposto ad insolazione diretta U_R dell'aria circostante $\geq 80\%$	2	2	1	3	3	2	3	3	2
II) insolazione diretta media o vento di media velocità o $U_R > 50\%$	4	3	2	6	4	3	8	5	4

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	55/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



III) insolazione intensa o vento di forte velocità o $U_R < 50\%$	4 3 2	8 6 5	10 8 5
---	-------	-------	--------

Tabella 7. - Velocità di indurimento del calcestruzzo

velocità di sviluppo della resistenza	rapporto a/c	classe di resistenza del cemento
rapida	< 0.5	42.5 R
media	0.5 - 0.6 < 0.5	42.5 R 32.5 R - 42.5 N

I prodotti antievvaporanti ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori. Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656-1984: tipi 1 e 2. La costanza della composizione dei prodotti antievvaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, al momento del loro approvvigionamento.

Nel caso che sulle solette si rilevino manifestazioni di ritiro plastico con formazione di fessure di apertura superiore a 0.3 mm, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al ripristino della superficie integra con mezzi e sistemi idonei e approvati, di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

10.3.4 Disarmo

Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo.

I tempi di disarmo vanno aumentati fino al doppio in caso di basse temperature (inferiori a 5°C).

10.3.5 Qualifica materiali

SOGIN si riserva di verificare la conformità alle normative vigenti dei materiali e degli impianti di confezionamento del calcestruzzo e di selezione degli aggregati.

10.4 Riprese di getto

Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che, mediante vibrazione, si ottenga la monoliticità del calcestruzzo. Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa, sia lasciata quanto più possibile corrugata.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	56/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



10.4.1 Riprese di getto fresco su indurito

Per una corretta ripresa di getto (fresco su indurito) occorre che il substrato in calcestruzzo contro cui si effettua il getto abbia le seguenti caratteristiche:

- sufficiente resistenza a trazione superficiale;
- adeguata rugosità superficiale per consentire una corretta ripartizione degli sforzi tangenziali grazie all'effetto meccanico di ancoraggio;
- sia privo di sostanze che impediscano, ostacolino o inficino l'adesione del calcestruzzo fresco a quello indurito;
- non sottragga acqua al calcestruzzo fresco.

Al fine di realizzare una superficie di ripresa di adeguata resistenza a trazione, dotata allo stesso tempo di sufficiente rugosità, diventa strettamente necessario rimuovere lo strato corticale di scadenti prestazioni determinato dalla risalita di acqua verso le superfici del getto (bleeding) mediante bocciardatrici, martelli pneumatici oppure con idropulitrici che consentano una facile asportazione del lattime di cemento e garantiscano l'ottenimento di una superficie con asperità di almeno 5 mm. Dopo aver rimosso mediante aria compressa la polvere generata dalle operazioni di scarifica è necessario irrorare con acqua le superfici del substrato in calcestruzzo per evitare che questo sottragga acqua al conglomerato fresco. L'eventuale acqua in eccesso sulla superficie del substrato prima del getto dovrà essere eliminata mediante stracci umidi oppure con aria compressa.

Una volta preparate le superfici verrà applicato sulle superfici un aggrappante per la ripresa di getto in resina epossidica bicomponente conforme alla norma UNI EN 1504-9, il quale potrà essere applicato a pennello a rullo o spuzzo. Per le modalità di preparazione di messa in opera e di conservazione di tale prodotto l'appaltatore dovrà attenersi alle istruzioni fornite dal produttore.

10.5 Controlli in corso d'opera sul conglomerato e sulle strutture

10.5.1 Resistenza meccanica a compressione

I prelievi di provini per la verifica della classe di resistenza dei conglomerati cementizi dovranno essere eseguiti con le frequenze e le modalità stabilite nelle NTC.

Per ciascuna determinazione in corso d'opera delle resistenze caratteristiche a compressione dei conglomerati cementizi dovranno essere eseguite due serie di prelievi. I prelievi, eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, verranno effettuati separatamente, per ogni tipo di ricetta qualificata, ogni 100 mc di calcestruzzo posto in opera e, comunque, per ogni giorno di getto.

I provini, contraddistinti col numero progressivo del relativo verbale di prelievo, verranno custoditi a cura e spese dell'Appaltatore a 20°C e UR > 90% per 28 giorni, previa apposizione di sigilli e firma del Direttore Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantire la autenticità e la corretta stagionatura (UNI 6127).

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	57/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Con i provini della prima serie di prelievi verranno effettuate presso i laboratori della Direzione Lavori o da essa indicati, alla presenza dell'Appaltatore, le prove atte a determinare la resistenza meccanica a compressione alle varie stagionature previste in capitolato.

I risultati delle prove di rottura, effettuate sui provini della prima serie di prelievi secondo la Norma UNI 6132, saranno presi a base per la contabilizzazione provvisoria dei lavori, a condizione che il valore della resistenza caratteristica accertato per ciascun tipo e classe di conglomerato cementizio, non risulti inferiore a quello della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto.

I provini della seconda serie di prelievi dovranno essere sottoposti a prove presso Laboratori Ufficiali indicati dalla Direzione Lavori.

Se dalle prove eseguite presso Laboratori Ufficiali sui provini della seconda serie di prelievi risultasse un valore della resistenza caratteristica non inferiore a quella della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto, tale risultanza verrà presa a base della contabilizzazione definitiva dei lavori.

Nel caso che la resistenza caratteristica ricavata per ciascun tipo e classe di conglomerato cementizio dalle prove della prima serie di prelievi risulti essere inferiore a quella della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto, la Direzione Lavori, nell'attesa dei risultati Ufficiali, potrà a suo insindacabile giudizio ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata senza che l'Appaltatore possa accampare per questo alcun diritto o compenso.

Qualora dalle prove eseguite presso Laboratori ufficiali risultasse un valore della resistenza caratteristica inferiore di non più del 10% rispetto a quello della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto, la Direzione Lavori, d'intesa con il Progettista, effettuerà una determinazione sperimentale della resistenza meccanica del conglomerato cementizio in opera e successivamente una verifica della sicurezza e della durabilità. Nel caso che tale verifica dia esito positivo, il conglomerato cementizio potrà essere accettato, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Qualora la resistenza caratteristica riscontrata risulti minore di quella richiesta di più del 10%, l'Appaltatore sarà tenuto, a sua totale cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di provvedimenti di ripristino della sicurezza e della durabilità da essa stessa proposti ma che, per diventare operativi, dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se la resistenza caratteristica risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto.

In fase di indurimento la Direzione Lavori potrà prescrivere il controllo della resistenza meccanica a compressione o di qualsiasi altro parametro fisico-meccanico (resistenza a trazione, modulo elastico, permeabilità all'acqua) a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati.

Sul conglomerato cementizio indurito la Direzione Lavori potrà disporre la effettuazione di prove e controlli mediante sistemi non distruttivi quali ultrasuoni, misure di pull-out, ecc., da confrontare con le tarature eseguite nel corso delle prove di campo.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	58/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Di tutti i prelievi e le operazioni, eseguite a cura e spese dell'Appaltatore, e sotto il controllo della Direzione Lavori, verranno redatti appositi verbali numerati progressivamente e controfirmati dalle parti.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri relativi alle prove di laboratorio, sia effettuate presso i Laboratori della Direzione Lavori, sia presso i Laboratori Ufficiali, comprese le spese per il rilascio dei certificati.

10.5.2 Altri controlli in corso d'opera sui conglomerati

In aggiunta a quanto sopra, sui conglomerati cementizi dovranno essere condotti i seguenti controlli in corso d'opera:

- Verifica, con frequenza giornaliera e in ogni caso di dubbio, della classe di consistenza al getto mediante prova dello slump (abbassamento al cono di ABRAMS, come disposto dalla Norma UNI EN 12350-2) almeno una volta al giorno e ogni volta che verrà ritenuto opportuno dalla Direzione Lavori. Le forniture che non rispettano le prestazioni relative alla classe di consistenza richiesta verranno rifiutate e il relativo conglomerato gettato in apposite aree indicate dalla Direzione Lavori.
- Verifica della permeabilità all'acqua in pressione mediante norma UNI-EN 12390-8 su cubetti prelevati al momento del getto. Dovrà essere eseguita almeno una prova per ogni manufatto (cassone cellulare).
- Prova di omogeneità, con frequenza settimanale e in ogni caso di dubbio, da effettuarsi vagliando ad umido due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera o del "batch" di getto, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4 mm. La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. Inoltre la lavorabilità dei due campioni prima della vagliatura, misurata con le modalità sopra descritte, non dovrà differire più di 3 cm.
- Misura del rapporto acqua/cemento e dell'acqua essudata (bleeding) del conglomerato cementizio fresco, da effettuarsi solo in casi di dubbio su richiesta della Direzione Lavori; la misura dovrà essere eseguita secondo la Norma UNI 6393/88, considerando che tale prova consente la stima dell'acqua totale, compresa quella di assorbimento degli aggregati, la quale, pertanto, dovrà essere eliminata nel computo del rapporto a/c. Si fa notare che i risultati forniti dalla prova in questione risultano particolarmente dipendenti dalle modalità di esecuzione della prova stessa e che un adeguato controllo del rapporto acqua/cemento può essere ottenuto più semplicemente confrontando i risultati in termini di resistenza meccanica con quelli ottenuti in fase di pre-qualifica.

Fermo restando quanto stabilito nel presente capitolato, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare, in ogni momento e quando lo ritenga opportuno, ulteriori campioni di materiali o di conglomerato cementizio da sottoporre ad esami o prove di laboratorio.

10.6 Modifica in corso d'opera di una miscela per cause di forza maggiore

Non sono ammesse modifiche in corso d'opera alla composizione dei conglomerati pre-qualificati in laboratorio e testati nelle le prove di campo.

Eccezionalmente, sarà possibile ricorrere alla modifica di una miscela qualora:

- sia accertata la definitiva indisponibilità di una delle materie prime utilizzate nelle ricette qualificate;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	59/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



- nel corso di un controllo periodico sulle materie prime si verifichi che una o alcune di queste non rispettano più le prescrizioni contenute nel presente capitolato;

Prima dell'utilizzo del calcestruzzo con composizione modificata, occorrerà pervenire ad una nuova qualifica in laboratorio della miscela che potrà essere condotta con procedura semplificata ed accelerata a discrezione della Direzione Lavori.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

Il calcestruzzo è computato al metro cubo di materiale impiegato. Sono compresi i mezzi per la movimentazione e il getto. Sono esclusi i ferri di armatura e i casseri.

10.7 Armature metalliche

10.7.1 Tipi e caratteristiche delle armature metalliche

Per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio armato deve essere adoperato esclusivamente l'impiego di acciaio saldabile (con valore di carbonio Equivalente pari a: $C_{eq,max} = 0.50$ su analisi di colata e $C_{eq,max} = 0.52$ su analisi di prodotto).

Ai sensi di legge, le barre ad aderenza migliorata, nonché fili e reti, devono essere marchiati con il riferimento all'azienda produttrice, allo stabilimento ed al tipo di acciaio. A tali produttori è fatto obbligo di depositare il marchio presso le sedi preposte.

Le barre devono essere conservate, separate per tipo e per diametro, nonché essere accatastate in modo tale da evitare corrosioni e distorsioni nelle barre stesse.

SOGIN può prescrivere l'impiego di barre di lunghezza maggiore di mt. 11,50, fino a mt. 18,00.

10.7.2 Prove sulle barre di armatura

L'Appaltatore deve consegnare a SOGIN, preventivamente per l'accettazione, la certificazione delle caratteristiche rilasciate dal produttore secondo quanto previsto dalla vigente normativa.

Per ogni partita di materiali deve essere prodotto il secondo originale dei certificati di provenienza, di collaudo in stabilimento, dei controlli sistematici di cui alle norme, nonché i risultati delle prove, eseguite presso laboratori ufficiali o altri accettati da SOGIN, su campioni prelevati in cantiere in contraddittorio.

SOGIN si riserva di chiedere l'analisi chimica dei materiali, con le frequenze ed i limiti di accettabilità di cui alle normative vigenti.

10.7.3 Posa in opera

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio avente resistenza caratteristica non inferiore a 45 MPa.

Lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario copriferro esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	60/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori. L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate.

Copriferro ed interferro saranno conformi alle disposizioni delle norme di esecuzione per c.a. e c.a.p., contenute nelle NTC 2018 e alle prescrizioni del presente capitolato.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte introducendo, in corrispondenza di tutti i nodi, legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

L'Appaltatore dovrà adottare, inoltre, tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto. Per il sollevamento e posizionamento delle a piè d'opera delle gabbie di armatura devono essere adottati opportuni sistemi di irrigidimento, onde impedire le sollecitazioni a flessione sulle giunzioni.

Non è consentito porre in opera armature con ferri eccessivamente ossidati, corrosi, o con difetti superficiali che possano ridurre la resistenza, o che siano ricoperti o imbrattati da sostanze che possano limitarne l'aderenza al conglomerato. Le gabbie di armatura devono essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi devono essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm in modo da garantire l'invariabilità geometria della gabbia durante getto.

L'Appaltatore deve dare notizia a SOGIN dell'avvenuto posizionamento dell'armatura con congruo anticipo rispetto all'inizio del getto del conglomerato cementizio.

Non è consentito, per i diametri superiori a 10 mm, l'impiego di barre che siano state piegate e successivamente raddrizzate.

10.7.4 Controlli

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) prevedono tre forme di controllo obbligatorie:

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione cui al §11.3.1.7 delle NTC 2018, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tal riguardo, occorre rispettare tutte le prescrizioni indicate nel §11.3.1 delle NTC, che riguardano i controlli, le procedure di qualifica, il mantenimento e il rinnovo della qualificazione, l'identificazione e la rintracciabilità dei prodotti qualificati, la fornitura e la documentazione di accompagnamento, le prove di qualificazione e le verifiche periodiche della qualità ed i centri di trasformazione.

Per barre o rotoli, si eseguiranno i controlli e le verifiche disposte secondo il §11.3.2.10 delle NTC; per le reti e i tralicci elettrosaldati, si effettueranno i controlli e le verifiche disposte secondo il §11.3.2.11.

Resta comunque nella discrezionalità del Direttore dei Lavori, richiedere e quindi far effettuare ulteriori controlli ritenuti opportuni.

È onere del F/A provvedere all'esecuzione delle prove richieste presso un laboratorio qualificato.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	61/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



10.7.5 Tolleranze

Le tolleranze dimensionali devono rispettare quanto indicato al §11.3.2.7 delle NTC.

Il progetto deve indicare le tolleranze minime di produzione che dovrà rispettare il componente. Il componente che non rispetta tali tolleranze, sarà giudicato non conforme e quindi potrà essere consegnato in cantiere per l'utilizzo nella costruzione solo dopo preventiva accettazione da parte del Direttore dei lavori.

Il progetto dell'opera deve altresì tener conto delle tolleranze di produzione, tracciamento e montaggio assicurando un coerente funzionamento del complesso strutturale.

Il montaggio dei componenti ed il completamento dell'opera devono essere conformi alle previsioni di progetto. Nel caso si verificassero delle non conformità, queste devono essere analizzate dal Direttore dei lavori nei riguardi delle eventuali necessarie misure correttive.

