



STUDIO CANEPA ASSOCIATI

COMUNE DI MASONE



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

**REALIZZAZIONE DI UNA SCUOLA MATERNA
PIANO REGIONALE TRIENNALE
INTERVENTI DI EDILIZIA
SCOLASTICA 2015/2017**

LOCALITÀ RONCO

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'EDIFICIO

Agosto 2017



1. INDIVIDUAZIONE DELLA COSTRUZIONE.....	16
1.1 PREMESSA	16
1.2 CONFORMITÀ AI CRITERI AMBIENTALI MINIMI	16
1.2.1 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA	16
1.3 GENERALITÀ.....	17
1.4 UNITÀ EDILIZIE E TECNOLOGICHE.....	17
2. PARETI ESTERNE.....	18
2.1 REQUISITI E PRESTAZIONI	18
2.1.1 REGOLARITÀ DELLE FINITURE	18
2.2 MURATURE IN MATTONI.....	18
2.2.1 ANOMALIE RICONTRABILI.....	18
2.2.1.1 ALVEOLIZZAZIONE.....	18
2.2.1.2 CROSTA.....	18
2.2.1.3 DECOLORAZIONE	18
2.2.1.4 DEPOSITO SUPERFICIALE	18
2.2.1.5 DISGREGAZIONE.....	18
2.2.1.6 DISTACCO	18
2.2.1.7 EFFLORESCENZE.....	18
2.2.1.8 EROSIONE SUPERFICIALE.....	19
2.2.1.9 ESFOLIAZIONE.....	19
2.2.1.10 FESSURAZIONI.....	19
2.2.1.11 MACCHIE E GRAFFITI.....	19
2.2.1.12 MANCANZA.....	19
2.2.1.13 PATINA BIOLOGICA.....	19
2.2.1.14 PENETRAZIONE DI UMIDITÀ	19
2.2.1.15 PITTING	19
2.2.1.16 POLVERIZZAZIONE.....	19
2.2.1.17 PRESENZA DI VEGETAZIONE	19
2.2.1.18 RIGONFIAMENTO	19
2.2.2 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	19
2.2.2.1 REINTEGRO	19
2.2.2.2 PULIZIA	20
2.2.2.3 SOSTITUZIONE	20
3. RIVESTIMENTI ESTERNI	21
3.1 REQUISITI E PRESTAZIONI	21
3.1.1 REGOLARITÀ DELLE FINITURE	21
3.1.1.1 PRESTAZIONI.....	21
3.1.1.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE	21
3.1.2 RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI	21
3.1.2.1 PRESTAZIONI.....	21
3.1.2.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE	21
3.1.3 RESISTENZA AGLI URTI.....	22
3.1.3.1 PRESTAZIONI.....	22
3.1.3.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE	22
3.1.4 RESISTENZA MECCANICA.....	22
3.1.4.1 PRESTAZIONI.....	22
3.1.4.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE	23
3.1.5 TENUTA ALL'ACQUA.....	23
3.1.5.1 PRESTAZIONI.....	23
3.1.5.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE	23
3.2 INTONACO	23
3.2.1 ANOMALIE RICONTRABILI.....	23
3.2.1.1 ALVEOLIZZAZIONE	23



3.2.1.2	ATTACCO BIOLOGICO	23
3.2.1.3	BOLLE D'ARIA.....	24
3.2.1.4	CAVILLATURE SUPERFICIALI	24
3.2.1.5	CROSTA	24
3.2.1.6	DECOLORAZIONE.....	24
3.2.1.7	DEPOSITO SUPERFICIALE	24
3.2.1.8	DISGREGAZIONE	24
3.2.1.9	DISTACCO.....	24
3.2.1.10	EFFLORESCENZE.....	24
3.2.1.11	EROSIONE SUPERFICIALE	24
3.2.1.12	ESFOLIAZIONE	24
3.2.1.13	FESSURAZIONI	24
3.2.1.14	MACCHIE E GRAFFITI.....	24
3.2.1.15	MANCANZA	24
3.2.1.16	PATINA BIOLOGICA.....	25
3.2.1.17	PENETRAZIONE DI UMIDITÀ	25
3.2.1.18	PITTING	25
3.2.1.19	POLVERIZZAZIONE.....	25
3.2.1.20	PRESENZA DI VEGETAZIONE	25
3.2.1.21	RIGONFIAMENTO	25
3.2.1.22	SCHEGGIATURE	25
3.2.2	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	25
3.2.2.1	PULIZIA DELLE SUPERFICI.....	25
3.2.2.2	SOSTITUZIONE DELLE PARTI PIÙ SOGGETTE AD USURA	25

4. INFISSI ESTERNI..... 26

4.1	REQUISITI E PRESTAZIONI	26
4.1.1	PERMEABILITÀ ALL'ARIA	26
4.1.1.1	PRESTAZIONI.....	26
4.1.1.2	LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE	26
4.1.2	REGOLARITÀ DELLE FINITURE	26
4.1.2.1	PRESTAZIONI.....	26
4.1.2.2	LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE	26
4.1.3	RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI.....	27
4.1.3.1	PRESTAZIONI.....	27
4.1.3.2	LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE	27
4.1.4	RESISTENZA ALL'ACQUA	27
4.1.4.1	PRESTAZIONI.....	27
4.1.4.2	LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE	27
4.1.5	TENUTA ALL'ACQUA.....	27
4.1.5.1	PRESTAZIONI.....	28
4.1.5.2	LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE	28
4.1.6	PULIBILITÀ	28
4.1.6.1	PRESTAZIONI.....	29
4.1.6.2	LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE	29
4.1.7	ISOLAMENTO ACUSTICO	29
4.1.7.1	PRESTAZIONI.....	29
4.1.7.2	LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE	30
4.1.8	ISOLAMENTO TERMICO	30
4.1.8.1	PRESTAZIONI:	30
4.1.8.2	LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE	30
4.1.9	RESISTENZA AGLI URTI.....	30
4.1.9.1	PRESTAZIONI.....	31
4.1.9.2	LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE	31
4.1.10	RESISTENZA AL VENTO.....	31
4.1.10.1	PRESTAZIONI.....	31
4.1.10.2	LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE.....	31
4.1.11	RESISTENZA A MANOVRE FALSE E VIOLENTE.....	32
4.1.11.1	PRESTAZIONI.....	32



4.1.11.2	LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE.....	32
4.1.12	(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE	33
4.1.12.1	PRESTAZIONI	33
4.1.12.2	LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE.....	33
4.2	SERRAMENTI IN ALLUMINIO.....	33
4.2.1	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	33
4.2.1.1	ALTERAZIONE CROMATICA	33
4.2.1.2	BOLLA	33
4.2.1.3	CONDENSA SUPERFICIALE	33
4.2.1.4	CORROSIONE	34
4.2.1.5	DEFORMAZIONE	34
4.2.1.6	DEGRADO DEGLI ORGANI DI MANOVRA	34
4.2.1.7	DEGRADO DELLE GUARNIZIONI	34
4.2.1.8	DEPOSITO SUPERFICIALE	34
4.2.1.9	FRANTUMAZIONE	34
4.2.1.10	MACCHIE.....	34
4.2.1.11	NON ORTOGONALITÀ.....	34
4.2.1.12	PERDITA DI MATERIALE	34
4.2.1.13	PERDITA TRASPARENZA.....	34
4.2.1.14	ROTTURA DEGLI ORGANI DI MANOVRA.....	34
4.2.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE	35
4.2.2.1	CONTROLLO VETRI	35
4.2.2.2	CONTROLLO INFISSI.....	35
4.2.2.3	CONTROLLO ORGANI DI MOVIMENTAZIONE	35
4.2.2.4	CONTROLLO PERSIANE	35
4.2.2.5	CONTROLLO SERRATURE	35
4.2.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	35
4.2.3.1	CONTROLLO GUARNIZIONI DI TENUTA.....	35
4.2.3.2	CONTROLLO DEGLI ORGANI DI MANOVRA	36
4.2.3.3	CONTROLLO PERSIANE AVVOLGIBILI.....	36
4.2.3.4	CONTROLLO TELAI FISSI	36
4.2.3.5	CONTROLLO TELAI MOBILI	36
4.2.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE	36
4.2.4.1	LUBRIFICAZIONE SERRATURE E CERNIERE	36
4.2.4.2	PULIZIA DELLE GUIDE DI SCORRIMENTO	36
4.2.4.3	PULIZIA FRANGISOLE.....	36
4.2.4.4	PULIZIA GUARNIZIONI DI TENUTA.....	37
4.2.4.5	PULIZIA ORGANI DI MOVIMENTAZIONE	37
4.2.4.6	PULIZIA TELAI FISSI	37
4.2.4.7	PULIZIA TELAI MOBILI	37
4.2.4.8	PULIZIA TELAI PERSIANE	37
4.2.4.9	PULIZIA VETRI	37
4.2.5	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	37
4.2.5.1	REGOLAZIONE GUARNIZIONI DI TENUTA.....	37
4.2.5.2	REGOLAZIONE ORGANI DI MOVIMENTAZIONE.....	37
4.2.5.3	REGOLAZIONE TELAI FISSI.....	37
4.2.5.4	RIPRISTINO FISSAGGI TELAI FISSI.....	38
4.2.5.5	RIPRISTINO ORTOGONALITÀ TELAI MOBILI	38
4.2.5.6	SOSTITUZIONE CINGHIE AVVOLGIBILI.....	38
4.2.5.7	SOSTITUZIONE FRANGISOLE	38
4.2.5.8	SOSTITUZIONE INFISSO	38
4.3	PORTE E PORTONI PER ESTERNO.....	38
4.3.1	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	38
4.3.1.1	ALTERAZIONE CROMATICA	38
4.3.1.2	BOLLA	38
4.3.1.3	CONDENSA SUPERFICIALE	39
4.3.1.4	CORROSIONE	39
4.3.1.5	DEFORMAZIONE	39
4.3.1.6	DEGRADO DEGLI ORGANI DI MANOVRA	39
4.3.1.7	DEGRADO DELLE GUARNIZIONI	39
4.3.1.8	DEPOSITO SUPERFICIALE	39



4.3.1.9	FRANTUMAZIONE	39
4.3.1.10	MACCHIE	39
4.3.1.11	NON ORTOGONALITÀ	39
4.3.1.12	PERDITA DI MATERIALE	39
4.3.1.13	PERDITA TRASPARENZA	39
4.3.1.14	ROTTURA DEGLI ORGANI DI MANOVRA	39
4.3.1.15	DEPOSITO SUPERFICIALE	39
4.3.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE	40
4.3.2.1	CONTROLLO VETRI	40
4.3.2.2	CONTROLLO INFISSI	40
4.3.2.3	CONTROLLO ORGANI DI MOVIMENTAZIONE	40
4.3.2.4	CONTROLLO PERSIANE	40
4.3.2.5	CONTROLLO SERRATURE	40
4.3.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	41
4.3.3.1	CONTROLLO GUARNIZIONI DI TENUTA	41
4.3.3.2	CONTROLLO FUNZIONALITÀ DEGLI ORGANI DI MANOVRA	41
4.3.3.3	CONTROLLO PERSIANE AVVOLGIBILI IN PLASTICA	41
4.3.3.4	CONTROLLO TELAI FISSI	41
4.3.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE	41
4.3.4.1	LUBRIFICAZIONE SERRATURE E CERNIERE	41
4.3.4.2	PULIZIA DELLE GUIDE DI SCORRIMENTO	42
4.3.4.3	PULIZIA FRANGISOLE	42
4.3.4.4	PULIZIA GUARNIZIONI DI TENUTA	42
4.3.4.5	PULIZIA ORGANI DI MOVIMENTAZIONE	42
4.3.4.6	PULIZIA TELAI FISSI	42
4.3.4.7	PULIZIA TELAI MOBILI	42
4.3.4.8	PULIZIA TELAI PERSIANE	42
4.3.4.9	PULIZIA VETRI	42
4.3.4.10	REGISTRAZIONE MANIGLIA	42
4.3.5	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	43
4.3.5.1	REGOLAZIONE GUARNIZIONI DI TENUTA	43
4.3.5.2	REGOLAZIONE ORGANI DI MOVIMENTAZIONE	43
4.3.5.3	REGOLAZIONE TELAI FISSI	43
4.3.5.4	RIPRISTINO FISSAGGI TELAI FISSI	43
4.3.5.5	RIPRISTINO ORTOGONALITÀ TELAI MOBILI	43
4.3.5.6	SOSTITUZIONE CINGHIE AVVOLGIBILI	43
4.3.5.7	SOSTITUZIONE FRANGISOLE	43
4.3.5.8	SOSTITUZIONE INFISSE	43
5.	<u>PARETI INTERNE.....</u>	44
5.1	REQUISITI E PRESTAZIONI	44
5.1.1	RESISTENZA AGLI URTI	44
5.2	TRAMEZZI IN LATERIZIO O IN BLOCCHI CEMENTIZI	44
5.2.1	REQUISITI E PRESTAZIONI	44
5.2.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	44
5.2.2.1	DECOLORAZIONE	44
5.2.2.2	DISGREGAZIONE	44
5.2.2.3	DISTACCO	44
5.2.2.4	EFFLORESCENZE	45
5.2.2.5	EROSIONE SUPERFICIALE	45
5.2.2.6	ESFOLIAZIONE	45
5.2.2.7	FESSURAZIONI	45
5.2.2.8	MACCHIE E GRAFFITI	45
5.2.2.9	MANCANZA	45
5.2.2.10	PENETRAZIONE DI UMIDITÀ	45
5.2.2.11	POLVERIZZAZIONE	45
5.2.2.12	RIGONFIAMENTO	45
5.2.2.13	SCHEGGIATURE	45
5.2.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE	45



5.2.3.1	CONTROLLO GENERALE DELLE PARTI IN VISTA.....	45
5.2.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE	46
5.2.4.1	PULIZIA GENERALE DELLE PARTI IN VISTA.....	46
5.2.5	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	46
5.2.5.1	RIPARAZIONE	46
6.	<u>RIVESTIMENTI INTERNI.....</u>	47
6.1	REQUISITI E PRESTAZIONI	47
6.1.1	REGOLARITÀ DELLE FINITURE	47
6.1.2	ASSENZA DI EMISSIONI DI SOSTANZE NOCIVE	47
6.1.3	RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI	47
6.1.4	RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI.....	47
6.1.5	RESISTENZA MECCANICA.....	47
6.2	INTONACO PER INTERNI	48
6.2.1	ANOMALIE RICONTRABILI	48
6.2.1.1	BOLLE D'ARIA.....	48
6.2.1.2	CAVILLATURE SUPERFICIALI.....	48
6.2.1.3	CROSTA	48
6.2.1.4	DECOLORAZIONE.....	48
6.2.1.5	DEPOSITO SUPERFICIALE	48
6.2.1.6	DISGREGAZIONE	48
6.2.1.7	DISTACCO.....	48
6.2.1.8	EFFLORESCENZE	48
6.2.1.9	EROSIONE SUPERFICIALE	49
6.2.1.10	ESFOLIAZIONE	49
6.2.1.11	FESSURAZIONI	49
6.2.1.12	MACCHIE E GRAFFITI.....	49
6.2.1.13	MANCANZA	49
6.2.1.14	PENETRAZIONE DI UMIDITÀ	49
6.2.1.15	POLVERIZZAZIONE.....	49
6.2.1.16	RIGONFIAMENTO	49
6.2.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE	49
6.2.2.1	CONTROLLO GENERALE DELLE PARTI A VISTA.....	49
6.2.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	49
6.2.3.1	PULIZIA DELLE SUPERFICI.....	49
6.2.3.2	SOSTITUZIONE DELLE PARTI PIÙ SOGGETTE AD USURA	50
6.3	TINTEGGIATURE	50
6.3.1	ANOMALIE RICONTRABILI.....	50
6.3.1.1	BOLLE D'ARIA.....	50
6.3.1.2	DECOLORAZIONE.....	50
6.3.1.3	DEPOSITO SUPERFICIALE	50
6.3.1.4	DISGREGAZIONE	50
6.3.1.5	DISTACCO.....	50
6.3.1.6	EFFLORESCENZE	50
6.3.1.7	EROSIONE SUPERFICIALE	50
6.3.1.8	FESSURAZIONI	51
6.3.1.9	MACCHIE E GRAFFITI.....	51
6.3.1.10	MANCANZA	51
6.3.1.12	PENETRAZIONE DI UMIDITÀ	51
6.3.1.13	POLVERIZZAZIONE.....	51
6.3.1.14	RIGONFIAMENTO	51
6.3.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE	51
6.3.2.1	CONTROLLO GENERALE DELLE PARTI A VISTA.....	51
6.3.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	51
6.3.3.1	RITINTEGGIATURA COLORITURA	51
6.3.3.2	SOSTITUZIONE DEGLI ELEMENTI DECORATIVI DEGRADATI	52
6.4	RIVESTIMENTI E PRODOTTI CERAMICI	52
6.4.1	ANOMALIE RICONTRABILI.....	52
6.4.1.1	DECOLORAZIONE.....	52



6.4.1.2	DEPOSITO SUPERFICIALE	52
6.4.1.3	DISGREGAZIONE	52
6.4.1.4	DISTACCO.....	52
6.4.1.5	EFFLORESCENZE.....	52
6.4.1.6	EROSIONE SUPERFICIALE	52
6.4.1.7	ESFOLIAZIONE	52
6.4.1.8	FESSURAZIONI	52
6.4.1.9	MACCHIE E GRAFFITI	53
6.4.1.10	MANCANZA	53
6.4.1.11	PENETRAZIONE DI UMIDITÀ	53
6.4.1.12	POLVERIZZAZIONE.....	53
6.4.1.13	RIGONFIAMENTO	53
6.4.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE.....	53
6.4.2.1	CONTROLLO GENERALE DELLE PARTI A VISTA.....	53
6.4.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	53
6.4.3.1	PULIZIA DELLE SUPERFICI.....	53
6.4.3.2	PULIZIA E REINTEGRO GIUNTI	53
6.4.3.3	SOSTITUZIONE DEGLI ELEMENTI DEGRADATI.....	53
6.5	CONTROSOFFITTI	54
6.5.1	ANOMALIE RICONTRABILI.....	54
6.5.1.1	AZZURRATURA.....	54
6.5.1.2	DECOLORAZIONE.....	54
6.5.1.3	DEPOSITO SUPERFICIALE	54
6.5.1.4	DISGREGAZIONE	54
6.5.1.5	DISTACCO.....	54
6.5.1.6	FESSURAZIONI	54
6.5.1.7	MACCHIE E GRAFFITI.....	54
6.5.1.8	MUFFA	54
6.5.1.9	PENETRAZIONE DI UMIDITÀ	54
6.5.1.10	POLVERIZZAZIONE.....	54
6.5.1.11	RIGONFIAMENTO	54
6.5.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE	55
6.5.2.1	CONTROLLO GENERALE DELLE PARTI A VISTA.....	55
6.5.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	55
6.5.3.1	SOSTITUZIONE DEGLI ELEMENTI DEGRADATI.....	55
6.5.3.2	SOSTITUZIONE E RIPRISTINO DEI FISSAGGI.....	55

7. PAVIMENTAZIONI INTERNE 56

7.1	PAVIMENTAZIONI CERAMICHE INTERNE.....	56
7.1.1	REQUISITI E PRESTAZIONI.....	56
7.1.1.1	REGOLARITÀ DELLE FINITURE	56
7.1.1.2	RESISTENZA MECCANICA.....	56
7.1.2	ANOMALIE RICONTRABILI.....	57
7.1.2.1	ALTERAZIONE CROMATICA.....	57
7.1.2.2	DEGRADO SIGILLANTE.....	57
7.1.2.3	DEPOSITO SUPERFICIALE	57
7.1.2.4	DISGREGAZIONE	57
7.1.2.5	DISTACCO.....	57
7.1.2.6	EROSIONE SUPERFICIALE	57
7.1.2.7	FESSURAZIONI	57
7.1.2.8	MACCHIE E GRAFFITI.....	57
7.1.2.9	MANCANZA	57
7.1.2.10	PERDITA DI ELEMENTI	57
7.1.2.11	SCHEGGIATURE	57
7.1.2.12	SOLLEVAMENTO E DISTACCO DAL SUPPORTO	57
7.1.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE	58
7.1.3.1	CONTROLLO GENERALE DELLE PARTI A VISTA.....	58
7.1.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	58
7.1.4.1	PULIZIA DELLE SUPERFICI.....	58



7.1.4.2	PULIZIA E REINTEGRO GIUNTI	58
7.1.4.3	SOSTITUZIONE DEGLI ELEMENTI DEGRADATI.....	58
7.2	PAVIMENTAZIONI RESILIENTI INTERNE	58
7.2.1	REQUISITI E PRESTAZIONI.....	59
7.2.1.1	REGOLARITÀ DELLE FINITURE PER RIVESTIMENTI IN GOMMA PVC.....	59
7.2.1.2	RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI.....	59
7.2.1.3	RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI	59
7.2.1.4	RESISTENZA MECCANICA	59
7.2.2	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	60
7.2.2.1	ALTERAZIONE CROMATICA	60
7.2.2.2	AFFEZIONE DA BATTERI	60
7.2.2.3	APERTURA DI GIUNTI.....	60
7.2.2.4	DECOLORAZIONE	60
7.2.2.5	DEPOSITO SUPERFICIALE	60
7.2.2.6	DISGREGAZIONE.....	60
7.2.2.7	DISTACCO	60
7.2.2.8	FESSURAZIONI.....	60
7.2.2.9	INARCAMENTO E SOLLEVAMENTO	60
7.2.2.10	MACCHIE E GRAFFITI.....	60
7.2.2.11	MUFFA	60
7.2.2.12	PENETRAZIONE DI UMIDITÀ	60
7.2.2.13	POLVERIZZAZIONE	60
7.2.2.14	RIGONFIAMENTO.....	60
7.2.2.15	SCHEGGIATURE	61
7.2.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	61
7.2.3.1	CONTROLLO DEL GRADO DI UMIDITÀ	61
7.2.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	61
7.2.4.1	SOSTITUZIONE DEGLI ELEMENTI DEGRADATI.....	61

8. STRUTTURE DI COLLEGAMENTO..... 62

8.1	REQUISITI E PRESTAZIONI	62
8.1.1	RESISTENZA ALL'USURA.....	62
8.1.2	RESISTENZA MECCANICA	62
8.1.3	RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI.....	62

9. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA E CALDA 63

9.1	REQUISITI E PRESTAZIONI	63
9.1.1	REGOLARITÀ DELLE FINITURE	63
9.1.2	CONTROLLO DELLA TENUTA.....	63
9.1.3	CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE.....	63
9.1.4	CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DEI FLUIDI.....	64
9.1.5	CONTROLLO DELL'AGGRESSIVITÀ DEI FLUIDI.....	64
9.2	APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA.....	64
9.2.1	REQUISITI E PRESTAZIONI.....	64
9.2.1.1	CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI.....	64
9.2.1.2	COMODITÀ DI USO E MANOVRA	65
9.2.1.3	RESISTENZA A MANOVRE E SFORZI D'USO.....	65
9.2.1.4	PROTEZIONE DALLA CORROSIONE	65
9.2.1.5	RESISTENZA MECCANICA	66
9.2.2	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	66
9.2.2.1	CEDIMENTI.....	66
9.2.2.2	CORROSIONE	66
9.2.2.3	DIFETTI AI FLESSIBILI	66
9.2.2.4	DIFETTI AI RACCORDI O ALLE CONNESSIONI.....	66
9.2.2.5	DIFETTI ALLE VALVOLE.....	66
9.2.2.6	INCROSTAZIONI	66



9.2.2.7	INTERRUZIONE DEL FLUIDO DI ALIMENTAZIONE	66
9.2.2.8	SCHEGGIATURE	66
9.2.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	66
9.2.3.1	VERIFICA ANCORAGGIO	66
9.2.3.2	VERIFICA DEGLI SCARICHI DEI VASI	67
9.2.3.3	VERIFICA DEI FLESSIBILI	67
9.2.3.4	VERIFICA DI TENUTA DEGLI SCARICHI	67
9.2.3.5	VERIFICA SEDILE COPRIVASO	67
9.2.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	67
9.2.4.1	DISOSTRUZIONE DEGLI SCARICHI	67
9.2.4.2	RIMOZIONE CALCARE	67
9.3	TUBAZIONI IN RAME	68
9.3.1	REQUISITI E PRESTAZIONI	68
9.3.1.1	CONTROLLO DELL'AGGRESSIVITÀ DEI FLUIDI	68
9.3.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	68
9.3.2.1	DIFETTI DI COIBENTAZIONE	68
9.3.2.2	DIFETTI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO	68
9.3.2.3	DIFETTI DI TENUTA	68
9.3.2.4	DEFORMAZIONE	68
9.3.2.5	ERRORI DI PENDENZA	68
9.3.2.6	INCROSTAZIONI	68
9.3.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	68
9.3.3.1	CONTROLLO GENERALE TUBAZIONI	68
9.3.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	69
9.3.4.1	RIPRISTINO COIBENTAZIONE	69
9.4	IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE	69
9.4.1	COLLETTORI	69
9.4.2	REQUISITI E PRESTAZIONI	69
9.4.2.1	CONTROLLO DELLA PORTATA	69
9.4.2.2	CONTROLLO DELLA TENUTA	70
9.4.2.3	ASSENZA DELLA EMISSIONE DI ODORI SGRADUEVOLI	70
9.4.2.4	PULIBILITÀ	70
9.4.3	ANOMALIE RISCONTRABILI	71
9.4.3.1	ACCUMULO DI GRASSO	71
9.4.3.2	CORROSIONE	71
9.4.3.3	DIFETTI AI RACCORDI O ALLE CONNESSIONI	71
9.4.3.4	EROSIONE	71
9.4.3.5	INCROSTAZIONI	71
9.4.3.6	INTASAMENTO	71
9.4.3.7	ODORI SGRADUEVOLI	71
9.4.3.8	PENETRAZIONE DI RADICI	71
9.4.3.9	SEDIMENTAZIONE	71
9.4.4	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	71
9.4.4.1	CONTROLLO GENERALE	71
9.4.5	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	71
9.4.5.1	PULIZIA COLLETTORE ACQUE NERE O MISTE	71
9.5	TUBAZIONI	72
9.5.1	REQUISITI E PRESTAZIONI	72
9.5.1.1	CONTROLLO DELLA PORTATA	72
9.5.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	72
9.5.2.1	ACCUMULO DI GRASSO	72
9.5.2.2	CORROSIONE	72
9.5.2.3	DIFETTI AI RACCORDI O ALLE CONNESSIONI	72
9.5.2.4	EROSIONE	72
9.5.2.5	INCROSTAZIONI	72
9.5.2.6	ODORI SGRADUEVOLI	72
9.5.2.7	PENETRAZIONE DI RADICI	72
9.5.2.8	SEDIMENTAZIONE	72
9.5.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	73
9.5.3.1	CONTROLLO DELLA MANOVRAIBILITÀ VALVOLE	73
9.5.3.2	CONTROLLO GENERALE	73



9.5.3.3 CONTROLLO TENUTA.....	73
9.5.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	73
9.5.4.1 PULIZIA	73

10. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO..... 74

10.1 REQUISITI E PRESTAZIONI	74
10.1.1 CONTROLLO DEL RUMORE PRODOTTO.....	74
10.1.2 CONTROLLO DELLA COMBUSTIONE.....	75
10.1.3 CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI.....	75
10.1.4 CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DEI FLUIDI	75
10.1.5 CONTROLLO DELLA TENUTA	76
10.1.6 CONTROLLO DELLA VELOCITÀ DELL'ARIA AMBIENTE	76
10.1.7 CONTROLLO DELLE DISPERSIONI DI CALORE	76
10.1.8 CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE.....	77
10.1.9 CONTROLLO DELL'UMIDITÀ DELL'ARIA AMBIENTE	77
10.1.10 AFFIDABILITÀ.....	77
10.1.11 ATTITUDINE A LIMITARE I RISCHI DI INCENDIO	77
10.1.12 ATTITUDINE A LIMITARE I RISCHI DI ESPLOSIONE	77
10.1.13 COMODITÀ DI USO E MANOVRA	78
10.1.14 EFFICIENZA	78
10.1.15 RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI CHIMICI	78
10.1.16 RESISTENZA AL FUOCO.....	78
10.1.17 CONTROLLO DELLA PRESSIONE DI EROGAZIONE	79
10.1.18 ASSENZA DELL'EMISSIONE DI SOSTANZE NOCIVE.....	79
10.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO E REGOLAZIONE	79
10.2.1 REQUISITI E PRESTAZIONI.....	79
10.2.1.1 COMODITÀ DI USO E MANOVRA	79
10.2.2 ANOMALIE RISCONTRABILI.....	79
10.2.2.1 DIFETTI DI TARATURA	79
10.2.2.2 INCROSTAZIONI	79
10.2.2.3 PERDITE DI ACQUA	79
10.2.2.4 SBALZI DI TEMPERATURA	80
10.2.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	80
10.2.3.1 CONTROLLO GENERALE VALVOLE.....	80
10.2.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	80
10.2.4.1 INGRASSAGGIO VALVOLE	80
10.2.4.2 SOSTITUZIONE VALVOLE	80
10.3 CENTRALE TERMICA	80
10.3.1 ANOMALIE RISCONTRABILI.....	80
10.3.1.1 DIFETTI DEI FILTRI.....	80
10.3.1.2 DIFETTI DI REGOLAZIONE	80
10.3.2.3 DIFETTI DI TENUTA	80
10.3.2.4 RUMOROSITÀ.....	81
10.3.2.5 SBALZI DI TEMPERATURA	81
10.3.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	81
10.3.2.1 ANALISI ACQUA DELL'IMPIANTO.....	81
10.3.2.2 CONTROLLO TEMPERATURA ACQUA DELL'IMPIANTO.....	81
10.3.2.3 CONTROLLO TEMPERATURA ACQUA IN CALDAIA.....	81
10.3.2.4 CONTROLLO TEMPERATURA NEGLI AMBIENTI	81
10.3.2.5 MISURA DEI RENDIMENTI	82
10.3.2.6 TARATURA DELLE REGOLAZIONI	82
10.3.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	82
10.3.3.1 ELIMINAZIONE FANGHI DI SEDIMENTAZIONE	82
10.3.3.2 PULIZIA BRUCIATORI	82
10.3.3.3 PULIZIA CALDAIE A BATTERIA ALETTATA.....	82
10.3.3.4 PULIZIA CALDAIE A COMBUSTIBILE LIQUIDO	82
10.3.3.5 PULIZIA ORGANI DI REGOLAZIONE	83
10.3.3.6 PULIZIA TUBAZIONI GAS DEI GRUPPI TERMICI	83
10.3.3.7 SOSTITUZIONE UGELLI BRUCIATORE.....	83



10.3.3.8	SVUOTAMENTO IMPIANTO	83
10.4	TUBAZIONI IN RAME	83
10.4.1	REQUISITI E PRESTAZIONI.....	83
10.4.1.1	CONTROLLO DELL'AGGRESSIVITÀ DEI FLUIDI.....	83
10.4.1.2	RESISTENZA ALLE TEMPERATURE E A SBALZI DI TEMPERATURE	83
10.4.1.3	RESISTENZA MECCANICA	84
10.4.2	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	84
10.4.2.1	CORROSIONE	84
10.4.2.2	DIFETTI AI RACCORDI O ALLE CONNESSIONI	84
10.4.2.3	DIFETTI ALLE VALVOLE.....	84
10.4.2.4	INCROSTAZIONI.....	84
10.4.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	84
10.4.3.1	CONTROLLO COIBENTAZIONE.....	84
10.4.3.2	CONTROLLO GENERALE.....	84
10.4.3.3	CONTROLLO MANOVRABILITÀ DELLE VALVOLE	85
10.4.3.4	CONTROLLO TENUTA TUBAZIONI.....	85
10.4.3.5	CONTROLLO TENUTA VALVOLE	85
10.4.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	85
10.4.4.1	PULIZIA.....	85
10.5	VALVOLE A SARACINESCA.....	85
10.5.1	REQUISITI E PRESTAZIONI.....	85
10.5.1.1	CONTROLLO DELLA TENUTA	85
10.5.1.2	RESISTENZA A MANOVRE E SFORZI D'USO.....	86
10.5.2	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	86
10.5.2.1	ANOMALIE DELL'OTTURATORE.....	86
10.5.2.2	DIFETTI DELL'ANELLO A BICONO	86
10.5.2.3	DIFETTI DELLA GUARNIZIONE.....	86
10.5.2.4	DIFETTI DI SERRAGGIO	86
10.5.2.5	DIFETTI DI TENUTA.....	86
10.5.2.6	DIFETTI DEL VOLANTINO	86
10.5.2.7	INCROSTAZIONI	86
10.5.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	86
10.5.3.1	CONTROLLO PREMISTOPPA.....	86
10.5.3.2	CONTROLLO VOLANTINO.....	87
10.5.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	87
10.5.4.1	DISINCROSTAZIONE VOLANTINO	87
10.5.4.2	REGISTRAZIONE PREMISTOPPA	87
10.5.4.3	SOSTITUZIONE VALVOLE	87
10.6	RISCALDAMENTO A PAVIMENTO	87
10.6.1	REQUISITI E PRESTAZIONI.....	87

11. IMPIANTO ELETTRICO **88**

11.1	REQUISITI E PRESTAZIONI	88
11.1.1	ISOLAMENTO ELETTRICO	88
11.1.2	RESISTENZA MECCANICA	88
11.1.3	CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE.....	88
11.1.4	CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE.....	88
11.1.5	IMPERMEABILITÀ AI LIQUIDI	89
11.1.6	LIMITAZIONE DEI RISCHI DI INTERVENTO	89
11.1.7	MONTABILITÀ/SMONTABILITÀ.....	89
11.2	CANALIZZAZIONI IN PVC	89
11.2.1	REQUISITI E PRESTAZIONI.....	89
11.2.1.1	RESISTENZA AL FUOCO.....	89
11.2.1.2	STABILITÀ CHIMICO REATTIVA.....	89
11.2.2	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	90
11.2.2.1	DEFORMAZIONE	90
11.2.2.2	FESSURAZIONE	90
11.2.2.3	FRATTURAZIONE	90
11.2.2.4	NON PLANARITÀ.....	90



11.2.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	90
11.2.3.1	CONTROLLO GENERALE.....	90
11.2.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	90
11.2.4.1	RIPRISTINO ELEMENTI	90
11.2.4.2	RIPRISTINO GRADO DI PROTEZIONE	90
11.3	PRESE E SPINE.....	91
11.3.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)	91
11.3.1.1	COMODITÀ DI USO E MANOVRA	91
11.3.2	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	91
11.3.2.1	CORTO CIRCUITI	91
11.3.2.2	DIFETTI AGLI INTERRUTTORI	91
11.3.2.3	DISCONNESSIONE DELL'ALIMENTAZIONE	91
11.3.2.4	SURRISCALDAMENTO	91
11.3.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	91
11.3.3.1	CONTROLLO GENERALE.....	91
11.3.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	92
11.3.4.1	SOSTITUZIONI.....	92
11.4	QUADRI DI BASSA TENSIONE.....	92
11.4.1	REQUISITI E PRESTAZIONI.....	92
11.4.1.1	ACCESSIBILITÀ.....	92
11.4.1.2	IDENTIFICABILITÀ	92
11.4.2	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	92
11.4.2.1	ANOMALIE DEI CONTATTORI	92
11.4.2.2	ANOMALIE DEI FUSIBILI	92
11.4.2.3	ANOMALIE DELL'IMPIANTO DI RIFASAMENTO.....	93
11.4.2.4	ANOMALIE DEI MAGNETOTERMICI.....	93
11.4.2.5	ANOMALIE DEI RELÈ	93
11.4.2.6	ANOMALIE DELLA RESISTENZA	93
11.4.2.7	ANOMALIE DELLE SPIE DI SEGNALAZIONE.....	93
11.4.2.8	ANOMALIE DEI TERMOSTATI	93
11.4.2.9	DEPOSITI DI MATERIALE	93
11.4.2.10	DIFETTI AGLI INTERRUTTORI	93
11.4.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	93
11.4.3.1	CONTROLLO CENTRALINA DI RIFASAMENTO	93
11.4.3.2	VERIFICA DEI CONDENSATORI	93
11.4.3.3	VERIFICA MESSA A TERRA	93
11.4.3.4	VERIFICA PROTEZIONI	94
11.4.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	94
11.4.4.1	PULIZIA GENERALE.....	94
11.4.4.2	SERRAGGIO	94
11.4.4.3	SOSTITUZIONE CENTRALINA RIFASAMENTO	94
11.4.4.4	SOSTITUZIONE QUADRO	94

12. IMPIANTO FOTOVOLTAICO..... 95

12.1	REQUISITI E PRESTAZIONI	95
12.1.1	CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE.....	95
12.1.2	CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE.....	95
12.1.3	IMPERMEABILITÀ AI LIQUIDI	96
12.1.4	ISOLAMENTO ELETTRICO.....	96
12.1.5	LIMITAZIONE DEI RISCHI DI INTERVENTO	96
12.1.6	MONTABILITÀ/SMONTABILITÀ.....	96
12.1.7	RESISTENZA MECCANICA	96
12.2	ACCUMULATORI	97
12.2.1	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	97
12.2.1.1	DIFETTI DI TARATURA	97
12.2.1.2	EFFETTO MEMORIA.....	97
12.2.1.3	MANCANZA DI LIQUIDO.....	97
12.2.1.4	AUTOSCARICA.....	97
12.2.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	97