Per il posizionamento delle armature non devono essere superati i valori delle tolleranze indicate di seguito:

- Lavorazione
lunghezze parziali: +25mm
- Posa in opera Quote di progetto che definiscono la posizione:
 - Ricoprimento: + 0-6mm
 - Distanza fra le barre: - 6 mm

10.7.6 Giunzioni meccaniche e sistemi di continuità delle armature

Le giunzioni possono essere eseguite esclusivamente nelle posizioni indicate in progetto e in accordo alle istruzioni fornite dal produttore.

Le norme applicabili sono la UNI 11240-1 "Acciaio per cemento armato - Giunzioni meccaniche per barre - Parte 1: Requisiti", e la UNI 11240-2 "Acciaio per cemento armato - Giunzioni meccaniche per barre - Parte 2: Metodi di prova".

10.7.7 Reti e tralicci elettrosaldati

L'Appaltatore è tenuto a presentare i certificati d'origine dei materiali ed inoltre ad eseguire le prove di resistenza su campioni prelevati in cantiere come prescritto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni. Gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili.

L'interasse delle barre non deve superare 330 mm. I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature.

Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio B450C, gli elementi base devono avere diametro \varnothing che rispetta la limitazione: $6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$.

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci deve essere: $\varnothing_{\text{min}} / \varnothing_{\text{max}} = 0,6$.

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2:2010, pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	62/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm². Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo, va controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti:

- da acciai provvisti di specifica qualificazione;
- da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

In ogni caso il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio, secondo le procedure di cui al punto 11.3.2.11 delle Norme Tecniche per le Costruzioni.

Ogni pannello o traliccio deve essere inoltre dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo annegamento nel calcestruzzo.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore; in questo caso il Direttore dei Lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere deve verificare la presenza della predetta etichettatura.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

La norma precisa che la produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata:

- dallo stesso stabilimento che produce il filo o le barre impiegate per le reti e/o i tralicci;
- da un produttore che utilizza materiale di base proveniente da altro stabilimento qualificato;
- da un produttore che utilizza elementi semilavorati e nel proprio processo di lavorazione, conferisce al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	63/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Nel caso a) le reti e/o i tralicci vengono prodotti generalmente nello stesso stabilimento che produce il filo o le barre impiegate e quindi la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base; qualora la produzione di reti e/o tralicci avvenga in altri stabilimenti, sempre della stessa azienda ma dislocati in località diverse, alla marchiatura di base può essere aggiunto un segno di riconoscimento che consenta di individuare l'acciaieria di base ma di distinguere gli eventuali diversi stabilimenti di produzione di reti o tralicci.

Nel caso b) il produttore utilizza acciai qualificati ma di un'altra azienda, quindi deve provvedere, ove possibile, ad apporre su ogni pannello o traliccio una apposita marchiatura che identifichi il produttore medesimo. La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso, se si utilizza una propria marchiatura aggiuntiva di identificazione, questa deve essere identificabile in modo permanente anche dopo annegamento nel calcestruzzo. Laddove invece non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto di base e del produttore. In questo caso il Costruttore al momento della fornitura deve verificare la presenza della predetta etichettatura, ed il Direttore dei Lavori al momento dell'accettazione deve rilevarne i dati e fornirli al collaudatore che ne farà cenno nel Certificato di collaudo. In caso di assenza dell'etichettatura il Direttore dei lavori deve rifiutare la fornitura.

Nel caso c) il produttore, nel proprio processo di lavorazione finalizzato anche a conferire al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma, può apporre sugli elementi base costituenti le reti o i tralicci, una propria marchiatura, ricadendo quindi, per quanto attiene l'identificazione, nel caso a). Diversamente, valgono tutte le disposizioni di cui al caso b).

In ogni caso il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio, secondo le procedure di cui al § 11.3.2.11 delle NTC.

Nel caso c), oltre al prodotto finito, rete o traliccio, la qualificazione deve comprendere anche le procedure per il trattamento del semilavorato.

10.7.8 Particolari accorgimenti per elementi a contatto

Ove sia previsto l'utilizzo di armature e/o inserti con acciai di tipo diverso in prossimità l'uno con l'altro, per cui non possano essere esclusi fenomeni di corrosione galvanica, o comunque fenomeni che possano pregiudicare la durabilità delle armature o degli inserti, potranno essere richiesti specifici dispositivi di isolamento o trattamenti superficiali al fine di evitare l'insorgere di tali fenomeni.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La contabilizzazione delle armature è contabilizzata al kg, ed è comprensiva della posa in opera.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	64/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



10.8 Casseforme

Per tali opere provvisorie l'Appaltatore porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la esclusiva responsabilità dell'Appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto dovrà comunque essere adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno, delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'Appaltatore è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata.

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

In ogni caso le casseforme dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Per garantire l'impermeabilità del manufatto, non è ammesso l'utilizzo di cassetture che prevedano l'impiego di reggette o legature metalliche che rimangano inglobate nel getto e sporgenti dalle superfici dei manufatti a getto avvenuto, né di sistemi che prevedano l'uso di tiranti liberi di scorrere in tubetti predisposti prima del getto e recuperabili in seguito alla scassatura. Il sistema di cassetture adottato dovrà quindi essere in grado di sopportare la spinta del conglomerato per tutta l'altezza del getto senza la presenza di elementi di connessione tra i due casseri paralleli.

Quando previsto in progetto o quando formalmente ordinato dalla Direzione Lavori, per i getti di superficie in vista dovranno essere impiegate casseforme speciali atte a garantire rifiniture perfettamente piane, lisce e prive di qualsiasi irregolarità.

In ogni caso l'Appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti ed il relativo onere si intende compreso e compensato nel prezzo di elenco delle casseforme o del conglomerato cementizio.

Le casseforme ed i relativi sostegni devono essere sufficientemente compatti e robusti per resistere, senza deformazioni apprezzabili, ai carichi che devono sopportare ed alle azioni dinamiche prodotte dal costipamento e dalla vibrazione del calcestruzzo.

I sostegni delle casseforme devono essere realizzati in modo tale che, in sede di disarmo, le strutture risultino caricate con opportuna gradualità.

Per alcune particolari casseforme, l'Appaltatore deve eseguire la progettazione e la messa in opera delle casseforme (comprese le relative strutture di sostegno) in modo che nei getti non siano superati i valori delle

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	65/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



tolleranze prescritte. L'Appaltatore deve consegnare a SOGIN, prima dell'inizio delle relative opere, il progetto delle casseforme.

La superficie interna delle casseforme deve essere, di norma, opportunamente trattata o bagnata in modo tale da evitare l'assorbimento dell'acqua; inoltre essa, sia di legno sia metallica, deve essere liscia, pulita e trattata in maniera da non provocare distacchi di conglomerato cementizio sulla superficie delle strutture durante il disarmo e non guastare l'estetica delle strutture medesime.

I materiali eventualmente impiegati per il trattamento delle superfici interne delle casseforme (disarmanti) devono essere conformi alla norma UNI 8866, in ogni caso, esenti da grassi e/o olii e altri prodotti chimici tossici e nocivi per l'uomo e l'ambiente diossine, (policlorobifenili, ammine aromatiche, composti nitrosi o nitrici, benzene naftaleni, antraceni). L'Appaltatore deve esibire a SOGIN lo studio di impatto tossicologico umano dei disarmanti comprovante la compatibilità ambientale dei disarmanti.

Se le casseforme sono fissate con dispositivi annegati all'interno del calcestruzzo, tali dispositivi devono essere tali da non lasciare elementi di fissaggio all'esterno del getto.

Gli eventuali tiranti e/o distanziatori e/o parti di essi, non rimovibili, devono essere metallici.

SOGIN può richiedere l'inserimento di listelli nelle casseforme in elevazione dei conglomerati.

Dopo il disarmo, le legature metalliche ed i tiranti non rimovibili devono essere tagliati alla profondità di almeno 4 cm sotto la superficie finita ed il foro deve essere opportunamente sigillato con apposita malta del tipo approvato da SOGIN.

Quando il calcestruzzo è definito "a faccia vista", la superficie esterna dei getti, che deve essere perfettamente regolare e uniforme di aspetto e di colore, priva di colature, sbavature, porosità e difetti in genere deve essere ottenuta con l'impiego di apposite casseforme ed eventualmente con l'adozione sia di appropriate composizioni e lavorazioni del calcestruzzo, sia di idonei trattamenti delle superfici delle casseforme.

Per i calcestruzzi da lasciare a vista può essere richiesta:

- una superficie "a legno" (riproducente l'impronta del legname), da ottenersi mediante l'impiego di tavole nuove (di primo impiego) della stessa essenza, a fili vivi e paralleli e dimensioni omogenee, in grado di riprodurre in modo netto ed uniforme la loro impronta;
- una superficie perfettamente "liscia", da ottenersi mediante l'impiego di casseforme, metalliche o non, a superficie continua, senza giunti o con giunti stuccati.

La superficie del conglomerato cementizio da lasciare a vista deve essere tale che rispetto ad un regolo lungo 1.5 m, si abbiano scostamenti continui non maggiori di 1 cm e scostamenti bruschi non maggiori di 2 mm.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

Le casseforme saranno contabilizzate al metro quadro con riferimento a quanto impiegato. Sono comprese le armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	66/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



10.9 Prefabbricati

10.9.1 Generalità

Gli elementi costruttivi prefabbricati in c.a. e c.a.p. devono essere prodotti attraverso un processo industrializzato che si avvale di idonei impianti, nonché di strutture e tecniche opportunamente organizzate.

In particolare, deve essere presente e operante un sistema permanente di controllo della produzione in stabilimento, che deve assicurare il mantenimento di un adeguato livello di affidabilità nella produzione del calcestruzzo, nell'impiego dei singoli materiali costituenti e nella conformità del prodotto finito.

Ogni elemento prefabbricato prodotto in serie deve essere appositamente contrassegnato da marcatura fissa, indelebile o comunque non rimovibile, in modo da garantire la rintracciabilità del produttore e dello stabilimento di produzione, nonché individuare la serie di origine dell'elemento.

Inoltre, per manufatti di peso superiore a 8 kN, dovrà essere indicato in modo visibile, per lo meno fino all'eventuale getto di completamento, anche il peso dell'elemento.

I montaggi degli elementi strutturali dovranno seguire il programma generale dei lavori, e l'inizio degli stessi dovrà essere comunicato alla direzione dei lavori con almeno sette giorni di preavviso. Prima dell'inizio del montaggio l'appaltatore deve approntare il progetto degli schemi di montaggio e protezione da sottoporre alla direzione dei lavori, nonché dare comunicazione dei tempi globali di montaggio esplicitando le varie fasi di lavoro con le relative durate.

Ogni elemento prefabbricato componente la fornitura dovrà essere individuabile a mezzo di piastrina incorporata nel getto, riportante la numerazione caratteristica prevista sui disegni costruttivi e quanto altro necessario per consentire il controllo da parte della direzione dei lavori.

Nella fase di stoccaggio, gli elementi prefabbricati devono essere vincolati in maniera tale che, tenuto conto del grado di maturazione del calcestruzzo, non si producano deformazioni pregiudizievoli per la stabilità dell'edificio.

Prima di effettuare il posizionamento strutturale degli elementi, si deve controllare che gli elementi stessi, nonché le sedi che dovranno riceverli, siano conformi al progetto esecutivo, nel rispetto delle relative tolleranze.

10.10 Malta per imbottitura

È previsto l'utilizzo di malta cementizia premiscelata, polimero-modificata, superfluida, espansiva, a ritiro compensato, a rischio fessurativo nullo, con elevate resistenze meccaniche a breve termine, per ancoraggi a durabilità garantita di elementi metallici in strutture in calcestruzzo, conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla EN 1504-6 (prodotti per ancoraggio) e dalla EN 1504-3 per malte strutturali di classe R4 di tipo CC e PCC.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La malta per imbottitura è contabilizzata in decimetri cubi.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	67/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



11 OPERE IN CARPENTERIA METALLICA

Le strutture in carpenteria metallica saranno realizzate in acciaio S355 JR - classe di esecuzione EXC1 o EXC2. Nell'esecuzione delle opere in carpenteria metallica il F/A è tenuto all'osservanza di tutte le norme, i regolamenti e le disposizioni di legge vigenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto A del § 11.1 delle NTC2018. Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del § 11.1 delle NTC2018 e si applica la procedura di cui ai §11.3.1.2 e § 11.3.4.11.1 delle NTC2018.

Per gli acciai inossidabili si veda il § 11.3.4.8 delle NTC2018 e quanto indicato in § 11.9.

Per l'identificazione e qualificazione di elementi strutturali in acciaio realizzati in serie nelle officine di produzione di carpenteria metallica e nelle officine di produzione di elementi strutturali, si applica quanto specificato al punto 11.1, caso A), in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1090-1.

Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalle norme europee armonizzate, ed in particolare:

- dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.
- dichiarazione delle prestazioni dei componenti, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici;
- dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti delle NTC2018; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del §11.1 delle NTC2018.

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 devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI EN ISO 6892-1, UNI EN ISO 148-1.

11.1 Acciai Laminati

Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture composte comprendono:

1. Prodotti lunghi
 - laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma)
 - travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN
 - laminati ad U
 - palancole

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	68/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



2. prodotti piani
 - lamiere e piatti
 - nastri, nastri zincati di spessore = 4 mm
3. profilati cavi
 - tubi prodotti a caldo
4. prodotti derivati
 - travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo)
 - profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo)
 - tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo)
 - lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo)

11.2 Acciaio per strutture saldate

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni indicate al § 11.3.4.1 delle NTC2018, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili, di cui al punto 11.3.4.1 delle NTC2018.

11.3 Conessioni bullonate

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdati.

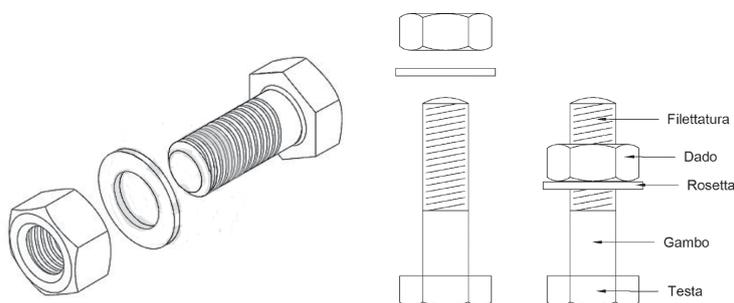


Figura 11-1. Parti componenti il bullone

11.3.1 Bulloni non a serraggio controllato

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 delle NTC2018 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	69/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



In alternativa anche gli assiemi ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come nella seguente tabella estratta dal §11.3.4.6 delle NTC2018.

Tabella 8. - Accoppiamento viti, dadi e rondelle di unioni non precaricate

Viti	Dadi	Rondelle	Riferimento
Classe di resistenza UNI EN ISO 898-1:2013	Classe di resistenza UNI EN ISO 898-2:2012	Durezza	
4.6	4; 5; 6 oppure 8	100 HV min.	UNI EN 15048-1
4.8			
5.6	5; 6 oppure 8		
5.8			
6.8	6 oppure 8		
8.8	8 oppure 10		
10.9	10 oppure 12	100 HV min oppure 300 HV min.	