12.2.2.1	CONTROLLO GENERALE ACCUMULATORE	97
12.2.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	97
12.2.3.1	RICARICA BATTERIA	97
12.3	CASSETTA DI TERMINAZIONE	97
12.3.1	ANOMALIE RISCONTRABILI	98
12.3.1.1	CORTO CIRCUITI	98
12.3.1.2	DIFETTI AGLI INTERRUTTORI	98
12.3.1.3	DIFETTI DI TARATURA	98
12.3.1.4	SURRISCALDAMENTO	98
12.3.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	98
12.3.2.1	CONTROLLO GENERALE	98
12.3.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	98
12.3.3.1	SOSTITUZIONI	98
12.4	CELLA SOLARE	98
12.4.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)	99
12.4.1.1	EFFICIENZA DI CONVERSIONE	99
12.4.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	99
12.4.2.1	ANOMALIE RIVESTIMENTO	99
12.4.2.2	DEPOSITO SUPERFICIALE	99
12.4.2.3	DIFETTI DI SERRAGGIO MORSETTI	99
12.4.2.4	DIFETTI DI FISSAGGIO	99
12.4.2.5	DIFETTI DI TENUTA	99
12.4.2.6	INCROSTAZIONI	99
12.4.2.7	INFILTRAZIONI	99
12.4.2.8	PATINA BIOLOGICA	99
12.4.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	100
12.4.3.1	CONTROLLO APPARATO ELETTRICO	100
12.4.3.2	CONTROLLO DIODI	100
12.4.3.3	CONTROLLO FISSAGGI	100
12.4.3.4	CONTROLLO GENERALE CELLE	100
12.4.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	100
12.4.4.1	PULIZIA	100
12.4.4.2	SOSTITUZIONE CELLE	100
12.4.4.3	SERRAGGIO	100
12.5	INVERTER	101
12.5.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)	101
12.5.1.1	CONTROLLO DELLA POTENZA	101
12.5.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	101
12.5.2.1	ANOMALIE DEI FUSIBILI	101
12.5.2.2	ANOMALIE DELLE SPIE DI SEGNALAZIONE	101
12.5.2.3	DIFETTI AGLI INTERRUTTORI	101
12.5.2.4	EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE	101
12.5.2.5	INFILTRAZIONI	101
12.5.2.6	SCARICHE ATMOSFERICHE	101
12.5.2.7	SOVRATENSIONI	101
12.5.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	102
12.5.3.1	CONTROLLO GENERALE	102
12.5.3.2	VERIFICA MESSA A TERRA	102
12.5.3.3	VERIFICA PROTEZIONI	102
12.5.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	102
12.5.4.1	PULIZIA GENERALE	102
12.5.4.2	SERRAGGIO	102
12.5.4.3	SOSTITUZIONE INVERTER	102
12.6	QUADRO ELETTRICO	102
12.6.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)	103
12.6.1.1	ACCESSIBILITÀ	103
12.6.1.2	IDENTIFICABILITÀ	103
12.6.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	103
12.6.2.1	ANOMALIE DEI CONTATTORI	103
12.6.2.2	ANOMALIE DEI FUSIBILI	103
12.6.2.3	ANOMALIE DEI MAGNETOTERMICI	103



12.6.2.4	ANOMALIE DEI RELÈ.....	103
12.6.2.5	ANOMALIE DELLE SPIE DI SEGNALAZIONE	103
12.6.2.6	DEPOSITI DI MATERIALE	103
12.6.2.7	DIFETTI AGLI INTERRUTTORI	103
12.6.2.8	DIFETTI DI TARATURA	104
12.6.2.9	DIFETTI DI TENUTA SERRAGGI	104
12.6.2.10	SURRISCALDAMENTO	104
12.6.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	104
12.6.3.1	VERIFICA DEI CONDENSATORI	104
12.6.3.2	VERIFICA PROTEZIONI	104
12.6.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	104
12.6.4.1	PULIZIA GENERALE.....	104
12.6.4.2	SERRAGGIO	104
12.6.4.3	SOSTITUZIONE QUADRO	104

13. ASCENSORI E MONTACARICHI..... 105

13.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)	105
13.1.1	AFFIDABILITÀ	105
13.1.2	ISOLAMENTO ELETTRICO	105
13.2	CABINA	106
13.2.1	REQUISITI E PRESTAZIONI.....	106
13.2.1.1	COMODITÀ DI USO E MANOVRA	106
13.2.1.2	RESISTENZA MECCANICA.....	106
13.2.2	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	106
13.2.2.1	DIFETTI AI MECCANISMI DI LEVERAGGIO	106
13.2.2.2	DIFETTI DI LUBRIFICAZIONE	106
13.2.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	106
13.2.3.1	CONTROLLO GENERALE.....	106
13.2.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	107
13.2.4.1	LUBRIFICAZIONE MECCANISMI DI LEVERAGGIO.....	107
13.2.4.2	PULIZIA PAVIMENTO E PARETI DELLA CABINA	107
13.2.4.3	SOSTITUZIONE ELEMENTI DELLA CABINA	107
13.3	FUNI	107
13.3.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)	107
13.3.1.1	RESISTENZA MECCANICA	107
13.3.2	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	108
13.3.2.1	SNERVAMENTO DELLE FUNI	108
13.3.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	108
13.3.3.1	CONTROLLO GENERALE.....	108
13.3.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	108
13.3.4.1	EGUAGLIAMENTO FUNI E CATENE	108
13.3.4.2	SOSTITUZIONE DELLE FUNI.....	108
13.4	MACCHINARI ELETTROMECCANICI	108
13.4.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)	108
13.4.1.2	CONTROLLO DELLA VELOCITÀ.....	108
13.4.2	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	108
13.4.2.1	DIFETTI DEGLI AMMORTIZZATORI	108
13.4.2.2	DIFETTI DEI CONTATTI.....	109
13.4.2.3	DIFETTI DEI DISPOSITIVI DI BLOCCO	109
13.4.2.4	DIFETTI DEL LIMITATORE DI VELOCITÀ	109
13.4.2.5	DIFETTI DEL PARACADUTE	109
13.4.2.6	DIFETTI DI ALIMENTAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA	109
13.4.2.7	DIFETTI DI ISOLAMENTO.....	109
13.4.2.8	DIMINUZIONE DI TENSIONE.....	109
13.4.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	109
13.4.3.1	CONTROLLO GENERALE.....	109
13.4.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	109
13.4.4.1	LUBRIFICAZIONE	109
13.4.4.2	SOSTITUZIONE	109



13.5	VANICORSA	110
13.5.1	REQUISITI E PRESTAZIONI.....	110
13.5.1.1	REGOLARITÀ DELLE FINITURE	110
13.5.1.2	RESISTENZA MECCANICA	110
13.5.2	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	110
13.5.2.1	DIFETTI AI MECCANISMI DI LEVERAGGIO.....	110
13.5.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	110
13.5.3.1	CONTROLLO GENERALE.....	110
13.5.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	111
13.5.4.1	LUBRIFICAZIONE	111



1. INDIVIDUAZIONE DELLA COSTRUZIONE

1.1 PREMESSA

Il presente Piano di Manutenzione delle strutture redatto ai sensi di quanto all'art. 10.1 delle NTC 2008 ed all'art. C.10.1 punto 4.1) della Circ. CSLPP n° 617/2009 è il documento complementare al progetto strutturale che, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera, prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità l'efficienza ed il valore economico di un nuovo edificio destinato ad ospitare una "Nuova Scuola Materna", in area ricadente nell'ambito del "plesso scolastico" di loc. Ronco, nel Comune di Masone, Città Metropolitana di Genova.

Il documento in questione compendia in unica soluzione sia il manuale d'uso che quello di manutenzione rappresenta gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'immobile: direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche; attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il MANUALE D'USO mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale.

Il MANUALE DI MANUTENZIONE invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

Il PROGRAMMA DI MANUTENZIONE infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a programmare le attività in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

1.2 CONFORMITÀ AI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Il piano di manutenzione è conforme ai "Criteri Ambientali Minimi" (CAM), contenuti nell'Allegato 2 del D.M. Ambiente dell'11.01.2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

1.2.1 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per



assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

1.3 GENERALITÀ

Anno costruzione:		
Destinazione d'uso:	EDIFICIO AD USO SCOLASTICO MATERNA / ASILO NIDO)	(SCUOLA
Livelli fuori terra:	n° 2	
Piani interrati:	n° 0	
Altezza costruzione:	max ~ 9,50 m (rispetto a qt. piazzale)	

1.4 UNITÀ EDILIZIE E TECNOLOGICHE

- Pareti esterne
- Rivestimenti esterni
- Infissi esterni
- Pareti interne
- Rivestimenti interni
- Infissi interni
- Pavimentazioni interne

- Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
- Impianto di smaltimento acque reflue
- Impianto di riscaldamento
- Impianto di distribuzione del gas
- Impianto elettrico
- Impianto fotovoltaico
- Impianto di messa a terra
- Impianto di smaltimento acque meteoriche
- Ascensori e montacarichi

- Unioni
- Coperture piane



2. PARETI ESTERNE

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno.

2.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

2.1.1 REGOLARITÀ DELLE FINITURE

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:

Le superfici delle pareti perimetrali non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

2.2 MURATURE IN MATTONI

Una muratura composta in blocchi di mattoni disposti in corsi successivi e collegati mediante strati orizzontali di malta.

2.2.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

2.2.1.1 ALVEOLIZZAZIONE

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

2.2.1.2 CROSTA

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

2.2.1.3 DECOLORAZIONE

Alterazione cromatica della superficie.

2.2.1.4 DEPOSITO SUPERFICIALE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

2.2.1.5 DISGREGAZIONE

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

2.2.1.6 DISTACCO

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

2.2.1.7 EFFLORESCENZE

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta



avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

2.2.1.8 EROSIONE SUPERFICIALE

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

2.2.1.9 ESFOLIAZIONE

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

2.2.1.10 FESSURAZIONI

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

2.2.1.11 MACCHIE E GRAFFITI

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

2.2.1.12 MANCANZA

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

2.2.1.13 PATINA BIOLOGICA

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

2.2.1.14 PENETRAZIONE DI UMIDITÀ

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

2.2.1.15 PITTING

Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

2.2.1.16 POLVERIZZAZIONE

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

2.2.1.17 PRESENZA DI VEGETAZIONE

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

2.2.1.18 RIGONFIAMENTO

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

2.2.2 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

2.2.2.1 REINTEGRO

Cadenza: ogni 15 anni

Reintegro dei corsi di malta con materiali idonei all'impiego e listellatura degli stessi se necessario.

• Ditte specializzate: *Muratore*.



2.2.2.2 PULIZIA

Cadenza: quando occorre

Pulizia della facciata mediante spazzolatura degli elementi.

- Ditte specializzate: *Muratore.*

2.2.2.3 SOSTITUZIONE

Cadenza: ogni 40 anni

Sostituzione dei mattoni rotti, mancanti o comunque rovinati con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Muratore.*



3. RIVESTIMENTI ESTERNI

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne degli edifici e dagli agenti atmosferici nonché di assicurargli un aspetto uniforme ed ornamentale.

3.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

3.1.1 REGOLARITÀ DELLE FINITURE

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

3.1.1.1 PRESTAZIONI

Le superfici dei rivestimenti non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi. Per i rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche di aspetto e dimensionali di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.

3.1.1.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità, l'assenza di difetti superficiali, l'omogeneità di colore, l'omogeneità di brillantezza, l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

3.1.2 RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

3.1.2.1 PRESTAZIONI

I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.

3.1.2.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

- Classe di rischio 1
 - Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
 - Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
 - Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L.
- Classe di rischio 2
 - Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
 - Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
 - Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.
- Classe di rischio 3
 - Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
 - Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
 - Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.



- Classe di rischio 4;
 - Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
 - Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
 - Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.
- Classe di rischio 5;
 - Situazione generale di servizio: in acqua salata;
 - Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
 - Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

3.1.3 RESISTENZA AGLI URTI

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

3.1.3.1 PRESTAZIONI

Sottoposte alle azioni di urti sulla faccia esterna e su quella interna, i rivestimenti unitamente alle pareti non dovranno manifestare deterioramenti della finitura (tinteggiatura, rivestimento pellicolare, ecc.) né deformazioni permanenti, anche limitate, o fessurazioni, senza pericolo di cadute di frammenti, anche leggere.

3.1.3.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:

- Tipo di prova: Urto con corpo duro:
 - Massa del corpo [Kg] = 0,5;
 - Energia d'urto applicata [J] = 3;
 - Note: - ;
- Tipo di prova: Urto con corpo molle di grandi dimensioni:
 - Massa del corpo [Kg] = 50;
 - Energia d'urto applicata [J] = 300;
 - Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;
- Tipo di prova: Urto con corpo molle di piccole dimensioni:
 - Massa del corpo [Kg] = 3;
 - Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;
 - Note: Superficie esterna, al piano terra.

3.1.4 RESISTENZA MECCANICA

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

3.1.4.1 PRESTAZIONI

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere idonei a limitare il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo



senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni da impatto, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti.

3.1.4.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

3.1.5 TENUTA ALL'ACQUA

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

La stratificazione dei rivestimenti unitamente alle pareti dovrà essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni.

3.1.5.1 PRESTAZIONI

Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI EN 12210.

3.1.5.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in mc/(h mq) e della pressione massima di prova misurata in Pa.

3.2 INTONACO

Si tratta di un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione, delle strutture, dall'azione degradante degli agenti atmosferici e dei fattori ambientali è allo stesso tempo protettiva e decorativa. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20 - 30 anni. La malta per intonaco è costituita da leganti (cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso), da inerti (sabbia) e da acqua nelle giuste proporzioni a secondo del tipo di intonaco; vengono, in alcuni casi, inoltre aggiunti all'impasto additivi che restituiscono all'intonaco particolari qualità a secondo del tipo d'impiego. Nell'intonaco tradizionale a tre strati il primo, detto rinzaffo, svolge la funzione di aggrappo al supporto e di grossolano livellamento; il secondo, detto arriccio, costituisce il corpo dell'intonaco la cui funzione è di resistenza meccanica e di tenuta all'acqua; il terzo strato, detto finitura, rappresenta la finitura superficiale e contribuisce a creare una prima barriera la cui funzione è quella di opporsi alla penetrazione dell'acqua e delle sostanze aggressive. Gli intonaci per esterni possono suddividersi in intonaci ordinari e intonaci speciali. A loro volta i primi possono ulteriormente suddividersi in intonaci miscelati in cantiere ed in intonaci premiscelati; i secondi invece in intonaci additivati, intonaci a stucco o lucidi, intonaci plastici ed infine intonaci monostrato.

3.2.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

3.2.1.1 ALVEOLIZZAZIONE

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

3.2.1.2 ATTACCO BIOLOGICO

attacco biologico di funghi, licheni, muffe o insetti con relativa formazione di macchie e depositi sugli strati superficiali.



3.2.1.3 BOLLE D'ARIA

Alterazione della superficie dell'intonaco caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento della posa.

3.2.1.4 CAVILLATURE SUPERFICIALI

Sottile trama di fessure sulla superficie dell'intonaco.

3.2.1.5 CROSTA

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

3.2.1.6 DECOLORAZIONE

Alterazione cromatica della superficie.

3.2.1.7 DEPOSITO SUPERFICIALE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

3.2.1.8 DISGREGAZIONE

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

3.2.1.9 DISTACCO

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

3.2.1.10 EFFLORESCENZE

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

3.2.1.11 EROSIONE SUPERFICIALE

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

3.2.1.12 ESFOLIAZIONE

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

3.2.1.13 FESSURAZIONI

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

3.2.1.14 MACCHIE E GRAFFITI

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

3.2.1.15 MANCANZA

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.



3.2.1.16 PATINA BIOLOGICA

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

3.2.1.17 PENETRAZIONE DI UMIDITÀ

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

3.2.1.18 PITTING

Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

3.2.1.19 POLVERIZZAZIONE

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

3.2.1.20 PRESENZA DI VEGETAZIONE

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

3.2.1.21 RIGONFIAMENTO

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

3.2.1.22 SCHEGGIATURE

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi di rivestimento.

3.2.2 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

3.2.2.1 PULIZIA DELLE SUPERFICI

Cadenza: quando occorre

Pulizia della patina superficiale degradata dell'intonaco mediante lavaggio ad acqua con soluzioni adatte al tipo di rivestimento. Rimozioni di macchie, graffiti o depositi superficiali mediante l'impiego di tecniche con getto d'acqua a pressione e/o con soluzioni chimiche appropriate.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

3.2.2.2 SOSTITUZIONE DELLE PARTI PIÙ SOGGETTE AD USURA

Cadenza: quando occorre

Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione delle aree più degradate, pulizia delle parti sottostanti mediante spazzolatura e preparazione della base di sottofondo previo lavaggio. Ripresa dell'area con materiali adeguati e/o comunque simili all'intonaco originario ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.

- Ditte specializzate: *Muratore, Intonacatore.*



4. INFISSI ESTERNI

Gli infissi esterni fanno parte del sistema chiusura del sistema tecnologico. Il loro scopo è quello di soddisfare i requisiti di benessere quindi di permettere l'illuminazione e la ventilazione naturale degli ambienti, garantendo inoltre le prestazioni di isolamento termico-acustico. Gli infissi offrono un'ampia gamma di tipologie diverse sia per materiale che per tipo di apertura.

4.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

4.1.1 PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.

4.1.1.1 PRESTAZIONI

Gli infissi esterni verticali e le facciate continue devono essere realizzati in modo da ottenere, mediante guarnizioni, camere d'aria, ecc., la permeabilità all'aria indicata in progetto. Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 1026 e UNI EN 12207.

4.1.1.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in mc/h mq e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria $U \leq 3,5$ W/m²·°C), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2 secondo le norme UNI EN 1026, UNI EN 12519 e UNI EN 12207.

4.1.2 REGOLARITÀ DELLE FINITURE

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Gli infissi devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. Inoltre gli elementi dovranno combaciare tra di loro in modo idoneo senza comprometterne la loro funzionalità.

4.1.2.1 PRESTAZIONI

Gli infissi esterni verticali ed i relativi dispositivi di movimentazione e di manovra nonché quelli di oscuramento esterno, devono avere le finiture superficiali prive di rugosità, spigoli, ecc.. Gli elementi dei tamponamenti trasparenti inoltre devono essere privi di difetti e/o anomalie come, bolle, graffi, ecc. ed assicurare una perfetta visione e trasparenza ottica dall'interno verso l'esterno e viceversa. Più in particolare, i tamponamenti vetrati devono essere privi dei suddetti difetti e comunque corrispondere a quanto indicato dalla norma 7142, in relazione al tipo di vetro ed alle dimensioni della lastra usata. I giunti di collegamento degli infissi esterni verticali non devono presentare sconnessioni di alcun tipo con le strutture adiacenti. Infine, la coloritura ed i rivestimenti superficiali degli infissi ottenuti attraverso processi di verniciatura, ossidazione anodica, trattamento elettrochimico, ecc., dovranno essere uniformi senza presentare alcun difetto di ripresa del colore o altre macchie visibili.

4.1.2.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

Gli infissi esterni verticali non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiore al 10% delle superfici totali.



4.1.3 RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli infissi non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

4.1.3.1 PRESTAZIONI

Sotto l'azione degli agenti chimici normalmente presenti nell'ambiente, gli infissi esterni verticali, e gli eventuali dispositivi di schermatura e di oscurabilità, devono conservare inalterate le caratteristiche chimico-fisiche in modo da assicurare il rispetto dei limiti prestazionali relativi a tenuta dell'acqua e permeabilità dell'aria. Inoltre non devono manifestarsi, in conseguenza di attacco chimico, variazioni della planarità generale e locale, e il prodursi di scoloriture non uniformi accompagnate a macchie e/o difetti particolari.

4.1.3.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

In particolare, tutti gli infissi esterni realizzati con materiale metallico come l'alluminio, leghe d'alluminio, acciaio, ecc., devono essere protetti con sistemi di verniciatura resistenti a processi di corrosione in nebbia salina, se ne sia previsto l'impiego in atmosfere aggressive (urbane, marine, ecc.) per tempo di 1000 ore, e per un tempo di almeno 500 ore, nel caso ne sia previsto l'impiego in atmosfere poco aggressive. L'ossidazione anodica, di spessore diverso, degli infissi in alluminio o delle leghe d'alluminio deve corrispondere ai valori riportati di seguito:

- ambiente interno - Spessore di ossido: $S \geq 5$ micron;
- ambiente rurale o urbano - Spessore di ossido: $S > 10$ micron;
- ambiente industriale o marino - Spessore di ossido: $S \geq 15$ micron;
- ambiente marino o inquinato - Spessore di ossido: $S \geq 20$ micron.

4.1.4 RESISTENZA ALL'ACQUA

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli infissi a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

4.1.4.1 PRESTAZIONI

Gli infissi esterni verticali ed eventuali dispositivi di schermatura e di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche chimico-fisiche, funzionali, dimensionali, e di finitura superficiale, assicurando comunque il rispetto dei limiti prestazionali, qualora dovessero venire in contatto con acqua di origine diversa (meteorica, di condensa, di lavaggio, ecc.). In particolare non devono manifestarsi variazioni della planarità delle superfici, macchie o scoloriture non uniformi anche localizzate.

4.1.4.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

Sugli infissi campione vanno eseguite delle prove atte alla verifica dei seguenti limiti prestazionali secondo la norma UNI EN 12208:

- Differenza di Pressione [Pa] = 0 - Durata della prova [minuti] 15;
- Differenza di Pressione [Pa] = 50 - Durata della prova [minuti] 5;
- Differenza di Pressione [Pa] = 100 - Durata della prova [minuti] 5;
- Differenza di Pressione [Pa] = 150 - Durata della prova [minuti] 5;
- Differenza di Pressione [Pa] = 200 - Durata della prova [minuti] 5;
- Differenza di Pressione [Pa] = 300 - Durata della prova [minuti] 5;
- Differenza di Pressione [Pa] = 500 - Durata della prova [minuti] 5.

4.1.5 TENUTA ALL'ACQUA

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi devono essere realizzati in modo da impedire, o comunque limitare, alle acque meteoriche o di altra origine di penetrare negli ambienti interni.



4.1.5.1 PRESTAZIONI

In particolare è necessario che tutte le giunzioni di elementi disomogenei (fra davanzali, soglie, e traverse inferiori di finestre, o portafinestra) assicurino la tenuta all'acqua e permettano un veloce allontanamento dell'acqua piovana.

4.1.5.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

I livelli minimi sono individuabili attraverso l'identificazione della classe di tenuta all'acqua in funzione della norma UNI EN 12208.

- Pressione di prova (P_{max} in Pa*) = -;
Classificazione: Metodo di prova A = 0 - Metodo di prova B = 0;
Specifiche: Nessun requisito;
- Pressione di prova (P_{max} in Pa*) = 0;
Classificazione: Metodo di prova A = 1A - Metodo di prova B = 1B;
Specifiche: Irrorazione per 15 min;
- Pressione di prova (P_{max} in Pa*) = 50;
Classificazione: Metodo di prova A = 2A - Metodo di prova B = 2B;
Specifiche: Come classe 1 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (P_{max} in Pa*) = 100;
Classificazione: Metodo di prova A = 3A - Metodo di prova B = 3B;
Specifiche: Come classe 2 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (P_{max} in Pa*) = 150;
Classificazione: Metodo di prova A = 4A - Metodo di prova B = 4B;
Specifiche: Come classe 3 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (P_{max} in Pa*) = 200;
Classificazione: Metodo di prova A = 5A - Metodo di prova B = 5B;
Specifiche: Come classe 4 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (P_{max} in Pa*) = 250;
Classificazione: Metodo di prova A = 6A - Metodo di prova B = 6B;
Specifiche: Come classe 5 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (P_{max} in Pa*) = 300;
Classificazione: Metodo di prova A = 7A - Metodo di prova B = 7B;
Specifiche: Come classe 6 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (P_{max} in Pa*) = 450;
Classificazione: Metodo di prova A = 8A - Metodo di prova B = -;
Specifiche: Come classe 7 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (P_{max} in Pa*) = 600;
Classificazione: Metodo di prova A = 9A - Metodo di prova B = -;
Specifiche: Come classe 8 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (P_{max} in Pa*) > 600;
Classificazione: Metodo di prova A = Exxx - Metodo di prova B = -;
Specifiche: Al di sopra di 600 Pa, con cadenza di 150 Pa, la durata di ciascuna fase deve essere di 50 min;

*dopo 15 min a pressione zero e 5 min alle fasi susseguenti.

Note = Il metodo A è indicato per prodotti pienamente esposti; il metodo B è adatto per prodotti parzialmente protetti.

4.1.6 PULIBILITÀ

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli infissi devono consentire la rimozione di sporcizia, depositi, macchie, ecc.



4.1.6.1 PRESTAZIONI

Le superfici degli infissi esterni verticali, siano esse opache o trasparenti, devono essere facilmente accessibili dall'utente e/o operatori per le operazioni di pulizia, sia dall'esterno che dall'interno. Per le facciate continue o comunque per infissi particolari dove è richiesto l'impiego di ditte specializzate per la pulizia bisogna comunque prevedere che queste siano idonee e comunque predisposte per l'esecuzione delle operazioni suddette. In ogni caso gli infissi esterni verticali e le facciate continue, dopo le normali operazioni di pulizia, effettuate mediante l'impiego di acqua e prodotti specifici, devono essere in grado di conservare le caratteristiche e prestazioni iniziali.

4.1.6.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

Gli infissi devono essere accessibili ed inoltre è necessario che la loro altezza da terra sia inferiore a 200 cm e la larghezza delle ante non superiore ai 60 cm in modo da consentire le operazioni di pulizia rimanendo dall'interno.

4.1.7 ISOLAMENTO ACUSTICO

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

E' l'attitudine a fornire un'idonea resistenza al passaggio dei rumori. Il livello di isolamento richiesto varia in funzione della tipologia e del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.

4.1.7.1 PRESTAZIONI

I serramenti esterni devono assicurare all'interno dei locali un adeguato benessere. La classe di prestazione è correlata al livello di rumorosità esterno, in particolare alla zona di rumore di appartenenza.

D.P.C.M. 5.12.1997 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici)

Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)

- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;
- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)

- categoria D: $R_w(*) = 55 - D_{2m,nT,w} = 45 - L_{nw} = 58 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 25$.
 - categorie A e C: $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 40 - L_{nw} = 63 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 35$.
 - categoria E: $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 48 - L_{nw} = 58 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 25$.
 - categorie B, F e G: $R_w(*) = 50 - D_{2m,nT,w} = 42 - L_{nw} = 55 - L_{ASmax} = 35 - L_{Aeq} = 35$.
- (*) Valori di R_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

D.P.C.M. 1.3.1991 (Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche, espressi come livello equivalente in dB(A))

- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno = 50; Notturmo = 40.
- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno = 55; Notturmo = 45.
- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno = 60; Notturmo = 50.
- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno = 65; Notturmo = 55.
- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno = 70; Notturmo = 60.
- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno=70; Notturmo=70.



Valori limite di emissione L_{eq} in dB(A)

- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 45; Notturno (22.00-06.00) = 35.
- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 50; Notturno (22.00-06.00) = 40.
- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 55; Notturno (22.00-06.00) = 45.
- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 60; Notturno (22.00-06.00) = 50.
- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturno (22.00-06.00) = 55.
- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturno (22.00-06.00) = 65.

Valori di qualità L_{eq} in dB(A)

- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 47; Notturno (22.00-06.00) = 37.
- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 52; Notturno (22.00-06.00) = 42.
- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 57; Notturno (22.00-06.00) = 47.
- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 62; Notturno (22.00-06.00) = 52.
- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 67; Notturno (22.00-06.00) = 57.
- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 70; Notturno (22.00-06.00) = 70.

4.1.7.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

In relazione alla destinazione degli ambienti e alla rumorosità della zona di ubicazione i serramenti esterni sono classificati secondo i seguenti parametri:

- classe R1 se $20 \leq R_w \leq 27$ dB(A);
- classe R2 se $27 \leq R_w \leq 35$ dB(A);
- classe R3 se $R_w > 35$ dB(A).

4.1.8 ISOLAMENTO TERMICO

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi dovranno avere la capacità di limitare le perdite di calore. Al requisito concorrono tutti gli elementi che ne fanno parte.

4.1.8.1 PRESTAZIONI:

Le prestazioni relative all'isolamento termico di un infisso esterno verticale vengono valutate in base ai valori della trasmittanza termica unitaria U, relativa all'intero infisso, che tiene conto delle dispersioni termiche eventualmente verificatesi attraverso i componenti trasparenti ed opachi dei serramenti. E' opportuno comunque prevedere l'utilizzo di telai metallici realizzati con taglio termico.

4.1.8.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per i singoli infissi ai fini del contenimento delle dispersioni, è opportuno comunque che i valori della trasmittanza termica unitaria U siano tali da contribuire al contenimento del coefficiente volumico di dispersione Cd riferito all'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

4.1.9 RESISTENZA AGLI URTI

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli infissi dovranno essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non

debbono compromettere la stabilità degli stessi; né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

4.1.9.1 PRESTAZIONI

Sotto l'azione degli urti gli infissi devono conservare la loro integrità strutturale; non devono prodursi sconnessioni né deformazioni sensibili dei collegamenti tra gli infissi e la relativa struttura muraria; non devono verificarsi sfondamenti né fuoriuscite di parti o componenti; non devono prodursi frammenti o cadute di elementi che possano causare ferite accidentali alle persone che si possono trovare all'interno o all'esterno. Tutti i componenti degli infissi esterni verticali devono risultare sicuri nel caso d'urto accidentale dell'utenza. Gli elementi costituenti dei telai fissi e mobili, delle maniglie, dei pannelli, delle cerniere, delle cremonesi, ecc. non devono presentare parti taglienti o appuntite né spigoli pronunciati.

4.1.9.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

Gli infissi esterni verticali, ad esclusione degli elementi di tamponamento, devono resistere all'azione di urti esterni ed interni realizzati secondo con le modalità indicate di seguito:

- Tipo di infisso: Porta esterna:

Corpo d'urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 0,5;

Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 3,75 - faccia interna = 3,75

Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 30;

Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 240 - faccia interna = 240

- Tipo di infisso: Finestra:

Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;

Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 900 - faccia interna = 900

- Tipo di infisso: Portafinestra:

Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;

Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 700 - faccia interna = 700

- Tipo di infisso: Facciata continua:

Corpo d'urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 1;

Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 6 - faccia interna = -

- Tipo di infisso: Elementi pieni:

Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;

Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 700 - faccia interna = -.

4.1.10 RESISTENZA AL VENTO

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli infissi debbono resistere alle azioni e depressioni del vento in modo da garantire la sicurezza degli utenti e assicurare la durata e la funzionalità nel tempo. Inoltre essi devono sopportare l'azione del vento senza compromettere la funzionalità degli elementi che li costituiscono.

4.1.10.1 PRESTAZIONI

Gli infissi esterni verticali e le facciate continue devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo tale da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo e garantire inoltre la sicurezza dell'utenza. Gli infissi devono essere in grado di sopportare il flusso del vento e i suoi effetti (turbolenze, sbattimenti, vibrazioni, ecc.). L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008, tenendo conto dell'altezza di installazione dell'infisso e del tipo di esposizione. Gli infissi esterni sottoposti alle sollecitazioni del vento dovranno: presentare una deformazione ammissibile, conservare le proprietà e consentire la sicurezza agli utenti.

4.1.10.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressioni, riprodotte convenzionalmente in condizioni di sovrappressione e in depressione secondo la UNI EN 12210 e UNI EN 12211.



4.1.11 RESISTENZA A MANOVRE FALSE E VIOLENTE

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'attitudine a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre false e violente.

4.1.11.1 PRESTAZIONI

Gli infissi esterni verticali, compresi gli organi di movimentazione e gli eventuali elementi di schermatura e/o oscurabilità, devono conservare inalterate le proprie caratteristiche meccaniche e dimensionali se sottoposti ad azioni derivanti da manovre errate e/o violente.

4.1.11.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

Gli sforzi per le manovre di apertura e chiusura degli infissi e dei relativi organi di manovra devono essere contenuti entro i limiti qui descritti.

A) Infissi con ante ruotanti intorno ad un asse verticale o orizzontale.

- Sforzi per le operazioni di chiusura ed apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza F e il momento M devono essere contenute entro i limiti: $F \leq 100 \text{ N}$ e $M \leq 10 \text{ Nm}$
- Sforzi per le operazioni di movimentazione delle ante. La forza F utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: $F \leq 80 \text{ N}$ per anta con asse di rotazione laterale con apertura a vasistas, $30 \text{ N} \leq F \leq 80 \text{ N}$ per anta con asse di rotazione verticale con apertura girevole, $F \leq 80 \text{ N}$ per anta, con una maniglia, con asse di rotazione orizzontale con apertura a bilico e $F \leq 130 \text{ N}$ per anta, con due maniglie, con asse di rotazione orizzontale con apertura a bilico;

B) Infissi con ante apribili per traslazione con movimento verticale od orizzontale.

- Sforzi per le operazioni di chiusura ed apertura degli organi di manovra. La forza F da applicarsi sull'organo di manovra per le operazioni di chiusura e di apertura, deve essere contenuta entro i 50 N.
- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza F utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: $F \leq 60 \text{ N}$ per anta di finestra con movimento a traslazione orizzontale ed apertura scorrevole, $F \leq 100 \text{ N}$ per anta di porta o di portafinestra a traslazione orizzontale ed apertura scorrevole e $F \leq 100 \text{ N}$ per anta a traslazione verticale ed apertura a saliscendi.

C) Infissi con apertura basculante

- Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza F e il momento M devono essere contenute entro i limiti: $F \leq 100 \text{ N}$ e $M \leq 10 \text{ Nm}$.
- Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante. Nelle condizioni con anta chiusa ed organo di manovra non bloccato, la caduta da un'altezza 20 cm di una massa di 5 kg a sua volta collegata all'organo di manovra deve mettere in movimento l'anta stessa.
- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza F da applicarsi sull'organo di manovra per le operazioni di chiusura e di apertura, deve essere contenuta entro i 60 N.

D) Infissi con apertura a pantografo

- Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza F e il momento M devono essere contenute entro i limiti: $F \leq 100 \text{ N}$ e $M \leq 10 \text{ Nm}$.
- Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante. La forza F utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: $F \leq 150 \text{ N}$
- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza F utile al movimento di un'anta dalla posizione di chiusura a quella di apertura e viceversa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: $F \leq 100 \text{ N}$



E) Infissi con apertura a fisarmonica

- Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza F e il momento M devono essere contenute entro i limiti: $F \leq 100 \text{ N}$ e $M \leq 10 \text{ Nm}$
- Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante. La forza F , da applicare con azione parallela al piano dell'infisso, utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: $F \leq 80 \text{ N}$
- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza F utile al movimento di un'anta dalla posizione di chiusura a quella di apertura e viceversa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: $F \leq 80 \text{ N}$ per anta di finestra e $F \leq 120 \text{ N}$ per anta di porta o portafinestra.

F) Dispositivi di sollevamento

I dispositivi di movimentazione e sollevamento di persiane o avvolgibili devono essere realizzati in modo da assicurare che la forza manuale necessaria per il sollevamento degli stessi tramite corde e/o cinghie, non vada oltre il valore di 150 N.

4.1.12 (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi devono essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie degli elementi.

4.1.12.1 PRESTAZIONI

Gli infissi devono essere realizzati in modo da evitare fenomeni di condensazione interstiziale all'interno dei telai e comunque in maniera tale che l'acqua di condensa non arrechi danni o deterioramenti permanenti. Inoltre i vetri camera devono essere realizzati con camera adeguatamente sigillata e riempita di aria secca.

4.1.12.2 LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

Gli infissi esterni verticali se provvisti di sistema di raccolta e smaltimento di acqua da condensa, dovranno conservare una temperatura superficiale T_{si} , su tutte le parti interne, sia esse opache che trasparenti, non inferiore ai valori riportati di seguito, nelle condizioni che la temperatura dell'aria esterna sia pari a quella di progetto riferita al luogo di ubicazione dell'alloggio: $S < 1,25 - T_{si} = 1$, $1,25 \leq S < 1,35 - T_{si} = 2$, $1,35 \leq S < 1,50 - T_{si} = 3$, $1,50 \leq S < 1,60 - T_{si} = 4$, $1,60 \leq S < 1,80 - T_{si} = 5$, $1,80 \leq S < 2,10 - T_{si} = 6$, $2,10 \leq S < 2,40 - T_{si} = 7$, $2,40 \leq S < 2,80 - T_{si} = 8$, $2,80 \leq S < 3,50 - T_{si} = 9$, $3,50 \leq S < 4,50 - T_{si} = 10$, $4,50 \leq S < 6,00 - T_{si} = 11$, $6,00 \leq S < 9,00 - T_{si} = 12$, $9,00 \leq S < 12,00 - T_{si} = 13$, $S \geq 12,00 - T_{si} = 14$. Dove S è la superficie dell'infisso in m^2 e T_{si} è la temperatura superficiale in $^{\circ}C$

4.2 SERRAMENTI IN ALLUMINIO

4.2.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

4.2.1.1 ALTERAZIONE CROMATICA

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

4.2.1.2 BOLLA

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessive temperatura.

4.2.1.3 CONDENSA SUPERFICIALE

Formazione di condensa sulle superfici interne dei telai in prossimità di ponti termici.



4.2.1.4 CORROSIONE

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

4.2.1.5 DEFORMAZIONE

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

4.2.1.6 DEGRADO DEGLI ORGANI DI MANOVRA

Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra.

Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

4.2.1.7 DEGRADO DELLE GUARNIZIONI

Distacchi delle guarnizioni, perdita di elasticità e loro fessurazione.

4.2.1.8 DEPOSITO SUPERFICIALE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

Si tratta di serramenti i cui profili sono ottenuti per estrusione. L'unione dei profili avviene meccanicamente con squadrette interne in alluminio o acciaio zincato. Le colorazioni diverse avvengono per elettrocolorazione. Particolare attenzione va posta nell'accostamento fra i diversi materiali; infatti il contatto fra diversi metalli può creare potenziali elettrici in occasione di agenti atmosferici con conseguente corrosione galvanica del metallo a potenziale elettrico minore. Rispetto agli infissi in legno hanno una minore manutenzione.