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella precedente sono riportate di seguito.

Tabella 9. Parametri di resistenza delle viti

Classe	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	320	300	400	480	640	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	400	500	500	600	800	1000

La norma UNI EN 15048-1 stabilisce che per la bulloneria non adatta a precarico la marcatura CE (riferita all'assieme vite, dado rondelle) sulle etichette deve essere accompagnata da diverse informazioni, in particolare:

- numero d'identificazione dell'organismo certificatore per il marchio CE;
- nome o marchio del produttore dell'assieme;
- numero del certificato di conformità CE;
- riferimento alla norma UNI EN 15048;
- designazione del prodotto secondo le diverse parti della UNI EN 15048;
- dichiarazione delle eventuali sostanze pericolose.

La norma UNI EN 15048-1 definisce:

- la marcatura speciale SB su viti e dadi (Structural Bolting);
- le caratteristiche essenziali degli assiemi non adatti al precarico;
- le modalità di applicazione del marchio CE a tali assiemi.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	70/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



11.3.2 Bulloni a serraggio controllato

Agli assiami Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'Precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 delle NTC2018 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come nella seguente tabella estratta dal §11.3.4.6 delle NTC2018.

Tabella 10. - Accoppiamento viti, dadi e rondelle di unioni precaricate

Sistema	Viti		Dadi		Rondelle	
	Classe di resistenza	Riferimento	Classe di resistenza	Riferimento	Durezza	Riferimento
HR	8.8	UNI EN 14399-1	8	UNI EN 14399-3	300-370 HV	UNI EN 14399 parti 5 e 6
	10.9	UNI EN 14399-3	10	UNI EN 14399-3		
HV	10.9	UNI EN 14399-4	10	UNI EN 14399-4		

La norma UNI EN 14399-1 stabilisce che per la bulloneria (assieme vite, dado e rondelle) adatta a precarico la marcatura CE sulle etichette deve essere accompagnata da diverse informazioni, in particolare:

- numero d'identificazione dell'organismo certificatore per il marchio CE;
- nome o marchio del produttore dell'assieme;
- numero della dichiarazione di prestazioni (DoP);
- riferimento alla norma UNI EN 14399;
- designazione del prodotto secondo le diverse parti della UNI EN 14399;
- classe K di fornitura, con le seguenti informazioni:
 - o K0: NPD (no performance determined);
 - o K1: intervallo dei valori individuali di prova k_i (per es.: classe k: K1 0,10 = $k = 0,16$);
 - o K2: il valore medio del fattore k (km) e il coefficiente di variazione del fattore k (Vk) (per es.: classe k: K2 km = 0,13; Vk = 0,06).

K è il fattore di trasmissione di coppia determinato dalla rilevazione del grafico carico assiale/ coppia: tale parametro deve essere indicato dal progettista.

11.3.2.1 Serraggio dei bulloni

,Per il serraggio dei bulloni si devono usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata. Tutte, peraltro, devono essere tali da garantire una precisione non minore di $\pm 4\%$.

Per verificare l'efficienza dei giunti serrati, il controllo della coppia torcente applicata può essere effettuato in uno dei seguenti modi (si veda UNI EN 1090-2, §§ 12.5.1 e 12.5.2):

- si misura con chiave dinamometrica la coppia richiesta per far ruotare ulteriormente di 10° il dado;
- dopo aver marcato dado e bullone per identificare la loro posizione relativa, il dado deve essere prima allentato con una rotazione almeno pari a 60° e poi riserrato, controllando se l'applicazione della coppia prescritta riporta il dado nella posizione originale.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	71/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

La taratura delle chiavi dinamometriche deve essere certificata prima dell'inizio lavori da un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e con frequenza trimestrale durante i lavori.

11.3.3 Ulteriori prescrizioni

Quando le superfici comprendenti lo spessore da bullonare per una giunzione di forza non abbiano giacitura ortogonale agli assi dei fori, i bulloni devono essere piazzati con interposte rosette cuneiformi, tali da garantire un assetto corretto della testa e del dado e da consentire un serraggio normale.

11.4 Connessioni saldate

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9606-1 da parte di un Ente terzo. Ad integrazione di quanto richiesto in tale norma, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati, se previsti, dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN ISO 14732.

Le parti di lamiere interessate da saldature al traverso corto, aventi spessore pari o superiore a 6 mm saranno preventivamente esaminate con ultrasuoni in accordo alla Norma UNI EN 10160.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati mediante WPQR (qualifica di procedimento di saldatura) secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011-1 ed UNI EN 1011-2 per gli acciai ferritici ed UNI EN 1011-3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	72/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



11.4.1 Controlli non distruttivi

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

Il controllo visivo dovrà essere eseguito sul 100% delle giunzioni saldate con lo scopo di rilevare eventuali difetti di profilo e irregolarità superficiali.

In aggiunta a quello visivo al 100%, l'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Comunque dovranno essere rispettate le seguenti limitazioni:

Il controllo dimensionale dovrà essere eseguito sul 50% dello sviluppo di ciascuna saldatura d'angolo al fine di accertare la corretta geometria ed il rispetto delle tolleranze dimensionali.

Il 100% delle saldature di tenuta e il 30% delle saldature, sia a piena penetrazione che non, dovrà essere sottoposto a controllo magnetoscopico secondo la norma UNI EN ISO 17638 o con liquidi penetranti secondo la norma UNI EN ISO 3452-1 o con esame ultrasonoro secondo la norma UNI EN ISO 23277, tenendo presente i criteri di accettabilità indicati dalla norma UNI EN ISO 23278 e UNI EN ISO 17640, secondo i criteri di accettabilità indicati nel prospetto sottostante.

Le saldature da sottoporre a controllo saranno concordate preventivamente con SOGIN.

Il personale addetto ai controlli non distruttivi dovrà essere qualificato e certificato in accordo alla norma UNI EN ISO 9712 e UNI EN ISO 3452-1 o ad altra normativa equivalente in vigore.

In tabella si riassumono i controlli richiesti per le varie tipologie di saldatura, le norme di riferimento ed i criteri di accettazione:

Tabella 11. Estensione dei controlli non distruttivi

Tipologia di saldatura	Tipo di esame richiesto	Norma di riferimento	Estensione	Criteri di accettazione
Tutte	VT	UNI EN ISO 17637	100%	UNI EN ISO 5817 Liv.Q B; UNI EN ISO 13919-1 Liv.Q B
Giunti con funzione di tenuta d'angolo a T e/o a L di tenuta	MT/LP/UT	UNI EN ISO 17638 UNI EN ISO 3452-1 UNI EN ISO 17640	100%	UNI EN ISO 23278 Liv. acc. 2X; UNI EN ISO 23277 Liv. acc. 2X; UNI EN ISO 11666 Liv. acc. 2
Giunti a piena penetrazione, testa a	MT/LP/UT	UNI EN ISO 17638 UNI EN ISO 3452-1	100%	UNI EN ISO 23278 Liv. acc. 2X; UNI EN ISO 23277 Liv. acc. 2X;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	73/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



testa, a T e/o a L di tenuta		UNI EN ISO 17640		UNI EN ISO 11666 Liv. acc. 2
Giunti d'angolo a T e/o a L	MT/LP/UT	UNI EN ISO 17638 UNI EN ISO 3452-1 UNI EN ISO 17640	30%	UNI EN ISO 23278 Liv. acc. 2X; UNI EN ISO 23277 Liv. acc. 2X; UNI EN ISO 11666 Liv. acc. 2
Giunti a piena penetrazione, testa a testa, a T e/o a L	MT/LP/UT	UNI EN ISO 17638 UNI EN ISO 3452-1 UNI EN ISO 17640	30%	UNI EN ISO 23278 Liv. acc. 2X; UNI EN ISO 23277 Liv. acc. 2X; UNI EN ISO 11666 Liv. acc. 2

VT: esame visivo
MT: esame magnetico
LP: liquidi penetranti
UT: esame ultrasonoro

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 17635.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9712 almeno di secondo livello.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 parti 2, 3 e 4. I requisiti sono riassunti nella Tab. 11.3.XII delle NTC2018.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un Ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

11.4.2 Documentazione

È onere del F/A emettere una Welding Book contenente le seguenti indicazioni:

- Welding map;
- Lista WPS;
- Lista WPQR;
- Elenco saldatori qualificati;
- Certificati di qualifica per CND.

11.4.3 Giunti di tipo misto

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (per esempio, saldatura e bullonatura o chiodatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo.

11.5 Procedure di controllo su acciai da carpenteria

Le procedure devono rispettare quanto indicato al Capitolo 11 delle NTC.

11.5.1 Documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere provenienti da centri di produzione

Si definiscono *centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecate* tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiera in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiera grecate e

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	74/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati, che, però, non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione, e, inoltre, ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.

Gli utilizzatori dei prodotti e/o il direttore dei lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

11.5.2 Documentazione di accompagnamento delle forniture provenienti da officine per la produzione di carpenterie metalliche

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente documentazione:

- dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie, si rimanda agli equivalenti paragrafi del § 11.8 delle Norme tecniche per le costruzioni, ove applicabili.

11.6 Officine per la produzione di bulloni e di 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 Nuove norme tecniche delle costruzioni 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 la norma UNI EN ISO 9001, e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021.

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 e al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità. La dichiarazione sopra citata deve essere

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	75/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



confermata annualmente al Servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni.

Il Servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura di bulloni o chiodi in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del Servizio tecnico centrale.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

11.7 Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere, da eseguirsi presso un laboratorio di cui all'Art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, sono obbligatori per tutte le forniture di elementi e/o prodotti, qualunque sia la loro provenienza e la tipologia di qualificazione.

Il prelievo dei campioni va eseguito alla presenza del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale. La richiesta di prove al laboratorio incaricato deve essere sempre firmata dal direttore dei lavori, che rimane anche responsabile della trasmissione dei campioni.

Qualora la fornitura di elementi lavorati provenga da un centro di trasformazione o da un fabbricante di elementi marcati CE, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione o il fabbricante sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalla norma, il direttore dei lavori può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione o fabbricante ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione o del fabbricante secondo le disposizioni del direttore dei lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Il laboratorio incaricato di effettuare le prove provvede all'accettazione dei campioni accompagnati dalla lettera di richiesta sottoscritta dal direttore dei lavori. Il laboratorio verifica lo stato dei provini e la documentazione di riferimento e, in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio tecnico centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il prelievo potrà anche essere effettuato dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove. I laboratori devono conservare i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni dopo l'emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l'identificabilità e la rintracciabilità.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	76/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



I controlli d'accettazione dovranno essere eseguiti prima della posa in opera degli elementi e/o dei prodotti dal direttore dei lavori secondo la tipologia dei materiali pervenute in cantiere come prescritto in §11.3.4.11.3 nelle Norme Tecniche per le Costruzioni.

I criteri di valutazione dei risultati dei controlli di accettazione devono essere adeguatamente stabiliti dal direttore dei lavori in relazione alle caratteristiche meccaniche dichiarate dal fabbricante nella documentazione di identificazione e qualificazione e previste dalle norme tecniche per le costruzioni o dalla documentazione di progetto per la specifica opera.

Se i risultati dei controlli non sono conformi occorre effettuare quanto riportato al §11.3.4.11.3 delle Norme tecniche per le costruzioni.

11.7.1 Spessori limite

È vietato l'uso di profilati con spessore $t < 4$ mm.

Una deroga può essere consentita fino ad uno spessore $t = 3$ mm per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali, per esempio, tubi chiusi alle estremità e profili zincati, oppure opere non esposte agli agenti atmosferici.

Le limitazioni di cui sopra non riguardano gli elementi e i profili sagomati a freddo.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La contabilizzazione delle opere in carpenteria metallica è definita al kg. È incluso quanto necessario alla posa in opera: ferramenta di fissaggio, a misura, sfridi, forature, flange, bullonatura o saldatura, incastri e alloggiamenti nella muratura, le opere murarie.

11.8 Trattamenti superficiali

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura e/o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrasspessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati, ma possono essere, invece, zincati a caldo.

11.8.1 Zincatura a caldo

Ove richiesto, le strutture in carpenteria metallica realizzate con acciaio al carbonio dovranno essere trattate mediante processo di zincatura a caldo, con immersione in zinco secondo quanto previsto dalla norma UNI EN ISO 1461.

Le specifiche per le varie fasi del processo di zincatura sono descritte nella tabella seguente.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	77/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Tabella 12. Fasi del processo di zincatura

Fase del processo di zincatura		Riferimenti normativi
1	PROCESSO DI FABBRICAZIONE DELL'ELEMENTO	UNI EN ISO 14713-1
1.1	Progettazione del manufatto In considerazione delle dimensioni delle vasche delle zincherie ove possibile, le strutture in carpenteria metallica verranno integralmente inserite nella vasca di zinco con una sola immersione. Le strutture in carpenteria metallica saranno collegate alle traverse di calata con opportuni fili metallici. Su tutti gli elementi cavi (profili tubolari) verranno effettuati fori di sfiato per l'aria e di drenaggio delle soluzioni di processo e dello zinco in eccesso. Sui profili aperti verranno eseguiti slot che in considerazione delle varie geometrie degli articoli e delle modalità di immersione, si renderanno necessari per il corretto deflusso dello zinco fuso. Particolare cura verrà posta nel considerare le caratteristiche chimiche dei materiali, affinché non ecceda, in essi, il contenuto di silicio, di fosforo o di altri elementi che possano influenzare il deposito di zinco.	
1.2	Pre-sabbiatura Verrà effettuata una pre-sabbiatura al grado Sa2 con abrasivi sferici che permettono un distacco della calamina senza procurare un profilo di rugosità eccedente i 30 µm, in quanto un profilo con rugosità maggiore potrebbe causare un irruvidimento superficiale dello strato finale di zinco.	
1.3	Saldature Le saldature dovranno essere realizzate in maniera continua (non a tratti) con maglia regolare, facendo attenzione ad eliminare scorie e spruzzi di saldatura dalle superfici ad esse attigue. Particolare cura dovrà essere posta nella chiusura delle saldature all'interno degli "slot".	
2	CICLO DI ZINCATURA	UNI EN ISO 14713-2
2.1	Caratteristiche della zincatura a caldo Con la zincatura a caldo si ha la formazione di strati continui di lega Fe-Zn che costituiscono il risultato di una compenetrazione tra rivestimento di zinco e substrato di acciaio alla temperatura del bagno (circa 450°C). La protezione catodica dello zinco interviene a preservare dalla corrosione anche le piccole aree non ricoperte direttamente, nel caso di difetti quali graffiature o piccoli danneggiamenti superficiali che interrompono la continuità del film protettivo. In condizioni normali il rivestimento tenderà a passivarsi e si formerà sulla superficie dello zinco uno strato barriera molto sottile ma compatto fatto di carbonati ed ossido, che si opporrà alla ulteriore corrosione degli strati superficiali sottostanti.	
2.2	Sgrassaggio Per l'eliminazione degli oli e dei grassi depositi sulla superficie durante la produzione e l'assemblaggio dei manufatti in acciaio, si provvederà ad immergere gli elementi prodotti in bagni di sgrassaggio alcalini riscaldati alla temperatura di 30-70°C, contenenti idrossido di sodio, carbonati, fosfati, silicati, tensioattivi superficiali.	
2.3	Lavaggio (pre) Per evitare il trascinarsi di sostanze alcaline all'interno dei bagni di decapaggio acido, tutti gli elementi sgrassati verranno risciacquati in apposite vasche di lavaggio.	
2.4	Decapaggio Incrostazioni, ossidi e ruggine eventualmente presenti sugli elementi da sottoporre a zincatura saranno rimossi attraverso il decapaggio in acido inorganico.	
2.5	Lavaggio (post) Completato il decapaggio, gli elementi assemblati verranno nuovamente immersi in bagni d'acqua per un ulteriore lavaggio delle superfici al fine di impedire il trascinarsi di acido, ferro, e sali di ferro dal decapaggio all'interno dei bagni di flussaggio ed oltre, fino alla vasca di zincatura.	
2.6	Flussaggio Gli agenti di flussaggio formano uno strato di sale fuso, più o meno spesso, galleggiante sulla superficie del bagno di zincatura. Le parti di acciaio da zincare verranno fatte passare attraverso lo strato di flussante sospeso nel bagno di zinco.	
2.7	Preriscaldamento Prima di calare il manufatto nella vasca contenente zinco, si provvederà ad essiccarlo completamente in modo da ridurre gli spruzzi e le eiezioni di metallo nel momento in cui il pezzo viene immerso nel bagno di zinco.	