Prospetto A e piano terra: Infisso in alluminio anodizzato a taglio termico per finestre o portefinestre ad una o più ante apribili di altezza uguale o diversa anche con parti apribili a vasistas, realizzato con due profilati in lega di alluminio estruso UNI 9006-1-1988.

Vetrato termoacustico isolante composto da due cristalli incolori con intercapedine 6÷12 mm, poste in opera con opportuni distanziatori su infissi o telai in legno o metallici compreso sfidri, tagli e sigillanti siliconici, a norma UNI ISO 10593-1: spessore di 5 mm.

4.2.1.9 FRANTUMAZIONE

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

4.2.1.10 MACCHIE

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

4.2.1.11 NON ORTOGONALITÀ

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

4.2.1.12 PERDITA DI MATERIALE

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

4.2.1.13 PERDITA TRASPARENZA

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

4.2.1.14 ROTTURA DEGLI ORGANI DI MANOVRA

Rottura degli elementi di manovra con distacco dalle sedi originarie di maniglie, cerniere, aste, ed altri meccanismi.

**4.2.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****4.2.2.1 CONTROLLO VETRI**

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo delle finiture e dello strato di protezione superficiale, controllo dei giochi e planarità delle parti. Controllo uniformità dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o sporco. Verifica di assenza di anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento acustico; 2) Isolamento termico; 3) Permeabilità all'aria; 4) Pulibilità; 5) Resistenza agli urti; 6) Resistenza al vento; 7) Tenuta all'acqua.
- Anomalie riscontrabili: 1) Condensa superficiale; 2) Deposito superficiale; 3) Frantumazione; 4) Macchie; 5) Perdita trasparenza.
- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

4.2.2.2 CONTROLLO INFISSI

Cadenza: ogni 6 mesi - Tipologia: Controllo a vista

- Requisiti da verificare: 1) Permeabilità all'aria; 2) Regolarità delle finiture; 3) Pulibilità; 4) Tenuta all'acqua.
- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Bolla; 3) Corrosione; 4) Deformazione; 5) Deposito superficiale; 6) Frantumazione; 7) Macchie; 8) Non ortogonalità; 9) Perdita di materiale; 10) Perdita trasparenza.
- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

4.2.2.3 CONTROLLO ORGANI DI MOVIMENTAZIONE

Cadenza: ogni 6 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione e comunque del grado di usura delle parti in vista. Controllo delle cerniere e dei fissaggi alla parete.

- Requisiti da verificare: 1) Permeabilità all'aria; 2) Regolarità delle finiture; 3) Resistenza all'acqua; 4) Tenuta all'acqua.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione.
- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

4.2.2.4 CONTROLLO PERSIANE

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo della loro funzionalità.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre false e violente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Non ortogonalità.
- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

4.2.2.5 CONTROLLO SERRATURE

Cadenza: ogni 6 mesi - Tipologia: Controllo a vista

4.2.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**4.2.3.1 CONTROLLO GUARNIZIONI DI TENUTA**

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'efficacia delle guarnizioni. Controllo dell'adesione delle guarnizioni ai profili di contatto dei telai. Controllo del corretto inserimento nelle proprie sedi delle guarnizioni. Controllo dell'elasticità delle guarnizioni.

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento acustico; 2) Isolamento termico; 3) Permeabilità all'aria; 4)



Regolarità delle finiture; 5) Resistenza agli urti; 6) Resistenza al vento; 7) Tenuta all'acqua.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Degrado delle guarnizioni*; 3) *Non ortogonalità*.
- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

4.2.3.2 CONTROLLO DEGLI ORGANI DI MANOVRA

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo funzionalità degli organi di manovra e delle parti in vista.

- Requisiti da verificare: 1) *Pulibilità*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Resistenza a manovre false e violente*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Deformazione*; 3) *Non ortogonalità*.
- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

4.2.3.3 CONTROLLO PERSIANE AVVOLGIBILI

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo delle asole di drenaggio e del sistema di drenaggio. Controllo dell'ortogonalità dei telai. Controllo del fissaggio del telaio al vano ed al controtelaio al muro e dei blocchetti di regolazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Tenuta all'acqua*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Condensa superficiale*; 2) *Deformazione*; 3) *Non ortogonalità*.
- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

4.2.3.4 CONTROLLO TELAI FISSI

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'ortogonalità dell'anta e dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Tenuta all'acqua*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Condensa superficiale*; 2) *Non ortogonalità*.
- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

4.2.3.5 CONTROLLO TELAI MOBILI

Cadenza: ogni 6 anni - Tipologia: Controllo a vista

4.2.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

4.2.4.1 LUBRIFICAZIONE SERRATURE E CERNIERE

Cadenza: ogni 6 mesi

Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.

Pulizia dei residui organici che possono compromettere la funzionalità delle guide di scorrimento.

4.2.4.2 PULIZIA DELLE GUIDE DI SCORRIMENTO

Cadenza: quando occorre

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

4.2.4.3 PULIZIA FRANGISOLE

Cadenza: ogni 12 mesi

Pulizia dei residui e depositi che ne possono pregiudicare il buon funzionamento con detergenti non aggressivi.



4.2.4.4 PULIZIA GUARNIZIONI DI TENUTA

Cadenza: all'occorrenza

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.

4.2.4.5 PULIZIA ORGANI DI MOVIMENTAZIONE

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia dei residui organici che possono provocare l'otturazione delle asole, dei canali di drenaggio, dei fori, delle battute. Pulizia del telaio fisso con detergenti non aggressivi. In particolare per i profili elettrocolorati la pulizia va effettuata con prodotti sgrassanti ed olio di vaselina per la protezione superficiale; per i profili verniciati a forno, la pulizia dei profili va effettuata con paste abrasive con base di cere.

4.2.4.6 PULIZIA TELAI FISSI

Pulizia dei telai mobili con detergenti non aggressivi.

4.2.4.7 PULIZIA TELAI MOBILI

Cadenza: all'occorrenza

Pulizia dei telai con detergenti non aggressivi.

4.2.4.8 PULIZIA TELAI PERSIANE

Cadenza: quando occorre

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

4.2.4.9 PULIZIA VETRI

Cadenza: ogni 6 mesi

Registrazione e lubrificazione della maniglia, delle viti e degli accessori di manovra apertura-chiusura.

4.2.5 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

4.2.5.1 REGOLAZIONE GUARNIZIONI DI TENUTA

Cadenza: ogni 3 anni

Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

4.2.5.2 REGOLAZIONE ORGANI DI MOVIMENTAZIONE

Cadenza: ogni 3 anni

Regolazione delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Riposizionamento tramite scorrimento nelle apposite sedi delle cerniere.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

4.2.5.3 REGOLAZIONE TELAI FISSI

Cadenza: ogni 3 anni

Regolazione di ortogonalità del telaio fisso tramite cacciavite sui blocchetti di regolazione e relativo fissaggio. La verifica dell'ortogonalità sarà effettuata mediante l'impiego di livella torica.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*



4.2.5.4 RIPRISTINO FISSAGGI TELAI FISSI

Cadenza: ogni 3 anni

Ripristino fissaggi dei telai al vano e al controtelaio al muro e riattivazione del fissaggio dei blocchetti di regolazione e fissaggio tramite cacciavite.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

4.2.5.5 RIPRISTINO ORTOGONALITÀ TELAI MOBILI

Cadenza: ogni 12 mesi

Ripristino dell'ortogonalità delle ante e fissaggio dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

4.2.5.6 SOSTITUZIONE CINGHIE AVVOLGIBILI

Cadenza: quando occorre

Sostituzione delle cinghie avvolgibili, verifica dei meccanismi di funzionamento quali rulli avvolgitori e lubrificazione degli snodi.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

4.2.5.7 SOSTITUZIONE FRANGISOLE

Cadenza: quando occorre

Sostituzione dei frangisole impacchettabili con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

4.2.5.8 SOSTITUZIONE INFISSE

Cadenza: ogni 30 anni

Sostituzione dell'infisso e del controtelaio mediante smontaggio e posa del nuovo serramento mediante l'impiego di tecniche di fissaggio, di regolazione e sigillature specifiche al tipo di infisso.

- • Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

4.3 PORTE E PORTONI PER ESTERNO

Si tratta di serramenti i cui profili sono ottenuti per estrusione. L'unione dei profili avviene meccanicamente con squadrette interne in alluminio o acciaio zincato. Le colorazioni diverse avvengono per elettrocolorazione. Particolare attenzione va posta nell'accostamento fra i diversi materiali; infatti il contatto fra diversi metalli può creare potenziali elettrici in occasione di agenti atmosferici con conseguente corrosione galvanica del metallo a potenziale elettrico minore. Rispetto agli infissi in legno richiedono una minore manutenzione.

4.3.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

4.3.1.1 ALTERAZIONE CROMATICA

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

4.3.1.2 BOLLA

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessive temperatura.



4.3.1.3 CONDENZA SUPERFICIALE

Formazione di condensa sulle superfici interne dei telai in prossimità di ponti termici.

4.3.1.4 CORROSIONE

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

4.3.1.5 DEFORMAZIONE

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

4.3.1.6 DEGRADO DEGLI ORGANI DI MANOVRA

Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra.

Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

4.3.1.7 DEGRADO DELLE GUARNIZIONI

Distacchi delle guarnizioni, perdita di elasticità e loro fessurazione.

4.3.1.8 DEPOSITO SUPERFICIALE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

4.3.1.9 FRANTUMAZIONE

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

4.3.1.10 MACCHIE

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

4.3.1.11 NON ORTOGONALITÀ

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

4.3.1.12 PERDITA DI MATERIALE

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

4.3.1.13 PERDITA TRASPARENZA

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

4.3.1.14 ROTTURA DEGLI ORGANI DI MANOVRA

Rottura degli elementi di manovra con distacco dalle sedi originarie di maniglie, cerniere, aste, ed altri meccanismi.

4.3.1.15 DEPOSITO SUPERFICIALE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

**4.3.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****4.3.2.1 CONTROLLO VETRI**

Cadenza: ogni 6 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo uniformità dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o sporco. Verifica di assenza di anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento acustico; 2) Isolamento termico; 3) Permeabilità all'aria; 4) Pulibilità; 5) Resistenza agli urti; 6) Resistenza al vento; 7) Tenuta all'acqua.
- Anomalie riscontrabili: 1) Condensa superficiale; 2) Deposito superficiale; 3) Frantumazione; 4) Macchie; 5) Perdita trasparenza.
- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

4.3.2.2 CONTROLLO INFISSI

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo delle finiture e dello strato di protezione superficiale, controllo dei giochi e planarità delle parti.

- Requisiti da verificare: 1) Permeabilità all'aria; 2) Regolarità delle finiture; 3) Pulibilità; 4) Tenuta all'acqua.
- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Bolla; 3) Corrosione; 4) Deformazione; 5) Deposito superficiale; 6) Frantumazione; 7) Macchie; 8) Non ortogonalità; 9) Perdita di materiale; 10) Perdita trasparenza.
- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

4.3.2.3 CONTROLLO ORGANI DI MOVIMENTAZIONE

Cadenza: ogni 6 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione e comunque del grado di usura delle parti in vista. Controllo delle cerniere e dei fissaggi alla parete.

- Requisiti da verificare: 1) Permeabilità all'aria; 2) Regolarità delle finiture; 3) Resistenza all'acqua; 4) Tenuta all'acqua.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione.
- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

4.3.2.4 CONTROLLO PERSIANE

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo della loro funzionalità.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre false e violente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Non ortogonalità.
- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

4.3.2.5 CONTROLLO SERRATURE

Cadenza: ogni 6 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo uniformità dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o sporco. Verifica di assenza di anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento acustico; 2) Isolamento termico; 3) Permeabilità all'aria; 4) Pulibilità; 5) Resistenza agli urti; 6) Resistenza al vento; 7) Tenuta all'acqua.
- Anomalie riscontrabili: 1) Condensa superficiale; 2) Deposito superficiale; 3) Frantumazione; 4) Macchie; 5) Perdita

**4.3.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****4.3.3.1 CONTROLLO GUARNIZIONI DI TENUTA**

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'efficacia delle guarnizioni. Controllo dell'adesione delle guarnizioni ai profili di contatto dei telai. Controllo del corretto inserimento nelle proprie sedi delle guarnizioni. Controllo dell'elasticità delle guarnizioni.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento acustico*; 2) *Isolamento termico*; 3) *Permeabilità all'aria*; 4) *Regolarità delle finiture*; 5) *Resistenza agli urti*; 6) *Resistenza al vento*; 7) *Tenuta all'acqua*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Degrado delle guarnizioni*; 3) *Non ortogonalità*.
- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

4.3.3.2 CONTROLLO FUNZIONALITÀ DEGLI ORGANI DI MANOVRA

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo funzionalità degli organi di manovra e delle parti in vista.

- Requisiti da verificare: 1) *Pulibilità*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Resistenza a manovre false e violente*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Deformazione*; 3) *Non ortogonalità*.
- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

4.3.3.3 CONTROLLO PERSIANE AVVOLGIBILI IN PLASTICA

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo delle asole di drenaggio e del sistema di drenaggio. Controllo dell'ortogonalità dei telai. Controllo del fissaggio del telaio al vano ed al controtelaio al muro e dei blocchetti di regolazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Tenuta all'acqua*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Condensa superficiale*; 2) *Deformazione*; 3) *Non ortogonalità*.
- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

4.3.3.4 CONTROLLO TELAI FISSI

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'ortogonalità dell'anta e dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.

- Requisiti da verificare: 1) *Permeabilità all'aria*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Tenuta all'acqua*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Condensa superficiale*; 2) *Non ortogonalità*.
- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche)*.

4.3.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**4.3.4.1 LUBRIFICAZIONE SERRATURE E CERNIERE**

Cadenza: ogni 6 mesi

Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.

Pulizia dei residui organici che possono compromettere la funzionalità delle guide di scorrimento.



4.3.4.2 PULIZIA DELLE GUIDE DI SCORRIMENTO

Cadenza: all'occorrenza

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

4.3.4.3 PULIZIA FRANGISOLE

Cadenza: ogni 12 mesi

Pulizia dei residui e depositi che ne possono pregiudicare il buon funzionamento con detergenti non aggressivi.

4.3.4.4 PULIZIA GUARNIZIONI DI TENUTA

Cadenza: all'occorrenza

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.

4.3.4.5 PULIZIA ORGANI DI MOVIMENTAZIONE

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia dei residui organici che possono provocare l'otturazione delle asole, dei canali di drenaggio, dei fori, delle battute. Pulizia del telaio fisso con detergenti non aggressivi. In particolare per i profili elettrocolorati la pulizia va effettuata con prodotti sgrassanti ed olio di vaselina per la protezione superficiale; per i profili verniciati a forno, la pulizia dei profili va effettuata con paste abrasive con base di cere.

4.3.4.6 PULIZIA TELAI FISSI

Cadenza: ogni 12 mesi

Pulizia dei telai mobili con detergenti non aggressivi.

4.3.4.7 PULIZIA TELAI MOBILI

Cadenza: all'occorrenza

Pulizia dei telai con detergenti non aggressivi.

4.3.4.8 PULIZIA TELAI PERSIANE

Cadenza: all'occorrenza

Pulizia dei telai con detergenti non aggressivi.

4.3.4.9 PULIZIA VETRI

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

4.3.4.10 REGISTRAZIONE MANIGLIA

Cadenza: all'occorrenza

Registrazione e lubrificazione della maniglia, delle viti e degli accessori di manovra apertura-chiusura.



4.3.5 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

4.3.5.1 REGOLAZIONE GUARNIZIONI DI TENUTA

Cadenza: ogni 3 anni

Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

4.3.5.2 REGOLAZIONE ORGANI DI MOVIMENTAZIONE

Cadenza: ogni 3 anni

Regolazione delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Riposizionamento tramite scorrimento nelle apposite sedi delle cerniere.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

4.3.5.3 REGOLAZIONE TELAI FISSI

Cadenza: ogni 3 anni

Regolazione di ortogonalità del telaio fisso tramite cacciavite sui blocchetti di regolazione e relativo fissaggio. La verifica dell'ortogonalità sarà effettuata mediante l'impiego di livella torica.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

4.3.5.4 RIPRISTINO FISSAGGI TELAI FISSI

Cadenza: ogni 3 anni

Ripristino fissaggi dei telai al vano e al controtelaio al muro e riattivazione del fissaggio dei blocchetti di regolazione e fissaggio tramite cacciavite.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

4.3.5.5 RIPRISTINO ORTOGONALITÀ TELAI MOBILI

Cadenza: ogni 12 mesi

Ripristino dell'ortogonalità delle ante e fissaggio dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

4.3.5.6 SOSTITUZIONE CINGHIE AVVOLGIBILI

Cadenza: quando occorre

Sostituzione delle cinghie avvolgibili, verifica dei meccanismi di funzionamento quali rulli avvolgitori e lubrificazione degli snodi.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

4.3.5.7 SOSTITUZIONE FRANGISOLE

Cadenza: all'occorrenza

Sostituzione dei frangisole impacchettabili con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*

4.3.5.8 SOSTITUZIONE INFISFO

Cadenza: ogni 30 anni

Sostituzione dell'infisso e del controtelaio mediante smontaggio e posa del nuovo serramento mediante l'impiego di tecniche di fissaggio, di regolazione e sigillature specifiche al tipo di infisso.

- Ditte specializzate: *Serramentista (Metalli e materie plastiche).*



5. PARETI INTERNE

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere, conformare ed articolare gli spazi interni dell'organismo edilizio.

5.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Le superfici delle pareti interne non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi.

5.1.1 RESISTENZA AGLI URTI

Le pareti debbono essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

Le pareti non devono manifestare segni di deterioramento e/o deformazioni permanenti a carico delle finiture (tinteggiatura, rivestimento pellicolare, ecc.) con pericolo di cadute di frammenti di materiale, se sottoposte alle azioni di urti sulla faccia esterna e su quella interna.

5.2 TRAMEZZI IN LATERIZIO O IN BLOCCHI CEMENTIZI

Tramezzature in pannelli di latero-gesso, con superficie liscia, sistema con incastro su due lati, posti in opera con apposito collante comprese tracce alle testate ed ammorsature, stuccatura e rasature dei giunti, tagli a misura ed ogni altro onere e magistero per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte.

Muratura o tramezzatura di blocchi forati in conglomerato vibrocompresso o in argilla espansa, a superficie piana, eseguita con malta bastarda, a qualsiasi altezza, compreso ogni onere e magistero per fornire l'opera eseguita a perfetta regola d'arte, con esclusione dei pezzi speciali.

5.2.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

Le pareti devono essere idonee a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni rilevanti in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche che possono in un certo modo comprometterne la durata e la funzionalità nel tempo e costituire pericolo per la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio, carichi di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi provocati da dilatazioni termiche, eventuali assestamenti e deformazioni di strutturali.

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti interne si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

5.2.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

5.2.2.1 DECOLORAZIONE

Alterazione cromatica della superficie

5.2.2.2 DISGREGAZIONE

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

5.2.2.3 DISTACCO

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

**5.2.2.4 EFFLORESCENZE**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

5.2.2.5 EROSIONE SUPERFICIALE

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

5.2.2.6 ESFOLIAZIONE

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

5.2.2.7 FESSURAZIONI

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

5.2.2.8 MACCHIE E GRAFFITI

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

5.2.2.9 MANCANZA

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

5.2.2.10 PENETRAZIONE DI UMIDITÀ

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

5.2.2.11 POLVERIZZAZIONE

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

5.2.2.12 RIGONFIAMENTO

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

5.2.2.13 SCHEGGIATURE

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

5.2.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**5.2.3.1 CONTROLLO GENERALE DELLE PARTI IN VISTA**

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie (distacchi, fessurazioni, rotture, rigonfiamenti, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza agli urti*; 3) *Resistenza meccanica per tramezzi in laterizio*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Decolorazione*; 2) *Disgregazione*; 3) *Distacco*; 4) *Efflorescenze*; 5) *Erosione superficiale*; 6) *Esfoliazione*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Macchie e graffiti*; 9) *Mancanza*;



10) Penetrazione di umidità; 11) Polverizzazione; 12) Rigonfiamento; 13) Scheggiature.

- Ditte specializzate: *Muratore*.

5.2.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

5.2.4.1 PULIZIA GENERALE DELLE PARTI IN VISTA

Cadenza: all'occorrenza

Pulizia delle superfici e rimozione di sporcizia e macchie mediante ritocchi di pittura e/o ripristino dei rivestimenti.

- Ditte specializzate: *Pittore*.

5.2.5 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

5.2.5.1 RIPARAZIONE

Cadenza: all'occorrenza

Riparazione di eventuali fessurazioni o crepe mediante la chiusura delle stesse con malta. Riparazione e rifacimento dei rivestimenti.

- Ditte specializzate: *Muratore*.



6. RIVESTIMENTI INTERNI

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusure interne dalle sollecitazioni interne degli edifici e di assicurare un aspetto uniforme ed ornamentale degli ambienti.

6.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

6.1.1 REGOLARITÀ DELLE FINITURE

I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Le superfici dei rivestimenti non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc..

Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi. Per i rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche di aspetto e dimensionali di cui alla norma UNI EN ISO10545-2.

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

6.1.2 ASSENZA DI EMISSIONI DI SOSTANZE NOCIVE

I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

I materiali costituenti i rivestimenti non devono emettere sostanze nocive per gli utenti (gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni nocive ecc.), sia in condizioni normali che sotto l'azione dell'ambiente (temperatura, tasso di umidità, raggi ultravioletti, ecc.). In particolare deve essere assente l'emissione di composti chimici organici, quali la formaldeide, nonché la diffusione di fibre di vetro.

6.1.3 RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI

I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.

6.1.4 RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI

I rivestimenti non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

I materiali costituenti i rivestimenti esterni ed interni delle pareti perimetrali non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia. I rivestimenti plastici ed i prodotti a base di vernici dovranno essere compatibili chimicamente con la base di supporto.

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

6.1.5 RESISTENZA MECCANICA

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere idonei a limitare il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al



peso proprio e di esercizio, sollecitazioni da impatto, carichi dovuti adilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti.

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

6.2 INTONACO PER INTERNI

Si tratta di un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione dai fattori ambientali è allo stesso tempo protettiva e decorativa. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20 - 30 anni.

La malta per intonaco è costituita da leganti (cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso) e da un inerte (sabbia) e da acqua nelle giuste proporzioni a secondo del tipo di intonaco; vengono, in alcuni casi, inoltre aggiunti all'impasto additivi che restituiscono all'intonaco particolari qualità a secondo del tipo d'impiego. Nell'intonaco tradizionale a tre strati il primo, detto rinzaffo, svolge la funzione di aggrappo al supporto e di grossolano livellamento; il secondo, detto arriccio, costituisce il corpo dell'intonaco la cui funzione è di resistenza meccanica e di tenuta all'acqua; il terzo strato, detto finitura, rappresenta la finitura superficiale e contribuisce a creare una prima barriera la cui funzione è quella di opporsi alla penetrazione dell'acqua e delle sostanze aggressive. Gli intonaci per interni possono suddividersi in intonaci ordinari e intonaci speciali. A loro volta i primi possono ulteriormente suddividersi in intonaci miscelati in cantiere ed in intonaci premiscelati; i secondi invece in intonaci additivati, intonaci a stucco o lucidi, intonaci plastici o rivestimenti plastici continui ed infine intonaci monostrato.

6.2.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

6.2.1.1 BOLLE D'ARIA

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

6.2.1.2 CAVILLATURE SUPERFICIALI

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

6.2.1.3 CROSTA

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

6.2.1.4 DECOLORAZIONE

Alterazione cromatica della superficie.

6.2.1.5 DEPOSITO SUPERFICIALE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

6.2.1.6 DISGREGAZIONE

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

6.2.1.7 DISTACCO

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

6.2.1.8 EFFLORESCENZE

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o



filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

6.2.1.9 EROSIONE SUPERFICIALE

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

6.2.1.10 ESFOGLIAZIONE

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

6.2.1.11 FESSURAZIONI

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

6.2.1.12 MACCHIE E GRAFFITI

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

6.2.1.13 MANCANZA

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

6.2.1.14 PENETRAZIONE DI UMIDITÀ

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

6.2.1.15 POLVERIZZAZIONE

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

6.2.1.16 RIGONFIAMENTO

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

6.2.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

6.2.2.1 CONTROLLO GENERALE DELLE PARTI A VISTA

Cadenza: ogni mese - Tipologia: Controllo a vista

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Decolorazione;* 2) *Deposito superficiale;* 3) *Efflorescenze;* 4) *Macchie e graffi.*
- Ditte specializzate: *Pittore, Muratore.*

6.2.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

6.2.3.1 PULIZIA DELLE SUPERFICI

Cadenza: all'occorrenza - Tipologia: Controllo a vista

Pulizia delle superfici mediante lavaggio ad acqua e detersivi adatti al tipo di intonaco. Rimozioni di macchie, o depositi superficiali mediante spazzolatura o mezzi meccanici.



- Ditte specializzate: *Pittore*.

6.2.3.2 SOSTITUZIONE DELLE PARTI PIÙ SOGGETTE AD USURA

Cadenza: *all'occorrenza* - **Tipologia:** *Controllo a vista*

Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione delle aree più degradate, pulizia delle parti sottostanti mediante spazzolatura e preparazione della base di sottofondo previo lavaggio. Ripresa dell'area con materiali adeguati e/o comunque simili all'intonaco originario ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.

- Ditte specializzate: *Muratore, Intonacatore*.

6.3 TINTEGGIATURE

La vasta gamma delle tinteggiature o pitture varia a secondo delle superficie e degli ambienti dove trovano utilizzazione.

Per gli ambienti interni di tipo rurale si possono distinguere le pitture a calce, le pitture a colla, le idropitture, le pitture ad olio; per gli ambienti di tipo urbano si possono distinguere le pitture alchidiche, le idropitture acrilviniliche (tempere); per le tipologie industriali si hanno le idropitture acriliche, le pitture siliconiche, le pitture epossidiche, le pitture viniliche, ecc.

Le decorazioni trovano il loro impiego particolarmente per gli elementi di finitura interna o comunque a vista.

La vasta gamma di materiali e di forme varia a secondo dell'utilizzo e degli ambienti d'impiego. Possono essere elementi prefabbricati, lapidei, gessi, laterizi, ecc...

6.3.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

6.3.1.1 BOLLE D'ARIA

Alterazione della superficie del rivestimento, caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento della posa.

6.3.1.2 DECOLORAZIONE

Alterazione cromatica della superficie.

6.3.1.3 DEPOSITO SUPERFICIALE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

6.3.1.4 DISGREGAZIONE

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

6.3.1.5 DISTACCO

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

6.3.1.6 EFFLORESCENZE

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

6.3.1.7 EROSIONE SUPERFICIALE

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di



degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

6.3.1.8 FESSURAZIONI

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

6.3.1.9 MACCHIE E GRAFFITI

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

6.3.1.10 MANCANZA

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

6.3.1.12 PENETRAZIONE DI UMIDITÀ

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

6.3.1.13 POLVERIZZAZIONE

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

6.3.1.14 RIGONFIAMENTO

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

6.3.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

6.3.2.1 CONTROLLO GENERALE DELLE PARTI A VISTA

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riconcontro di eventuali anomalie (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.) e/o difetti di esecuzione.

- • Requisiti da verificare: 1) Assenza di emissioni di sostanze nocive; 2) Regolarità delle finiture; 3) Resistenza agli agenti aggressivi; 4) Resistenza agli attacchi biologici.
- • Anomalie riscontrabili: 1) Bolle d'aria; 2) Decolorazione; 3) Deposito superficiale; 4) Disgregazione; 5) Distacco; 6) Erosione superficiale; 7) Fessurazioni; 8) Macchie e graffiti; 9) Mancanza; 10) Penetrazione di umidità; 11) Polverizzazione; 12) Rigonfiamento.
- • Ditte specializzate: Pittore.

6.3.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

6.3.3.1 RITINTEGGIATURA COLORITURA

Cadenza: all'occorrenza

Ritinteggiature delle superfici con nuove pitture previa carteggiatura e sverniciatura, stuccatura dei paramenti e preparazione del fondo mediante applicazione, se necessario, di prevernici fissanti. Le modalità di ritinteggiatura, i prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.

- Ditte specializzate: Pittore.

**6.3.3.2 SOSTITUZIONE DEGLI ELEMENTI DECORATIVI DEGRADATI*****Cadenza: all'occorrenza***

Sostituzione degli elementi decorativi usurati o rotti con altri analoghi o se non possibile riparazione dei medesimi con tecniche appropriate tali da non alterare gli aspetti geometrici-cromatici delle superfici di facciata. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi. •

- Ditte specializzate: *Pittore, Specializzati vari.*

6.4 RIVESTIMENTI E PRODOTTI CERAMICI

Il rivestimento di pareti interne con piastrelle di ceramica smaltata monocottura o a pasta rossa o di litogres rosso ceramizzato, con superficie liscia o semilucida sono presenti a parziale rivestimento delle pareti dei servizi igienici o di ambienti di lavoro soggetti a particolari condizioni manutentive e/o di locali di deposito o magazzini soggetti a specifiche normative d'igiene.

6.4.1 ANOMALIE RISCONTRABILI**6.4.1.1 DECOLORAZIONE**

Alterazione cromatica della superficie.

6.4.1.2 DEPOSITO SUPERFICIALE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

6.4.1.3 DISGREGAZIONE

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

6.4.1.4 DISTACCO

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

6.4.1.5 EFFLORESCENZE

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

6.4.1.6 EROSIONE SUPERFICIALE

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

6.4.1.7 ESFOLIAZIONE

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

6.4.1.8 FESSURAZIONI

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.



6.4.1.9 MACCHIE E GRAFFITI

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

6.4.1.10 MANCANZA

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

6.4.1.11 PENETRAZIONE DI UMIDITÀ

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

6.4.1.12 POLVERIZZAZIONE

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

6.4.1.13 RIGONFIAMENTO

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

6.4.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

6.4.2.1 CONTROLLO GENERALE DELLE PARTI A VISTA

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Decolorazione;* 2) *Deposito superficiale;* 3) *Efflorescenze;* 4) *Macchie e graffi.*
- Ditte specializzate: *Muratore.*

6.4.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

6.4.3.1 PULIZIA DELLE SUPERFICI

Cadenza: all'occorrenza

Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante lavaggio, ed eventualmente spazzolatura, degli elementi con detergenti adatti al tipo di rivestimento.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

6.4.3.2 PULIZIA E REINTEGRO GIUNTI

Cadenza: all'occorrenza

Pulizia dei giunti mediante spazzolatura manuale. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

6.4.3.3 SOSTITUZIONE DEGLI ELEMENTI DEGRADATI

Cadenza: all'occorrenza

Sostituzione degli elementi usurati, rotti, sollevati o scollati con altri analoghi previa preparazione del sottostante piano di posa. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura. Ripristino delle



sigillature deteriorate mediante rimozione delle vecchie esostituzione con sigillanti idonei.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

6.5 CONTROSOFFITTI

Controsoffitto realizzato con pannelli di fibre minerali componibili biosolubili, eventualmente con finitura decorata con perforazioni e fessurazioni a 360°, spessore ca. 15 mm, eventualmente ignifughi di classe 1 REI 120, appoggiati su struttura antisganciamento ed antisismica in acciaio zincato preverniciato composta da profili portanti e profili intermedi a T fissati alla struttura muraria tramite pendinatura regolabile e con profili intermedi e perimetrali: con struttura metallica seminascosta, in pannelli 600x600 mm. ca.

6.5.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

6.5.1.1 AZZURRATURA

Colorazione del controsoffitto in seguito ad eccessi di umidità scavo o rigetto degli strati di pittura.

6.5.1.2 DECOLORAZIONE

Alterazione cromatica della superficie.

6.5.1.3 DEPOSITO SUPERFICIALE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

6.5.1.4 DISGREGAZIONE

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

6.5.1.5 DISTACCO

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

6.5.1.6 FESSURAZIONI

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

6.5.1.7 MACCHIE E GRAFFITI

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

6.5.1.8 MUFFA

Si tratta di un fungo che tende a crescere sul legno in condizioni di messa in opera recente.

6.5.1.9 PENETRAZIONE DI UMIDITÀ

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

6.5.1.10 POLVERIZZAZIONE

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

6.5.1.11 RIGONFIAMENTO

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento “a bolla” combinato all'azione



della gravità.

6.5.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

6.5.2.1 CONTROLLO GENERALE DELLE PARTI A VISTA

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllo dei fissaggi e degli elementi di ancoraggio. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici e della loro planarità. Riscontro di eventuali anomalie (presenza di rigonfiamenti e sfaldature, macchie da umidità, rotture, perdita di elementi ecc.) e/o difetti di esecuzione.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza agli attacchi biologici*; 3) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Azzurratura*; 2) *Decolorazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Disgregazione*; 5) *Distacco*; 6) *Fessurazioni*; 7) *Macchie e graffi*; 8) *Muffa*; 9) *Penetrazione di umidità*; 10) *Polverizzazione*; 11) *Rigonfiamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

6.5.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

6.5.3.1 SOSTITUZIONE DEGLI ELEMENTI DEGRADATI

Cadenza: all'occorrenza

Sostituzione degli elementi e degli accessori degradati con materiali adeguati e/o comunque simili a quelli originari ponendo particolare attenzione ai fissaggi ed ancoraggi relativi agli elementi sostituiti. Tali operazioni non debbono alterare l'aspetto visivo geometrico-cromatico delle superfici.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

6.5.3.2 SOSTITUZIONE E RIPRISTINO DEI FISSAGGI

Cadenza: all'occorrenza

Sostituzione dei fissaggi difettosi e/o comunque danneggiati. Verifica e riserraggio degli altri elementi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.



7. PAVIMENTAZIONI INTERNE

Le pavimentazioni fanno parte delle partizioni interne orizzontali e ne costituiscono l'ultimo strato funzionale. In base alla morfologia del rivestimento possono suddividersi in continue (se non sono nel loro complesso determinabili sia morfologicamente che dimensionalmente) e discontinue (quelle costituite da elementi con dimensioni e morfologia ben precise). La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori dell'organismo edilizio e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso degli ambienti. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione degli ambienti e del loro impiego. Le pavimentazioni interne possono essere di tipo:

- ceramico;
- resiliente.

7.1 PAVIMENTAZIONI CERAMICHE INTERNE

Le pavimentazioni fanno parte delle partizioni interne orizzontali e ne costituiscono l'ultimo strato funzionale. In base alla morfologia del rivestimento possono suddividersi in continue (se non sono nel loro complesso determinabili sia morfologicamente che dimensionalmente) e discontinue (quelle costituite da elementi con dimensioni e morfologia ben precise).

La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori dell'organismo edilizio e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso degli ambienti. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie.

La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione degli ambienti e del loro impiego.

Le pavimentazioni interne possono essere di tipo: cementizio, lapideo, resinoso, resiliente, tessile, ceramico, lapideo di cava, lapideo in conglomerato, ligneo, ecc..

Sono presenti nei seguenti ambienti: nei servizi igienici; nelle camere, nella sala mensa, nella cucina e nei locali a detta pertinentziali, negli alloggi, nei laboratori, nei magazzini, ecc...

7.1.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

7.1.1.1 REGOLARITÀ DELLE FINITURE

Le pavimentazioni debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Le superfici delle pavimentazioni non devono presentare fessurazioni a vista, né screpolature o sbollature superficiali.

Le coloriture devono essere omogenee e non presentare tracce di ripresa di colore, che per altro saranno tollerate solamente su grandi superfici.

Nel caso di rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche dimensionali e di aspetto di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

7.1.1.2 RESISTENZA MECCANICA

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Le pavimentazioni devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.



7.1.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

7.1.2.1 ALTERAZIONE CROMATICA

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

7.1.2.2 DEGRADO SIGILLANTE

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

7.1.2.3 DEPOSITO SUPERFICIALE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

7.1.2.4 DISGREGAZIONE

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

7.1.2.5 DISTACCO

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

7.1.2.6 EROSIONE SUPERFICIALE

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

7.1.2.7 FESSURAZIONI

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

7.1.2.8 MACCHIE E GRAFFITI

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

7.1.2.9 MANCANZA

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

7.1.2.10 PERDITA DI ELEMENTI

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

7.1.2.11 SCHEGGIATURE

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.

7.1.2.12 SOLLEVAMENTO E DISTACCO DAL SUPPORTO

Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più elementi della pavimentazione.



7.1.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

7.1.3.1 CONTROLLO GENERALE DELLE PARTI A VISTA

Cadenza: ogni 12 mesi - **Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, di erosione e di brillantezza delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici e verifica della planarità generale. Riconoscimento di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffi, abrasioni, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 3) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Degrado sigillante*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Disgregazione*; 5) *Distacco*; 6) *Erosione superficiale*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Macchie e graffi*; 9) *Mancanza*; 10) *Perdita di elementi*; 11) *Scheggiature*; 12) *Sollevamento e distacco dal supporto*.
- Ditte specializzate: *Pavimentista (Ceramiche)*.

7.1.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

7.1.4.1 PULIZIA DELLE SUPERFICI

Cadenza: all'occorrenza

Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante lavaggio, ed eventualmente spazzolatura, degli elementi con detergenti adatti al tipo di rivestimento.

- Ditte specializzate: *Generico*.

7.1.4.2 PULIZIA E REINTEGRO GIUNTI

Cadenza: all'occorrenza

Pulizia dei giunti mediante spazzolatura manuale. Reinтеgro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.

- Ditte specializzate: *Pavimentista (Ceramiche), Muratore*.