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	78/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Fase del processo di zincatura			Riferimenti normativi
2.8	Immersione nello zinco fuso	<p>I pezzi fuoriusciti dai forni di essiccazione verranno appositamente fissati alle traverse di calata per mezzo della quale saranno lentamente introdotti nella vasca di zinco fuso.</p> <p>È opportuno immergere gli assemblati con un certo angolo di inclinazione. Durante l'immersione della "calata", le superfici del ferro lentamente si libera dai sali di flussaggio che, reagendo con il bagno per le alte temperature, scorificano. I pezzi, perfettamente ridotti e privi di strati di ossido, vengono bagnati dallo zinco e sulla superficie avviene la reazione metallurgica di formazione del rivestimento metallico protettivo.</p> <p>È in questa fase che l'acciaio in superficie reagisce con lo zinco, formando un rivestimento consistente in una serie di strati di leghe ferro-zinco a differente composizione e struttura cristallina, sovrastata da uno strato di zinco con la composizione del bagno che si deposita per trascinamento.</p> <p>I pezzi da zincare vanno lasciati in immersione finché non raggiungono la temperatura del bagno e non si completa la reazione di formazione dello strato.</p>	
2.9	Estrazione dal bagno di zinco	<p>Dopo che la reazione di formazione dello strato si compie, avviene l'estrazione dal bagno. Si tratta di un'operazione delicata in cui, con l'aiuto di movimenti adatti, si favorisce il drenaggio del metallo liquido. Durante l'estrazione si forma sulla superficie dei pezzi un ulteriore rivestimento di zinco che ha la stessa composizione del bagno di metallo fuso e conferisce l'aspetto brillante all'acciaio appena trattato. Ad estrazione avvenuta, quando i pezzi sono ancora sospesi sul bagno si eliminano gli ultimi residui dello zinco in eccesso, colpendo o, in alcuni casi, scuotendo i manufatti.</p> <p>La reazione ferro/zinco di formazione dello strato continua anche dopo l'estrazione fino alla temperatura di circa 200°C, alla quale i fenomeni di diffusione avvengono ormai a velocità trascurabile. I pezzi ormai zincati vengono poi raffreddati in aria o acqua e ispezionati.</p>	
3	RIPRISTINO DIFETTOLOGIE		
3.1	Ispessimenti e gocciolature	<p>Durante l'estrazione dei pezzi dalla vasca, può accadere che lo zinco fluido, gocciolando, indurisca formando leggeri ispessimenti o gocciolature. Per rimuovere tali difetti è preferibile operare manualmente con l'aiuto di una mola angolare e di un disco flessibile. In tal modo, è più facile controllare che il rivestimento non venga tolto completamente lasciando l'acciaio privo di protezione.</p>	
3.2	Residui di schiumature	<p>È parimenti sufficiente l'utilizzo della spazzola metallica per la rimozione di residui di schiumature (ceneri) eventualmente depositate sulla superficie del manufatto per un difetto nell'operazione di spalettatura. L'inclusione di ceneri è innocua per la protezione offerta all'acciaio. Essa interviene a zincatura già formata ed interessa gli strati più esterni del rivestimento, da dove può essere rimossa senza danno.</p>	
3.3	Riparazioni	<p>Potranno esserci riparazioni dovute a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - inclusione sali di flussaggio; - non perfetto drenaggio dello zinco; - danni da movimentazione; - altre cause. <p>Tutte queste riparazioni dovranno essere trattate in considerazione di quanto di seguito riportato.</p> <p>Il totale delle aree non rivestite da sottoporre a riparazione da parte dello zincatore non deve eccedere lo 0.5% dell'area superficiale totale del componente. Ogni area non rivestita destinata alla riparazione non deve eccedere i 10 cm². Se le aree non rivestite sono di dimensioni maggiori l'elemento deve essere nuovamente riprocessato. La riparazione dovrà essere eseguita per spruzzatura termica di zinco o mediante vernice ricca di zinco.</p> <p>Per le parti che dovessero essere non perfettamente rivestite è possibile rivestirle con zincatura a spruzzo (Zn>80%) secondo quanto previsto dalla norma UNI EN ISO 2063-1 e UNI EN ISO 2063-2.</p>	UNI EN ISO 1461
4	CONTROLLI		UNI EN ISO 1461

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	79/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Fase del processo di zincatura			Riferimenti normativi
4.1	Metodi di prova	Le prove spessimetriche saranno eseguite attraverso i metodi magnetici descritti dalla UNI EN ISO 2178.	UNI EN ISO 1461 (§ 6.2.2) UNI 2178
4.2	Aree di riferimento	Il controllo spessimetrico sarà effettuato su apposite aree di riferimento. Il numero e la posizione delle aree di riferimento e le loro dimensioni dovranno essere scelti in considerazione delle forme e delle dimensioni degli assemblati, in modo da avere risultati quanto più possibile rappresentativi dello spessore medio del rivestimento. Pertanto, per ogni lotto di ispezione selezionato per la prova sarà prelevato un campione di controllo scelto per tipologia di elemento presente all'interno dello stesso articolo; le dimensioni del campione saranno in funzione delle dimensioni del lotto e saranno scelte in considerazione di quanto contenuto nel Prospetto 1 (§ 5) della UNI EN ISO 1461. Per articoli con area superficiale maggiore di 2 mq, come prescritto nel p.to a) del par. 6.2.3 della UNI EN ISO 1461, saranno prese a riferimento le aree concordate con SOGIN (si veda, come esempio, l'allegato finale riportante il format da utilizzare come rapporto di zincatura).	UNI EN ISO 1461 (§§ 5 e 6)
4.3	Spessore	Per gli spessori locali e medi dello zinco si faccia riferimento al prospetto 3 UNI EN ISO 1461. Nota: se gli articoli includono un numero di spessori diversi di acciaio, ogni gamma di spessori deve essere considerata come un articolo separato e si devono applicare gli spessori pertinenti a ciascuno spessore.	UNI EN ISO 1461 (Prospetto 3)
4.4	Criteri di accettazione	Come previsto dal par. 6.2.3 della UNI EN ISO 1461, il valore medio su ciascuna area di riferimento nella sua interezza deve necessariamente essere maggiore o uguale dello spessore locale previsto per le singole aree di riferimento. Pertanto, sarebbe irrilevante se qualcuna delle singole letture risultasse inferiore ai valori previsti nel prospetto 3 della UNI EN ISO 1461. Se lo spessore del rivestimento su un campione di controllo non si conforma a questi requisiti, si deve prelevare dal lotto, e sottoporre a prova, il doppio del numero originale di articoli. Se questo campione di controllo di dimensioni maggiori supera la prova, si deve accettare l'intero lotto di ispezione. Se anche il campione più grande non supera la prova gli articoli che non sono conformi ai requisiti devono essere zincati nuovamente previa rimozione dello strato di zinco già depositato.	UNI EN ISO 1461 (§ 6.2)
4.5	Certificato di conformità	Lo zincatore per immersione a caldo rilascerà per l'intera fornitura, un certificato di conformità alla UNI EN ISO 1461.	
4.6	Documenti di controllo	Rilascio della documentazione di qualità e dei certificati di controllo	

11.8.2 Zincatura a spruzzo

Il processo di zincatura a spruzzo viene generalmente previsto nei casi in cui non sia applicabile la zincatura a caldo. Esso viene eseguito in accordo alla normativa UNI EN ISO 2063, previa preparazione delle superfici tramite sabbiatura conforme al grado Sa2, secondo quanto indicato dalla norma UNI EN ISO 8501-1, e con profilo di rugosità non eccedente i 30 µm.

Il rivestimento delle superfici è realizzato tramite l'applicazione a spruzzo airless di una mano con uno spessore minimo di 100 µm di primer bicomponente epossidico ad elevatissimo contenuto di zinco (98% minimo). Lo zincante utilizzato deve risultare compatibile con la successiva prima mano di fondo della verniciatura (primer).

11.8.3 Verniciatura

Le opere di verniciatura su manufatti metallici devono essere precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate. Deve, quindi, essere applicata almeno una mano di

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	80/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



vernice protettiva, e un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e del colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

11.8.4 Pitturazione intumescente strutture metalliche

Per il solo edificio 21c è previsto che le strutture in carpenteria metallica abbiano classe di resistenza al fuoco R45.

La pitturazione dovrà essere di tipo intumescente monocomponente all'acqua, ad elevato potere coibente, indicata per il trattamento di travature e in generale di tutte quelle strutture di acciaio, testata e certificata secondo norme di prova europee EN 13381-4, applicata a più mani, su superfici esenti da ruggine ed adeguatamente preparate.

A temperature di oltre 200°/250°C, la pittura forma sulla superficie trattata, uno strato di schiuma compatta di natura carboniosa, di volume molto maggiore dello spessore originale di pittura, che riduce il passaggio del calore. Essa evita, in questo modo, che l'aumento di temperatura provocato dall'incendio raggiunga il cuore del manufatto e provochi la riduzione della sua resistenza meccanica con conseguente crollo della struttura.

11.8.4.1 Preparazione del supporto

Nella verniciatura di travature di ferro o acciaio si deve procedere con sgrassaggio e successivamente con sistemi di abrasione superficiale, anche manuali, che garantiscano un grado di preparazione St 3 UNI ISO 8501-1.

Successivamente è necessaria l'applicazione di un primer epossidico formulato appositamente per questo ciclo (spessore secco di 50 - 70 micron).

Nel caso di travature zincate, occorre procedere con l'applicazione di primer epossidico che garantisca un supporto ideale per le successive mani di pittura intumescente.

Nel caso di travi già verniciate, occorre verificare la compatibilità del prodotto esistente con la pittura intumescente, per evitare eventuali distacchi di prodotto.

Nel caso di strutture già precedentemente verniciate con prodotti epossidici, è necessario carteggiare con carta abrasiva grana 120/180 prima dell'applicazione della pittura.

11.8.4.2 Metodi di applicazione

L'applicazione dovrà essere eseguita a pennello o a rullo.

11.8.4.3 Controllo spessori umidi

Il controllo degli spessori umidi sarà eseguito appoggiando l'apposito "spessimetro a pettine" sulla superficie verniciata, rilevando l'ultimo dente sporco di pittura ed il successivo dente pulito. Lo spessore umido applicato si trova in questo intervallo.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	81/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



11.8.4.4 Essiccazione

L'essiccazione del prodotto seguirà le indicazioni riportate nella scheda tecnica. Il tempo minimo di attesa tra l'applicazione di due mani successive dovrà essere pari al tempo di essiccazione. Occorre tenere conto che a maggiori spessori applicati corrisponderanno tempi di essiccazione più lunghi. Si fa osservare che una buona circolazione dell'aria favorirà l'eliminazione del solvente evaporato e garantirà così un'essiccazione omogenea.

I contenitori del prodotto dovranno essere stoccati a temperature ambiente per evitare che a temperature troppo basse si producano tempi di essiccazione più lunghi.

Nel caso di applicazioni in condizioni ambientali di nebbia o pioggia o in condizione di temperatura e umidità non vantaggiose, sarà necessario tenere conto della temperatura del supporto in quanto, essendo in genere più freddo dell'ambiente in cui si trova, si possono creare fenomeni di condensazione (punto di rugiada). In questo caso occorre riscaldare l'ambiente prima di procedere con la verniciatura.

11.8.4.5 Controllo degli spessori secchi

Il controllo finale dello spessore secco sarà effettuato a pittura completamente essiccata dopo aver lasciato trascorrere un periodo di almeno 48 ore dalla sua applicazione.

Le misurazioni possono essere eseguite con spessimetro magnetico (es. spessimetro a banana) oppure con spessimetro elettromagnetico, distribuendo sull'elemento trattato un numero significativo di rilevazioni.

Lo spessore finale del film secco necessario per ottenere la classe di resistenza al fuoco richiesta sarà definito in sede di progetto esecutivo in base alle caratteristiche del prodotto.

Non si può procedere all'applicazione della finitura protettiva, fino a quando non sia stato raggiunto il minimo spessore secco di pittura previsto.

11.8.4.6 Sovraverniciabilità

Il prodotto intumescente dovrà essere sovraverniciato per migliorare le sue caratteristiche di resistenza principalmente all'umidità e agli agenti atmosferici.

Ad essiccazione perfetta della vernice intumescente (dopo almeno 2 giorni) dovrà essere applicato uno smalto di finitura all'acqua o uno smalto al solvente ecologico, con RAL da concordare con Sogin.

La quantità di smalto da applicare in una mano sarà pari a 150 g/m² equivalente ad un film secco di circa 50/60 µm.

11.8.4.7 Durata del trattamento

Le pitture intumescenti dovranno essere applicate tenendo conto della buona preparazione del supporto, delle condizioni ambientali durante l'applicazione, dell'ambiente in cui verranno esposte che sono fattori determinanti nella durata di qualsiasi ciclo verniciante.

I prodotti intumescenti dovranno essere realizzati con materiali selezionati al fine di permettere una lunga durata delle loro proprietà intumescenti.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	82/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Tutti i trattamenti eseguiti rispettando le norme di applicazione e manutenzione indicate dal fornitore del prodotto permetteranno di ritenere il trattamento affidabile per un periodo paragonabile alla vita utile della struttura.

11.9 Acciai inossidabili

Al fine di assicurare la protezione contro la corrosione, per alcune opere oggetto della fornitura è previsto l'impiego di acciaio AISI 304 pertanto si applica quanto riportato al §11.3.4.8 delle NTC18 per i materiali base ed il § 11.3.4.10 delle NTC18 per le officine per la produzione di bulloni e chiodi.