7.1.4.3 SOSTITUZIONE DEGLI ELEMENTI DEGRADATI

Cadenza: all'occorrenza

Sostituzione degli elementi usurati, rotti, sollevati o scollati con altri analoghi previa preparazione del sottostante piano di posa. Reinтеgro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.

- Ditte specializzate: *Pavimentista (Ceramiche)*.

7.2 PAVIMENTAZIONI RESILIENTI INTERNE

I rivestimenti in gomma pvc e linoleum sono particolarmente adatti negli edifici con lunghe percorrenze come centri commerciali, scuole, ospedali, industrie, ecc.. Tra le principali caratteristiche si evidenziano: la posa rapida e semplice, assenza di giunti, forte resistenza all'usura, l'abbattimento acustico, la sicurezza alla formazione delle scariche statiche e la sicurezza in caso di urti. Il legante di base per la produzione dei rivestimenti per pavimenti in linoleum è costituito da una pellicola definita cemento, che viene prodotta sfruttando un fenomeno naturale: l'ossidazione dell'olio di lino. In virtù della sua composizione può essere classificato come prodotto riciclabile e quindi ecologico. I diversi prodotti presenti sul mercato restituiscono un'ampia gamma di colori, lo rendono un pavimento sempre moderno e versatile. La forte resistenza all'usura fa sì che il prodotto può essere lavato e trattato con sostanze disinfettanti, ed è per queste motivazioni che viene maggiormente impiegato negli ospedali, cinema, locali ascensori, ecc..



7.2.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

7.2.1.1 REGOLARITÀ DELLE FINITURE PER RIVESTIMENTI IN GOMMA PVC

I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:

Le superfici dei rivestimenti non devono presentare fessurazioni a vista, né screpolature o sbollature superficiali. Le coloriture devono essere omogenee e non presentare tracce di ripresa di colore, che per altro saranno tollerate solamente su grandi superfici.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità, l'assenza di difetti superficiali, l'omogeneità di colore, l'omogeneità di brillantezza, l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

7.2.1.2 RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI

I rivestimenti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

I materiali costituenti i rivestimenti non devono deteriorarsi in presenza degli agenti chimici normalmente presenti nell'aria o provenienti dall'utilizzazione degli ambienti.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

7.2.1.3 RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI

I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di

Prestazioni:

I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.

7.2.1.4 RESISTENZA MECCANICA

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

Le pavimentazioni devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle prove effettuate in laboratorio secondo le norme vigenti:

- resistenza alle sollecitazioni parallele al piano di posa (UNI 10827);
- determinazione della stabilità dimensionale (UNI EN 1910).



7.2.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

7.2.2.1 ALTERAZIONE CROMATICA

Alterazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

7.2.2.2 AFFEZIONE DA BATTERI

Infezione da batteri con conseguente formazione di muffe, variazione di colore e disgregazione dei teli.

7.2.2.3 APERTURA DI GIUNTI

Comparsa di fessure in prossimità dei giunti dovute agli spostamenti degli elementi lignei.

7.2.2.4 DECOLORAZIONE

Alterazione cromatica della superficie

7.2.2.5 DEPOSITO SUPERFICIALE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

7.2.2.6 DISGREGAZIONE

Decoesione caratterizzata da distacco di particelle sotto minime sollecitazioni meccaniche.

7.2.2.7 DISTACCO

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

7.2.2.8 FESSURAZIONI

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

7.2.2.9 INARCAMENTO E SOLLEVAMENTO

Sollevamento e deformazione del rivestimento con successivo distacco degli elementi.

7.2.2.10 MACCHIE E GRAFFITI

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

7.2.2.11 MUFFA

Si tratta di un fungo che tende a manifestarsi in condizioni di messa in opera recente.

7.2.2.12 PENETRAZIONE DI UMIDITÀ

Comparsa di macchie di umidità e disgregazione dovute ad infiltrazioni e relativo degrado delle finiture di superficie.

7.2.2.13 POLVERIZZAZIONE

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

7.2.2.14 RIGONFIAMENTO

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.



7.2.2.15 SCHEGGIATURE

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli dei teli.

7.2.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

7.2.3.1 CONTROLLO DEL GRADO DI UMITÀ

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza. L'usura e l'aspetto dei rivestimenti resilienti per pavimentazioni dipendono dal modo di posa e dalla successiva manutenzione, dallo stato del supporto ed dal tipo di utilizzo (tipo di calzature, elevate concentrazioni di traffico localizzato, ecc.). Si tratta di rivestimenti capaci di recuperare la forma iniziale fino ad un certo punto dopo compressione, per esempio materiali plastici, gomma, linoleum o PVC.

Cadenza: ogni 2 anni Tipologia: Ispezione strumentale

Controllo del grado di umidità ambientale e del pavimento con strumentazione idonea (igrometro).

- Anomalie riscontrabili: 1) Penetrazione di umidità.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore, Pavimentista (teli in pvc).

7.2.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

7.2.4.1 SOSTITUZIONE DEGLI ELEMENTI DEGRADATI

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi con materiali adeguati e/o comunque simili a quelli originali ponendo particolare attenzione ai fissaggi relativi agli elementi sostituiti. Tali operazioni non debbono alterare l'aspetto visivo geometrico-cromatico delle superfici.

- Ditte specializzate: Pavimentista (teli in pvc.).



8. STRUTTURE DI COLLEGAMENTO

Si tratta di strutture di collegamento inclinate costituite da strutture a piano inclinato e da strutture gradonate o a gradini la cui funzione è quella di raggiungere piani posti a quote diverse. Le strutture inclinate si possono dividere in: rampe a piano inclinato (con una pendenza fino all'8%), rampe gradonate, costituite da elementi a gradoni (con una pendenza fino a 20°), scale, formate da gradini con pendenze varie in rapporto alla loro funzione (scale esterne, scale di servizio, scale di sicurezza, ecc.). Le scale possono assumere morfologie diverse: ad una o più rampe, scale curve, scale ellittiche a pozzo, scale circolari a pozzo e scale a chiocciola. Le scale e rampe possono essere realizzate secondo molteplici conformazioni strutturali e in materiali diversi. Si possono avere strutture in acciaio, in legno, in murature, in c.a., prefabbricate, ecc..

8.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

8.1.1 RESISTENZA ALL'USURA

I materiali di rivestimento di gradini e pianerottoli dovranno presentare caratteristiche di resistenza all'usura.

Prestazioni:

I materiali di rivestimento di gradini e pianerottoli dovranno presentare caratteristiche di resistenza all'usura dovute al traffico pedonale, alle abrasioni, agli urti, a perdite di materiale, a depositi, macchie, ecc..

Livello minimo della prestazione:

I rivestimenti dovranno possedere una resistenza all'usura corrispondente alla classe U3 (ossia di resistenza all'usura per un tempo non inferiore ai 10 anni) della classificazione UPEC.

8.1.2 RESISTENZA MECCANICA

Gli elementi strutturali costituenti le strutture di collegamento devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

Gli elementi strutturali costituenti le strutture di collegamento e quelli accessori devono essere idonei a contrastare in modo efficace eventuali rotture e/o deformazioni rilevanti in seguito ad azioni e sollecitazioni meccaniche, garantendo la durata e la funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza degli utenti. Si considerano le azioni dovute a: carichi di peso proprio e carichi di esercizio, sollecitazioni sismiche, dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle scale devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

Livello minimo della prestazione:

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

8.1.3 RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI

I materiali di rivestimento delle strutture di collegamento non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

I materiali costituenti i rivestimenti delle strutture di collegamento non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia.

Livello minimo della prestazione:

I rivestimenti dei gradini e dei pianerottoli devono avere una resistenza ai prodotti chimici di uso comune corrispondente alla classe C2 della classificazione UPEC.



9. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA E CALDA

L'impianto di distribuzione dell'acqua fredda e calda consente l'utilizzazione di acqua nell'ambito degli spazi interni del sistema edilizio o degli spazi esterni connessi. L'impianto è generalmente costituito dai seguenti elementi tecnici:

- allacciamenti, che hanno la funzione di collegare la rete principale (acquedotto) alle reti idriche d'utenza;
- macchine idrauliche, che hanno la funzione di controllare sia le caratteristiche fisico-chimiche, microbiologiche, ecc. dell'acqua da erogare sia le condizioni di pressione per la distribuzione in rete;
- accumuli, che assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti consentendo il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori;
- riscaldatori, che hanno la funzione di elevare la temperatura dell'acqua fredda per consentire di soddisfare le necessità degli utenti;
- reti di distribuzione acqua fredda e/o calda, aventi la funzione di trasportare l'acqua fino ai terminali di erogazione;
- reti di ricircolo dell'acqua calda, che hanno la funzione di mantenere in costante circolazione l'acqua calda in modo da assicurarne l'erogazione alla temperatura desiderata;
- apparecchi sanitari e rubinetteria che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

9.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

9.1.1 REGOLARITÀ DELLE FINITURE

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte e devono presentare finiture superficiali integre.

Prestazioni:

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono possedere superfici omogenee ed esenti da imperfezioni.

Livello minimo della prestazione:

Tutte le superfici devono avere caratteristiche di uniformità e continuità di rivestimento e non devono presentare tracce di riprese o aggiunte di materiale visibili. Possono essere richieste prove di collaudo prima della posa in opera per la verifica della regolarità dei materiali e delle finiture secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 997.

9.1.2 CONTROLLO DELLA TENUTA

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

Gli impianti devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe o trafilamenti dei fluidi in circolazione in modo da garantire la funzionalità dell'intero impianto in qualunque condizione di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di tenuta viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI di settore. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento.

9.1.3 CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario capaci di condurre elettricità devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

Prestazioni:

Si possono controllare i collegamenti equipotenziali e/o di messa a terra dei componenti degli impianti di riscaldamento procedendo ad un esame nonché a misure di resistenza a terra dei collegamenti eseguite secondo le norme CEI vigenti.



Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli minimi di progetto.

9.1.4 CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DEI FLUIDI

I fluidi termovettori devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento, sia in relazione al benessere ambientale che al contenimento dei consumi energetici.

Prestazioni:

La temperatura può essere misurata mediante un sensore immerso verificando che le stratificazioni di temperatura e le traiettorie del flusso non influenzino l'accuratezza delle misurazioni.

Livello minimo della prestazione:

E' opportuno che le temperature dei fluidi termovettori corrispondano ai valori riportati dalla normativa di riferimento assicurando comunque una tolleranza per temperature oltre 100 °C di +/- 0,15 K e per temperature fino a 100 °C di +/- 0,1 K.

9.1.5 CONTROLLO DELL'AGGRESSIVITÀ DEI FLUIDI

Le tubazioni dell'impianto idrico non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi.

Prestazioni:

L'acqua utilizzata per l'alimentazione delle tubazioni deve essere priva di materie in sospensione e di vegetazione e soprattutto non deve contenere sostanze corrosive.

Livello minimo della prestazione:

L'analisi delle caratteristiche dell'acqua deve essere ripetuta con frequenza annuale e comunque ogni volta che si verifichi un cambiamento delle stesse. Devono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua in modo che le caratteristiche chimico-fisiche (aspetto, pH, conduttività elettrica, durezza totale, cloruri, ecc.) corrispondano a quelle riportate dalla normativa. In particolare le acque destinate al consumo umano che siano state sottoposte ad un trattamento di addolcimento o dissalazione devono presentare le seguenti concentrazioni minime: durezza totale 60 mg/l Ca, alcalinità ≥ 30 mg/l HCO_3 .

9.2 APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA

Gli apparecchi sanitari sono quegli elementi dell'impianto idrico che consentono agli utenti lo svolgimento delle operazioni connesse agli usi igienici e sanitari utilizzando acqua calda e/o fredda. Per utilizzare l'acqua vengono utilizzati rubinetti che mediante idonei dispositivi di apertura e chiusura consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Tali dispositivi possono essere del tipo semplice cioè dotati di due manopole differenti per l'acqua fredda e per l'acqua calda oppure dotati di miscelatori che consentono di regolare con un unico comando la temperatura dell'acqua.

9.2.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

9.2.1.1 CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

Prestazioni:

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda:

- lavabo: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- bidet: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- vaso a cassetta: portata = 0,10 l/s e pressione (*) > 50 kPa;
- vaso con passo rapido (dinamica a monte del rubinetto di erogazione): portata = 1,5 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 150 kPa;
- vasca da bagno: portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;



- doccia: portata = 0,15 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- lavello: portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- lavabiancheria: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- idrantino 1/2": portata = 0,40 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 100 kPa.

Livello minimo della prestazione:

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

9.2.1.2 COMODITÀ DI USO E MANOVRA

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

I componenti degli apparecchi sanitari quali rubinetteria, valvole, sifoni, ecc. devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

Livello minimo della prestazione:

I vasi igienici ed i bidet devono essere fissati al pavimento in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovranno essere posizionati a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet o dal vaso e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm. I lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm.

9.2.1.3 RESISTENZA A MANOVRE E SFORZI D'USO

Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

Prestazioni:

Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria, sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali e di finitura superficiale assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

Livello minimo della prestazione:

In particolare tutte le parti in ottone o bronzo dei terminali di erogazione sottoposti a manovre e/o sforzi meccanici in genere devono essere protetti mediante processo galvanico di cromatura o procedimenti equivalenti (laccatura, zincatura, bagno galvanico ecc.) per eliminare l'incrudimento e migliorare le relative caratteristiche meccaniche, seguendo le prescrizioni riportate nelle specifiche norme UNI di riferimento. I rubinetti di erogazione, i miscelatori termostatici ed i terminali di erogazione in genere dotati di parti mobili utilizzate dagli utenti per usufruire dei relativi servizi igienici possono essere sottoposti a cicli di apertura/chiusura, realizzati secondo le modalità indicate dalle norme controllando al termine di tali prove il mantenimento dei livelli prestazionali richiesti dalla normativa. La pressione esercitata per azionare i rubinetti di erogazione, i miscelatori e le valvole non deve superare i 10 Nm.

9.2.1.4 PROTEZIONE DALLA CORROSIONE

Le superfici esposte della rubinetteria e degli apparecchi sanitari devono essere protette dagli attacchi derivanti da fenomeni di corrosione.

Prestazioni:

Le superfici esposte dovrebbero essere esaminate a occhio nudo da una distanza di circa 300 mm per circa 10 s, senza alcun dispositivo di ingrandimento, con luce (diffusa e non abbagliante) di intensità da 700 Lux a 1000 Lux.

Livello minimo della prestazione:

Durante l'esame, le superfici esposte non dovrebbero mostrare nessuno dei difetti descritti nel prospetto 1 della norma UNI EN 248, ad eccezione di riflessi giallognoli o azzurrognoli.

**9.2.1.5 RESISTENZA MECCANICA**

Il regolatore di getto, quando viene esposto alternativamente ad acqua calda e fredda, non deve deformarsi, deve funzionare correttamente e deve garantire che possa essere smontato e ri-assemblato con facilità anche manualmente.

Prestazioni:

Il regolatore di getto quando sottoposto a un flusso di circa 0,1 l/s di acqua calda a 90 +/- 2 °C per un periodo di 15 +/- 1 min, e quindi a un flusso di acqua fredda a 20 +/- 5 °C per un periodo di 15 +/- 1 min non deve presentare deformazione.

Livello minimo della prestazione:

Dopo la prova (eseguita con le modalità indicate nella norma UNI EN 246) il regolatore di getto non deve presentare alcuna deformazione visibile né alcun deterioramento nel funzionamento per quanto riguarda la portata e la formazione del getto.

Inoltre, dopo la prova, si deve verificare che le filettature siano conformi al punto 7.1, prospetto 2, e al punto 7.2, prospetto 3, e che la portata sia conforme al punto 8.2 della su citata norma.

9.2.2 ANOMALIE RISCONTRABILI**9.2.2.1 CEDIMENTI**

Cedimenti delle strutture di sostegno degli apparecchi sanitari dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

9.2.2.2 CORROSIONE

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

9.2.2.3 DIFETTI AI FLESSIBILI

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

9.2.2.4 DIFETTI AI RACCORDI O ALLE CONNESSIONI

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

9.2.2.5 DIFETTI ALLE VALVOLE

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

9.2.2.6 INCROSTAZIONI

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

9.2.2.7 INTERRUZIONE DEL FLUIDO DI ALIMENTAZIONE

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

9.2.2.8 SCHEGGIATURE

Scheggiature dello smalto di rivestimento degli apparecchi sanitari con conseguenti mancanze.

9.2.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**9.2.3.1 VERIFICA ANCORAGGIO**

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone.



- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

9.2.3.2 VERIFICA DEGLI SCARICHI DEI VASI

Cadenza: *ogni mese*

Tipologia: *Controllo a vista*

Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

9.2.3.3 VERIFICA DEI FLESSIBILI

Cadenza: *quando occorre*

Tipologia: *Revisione*

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 3) *Difetti alle valvole.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

9.2.3.4 VERIFICA DI TENUTA DEGLI SCARICHI

Cadenza: *ogni mese*

Tipologia: *Controllo a vista*

Verifica della tenuta di tutti gli scarichi effettuando delle sigillature o sostituendo le guarnizioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

9.2.3.5 VERIFICA SEDILE COPRIVASO

Cadenza: *ogni mese*

Tipologia: *Controllo a vista*

Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

9.2.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

9.2.4.1 DISOSTRUZIONE DEGLI SCARICHI

Cadenza: *quando occorre*

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

9.2.4.2 RIMOZIONE CALCARE

Cadenza: *ogni 6 mesi*

Rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con l'utilizzo di prodotti chimici.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*



9.3 TUBAZIONI IN RAME

Le tubazioni in rame hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori alla rubinetteria degli apparecchi sanitari.

9.3.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

9.3.1.1 CONTROLLO DELL'AGGRESSIVITÀ DEI FLUIDI

I fluidi termovettori dell'impianto idrico sanitario non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi.

Prestazioni:

Devono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua dei circuiti di riscaldamento, raffreddamento e umidificazione in modo che le caratteristiche chimico-fisiche (aspetto, pH, conduttività elettrica, durezza totale, cloruri, ecc.) corrispondano a quelle riportate dalla normativa. Inoltre le tubazioni in rame devono essere rivestite con idonei materiali coibenti in grado di limitare le variazioni della temperatura dell'acqua in circolazione.

Livello minimo della prestazione:

L'analisi deve essere ripetuta periodicamente possibilmente con frequenza settimanale o mensile e comunque ogni volta che si verifichi o si sospetti un cambiamento delle caratteristiche dell'acqua secondo quanto indicato dalla normativa UNI.

9.3.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

9.3.2.1 DIFETTI DI COIBENTAZIONE

Difetti di tenuta della coibentazione.

9.3.2.2 DIFETTI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando.

9.3.2.3 DIFETTI DI TENUTA

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle tubazioni.