Gli elementi di collegamento, costituiti dagli assiemi vite/dado/rondella in acciaio inossidabile resistente alla corrosione devono essere conformi alle prescrizioni di cui alla UNI EN ISO 3506-1:2010 (Viti e viti prigioniere), UNI EN ISO 3506-2:2010 (Dadi), UNI EN ISO 3506-3:2010 (Viti senza testa e particolari simili non soggetti a trazione), UNI EN ISO 3506-4:2010 (Viti autofilettanti).

Si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5, recanti la Marcatura CE e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto A del § 11.1 delle NTC18.

11.9.1 Trattamenti superficiali

Affinché un manufatto in acciaio inossidabile possa garantire appieno le proprietà anticorrosive, è necessario che la sua superficie sia adeguatamente ripulita e preparata per espletare nel miglior modo possibile le proprietà di passivazione: le operazioni tecnologiche dedicate alla messa a punto della superficie dell'acciaio inossidabile sono il decapaggio e la passivazione.

- ASTM A-380 - Standard Practice for Cleaning, Descaling, and Passivation of Stainless Steel Parts, Equipment, and Systems;
- UNI EN 2516 - Serie aerospaziale - Passivazione degli acciai resistenti alla corrosione e decontaminazione delle leghe a base di nichel

Per tutte le superfici oggetto della fornitura, dovranno essere previsti gli opportuni trattamenti superficiali atti alla formazione dello strato passivato protettivo sull'acciaio inossidabile.

Il trattamento comprende:

- sgrassaggio con solventi (acetone, miscela ternaria toluene-alcool-acetone) seguito da un accurato essiccamento;
- risciacquo con acqua demineralizzata;
- decapaggio con una soluzione di acido nitrico (120 + 160 g/l) ed acido fluoridrico (11 ÷ 20 g/l) in acqua demineralizzata;
- risciacquo con acqua demineralizzata;
- passivazione con una soluzione di acido nitrico (150 ÷ 200 g/l) in acqua demineralizzata;
- risciacquo con acqua demineralizzata;
- essiccamento con aria filtrata, disoleata e secca.

Per le superfici non accessibili, il trattamento dovrà essere effettuato prima dell'assemblaggio e le successive lavorazioni dovranno essere condotte in condizioni di pulizia.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	83/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



11.9.2 Resistenza alla degradazione/corrosione

L'utilizzo di acciai inossidabili, di adeguata resistenza a fenomeni di corrosione in funzione del tipo di esposizione agli agenti aggressivi e degli impieghi previsti dal progetto, non dovrà permettere, nemmeno a causa dei processi di saldatura nelle fasi di fabbricazione, l'innescare di processi di sensibilizzazione alla corrosione.

Il Fornitore dovrà, pertanto, verificare che i processi costruttivi proposti non siano suscettibili di sensibilizzare il materiale ad attacchi corrosivi (in particolar modo relativamente alle zone di saldatura stesse) e predisporre tutte le precauzioni necessarie per evitare il pericolo di insorgenza di fenomeni di corrosione. Nell'esecuzione delle saldature dovrà essere rispettata la norma UNI EN 1011-3 per gli acciai inossidabili.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La contabilizzazione dei trattamenti superficiali di zincatura è definita al kg.

11.10 Tirafondi

Sono previsti tirafondi per l'ancoraggio dei pilastri alle fondazioni realizzati mediante barre tonde di acciaio di diametro come da progetto, filettati in testa per una adeguata lunghezza, e dotati di un sistema di aggrappaggio al calcestruzzo.

Ove previsto dovrà essere montata una contropiastra a perdere da utilizzare come dima per il posizionamento dei tirafondi, i dadi. L'unione sarà installata in modo da garantire la piombatura del pilastro.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

I tirafondi sono computati al kg. Sono compresi nel prezzo la dima a perdere per il posizionamento delle piastre, i dadi e eventuali inspessoramenti per la messa a piombo del pilastro.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	84/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



12 PANNELLATURE

Le tamponature devono essere realizzate con pannelli sandwich autoportanti costituiti:

- Per le pareti da supporto inferiore ricavato mediante profilatura da nastri di spessore 4/10 mm in acciaio zincato a caldo con procedimento “sendzimir” e preverniciato su lato a vista con colori standard. Lo strato intermedio è previsto in resina poliuretana (PUR) densità 36 – 40 Kg/m³. Il supporto esterno è ricavato mediante profilatura da nastri di spessore 5/10 mm in acciaio zincato a caldo con procedimento “sendzimir” e preverniciato sul lato a vista con colori standard, microgrecato. La larghezza utile pannello è pari a 1,00 m. Il fissaggio deve essere del tipo nascosto e deve ancorare la lamiera esterna del pannello alla struttura portante. Lo spessore totale del pannello è 100mm.
- Per la copertura, da supporto inferiore ricavato mediante profilatura da nastri di spessore 4/10 mm in acciaio zincato a caldo con procedimento “sendzimir” e preverniciato su lato a vista con colori standard. Lo strato intermedio di resine poliuretatiche (PUR) densità 36 – 40 Kg/m³. Il supporto esterno ricavato mediante profilatura da nastri di spessore 5/10 mm in acciaio zincato a caldo con procedimento “sendzimir” e preverniciato sul lato a vista con colori standard, altezza greca 38/40 mm, passo 250 mm. La larghezza utile pannello 1,00 m. Lo spessore totale del pannello è 100mm

Dovranno essere previste idonee guarnizioni di tenuta interposte ai pannelli, la guarnizione di base, la sigillatura in schiuma poliuretana, i coprifili, la chiusura perimetrale dei fori di porte e finestre, la chiusura in corrispondenza degli angoli, le viti di fissaggio, tagli per sagomature, sfridi, ponteggi di servizio.

Per le operazioni di taglio in cantiere devono essere utilizzati attrezzi idonei (seghetto alternativo, cesoia, roditrice, ecc.). Si sconsiglia l’uso di attrezzi con dischi abrasivi. Per il fissaggio dei pannelli e il serraggio delle viti è opportuno utilizzare un avvitatore con limitazione di coppia.

Durante il montaggio dei pannelli e in particolare in copertura è necessaria la tempestiva asportazione di tutti i materiali residui con particolare attenzione a quelli metallici che ossidandosi possono provocare precoci deterioramenti dei supporti metallici. Per le coperture con elementi di falda senza giunti intermedi (sormonti) la pendenza da adottare è usualmente non minore del 7%. In ogni caso occorre adottare le prescrizioni del venditore/produttore. Nel caso di sovrapposizioni di testa, la pendenza deve tenere conto della tipologia del giunto e del materiale adottato, oltre che delle specifiche condizioni ambientali.

Sarà onere dell’Appaltatore la fornitura e posa in opera delle baraccature in carpenteria metallica (arcarecci, membrature secondarie in genere, scossaline, etc.) in profilati a freddo, pressopiegati o profilati a caldo, compresi piastre di attacco, taglio a misura, forature, flange, bullonatura o saldatura e quanto altro occorre per dare l’opera finita;

Le pannellature in copertura dovranno essere idonee al fissaggio della linea vita, come illustrato al §16.

12.1 Pannellature REI

Le tamponature saranno realizzate con pannelli sandwich realizzati mediante:

Per le pareti e la copertura, da pannelli metallici autoportanti REI 45 e fonoisolanti formati da supporto inferiore ricavato mediante profilatura da nastri di spessore 5/10 mm in acciaio zincato a caldo con procedimento

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	85/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



“sendzimir” e preverniciato su lato a vista con colori standard, strato intermedio di lana di roccia densità 100 Kg/m³ spessore 100mm fuori greca, supporto esterno ricavato mediante profilatura da nastri di spessore 6/10 mm in acciaio zincato a caldo con procedimento “sendzimir” e preverniciato sul lato a vista con colori standard, altezza greca 38/40 mm, passo 250 mm; larghezza utile pannello 1,00 m:

Tutti i particolari costruttivi saranno realizzati secondo le indicazioni del fornitore delle pannellature per l’ottenimento della resistenza al fuoco richiesta

La resistenza delle pannellature deve essere compatibile con la resistenza richiesta alla struttura.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La fornitura e posa in opera dei pannelli è contabilizzata al metro quadro. Sono compresi tagli, adattamenti, sfridi, fissaggio a vista con gruppo, fissaggio alla sottostruttura, le assistenze edili per lo scarico, il trasporto e il sollevamento. È esclusa la sola lattroneria accessoria.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	86/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



13 PAVIMENTAZIONE

All'esterno è previsto un pavimento autolivellante realizzato con resine poliuretaniche senza solventi e speciali autodilatanti, applicato su supporto esistente convenientemente preparato in modo da ottenere una superficie liscia e omogenea; con caratteristiche dielettriche e di resistenza agli acidi, agli oli, carburanti e alcali.

13.1 Pavimentazione in resina epossidica decontaminabile

All'interno degli edifici è prevista una pavimentazione di colore a scelta della DL avrà uno spessore di 2 - 2.5 mm, autolivellante epossidica, a finitura lucida, decontaminabile nei confronti del 137Cs e 60Co con resina epossidica avente resistenza all'abrasione, TABER ABRASER CS17: < 80 mg.

Reazione al fuoco: classe I.

Il sistema è composto da: Primer epossidico, Filler quarzo 0,3-0,8, Autolivellante, Filler quarzo 0,01 - 0,03: Per superfici interne. La pavimentazione dovrà essere resistente agli acidi, agli oli, carburanti e alcali e dovrà essere carrabile.

13.2 Superficie di posa

La superficie di posa deve essere compatta, asciutta, esente da inquinanti chimici, priva di parti incoerenti o in distacco, sporco, oli, grassi o altri agenti contaminanti che possano compromettere l'adesione. È importante che l'adesione avvenga uniformemente su tutta la superficie di contatto e che non intervengano sostanze o fattori che la possono compromettere.

13.3 Norme tecniche di esecuzione

L'Appaltatore deve sottoporre a SOGIN, per l'approvazione, i campioni dei materiali per i pavimenti per accertarne le caratteristiche richieste anche in relazione alle scelte cromatiche definitive.

I pavimenti devono risultare di colore uniforme, secondo le tinte e le qualità prescritte, e privi di macchie o difetti per tutta la loro estensione. Lo stesso dicasi per la planarità della superficie, che deve essere priva di discontinuità per tutta l'estensione della stessa.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dal direttore dei lavori. Le prove accettazione sono quelli contenuti nella norma UNI 8298.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo rilasciato dal produttore indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

Si verificherà, inoltre, che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	87/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



13.4 Controlli del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione);
- le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

La pavimentazione è contabilizzata al metro quadro. Sono comprese la formazione dei giunti e l'assistenza muraria. È esclusa la rete elettrosaldata e il massetto.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	88/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



14 OPERE DA LATTONIERE

Per opere da lattoniere si intendono scossaline, coprigiunti, faldali, copertine, frontalini, grondaie, pluviali, ecc. in rame, alluminio, acciaio, ferro, zinco al titanio, ecc.

Le coperture sono completate e corredate di tutti i pezzi speciali necessari alla formazione di canali di gronda, scossaline, faldali e converse.

Le opere da lattoniere devono risultare per forme, dimensioni, dettagli costruttivi e costituzione in tutto conformi alle normative vigenti e secondo particolari prescrizioni della SOGIN.

Tutte le opere da lattoniere devono essere eseguite a perfetta regola d'arte, con idonei supporti ed essere rese in opera finite, complete di tutto quanto occorrente anche se non dettagliatamente indicato.

I supporti, atti a ricevere le lattonerie, dovranno presentarsi lisci, privi di asperità o avvallamenti; in particolare si devono rimuovere tutte le asperità e ripristinare eventuali avvallamenti, buche o screpolature.

Tutte le lattonerie devono possedere adeguate caratteristiche meccaniche di resistenza e di elasticità ed inoltre devono essere sufficientemente stabili alle condizioni atmosferiche (sole, acqua, vento, inquinazione atmosferica, ghiaccio e neve).

Particolare attenzione si dovrà adottare per prevenire fenomeni di fessurazioni e rotture dovute ad assestamenti e dilatazioni.

Il fissaggio delle lattonerie può essere eseguito:

- mediante uso di tasselli ad espansione;
- mediante uso di idonei chiodi,
- mediante supporti e/o staffe (ad es. del tipo a "cravatta") a loro volta ben fissati alle strutture.

Nel caso di fissaggi con chiodi, tasselli e viti si devono adottare materiali idonei, corredati di guarnizioni e cappellotti di finitura, il tutto dovrà inoltre essere sigillato con materiali siliconici atti a prevenire l'infiltrazione di acqua. Particolare attenzione dovrà essere posta per prevenire fenomeni di elettrolisi e pertanto, ove presenti, tra rame ed altri metalli dovrà essere sempre interposta una guarnizione di distacco e separazione.

14.1 Pluviali e gronde in acciaio zincato

I pluviali e le gronde devono essere realizzati in lamiera di acciaio zincata preverniciata, spessore 8/10. Le giunzioni devono essere realizzate mediante semplice sovrapposizione o per aggraffatura piatta; la tenuta all'acqua deve essere assicurata con una corretta brasatura.

La zincatura della lamiera di acciaio deve essere conforme alla norma UNI 5753; lo zinco usato deve essere di prima fusione per zincatura a caldo dei materiali ferrosi (UNI 2013 tipo ZN A 99,5).

Il bordo esterno dei canali di gronda deve essere leggermente più alto di quello interno, per consentire l'arresto dell'acqua piovana di raccolta proveniente dalle falde o dalle converse di convogliamento. La pendenza verso i tubi pluviali deve essere superiore all'1%. I canali di gronda devono essere fissati alla struttura del tetto con zanche sagomate o con tiranti; eventuali altri sistemi devono essere autorizzati dalla direzione dei lavori.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	89/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



I pluviali dovranno essere posizionati all'esterno. Il fissaggio dei pluviali alle strutture deve essere realizzato con cravatte collocate sotto i giunti a bicchiere. Inoltre, per consentire eventuali dilatazioni non devono risultare troppo strette; a tal fine, tra cravatta e tubo deve essere inserito del materiale elastico o della carta ondulata.

L'imboccatura dei pluviali deve essere protetta da griglie metalliche per impedirne l'ostruzione (foglie, stracci, nidi, ecc.).

Il collegamento tra pluviali e canali di gronda deve avvenire mediante bocchettoni di sezione e forma adeguata che si innestano ai pluviali.

I pluviali dell'Edificio 21h devono avere un diametro come definito negli elaborati di progetto pari a 100mm.

14.2 Canali di gronda, converse, scossaline e compluvi

I canali di gronda, converse, scossaline e compluvi, devono essere realizzati in lamiera zincata preverniciata con spessore 8/10 dotati di ribordature e nervature di irrigimento.

I giunti devono essere saldati a stagno e rivettati.

All'intradosso dei canali di gronda deve essere previsto uno strato anticondensa dello spessore minimo di 10 mm.

Onde permettere la libera dilatazione dei canali di gronda devono essere disposti appositi giunti in corrispondenza dei colmi.

La lunghezza di ogni tratto di gronda non deve essere superiore a 5 m.

Le gronde devono essere complete degli imbocchi per i pluviali, di griglie in rete di filo di acciaio zincato.

Per l'esecuzione delle opere suddette di norma devono essere impiegati i seguenti materiali:

- lamiera di acciaio zincata a caldo, di spessore non inferiore a 8/10 mm;
- lamiera di acciaio, non inferiore a 8/10 mm zincata a caldo e preverniciata su entrambe le facce;

La zincatura della lamiera di acciaio deve essere conforme alla norma UNI 5753; lo zinco usato deve essere di prima fusione per zincatura a caldo dei materiali ferrosi (UNI 2013 tipo ZN A 99,5).

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

Le opere da lattoniere sono contabilizzate al kg. Sono compresi gli accessori di fissaggio e le assistenze murarie, sono esclusi i pezzi e le lattonerie speciali.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	90/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



15 SERRAMENTI

15.1 Generalità

I serramenti comprendono portoni, porte e finestre, e devono essere corredati dei necessari congegni di apertura e chiusura (maniglie, scrocchi, cardini, serrature, ecc.), delle staffe di fissaggio e di ogni altro accessorio necessario al perfetto funzionamento.

Tutti i componenti dei serramenti della fornitura conforme alle prescrizioni progettuali (telai metallici, accessori, vetrazioni, guarnizioni, schermi, ecc.) devono essere costruiti con caratteristiche che non rilascino sostanze pericolose oltre i limiti ammessi dalle norme sui materiali.

I meccanismi di apertura e chiusura degli infissi devono essere facilmente manovrabili e percepibili e le parti mobili devono poter essere usate esercitando una lieve pressione.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali si rinvia alla norma UNI 8369.

I serramenti interni e esterni dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni esecutivi. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque devono nel loro insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento o degli urti, garantire la resistenza al vento e la tenuta all'aria e all'acqua. Quanto richiesto, dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico e isolamento acustico.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante:

- Il controllo dei materiali che costituiscono l'anta e il telaio, i loro trattamenti preservanti e i rivestimenti;
- Il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e sigillanti e degli accessori;
- Il controllo delle caratteristiche costruttive (in particolare, dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti e connessioni realizzate meccanicamente – viti, bulloni, ecc. – e delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, sulla tenuta all'aria, all'acqua, al vento e sulle altre prestazioni richieste.

15.2 Campioni di ogni tipo serramento da esibire da parte dell'appaltatore

L'appaltatore dovrà esibire un campione di ogni tipologia di ogni infisso della fornitura ai fini dell'approvazione da parte della direzione dei lavori.

Il campione di infisso deve essere limitato ad un modulo completo di telaio, parte apribile e cerniere, meccanismi di chiusura, comandi, accessori e guarnizioni. Resta inteso che i manufatti che saranno consegnati in cantiere dovranno essere tassativamente uguali ai campioni approvati dal direttore dei lavori, comprese le anodizzazioni e/o le verniciature.

L'appaltatore deve consegnare la prevista dichiarazione di prestazione della fornitura secondo le normative vigenti.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	91/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



15.3 Marcatura CE

I serramenti devono riportare la marcatura CE in base al Regolamento prodotti da costruzione (UE) 305/2011. I certificati di prova non sostituiscono la marcatura CE.

L'attestazione obbligatoria deve riguardare almeno i seguenti requisiti (UNI EN 14351-1):

- tenuta all'acqua, mediante la prova in laboratorio (UNI EN 1027);
- permeabilità all'aria, mediante la prova in laboratorio (UNI EN 1026);
- resistenza al vento, mediante prova in laboratorio (UNI EN 12211);
- resistenza termica, mediante il procedimento di calcolo indicato dalla norma UNI EN ISO 10077-1 oppure UNI EN ISO 10077-2 o in alternativa con la prova in laboratorio (UNI EN ISO 12657-1);
- prestazione acustica, mediante procedimento di calcolo o, in alternativa, con la prova in laboratorio (UNI EN ISO 140-3);
- emissione di sostanze dannose verso l'interno del locale;
- resistenza all'urto.

15.4 Documentazione da fornire al direttore dei lavori

L'appaltatore è obbligato a fornire al direttore dei lavori la documentazione rilasciata dal produttore riguardante:

- dichiarazione di prestazione dei prodotti forniti;
- istruzioni di installazione del prodotto;
- istruzioni sull'uso e sulla manutenzione dei prodotti;
- marcatura CE.

15.5 Materiali e norme di riferimento

15.5.1 Alluminio

5. Telai

[91].UNI EN 573-3 – Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati.

Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;

[92].UNI EN 12020-1 – Alluminio e leghe di alluminio. Profilati di precisione estrusi, di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura;

[93].UNI EN 12020-2 – Alluminio e leghe di alluminio. Profilati di precisione estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 2: Tolleranze dimensionali e di forma;

[94].UNI EN 14024 – Profili metallici con taglio termico. Prestazioni meccaniche. Requisiti, verifiche e prove per la valutazione.

6. Laminati di trafilati o di sagomati non estrusi in alluminio

[95].UNI EN 573-3 – Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati.

Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;

[96].UNI EN 485-2 – Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Parte 2: Caratteristiche meccaniche;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	92/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



[97].UNI EN 754-2 – Alluminio e leghe di alluminio. Barre e tubi trafilati. Tubi estrusi con filiera a ponte, tolleranze.

7. Getti in alluminio

[98].UNI EN 1706 – Alluminio e leghe di alluminio. Getti. Composizione chimica e caratteristiche meccaniche.

15.5.2 Profili in acciaio

1. Telai

[99].UNI EN 10079 – Definizione dei prodotti di acciaio e a quelle di riferimento per gli specifici prodotti.

2. Laminati a caldo

[100].UNI 10163-1 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 1: Requisiti generali;

[101].UNI 10163-2 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 2: Lamiera e larghi piatti;

[102].UNI EN 10163-3 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 3: Profilati;

[103].UNI EN 10143 – Lamiera sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma;

[104].UNI EN 10025-1 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;

[105].UNI EN 10025-2 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;

[106].UNI EN 10025-3 – 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;

[107].UNI EN 10025-4 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termo meccanica;

[108].UNI EN 10025-5 – 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;

[109].UNI EN 10025-6 – 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.

3. Lamiera a freddo

[110].UNI 7958 – Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiera sottili e nastri larghi da costruzione;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	93/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



[111].UNI EN 10327 – Nastri e lamiera di acciaio a basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura.

4. Lamiera zincate

[112].UNI EN 10143 – Lamiera sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.

15.5.3 Acciaio inossidabile

1. Telai

[113].UNI EN 10088-1 – Acciai inossidabili. Parte 1: Lista degli acciai inossidabili;

[114].UNI EN 10088-2 – Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiera e dei nastri per impieghi generali.

15.6 Finitura superficiale dei telai metallici

La finitura superficiale dei telai metallici dei serramenti dovrà essere priva di difetti visibili ad occhio nudo (graffi, colature, rigonfiamenti, ondulazione e altre imperfezioni) a distanza non inferiore a 5 m per gli spazi esterni e a 3 m per gli spazi interni. La finitura superficiale non deve subire corrosioni o alterazioni di aspetto per un periodo di tempo adeguato alla vita del manufatto, e in cantiere deve essere evitato il contatto con sostanze o materiali che possano instaurare fenomeni corrosivi. Il colore deve essere quello previsto dal progetto esecutivo.

In base al tipo di metallo si indicano le seguenti norme di riferimento:

1. Alluminio

[115].UNI EN 12206-1 – Pitture e vernici – Rivestimenti di alluminio e di leghe di alluminio per applicazioni architettoniche – Parte 1: Rivestimenti preparati a partire da materiali in polvere.

2. Acciaio

[116].UNI EN ISO 12944-1 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;

[117].UNI EN ISO 12944-2 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;

[118].UNI EN ISO 12944-3 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione;

[119].UNI EN ISO 12944-4 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione;

[120].UNI EN ISO 12944-5 – Pitture e vernici – Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva.

I trattamenti di metallizzazione devono rispettare le seguenti norme:

zincatura elettrolitica:

[121].UNI ISO 2081 – Rivestimenti metallici. Rivestimenti elettrolitici di zinco su ferro o acciaio;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	94/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



zincatura a spruzzo:

[122].UNI EN 22063 – Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici. Metallizzazione termica a spruzzo. Zinco, alluminio e loro leghe.

cadmiatura

[123].UNI 4720 – Trattamenti superficiali dei materiali metallici. Classificazione, caratteristiche e prove dei rivestimenti elettrolitici di cadmio su materiali ferrosi.

cromatura

[124].UNI EN 12540 – Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo.

3. acciaio inossidabile:

[125].UNI EN 10088-2 – Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.

15.7 Accessori, guarnizioni e sigillanti

Gli accessori devono essere realizzati con materiali resistenti alla corrosione atmosferica e devono avere caratteristiche tali da conferire al serramento la resistenza meccanica, la stabilità e la funzionalità per le condizioni di uso e sollecitazione a cui è destinato. I materiali costituenti gli accessori devono essere compatibili con quelli delle superfici con cui vengono posti a contatto. La finitura degli accessori sarà coordinata a quella dei telai secondo campionatura approvata dal direttore dei lavori. Saranno preferiti prodotti con finiture superficiali a marchio di qualità.

Le guarnizioni inserite nei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, permeabilità all'aria, isolamento acustico, e, inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto.

Le guarnizioni dei giunti apribili devono potere essere facilmente sostituibili.

I sigillanti impiegati nei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, tenuta all'aria, tenuta alla polvere e la realizzazione della continuità elastica nel tempo. Inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto.

I sigillanti non devono corrodere le parti metalliche con cui vengono in contatto.

15.8 Posa in opera dei serramenti

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

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

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	95/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



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 e 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 dei carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad 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, corrose, ecc.) dal contatto con la malta o altri prodotti utilizzati durante l'installazione del serramento.

Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre. Inoltre, si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

15.9 Controlli del direttore di lavori

Il direttore dei lavori, nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure), verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare, verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi e i controtelai, l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate e il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni. A conclusione dei lavori, il direttore eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza di giunti, sigillature, ecc., nonché i controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), e l'assenza di punti di attrito non previsti. Eseguirà, quindi, prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, e all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

15.10 Descrizione dei serramenti

15.10.1 Porte e finestre

Devono avere un'intelaiatura in profilati di acciaio saldabile, aventi in ogni punto caratteristiche di resistenza meccanica costanti.

Le specchiature metalliche dovranno essere del tipo tamburate e realizzate in acciaio zincato e preverniciato.

Devono inoltre avere:

- cerniere di acciaio inox con spina rivestita in materiale autolubrificante;
- traversi orizzontali di irrigidimento all'altezza delle serrature;
- maniglie in ottone cromo-satinato e in ottone brunito;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	96/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



- robusto scrocco e serratura tipo Yale. Per le giunzioni devono essere impiegate viterie ad alta resistenza e mastice avente consistenza rigida.

Le porte previste nel progetto sono:

- porte esterne convenzionali a battente di spessore 40 mm, telaio con zanche da murare, serratura con cilindro, cerniere in acciaio zincato e maniglie in plastica; preverniciatura di fondo a spruzzo
- serranda avvolgibile cieca in lamiera in acciaio dello spessore di 12/10, con apertura a scorrimento verticale, a rotolo con strisce agganciate, guide a U in acciaio zincato con guarnizioni antirumore, rullo in acciaio con pulegge portamolle, meccanismi, serrature, ecc., il sistema di apertura/chiusura è motorizzato con centralino di comando interna e serratura con catenaccio scorrevole.

Le dimensioni sono riportate negli elaborati di progetto.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

Le porte sono contabilizzate cadauno, per ogni elemento utilizzato. Sono compresi il telaio, la serratura con cilindro, le cerniere in acciaio zincato e le maniglie in plastica. È compresa la preverniciatura di fondo a spruzzo, in opera, le eventuali assistenze murarie, il trasporto e la movimentazione.

La serranda avvolgibile è contabilizzata cadauno, per ogni elemento utilizzato. È compreso il sistema di apertura/chiusura motorizzata, la fornitura e posa dei falsi telai, la posa in opera e l'assistenza muraria ed elettrica. Sono compresi gli accessori per il fissaggio, il trasporto e la movimentazione all'interno del cantiere.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	97/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



16 SISTEMA DI PROTEZIONE CADUTA DALL'ALTO

La linea vita da installare in copertura sarà:

- del tipo A
- del tipo C

Norme di riferimento

[126].UNI EN 795 - Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute - Dispositivi di ancoraggio

[127].UNI EN11578 - Dispositivi di ancoraggio destinati all'installazione permanente - Requisiti e metodi di prova

[128].UNI EN ISO 9227 - Prove di corrosione in atmosfere artificiali - Prove in nebbia salina

In fase esecutiva dovrà essere redatto un progetto della linea vita che riporti tutti i dettagli di ancoraggio e dei componenti. Ciascun componente dovrà essere verificato. Tali verifiche dovranno essere inserite in una relazione di calcolo.

16.1 Dispositivo anticaduta tipo A

È prevista la fornitura e posa in opera di dispositivo anticaduta, tipo A per coperture in lamiera per la messa in sicurezza mediante ancoraggi strutturali, che consentano l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori di manutenzione in copertura, in condizioni di sicurezza per gli operatori. L'intervento prevede l'installazione di linee di ancoraggio di tipo A, progettati nel rispetto della norma UNI 11578 nel caso di installazione permanente o UNI EN 795 + CEN/TS 16415 nel caso di installazione rimovibile. I dispositivi dovranno essere certificati da ente terzo autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture. Tutti i componenti previsti per lo specifico intervento, inclusi i sistemi di connessione alla struttura portante, dovranno essere dimensionati e verificati, e dovrà essere fornita al committente specifica relazione di calcolo redatta dal tecnico abilitato. I sistemi di connessione diretta alla struttura dovranno essere dotati di marcatura CE. I dispositivi dovranno essere in acciaio zincato o acciaio inossidabile AISI 304 o alluminio con resistenza agli agenti atmosferici tale da aver superato il test in nebbia salina neutra secondo UNI EN ISO 9227 che prevede 2 cicli di 24+1 ore.

L'ancoraggio alle lamiere grecate e pannelli coibentati sarà realizzato in mediante elementi puntuali in acciaio inox AISI 304 e dovranno rimanere accessibili per garantire la rimovibilità. I dispositivi devono essere rimovibili come da specifiche normative. L'azione di smontaggio e rimontaggio completo deve essere attuata almeno con la stessa periodicità degli intervalli di manutenzione previsti nel libretto

Il dispositivo dovrà essere rispondente alle norme vigenti in materia antinfortunistica.

16.2 Dispositivo anticaduta tipo C

È prevista la fornitura e posa in opera di dispositivo anticaduta, tipo C per coperture in lamiera, per la messa in sicurezza di una copertura mediante ancoraggi strutturali, che consentano l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori di manutenzione in copertura, in condizioni di sicurezza per gli operatori.

I principali componenti del dispositivo sono i seguenti:

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	98/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



- Supporti di estremità in acciaio inox AISI 304
- Supporti intermedi in acciaio inox AISI 304
- Ancoraggi in alluminio
- Fune in acciaio Inox AISI 316

L'intervento prevede l'installazione di linee di ancoraggio di tipo C, progettati nel rispetto della norma UNI 11578 nel caso di installazione permanente. I dispositivi dovranno essere certificati da ente terzo autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture. Tutti i componenti previsti per lo specifico intervento, inclusi i sistemi di connessione alla struttura portante, dovranno essere dimensionati e verificati, e dovrà essere fornita al committente specifica relazione di calcolo redatta dal tecnico abilitato.

I sistemi di connessione diretta alla struttura dovranno essere dotati di marcatura CE. Gli ancoraggi terminali ed intermedi della linea flessibile tipo C dovranno essere in acciaio inossidabile AISI 304 e alluminio con resistenza agli agenti atmosferici tale da aver superato il test in nebbia salina neutra secondo UNI EN ISO 9227 che prevede 2 cicli di 24+1 ore. Tali ancoraggi dovranno essere di tipo rigido girevole o abbattibile e riarmabile. Ogni linea orizzontale flessibile di tipo C, costituita da 1 o più campate con luce massima in accordo a quanto riportato sul manuale di uso e manutenzione, dovrà essere dotata di dissipatore di energia e di tenditore, entrambi in acciaio inox, posizionati alle estremità opposte della linea, tra i quali va tesa la fune in acciaio inox AISI 316 Ø8 mm da 7x19 fili (133 fili). I fissaggi degli ancoraggi terminali ed intermedi devono rimanere accessibili per garantire la rimovibilità. I dispositivi devono essere rimovibili come da specifiche normative. L'azione di smontaggio e rimontaggio completo deve essere attuata almeno con la stessa periodicità degli intervalli di manutenzione previsti nel libretto.

Sono compresi i paletti (altezza cm. 20) abbattibili e riarmabili in alluminio, completi di contro piastra in acciaio inox AISI 304 da fissare alla lamiera o al pannello, la fune in acciaio completa di morsetti e redancia, targhette e pannelli che regolino l'accesso del personale alla copertura.

Il dispositivo dovrà essere rispondente alle norme vigenti in materia antinfortunistica.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

Il Sistema anticaduta è contabilizzato per ogni elemento. Ciascun elemento facente parte del sistema è contabilizzato cadauno, la fune è contabilizzata al metro lineare comprensivi della posa in opera.

È compresa la verifica strutturale di ciascun componente previsto per lo specifico intervento e la redazione di idonea relazione di calcolo redatta da tecnico abilitato.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	99/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



17 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Si richiede l'impermeabilizzazione delle strutture in c.a. interrato di nuova realizzazione.

Si definiscono *opere di impermeabilizzazione* quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o vapore) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti contro terra, ecc.) o, comunque, lo scambio igrometrico tra ambienti.

Le opere di impermeabilizzazione si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo è onere dell'Appaltatore la scelta del prodotto che per resistenza meccanica a trazione, agli urti e alla lacerazione, meglio si presti a sopportare l'azione del materiale di riinterro (che, comunque, dovrà essere ricollocato con le dovute cautele).

17.1 Impermeabilizzazione con membrana a base di bentonite di sodio

Le superfici verticali e orizzontali interrate dovranno essere impermeabilizzate con membrana a base di bentonite sodica interposta tra due strati di autoaggrappante costituiti da anima in cartone ondulato kraft e protezione esterna in carta kraft biodegradabile

Il sistema impermeabilizzante bentonitico è composto da un'anima in cartone ondulato kraft e protezione esterna in carta kraft biodegradabile

Prima di procedere alla posa del telo sulle superfici orizzontali dovrà essere predisposto un magrone dello spessore di circa 10 cm, mentre su quelle verticali andranno sigillati i distanziatori dei casseri (per applicazioni in post getto) e regolarizzate tutte le sporgenze, teste dei tiranti e irregolarità (per applicazioni in pre getto). Posizionare quindi il telo rivolto verso il getto di calcestruzzo, a giunti sfalsati sovrapponendo i sormonti per 10 cm e chiodandoli con rondelle ogni 50 cm circa sull'orizzontale o ogni 30 cm circa sul verticale.

Le superfici devono essere regolari e prive di grosse protuberanze o grossi vuoti. I supporti possono essere anche umidi, ma privi di acqua stagnante.

Il reinterro deve avvenire utilizzando materiale ben graduato privo di pietre a ridosso della membrana, a strati di 40-50 cm compattando in modo omogeneo.

Lo spessore totale a secco è di 4,8mm.

In ogni caso la posa in opera dovrà essere conforme a quanto riportato dal produttore sulla scheda tecnica.

17.1.1 Controlli del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori, per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti e, inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e, comunque, con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. In particolare, verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	100/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili, verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) l'impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc..

A conclusione dell'opera, eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, l'interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

L'impermeabilizzazione della platea è contabilizzata al metro quadro. È compreso il fissaggio al preesistente sottofondo in cls, i sormonti, i risvolti e le assistenze edili alla posa.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	101/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



18 RACCOLTA ACQUE METEORICHE: POZZETTI, TUBI, CHIUSINI

Per le modalità di esecuzione si faccia riferimento a quanto riportato nel documento al rif. [30].

18.1 Pozzetto immissione pluviali

Fornitura e posa in opera di pozzetti per immissione pluviali, completo di chiusura in conglomerato di cemento, compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: interno 20x20 cm, h = 22 cm (esterno 26x38 cm) - peso kg. 20.

18.2 Pozzetti prefabbricati in cls

È prevista la:

- fornitura e posa in opera di pozzetto prefabbricato in calcestruzzo della dimensione interna di cm 60x60, con fondo e chiusino, di altezza cm 70 circa (definita in base alle quote di scorrimento). Tali pozzetti verranno utilizzati per la raccolta delle acque del piazzale o per l'impianto elettrico.
- fornitura e posa in opera di pozzetto prefabbricato in calcestruzzo della dimensione interna di cm 45x45, m con fondo più chiusino, altezza cm 55 circa. Tali pozzetti verranno utilizzati per la messa a terra e/o per il convogliamento delle acque dai pluviali.

18.3 Pozzetti perdenti

Lo smaltimento delle acque meteoriche alle aree a verde avverrà mediante pozzetti perdenti. In particolare, è prevista la fornitura e posa in opera di:

- anello forato per pozzi perdenti in calcestruzzo vibrocompresso con classe di resistenza non inferiore a C28/35 e adeguatamente armato, sovrapponibile mediante sagomatura superiore a bicchiere, di diametro interno pari a 150cm e altezza nominale di 50cm. Questi dovranno essere disposti in modo da creare 2 pozzetti di altezza totale pari a 150cm per lo smaltimento delle acque degli edifici.
- anello forato per pozzi perdenti in calcestruzzo vibrocompresso con classe di resistenza non inferiore a C28/35 e adeguatamente armato, sovrapponibile mediante sagomatura superiore a bicchiere, di diametro interno 100cm e altezza nominale h 50 cm. Essi dovranno essere posati a formare 5 pozzetti di altezza pari a 50cm per lo smaltimento acque meteoriche nelle aree a verde dei piazzale e della strada.

18.4 Tubo in PVC

È prevista la fornitura e posa di tubi in PVC per lo scarico delle acque meteoriche aventi le seguenti caratteristiche:

- tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 8 KN/m². Diametro esterno (De) 250mm e spessore (s) 7,3mm. Per gli scarichi dell'Edificio 21c.
- tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	102/118

Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 8 KN/m². Diametro esterno (De) 315 mm e spessore 9,2mm. Per gli scarichi dell'Edificio 21g-b.

- Fornitura e posa tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 4 KN/m². Diametro esterno (De) 110 mm e spessore (s): De 110mm e spessore 3,2mm. Edificio 21c e 21b-g.

18.5 Chiusini

Chiusino di ispezione in ghisa sferoidale a norma UNI EN 1563 per parcheggi, bordo strada e zone pedonali, con resistenza a rottura superiore a 250 kN conforme classe C 250 della norma UNI EN 124 ed al regolamento NF-110, certificato ISO 9001, rispondente ai CAM (Criteri Ambientali Minimi), a tenuta idraulica, costituito da telaio quadrato dotato di fori e asole di fissaggio e coperchio con superficie antisdrucchiolo munito di fori ciechi con barretta per l'apertura, rivestito con vernice protettiva, marcatura riportante la classe di resistenza e la norma di riferimento: telaio di lato non inferiore a 700 mm, altezza non inferiore a 50 mm con supporti in neoprene negli angoli antirumore ed antibasculamento, coperchio quadrato, luce netta 600 x 600 mm, peso totale 52 kg circa.

18.6 Griglie

Il pozzetto della raccolta acque del piazzale adiacente i due edifici è provvisto di una griglia piana in ghisa sferoidale a norma UNI EN 1563 a sagoma quadrata con resistenza a rottura superiore a 250 kN conforme alla classe C 250 della norma UNI EN 124, certificata ISO 9001, rispondente ai CAM (Criteri Ambientali Minimi), di forma e telaio quadrato con zanche di fissaggio, rilievo antisdrucchiolo, rivestita con vernice protettiva. Esso dovrà avere marcatura riportante la classe di resistenza e la norma di riferimento, con rompitratta sulle feritoie.

La griglia autobloccante con telaio di lato 720 mm e altezza 40 mm, ha luce netta 600 x 600 mm, superficie di scarico non inferiore a 2.060 cmq, peso totale 60 kg circa.

18.7 Canaline

Per il convogliamento delle acque meteoriche della strada alle aree a verde verrà utilizzato un sistema integrato lineare di raccolta delle acque meteoriche realizzato secondo la norma UNI EN 1433, composto da canali prefabbricati in calcestruzzo polimerico resistente al gelo e ai sali, con resistenza alla compressione maggiore di 95 N/mm², giunto di sicurezza per la tenuta stagna integrato per il collegamento tra canali; telaio integrato in ghisa sferoidale GGG spessore 8 mm e trattamento superficiale in cataforesi KTL; griglia in ghisa GGG con trattamento superficiale in cataforesi KTL altezza minima pari a 30 mm, predisposte per sistema di fissaggio sul canale con chiusura rapida ed automatica e con possibilità aggiuntiva di fermi più viti, sistema anti scorrimento orizzontale della griglia sul canale realizzato mediante sporgenze in ghisa inserite nella parte inferiore della griglia stessa; guarnizione integrata in gomma antirumore posta tra canale e griglia. Classe di carico D 400. È compresa fondazione e rinfiacco in calcestruzzo C25/30, sbarramenti e segnaletica necessari, qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera, escluso scavo. I canali hanno dimensione (larghezza utile - larghezza lorda - altezza totale) pari a mm: larghezza mm 200,00/260,00 - altezza mm 390,00.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	103/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

Per le norme di misurazione di pozzetti e tubi in PVC si faccia riferimento a quanto riportato nel computo metrico reperibile al riferimento [22].

I chiusini e le griglie sono contabilizzati cadauno.

Le canaline sono contabilizzate a metro lineare effettivamente posato.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	104/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



19 OPERE STRADALI

Le parti del corpo stradale interessate dai carichi sono:

- il sottofondo
- la sovrastruttura
- la pavimentazione

19.1 Riferimenti

- [129]. UNI 11531-1:2014 Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture - Criteri per l'impiego dei materiali - Parte 1: Terre e miscele di aggregati non legati
- [130]. ISO 14688-2 Geotechnical investigation and testing — Identification and classification of soil
- [131]. UNI EN 13286-47 Miscele non legate e legate con leganti idraulici. Metodo di prova per la determinazione dell'indice di portanza CBR dell'indice di portanza immediata e del rigonfiamento
- [132]. UNI EN 933-1 prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati. Determinazione della distribuzione granulometrica. Analisi granulometrica per stacciatura.
- [133]. UNI EN ISO 17892-12:2018 Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 12: Determinazione dei limiti liquidi e plastici
- [134]. Bollettini Ufficiali del Consiglio Nazionale delle Ricerche.
- [135]. UNI EN 1426:2015 Bitumi e leganti bituminosi - Determinazione della penetrazione con ago
- [136]. UNI EN 1427:2015 Bitumi e leganti bituminosi - Determinazione del punto di rammollimento – Metodo della biglia e anello
- [137]. UNI EN 13249:2016 Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di strade e di altre aree soggette a traffico (escluse ferrovie e l'inclusione in conglomerati bituminosi)
- [138]. UNI EN 13251:2015 “Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nelle costruzioni di terra, nelle fondazioni e nelle strutture di sostegno”
- [139]. UNI EN 13252:2015 “Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nei sistemi drenanti”
- [140]. UNI EN 13253:2015 “Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nelle opere di controllo dell'erosione (protezione delle coste, rivestimenti di sponda)”

19.2 Sottofondo

Il sottofondo è il terreno costituente il fondo di uno scavo o la parte superiore del rilevato con caratteristiche idonee a permettere l'alloggiamento della sovrastruttura. Tale è lo strato di terreno in cui le azioni dei carichi verticali non sono trascurabili.

19.3 Sovrastruttura e pavimentazione

La sovrastruttura è la parte del corpo stradale costituita da un insieme di strati sovrapposti, di materiali e spessori diversi, con funzione di sopportare i carichi di progetto e trasmetterle al terreno di appoggio (sottofondo). In questo specifico caso la sovrastruttura è di tipo flessibile ed è composta dai seguenti elementi:

- Strato di usura dello spessore di 3cm;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	105/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



- Strato superficiale (binder) dello spessore di 5cm;
- Strato di base dello spessore di 15 cm in misto granulare bituminato;
- Strato di fondazione in misto stabilizzato dello spessore di 35cm;

19.3.1 Fondazione

Le fondazioni con misti granulare stabilizzato con legante naturale, dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme pari a 35cm e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. La miscela di aggregati da adottarsi per la realizzazione del misto granulare deve avere composizione granulometrica come da rif [131] e [132].

L'impresa dovrà indicare le fonti di approvvigionamento, le aree e i metodi di stoccaggio, il tipo di lavorazione, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura da utilizzare. Il materiale prima del costipamento deve presentare, in ogni punto la prescritta granulometria. Il costipamento deve essere eseguito sino ad ottenere una densità in situ non inferiore al 98% della densità massima fornita dalla prova AASHTO modificata. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno accertate dalla DL.

Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo. Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile. Lo spessore dovrà essere quello prescritto con una tolleranza massima pari a $\pm 5\%$. La verifica delle quote di progetto dovrà effettuarsi con un procedimento topografico, prevedendo un distanziamento dei punti inferiore a 20 m; nelle stesse sezioni dovrà verificarsi la sagoma trasversale.

Le stesse norme valgono per le fondazioni costruite con materiali di risulta. Tale materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possono rigonfiare in contatto con l'acqua.

Tutte le operazioni sopradescritte dovranno essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve gelo) siano tali da non danneggiare la qualità dello strato stabilizzato

Nel caso non sia possibile eseguire immediatamente la pavimentazione, dovrà essere applicato uno strato di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di pavimentazione.

19.3.2 Strato di base e pavimentazione

La pavimentazione è composta da

- una stesa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) dello spessore di 5cm;
- uno strato disposto per l'ancoraggio dello strato di usura;
- tappeto di conglomerato bituminoso per strato di usura dello spessore di 3cm;

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo IV/1953), dello spessore di 15, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati o metallici a rapida inversione. Lo spessore della base prescritto è di

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	106/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



15cm, salvo diverse indicazioni della Direzione dei lavori. L'Impresa dovrà proporre alla Direzione Lavori la composizione granulometrica da adottare e le caratteristiche della miscela.

Lo strato di usura è costituito da inerti, graniglie e pietrischi, D_{max} 10.00mm, resistenza alla frammentazione LA<20 e resistenza alla levigazione PSV>44

In tabella si riporta una configurazione tipo della composizione granulometrica del bitume e dei conglomerati in misto bitumato. Il bitume può essere del tipo 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale 3.8% per lo strato di base e 4.8% per lo strato di usura con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione (depes di adesività) percentuale di vuoti in opera compreso tra il 3% e il 6%. In funzione della temperatura media della zona di impiego.

Tabella 19-1. – Caratteristiche del bitume

Bitume			Tipo 50/70	Tipo 70/100
Parametro	Norma di riferimento	u.m.		
Penetrazione a 25°	UNI EN 1426, CNR B.U.24/1971	dmm	50-70	80-100
Rammollimento	UNI EN 1427, CNR B.U.35/1973	°C	46-56	40-44
Punto di rottura (Fraass)	CNR BU 43/1974	°C	≤-8	≤-8
Solubilità in tricloroetilene	CNR BU 48/1975	%	≥99	≥99
Viscosità dinamica a 160°	PREN 13072	P _{axs}	≤0.3	≤0.2
Volatilità	CNR BU 54/1977	%	≤0.3	≤0.2
Penetrazione residua a 25°	UNI EN 1426, CNR BU 24/71	%	≥50	≥50
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427, CNR BU 35/1973	°C	≤9	≤9

Gli aggregati devono essere composti da elementi ottenuti da frantumazione di rocce lapidee, da elementi tondeggianti, da elementi naturali a spigoli vivi potranno essere di provenienza petrografica oppure di diversa natura se risultano soddisfatti i requisiti alla tabella in basso in funzione del tipo di strada. Nel seguito si riportano i parametri per le strade locali a titolo esemplificativo

Tabella 19-2. – Aggregato grosso

STRADE URBANE DI QUARTIERE E LOCALE					
Trattenute al crivello UNI n.5					
Indicatori di qualità			Strato pavimentazione		
Parametro	Normativa	U.M.	Base	Binder	Usura
Los Angeles(*)	CNR 34/73	%	≤40	≤40	≤25
Micro Deval Umida(*)	CNR 109/65		≤35	≤35	≤20
Frantumato		%	≥60	≥70	100
Dimensioni max	CNR 23/71	Mm	40	30	20
Sensibilità al gelo	CNR 80/80	%	≤30	≤30	≤30
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	≤2	≤2	≤2
Indice appiattimento	CNR 95/84	%		≤35	≤30
Porosità	CNR 65/78	%		≤1.5	≤1.5

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	107/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



CLA	CNR 140/92	%			≥40
(*) uno dei due valori dei coefficienti Los Angeles e Micro Deval Umida può essere maggiore (fino a due punti) rispetto al limite indicato, purchè la loro somma sia inferiore o uguale alla somma dei valori limite indicati					

Tabella 19-3. – *Aggregato fino*

STRADE URBANE DI QUARTIERE E LOCALE					
Trattenute al crivello UNI n.5					
Indicatori di qualità			Strato pavimentazione		
Parametro	Normativa	U.M.	Base	Binder	Usura
Equ. In sabbia	CNR 27/72	%	≥40	≥50	≥60
Indice Plasticità	UNI 10014 [130]	%	-	-	-
Limite liquido	UNI 10014 [130]	%	≤25		
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%		≤3	≤3
Frantumato	CNR 109/85	%		≥40	≥50

L'impresa è tenuta a presentare alla D.L. la composizione delle miscele che intende adottare. Una volta accettata la miscela l'impresa deve attenersi a questa in modo rigoroso. Nella curva granulometrica sono ammessi scostamenti dalle percentuali predefinite di ± 5 per l'aggregato grosso e per lo strato di base e di ± 3 per gli stradi di binder e usura. Sono ammessi scostamenti dell'aggregato fine contenuti in ± 2 ; scostamenti del passante al setaccio UNI 0.075 contenuti in ± 1.5 . Per la percentuale di bitume è tollerato uno scostamento pari a ± 0.025 .

19.3.2.1 Preparazione delle superfici

Prima della realizzazione dello strato in conglomerato bituminoso, è necessario preparare la superficie di stesa, per garantire un'adeguata adesione all'interfaccia, mediante l'applicazione di emulsioni bituminose. Verrà predisposta una mano di attacco, un'emulsione bituminosa applicata sulla superficie di conglomerato bituminoso prima della realizzazione del nuovo strato, aumentando l'adesione di interfaccia, qualora il nuovo strato venga realizzato sopra una pavimentazione esistente, deve utilizzarsi un'emulsione bituminosa modificata dosata in modo tale che il bitume residuo sia pari a 0.35 kg/m². le caratteristiche dell'emulsione bituminosa dovranno essere conformi a quanto prescritto in fase di progettazione esecutiva.

19.3.2.2 Posa in opera

La posa in opera de conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento. Le vibrofinitrici devono lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo si sgranamenti e fessurazione, ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si porrà massima attenzione alla formazione di giunti longitudinali, preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente. Qualora non fosse possibile, il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica, per assicurare la saldatura della striscia successiva. I giunti trasversali derivanti da interruzioni giornaliere devono essere realizzati previo taglio

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	108/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



e asportazione della parte terminale di azzeramento. La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati deve essere programmata e realizzata in modo che risultino sfalsati tra loro di almeno 20cm.

La temperatura del conglomerato all'atto della stesa deve essere non inferiore a 140°. La stesa dei conglomerati deve essere sospesa qualora le condizioni meteorologiche possano pregiudicare la riuscita del lavoro.

La compattazione dei conglomerati deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzione. L'addensamento deve essere realizzato con rulli gommati. Per gli strati di base e binder possono essere utilizzati anche rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati di peso idoneo e caratteristiche tecnologiche avanzate, in modo da assicurare il raggiungimento delle densità richieste.

La compattazione dovrà garantire un addensamento uniforme in ogni punto, in modo da evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso. La superficie degli strati deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità e di ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirci uniformemente.

La miscela bituminosa dello strato di base verrà stesa dopo che la DL abbia accertato la rispondenza della fondazione ai requisiti di quota, sagoma, portanza e densità indicati in fase di progettazione esecutiva.

La miscela bituminosa del binder e del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla direzione lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

19.3.2.3 Controlli

Il controllo di qualità del conglomerato e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in sito.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni, uno viene utilizzato per le prove in laboratori accreditati, l'altro rimane a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche.

Sui materiali costituenti devono essere effettuate verificate le caratteristiche di accettabilità.

19.4 Cordoli in c.a.

Saranno forniti e posati in opera cordoni in conglomerato vibrocompresso, con superficie liscia, retti o con qualsiasi raggio di curvatura, di qualsiasi dimensione, del tipo sormontabile, per aiuola spartitraffico. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; lo scavo, la fondazione ed il rinfiacco in calcestruzzo C12/15, gli adattamenti, la posa a disegno; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio.

Norme di misurazione e oneri inclusi/esclusi

Le opere stradali sono contabilizzate con riferimento a quanto impiegato come segue:

- Fondazione stradale al metro cubo;
- Strato di base al metro quadro in base allo spessore di progetto;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	109/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



- Lo strato di collegamento al metro quadro in base allo spessore di progetto;
- Lo strato di usura al metro quadro in base allo spessore di progetto;

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	110/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



20 OPERE PROVVISORIALI

Tutti i ponteggi, le sbadacchiature, le tamponature, le murature di rinforzo, i puntelli a sostegno ed a ritegno e le altre opere necessarie alla conservazione, anche provvisoria, del manufatto ed alla sicurezza ed incolumità degli addetti ai lavori, saranno eseguiti nel rispetto delle norme di sicurezza della buona tecnica costruttiva ed ubicati secondo quanto richiesto dalla Direzione dei Lavori.

L'attività di fornitura/installazione delle opere provvisionali è di competenza dell'Appaltatore.

Nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore è tenuto alla realizzazione di tutte le opere provvisionali, nel pieno rispetto dei disegni di progetto e di quanto stabilito dalla normativa in merito alla prevenzione infortuni, con particolare riguardo al D.lgs. 9 aprile 2008, N° 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Le impalcature, i ponteggi e tutte le opere provvisionali di qualunque genere, metalliche od in legname, comunque occorrenti per l'esecuzione di ogni genere di lavoro, dovranno essere realizzate in modo da impedire qualsiasi deformazione delle stesse e delle opere che debbono sostenere; l'esecuzione, gli spostamenti e lo smontaggio delle predette opere dovranno essere effettuati a cura e spese dell'Appaltatore.

Il dimensionamento ed il calcolo statico delle opere provvisionali dovranno risultare da apposito progetto da eseguirsi a cura e spese dell'Appaltatore, che dovrà essere consegnato al Direttore dei Lavori prima dell'esecuzione, ciò in particolare per quanto riguarda ponteggi, sostegni provvisionali e sbadacchiature.

L'Appaltatore, in ogni caso, rimane il solo responsabile dei danni alle persone, alle cose, alle proprietà pubbliche e private ed ai lavori per la mancanza od insufficienza delle opere provvisionali, alle quali dovrà provvedere di propria iniziativa ed adottando tutte le cautele necessarie.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore potrà recuperare i materiali impiegati nelle opere provvisionali, procedendo, sotto la sua responsabilità, al disarmo di esse come sopra specificati.

Quei materiali che per qualunque causa od a giudizio del Direttore dei Lavori non potessero essere tolti d'opera senza menomare la buona riuscita dei lavori, o che andassero comunque perduti, dovranno essere abbandonati senza che per questo, se non altrimenti disposto, spetti all'Appaltatore alcun compenso.

Le opere provvisionali, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il Direttore dei Lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisionali impiegati dall'Appaltatore.

Eventuali ponteggi e/o strutture per il confinamento delle aree, dovranno essere realizzate a norma di legge e ove necessario progettate da professionista abilitato.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	111/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



Le stesse norme e responsabilità valgono per i macchinari, mezzi d'opera, attrezzi e simili, impiegati dall'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori, o comunque esistenti in cantiere.

Per i lavori da eseguire ad un'altezza superiore ai 2 metri dovranno essere adottate adeguate impalcature, ponteggi ed altre opere provvisorie atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone o di cose secondo quanto disposto dal D.lgs. 9 aprile 2008, N° 81.

20.1.1 Ponteggi

Per l'installazione di un ponteggio, la sua progettazione, a carico dell'Appaltatore, dovrà valutare il "carico di servizio" (cd) secondo quanto disposto dal D.Lgs 81/08 art. 131 e dalla richiamata norma UNI EN 12811-1 "Ponteggi progettazione generale".

Per completare le informazioni di carattere statico relative ai ponteggi si richiamano le istruzioni CNR 10027/85 "Strutture in acciaio per opere provvisorie. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione".

20.1.2 Puntelli

I puntelli sono attrezzature soggette ad una specifica norma richiamata dal D.Lgs n. 81/08 e risultano divisi, in funzione della portata, secondo la tabella riportata nella Norma UNI EN 1065.

Per i puntelli in acciaio l'Appaltatore dovrà fare riferimento alla seguente normativa in funzione della tipologia impiegata:

- UNI EN 1065:199 "Puntelli telescopici regolabili di acciaio-Specifiche di prodotto, progettazione e verifica attraverso calcoli e prove";
- CNR 10027/85 "Strutture di acciaio per opere provvisorie. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione il collaudo e la manutenzione";
- UNI EN 1090 "Esecuzione di strutture in acciaio ed alluminio".
- Per gli aspetti strutturali si dovranno inoltre applicare le NTC 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni e circolare esplicativa;

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il Direttore dei Lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisorie impiegati dall'Appaltatore.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	112/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



21 NOLI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Il prezzo di noleggio comprende gli oneri relativi ai conducenti, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Sono a carico dell'appaltatore la manutenzione ordinaria e straordinaria degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio e allontanamento dei detti meccanismi.

I mezzi di trasporto devono essere forniti in pieno stato di efficienza.

Il prezzo del noleggio è contabilizzato ad ore.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	113/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



22 MANODOPERA

Le figure della manodopera a livello, o sottolivello, di operai ed operai specializzati sono basate sulle definizioni delle Associazioni di categoria delle principali province italiane. Esse sono definite come manodopera diretta.

In generale il personale dell'Appaltatore sarà idoneo alla mansione richiesta e dotato degli attrezzi necessari e munito degli indumenti e dei mezzi di protezione prescritti dalle leggi e dalle norme del sito SOGIN, vigenti in materia di prevenzione infortuni ed igiene sul lavoro.

Il prezzo della manodopera viene computato ad ore.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	114/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



23 FORNITURA DI MATERIALI

Tutti i materiali devono essere forniti secondo tipologie e quantità richieste dall'ingegneria esecutiva disponibile, presso il cantiere dove l'Appaltatore avrà l'onere di gestire il proprio magazzino materiali. Gli stessi materiali dovranno, sempre a cura dell'Appaltatore, essere resi disponibili a piè d'opera, pronti per l'installazione.

Per le norme di accettazione dei materiali vale quanto prescritto dal presente Capitolato, dalle specifiche tecniche contrattuali, e dalle richieste avanzate da SOGIN in corso d'opera. I materiali dovranno essere ispezionati all'arrivo in cantiere e verificati secondo le prescrizioni tecniche dell'ingegneria esecutiva.

L'idoneità dei materiali deve essere periodicamente certificata da Laboratori Sperimentali Ufficiali, a cura e spese dell'Appaltatore, anche se non espressamente richiesto da SOGIN.

I materiali devono essere conformi alla campionatura presentata all'inizio dei lavori a SOGIN e da questa ultima accettata.

La fornitura dei materiali viene computata a corpo.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	115/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



24 TRASPORTI

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

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	116/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



25 LAVORI A CORPO

Le lavorazioni a corpo sono definite da una quantità fissa e invariabile, trattasi di un'opera descritta dettagliatamente negli elaborati di progetto.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	117/118

Specifica Tecnica Adeguamento Edificio 21c, Platea 21b-g - Specifica Tecnica delle Opere Civili	ELABORATO 11 AR 00020 REVISIONE 01
---	---



26 LAVORI A MISURA

Per lavori a misura, le quantità contabilizzate saranno quantificate con riferimento a quanto effettivamente impiegato/rimosso/demolito, con limite massimo pari a quello derivante dal progetto.

PROPRIETA'	STATO	DATA SCADENZA	LIVELLO DI CATEGORIZZAZIONE	PAGINE
Sogin S.p.A.	Documento Definitivo		Interno	118/118

Elaborato: I1 AR 00020

Rev: 01

Stato: Autorizzato



Il sistema informatico prevede la firma elettronica pertanto l'indicazione delle strutture e dei nominativi delle persone associate certifica l'avvenuto controllo.

<i>N</i>	<i>File name</i>	<i>Data</i>
1	I1 AR 00020_01_ST OpereCivili.docx	19/04/2023 11:10
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		