9.3.2.4 DEFORMAZIONE

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

9.3.2.5 ERRORI DI PENDENZA

Errore nel calcolo della pendenza che causa un riflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

9.3.2.6 INCROSTAZIONI

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

9.3.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

9.3.3.1 CONTROLLO GENERALE TUBAZIONI

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:



-tenuta delle congiunzioni a flangia; -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni; -la stabilità dei sostegni dei tubi; -vibrazioni; -presenza di acqua di condensa; -serrande e meccanismi di comando; -coibentazione dei tubi.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta*; 2) *(Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di coibentazione*; 2) *Difetti di regolazione e controllo*; 3) *Difetti di tenuta*; 4) *Incrostazioni*; 5) *Deformazione*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

9.3.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

9.3.4.1 RIPRISTINO COIBENTAZIONE

Cadenza: quando occorre

Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

9.4 IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE

L'impianto di smaltimento acque reflue è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare le acque usate e di scarico dell'impianto idrico sanitario e convogliarle verso le reti esterne di smaltimento. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque reflue devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorre ad assicurare i livelli prestazionali imposti dalla normativa per il controllo del rumore è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa.

9.4.1 COLLETTORI

I collettori fognari sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini.

9.4.2 REQUISITI E PRESTAZIONI

9.4.2.1 CONTROLLO DELLA PORTATA

I collettori fognari devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

Prestazioni:

La portata deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

Livello minimo della prestazione:

La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale, applicabile alle aree fino a 200 ha o a durate di pioggia fino a 15 min, è data dalla formula:

$$Q = Y \times i \times A$$

dove:

- Q è la portata di punta, in litri al secondo;
- Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale;
- i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo per ettaro;
- A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari.



9.4.2.2 CONTROLLO DELLA TENUTA

I collettori fognari devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

Prestazioni:

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di tenuta dei collettori fognari può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752-2. In nessuna condizione di esercizio le pressioni devono superare il valore di 250 Pa che corrisponde a circa la metà dell'altezza dell'acqua contenuta dai sifoni normali.

9.4.2.3 ASSENZA DELLA EMISSIONE DI ODORI SGRADEVOLI

I collettori fognari devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

Prestazioni:

I collettori fognari devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli rischiosi per la salute e la vita delle persone.

Livello minimo della prestazione:

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La setticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H_2S).

L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
- domanda biochimica di ossigeno (BOD);
- presenza di solfati;
- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
- velocità e condizioni di turbolenza;
- pH;
- ventilazione dei collettori di fognatura;
- esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.

La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.

9.4.2.4 PULIBILITÀ

I collettori fognari devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

I collettori fognari devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente pulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento con rischi di inondazione e inquinamento. Pertanto i collettori di fognatura devono essere progettati in modo da esercitare una sufficiente sollecitazione di taglio sui detriti allo scopo di limitare l'accumulo di solidi.

Livello minimo della prestazione:

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 752. Per i collettori di fognatura di diametro ridotto (inferiore a DN 300), l'autopulibilità può essere generalmente raggiunta garantendo o che venga raggiunta almeno una volta al giorno la velocità minima di 0,7 m/s o che venga specificata una pendenza minima di 1:DN. Nel caso di connessioni di scarico e collettori di fognatura di diametro più ampio, può essere necessario raggiungere velocità superiori, soprattutto se si prevede la presenza di sedimenti relativamente grossi.



9.4.3 ANOMALIE RISCONTRABILI

9.4.3.1 ACCUMULO DI GRASSO

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

9.4.3.2 CORROSIONE

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

9.4.3.3 DIFETTI AI RACCORDI O ALLE CONNESSIONI

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

9.4.3.4 EROSIONE

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

9.4.3.5 INCROSTAZIONI

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

9.4.3.6 INTASAMENTO

Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti.

9.4.3.7 ODORI SGRADREVOLI

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

9.4.3.8 PENETRAZIONE DI RADICI

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

9.4.3.9 SEDIMENTAZIONE

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

9.4.4 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

9.4.4.1 CONTROLLO GENERALE

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare lo stato generale e l'integrità con particolare attenzione allo stato della tenuta dei condotti orizzontali a vista.

• Anomalie riscontrabili: 1) Accumulo di grasso; 2) Corrosione; 3) Erosione; 4) Incrostazioni; 5) Intasamento; 6) Odori sgradevoli; 7) Sedimentazione.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

9.4.5 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

9.4.5.1 PULIZIA COLLETTORE ACQUE NERE O MISTE

Cadenza: ogni 12 mesi

Eseguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*



9.5 TUBAZIONI

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti.

9.5.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

9.5.1.1 CONTROLLO DELLA PORTATA

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

Prestazioni:

La portata deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

Livello minimo della prestazione:

La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale, applicabile alle aree fino a 200 ha o a durate di pioggia fino a 15 min, è data dalla formula:

$$Q = Y \times i \times A$$

dove:

- Q è la portata di punta, in litri al secondo;
- Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale;
- i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo per ettaro;
- A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari.

9.5.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

9.5.2.1 ACCUMULO DI GRASSO

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

9.5.2.2 CORROSIONE

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

9.5.2.3 DIFETTI AI RACCORDI O ALLE CONNESSIONI

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

9.5.2.4 EROSIONE

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

9.5.2.5 INCROSTAZIONI

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

9.5.2.6 ODORI SGRADREVOLI

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

9.5.2.7 PENETRAZIONE DI RADICI

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

9.5.2.8 SEDIMENTAZIONE

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.



9.5.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

9.5.3.1 CONTROLLO DELLA MANOVRABILITÀ VALVOLE

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo

Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

9.5.3.2 CONTROLLO GENERALE

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

9.5.3.3 CONTROLLO TENUTA

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

9.5.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

9.5.4.1 PULIZIA

Cadenza: ogni 6 mesi

Eeguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*



10. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

L'impianto di riscaldamento è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche. Le reti di distribuzione e terminali hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori, provenienti dalle centrali termiche o dalle caldaie, fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente e di controllare e/o regolare il loro funzionamento. A seconda del tipo dell'impianto (a colonne montanti o a zone) vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman), in rame o in materiale plastico per il primo tipo mentre per l'impianto a zona vengono usate tubazioni in acciaio o in rame opportunamente isolate (e vengono incluse nel massetto del pavimento). I terminali hanno la funzione di realizzare lo scambio termico tra la rete di distribuzione e l'ambiente in cui sono collocati. I tipi di terminali sono:

- radiatori costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno;
- piastre radianti realizzate in acciaio o in alluminio;
- pannelli radianti realizzati con serpentine in tubazioni di rame o di materiale plastico (polietilene reticolato) poste nel massetto del pavimento;
- termoconvettori e ventilconvettori costituiti da uno scambiatore di calore a serpentina alettata in rame posto all'interno di un involucro di lamiera dotato di una apertura (per la ripresa dell'aria) nella parte bassa e una di mandata nella parte alta;
- unità termo-ventilanti sono costituite da una batteria di scambio termico in tubi di rame o di alluminio alettati, un ventilatore di tipo assiale ed un contenitore metallico per i collegamenti ai condotti d'aria con i relativi filtri;
- aerotermini che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata;
- sistema di regolazione e controllo. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conducibilità e reazione conformi alle normative vigenti. Nel caso di utilizzazione di radiatori o di piastre radianti per ottimizzare le prestazioni è opportuno che:
- la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia inferiore a 11 cm;
- la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;
- la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.

Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria. Nel caso si utilizzano serpentine radianti a pavimento è opportuno coprire i pannelli coibenti delle serpentine con fogli di polietilene per evitare infiltrazioni della gettata soprastante.

10.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

10.1.1 CONTROLLO DEL RUMORE PRODOTTO

Gli impianti di riscaldamento devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

Prestazioni:

Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente L_a e quello residuo L_r nei limiti indicati dalla normativa. Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

Livello minimo della prestazione:

Le dimensioni delle tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori e quelle dei canali d'aria devono essere tali che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa. I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI (in particolare UNI EN 27574), oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.



10.1.2 CONTROLLO DELLA COMBUSTIONE

I gruppi termici degli impianti di riscaldamento devono garantire processi di combustione a massimo rendimento e nello stesso tempo produrre quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti.

Prestazioni:

Per un controllo dei parametri della combustione i gruppi termici devono essere dotati delle seguenti apparecchiature di misura e controllo della combustione:

- termometro indicatore della temperatura dei fumi (che deve essere installato alla base di ciascun camino);
- presso-deprimometri per la misura della pressione atmosferica della camera di combustione e della base del relativo camino;
- misuratori della quantità di anidride carbonica e di ossido di carbonio e idrogeno.

Per tali impianti si deve procedere, durante il normale funzionamento, anche al rilievo di alcuni parametri quali:

- la temperatura dei fumi di combustione;
- la temperatura dell'aria comburente;
- la quantità di anidride carbonica (CO₂) e di ossido di carbonio (CO) presente (in % del volume) nei residui della combustione e rilevata all'uscita del gruppo termico;
- l'indice di fumosità Bacharach (per i generatori funzionanti a combustibile liquido).

Tali misurazioni devono essere annotate sul libretto di centrale insieme a tutte le successive operazioni di manutenzione e controllo da effettuare secondo quanto riportato nel sottoprogramma dei controlli.

Livello minimo della prestazione:

In particolare, nel caso di generatori di calore con potenza nominale del focolare superiore a 34,8 kW si deve avere che la percentuale di aria comburente necessaria per la combustione deve essere:

- per combustibile solido > 80%;
- per combustibile liquido = 15-20%;
- per combustibile gassoso = 10-15%;
- il contenuto di ossido di carbonio (CO) nei fumi di combustione non deve superare lo 0,1% del volume dei fumi secchi e senza aria;
- l'indice di fumosità Bacharach deve rispettare i limiti di legge.

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

10.1.3 CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

Prestazioni:

I terminali di erogazione degli impianti di riscaldamento devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata dei fluidi non inferiore a quella di progetto.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

10.1.4 CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DEI FLUIDI

I fluidi termovettori dell'impianto di riscaldamento devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.

Prestazioni:

Le temperature dei fluidi termovettori devono garantire i valori minimi richiesti dalla normativa e sotto riportati; inoltre è consentita un'escursione termica media non superiore ai 5 °C negli impianti a circolazione forzata e non superiore ai 25 °C negli impianti a circolazione naturale.

Tipo di terminale radiatore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 70-80 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 60-70 °C.



Tipo di terminale termoconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 75-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 65-75 °C.

Tipo di terminale ventilconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 50-55 °C, raffreddamento pari a 7 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 45-50 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

Tipo di terminale pannelli radianti:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 35-40 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a: 25-30 °C.

Tipo di terminale centrale di termoventilazione

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 80-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 70-75 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

Livello minimo della prestazione:

La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.

10.1.5 CONTROLLO DELLA TENUTA

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione.

Prestazioni:

I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

I componenti degli impianti di riscaldamento possono essere verificati per accertarne la capacità al controllo della tenuta secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.

10.1.6 CONTROLLO DELLA VELOCITÀ DELL'ARIA AMBIENTE

Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone. P

Prestazioni:

Per assicurare una buona distribuzione del fluido occorre che i terminali di mandata dell'aria e quelli di ripresa siano ben distribuiti nell'ambiente da climatizzare. In ogni caso si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

Livello minimo della prestazione:

Per non creare fastidiosi movimenti dell'aria occorre che la velocità della stessa non superi i 0,15 m/s. E' comunque ammessa una velocità superiore (nelle immediate vicinanze di bocchette di estrazione o di mandata dell'aria) fino a 0,7 m/s sempre che siano evitati disturbi diretti alle persone.

10.1.7 CONTROLLO DELLE DISPERSIONI DI CALORE

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati e posti in opera in modo da evitare perdite di calore che possono verificarsi durante il normale funzionamento e dovute a fenomeni di conduzione, convezione o irraggiamento.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono assicurare un rendimento termico non inferiore a quello minimo richiesto dalla normativa e quindi dal progetto.

Livello minimo della prestazione:

I generatori di calore devono essere verificati effettuando misurazioni delle temperature dei fumi e dell'aria comburente unitamente alla percentuale di anidride carbonica presente nei fumi di combustione; inoltre le tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori devono essere isolate termicamente con materiali isolanti idonei.



10.1.8 CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di riscaldamento, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Prestazioni:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti di riscaldamento mediante misurazioni di resistenza a terra.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

10.1.9 CONTROLLO DELL'UMIDITÀ DELL'ARIA AMBIENTE

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

Prestazioni:

Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti riscaldati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

Livello minimo della prestazione:

I valori dell'umidità relativa dell'aria devono essere verificati e misurati nella parte centrale dei locali, ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m, utilizzando idonei strumenti di misurazione (es. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

10.1.10 AFFIDABILITÀ

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità così da garantire la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

10.1.11 ATTITUDINE A LIMITARE I RISCHI DI INCENDIO

I gruppi termici dell'impianto di riscaldamento devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

Prestazioni:

Per limitare i rischi di probabili incendi i generatori di calore devono essere installati e funzionare nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti.

Livello minimo della prestazione:

Nel caso si utilizzano generatori di calore con potenza termica nominale complessiva superiore ai 116 kW (100000 kcal/h) è necessario sottoporre i progetti degli impianti alla preventiva approvazione da parte del locale Comando Provinciale dei VV.F.

10.1.12 ATTITUDINE A LIMITARE I RISCHI DI ESPLOSIONE

Gli impianti di riscaldamento devono garantire processi di combustione con il massimo del rendimento evitando i rischi di esplosione.

Prestazioni:

Gli impianti di riscaldamento devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

Livello minimo della prestazione:

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.



10.1.13 COMODITÀ DI USO E MANOVRA

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

I componenti degli impianti di riscaldamento devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

10.1.14 EFFICIENZA

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Pertanto gli impianti di riscaldamento devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

Livello minimo della prestazione:

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata misurando alcuni parametri quali:

- i generatori di calore di potenza termica utile nominale P_n superiore a 4 kW, devono possedere un rendimento termico utile non inferiore al 90%;
- il rendimento dei gruppi elettropompe non deve essere inferiore al 70%;
- il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65;
- il rendimento di elettropompe ed elettroventilatori non deve essere inferiore al 70%.

10.1.15 RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI CHIMICI

L'impianto di riscaldamento deve essere realizzato con materiali e componenti idonei a non subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto se sottoposti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

La capacità dei materiali e dei componenti degli impianti di riscaldamento a conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale deve essere dichiarata dal produttore di detti materiali.

Livello minimo della prestazione:

Per la valutazione della resistenza agli agenti chimici presenti nell'aria si fa riferimento ai metodi di prova indicati dalle norme UNI. Per garantire i livelli minimi possono essere utilizzati eventuali rivestimenti di protezione esterna (smalti, prodotti vernicianti, ecc.) che devono essere compatibili con i supporti su cui vengono applicati.

10.1.16 RESISTENZA AL FUOCO

Classe di Requisiti: Protezione antincendio

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali degli impianti di riscaldamento suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

Prestazioni:

Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco degli elementi sono quelle indicate dalle norme UNI.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.



10.1.17 CONTROLLO DELLA PRESSIONE DI EROGAZIONE

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere in grado di assicurare un'opportuna pressione di emissione per consentire ai fluidi di raggiungere i terminali.

Prestazioni:

L'installazione dei materiali e componenti deve essere eseguita facendo riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

10.1.18 ASSENZA DELL'EMISSIONE DI SOSTANZE NOCIVE

Gli elementi degli impianti di riscaldamento devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

Prestazioni:

Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

10.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO E REGOLAZIONE

I dispositivi di controllo e regolazione consentono di monitorare il corretto funzionamento dell'impianto di riscaldamento segnalando eventuali anomalie e/o perdite del circuito. Sono generalmente costituiti da una centralina di regolazione, da dispositivi di termoregolazione che possono essere del tipo a due posizioni o del tipo con valvole a movimento rettilineo. Sono anche dotati di dispositivi di contabilizzazione.

10.2.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

10.2.1.1 COMODITÀ DI USO E MANOVRA

I dispositivi di regolazione e controllo degli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

I componenti dei dispositivi di regolazione e controllo devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

10.2.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

10.2.2.1 DIFETTI DI TARATURA

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

10.2.2.2 INCROSTAZIONI

Verificare che non ci siano incrostazioni che impediscano il normale funzionamento delle valvole.

10.2.2.3 PERDITE DI ACQUA

Perdite di acqua evidenziate con perdite sul pavimento.

**10.2.2.4 SBALZI DI TEMPERATURA**

Differenze di temperatura, rispetto a quella di esercizio, segnalate dai dispositivi di regolazione e controllo.

10.2.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**10.2.3.1 CONTROLLO GENERALE VALVOLE**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che la valvola servocomandata funzioni correttamente. Verificare che non ci siano segni di degrado intorno agli organi di tenuta delle valvole.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura; 2) Incrostazioni; 3) Perdite di acqua; 4) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduittore caldaie.

10.2.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**10.2.4.1 INGRASSAGGIO VALVOLE**

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una pulizia con ingrassaggio delle valvole.

- Ditte specializzate: Conduittore caldaie.

10.2.4.2 SOSTITUZIONE VALVOLE

Cadenza: ogni 15 anni

Sostituire le valvole seguendo le scadenze indicate dal produttore (periodo ottimale 15 anni).

- Ditte specializzate: Conduittore caldaie.

10.3 CENTRALE TERMICA

E' il cuore di un impianto. Il vano destinato a Centrale Termica deve avere i seguenti requisiti: superficie in pianta non inferiore a 6 mq; altezza non inferiore a 2,5 m (la distanza minima della caldaia dal solaio deve essere di 1 m); distanza della caldaia dalle pareti non inferiore a 0,6 m; strutture con resistenza al fuoco non inferiore a 120'; accesso da spazio a cielo libero con porta apribile verso l'esterno; aperture di aerazione senza serramenti in misura pari a 1/30 della superficie del locale; nel caso di alimentazione con combustibile liquido va impermeabilizzato il pavimento e le pareti per almeno 0,2 m; il serbatoio del combustibile non può avere capacità superiore a 15 m³ e deve essere interrato a una distanza non inferiore a 0,5 m dal muro più vicino e con la parte superiore a non meno di 0,7 m dal piano di calpestio, se transitabile da veicoli. Deve essere dotato di tubo di sfiato del serbatoio e di canna fumaria installata all'esterno dell'edificio.

10.3.1 ANOMALIE RISCONTRABILI**10.3.1.1 DIFETTI DEI FILTRI**

Difetti di tenuta dei filtri del gas o del filtro della pompa.

10.3.1.2 DIFETTI DI REGOLAZIONE

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

10.3.2.3 DIFETTI DI TENUTA

Difetti di tenuta di tubi e valvole.



10.3.2.4 RUMOROSITÀ

Eccessivo rumore prodotto e non rivelato dal dispositivo di abbattimento dei suoni.

10.3.2.5 SBALZI DI TEMPERATURA

Sbalzi di temperatura del fluido rispetto al diagramma di esercizio (da verificare sia in caldaia che negli ambienti riscaldati).

10.3.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

10.3.2.1 ANALISI ACQUA DELL'IMPIANTO

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare i valori delle principali caratteristiche dell'acqua, quali durezza ed acidità, onde evitare incrostazioni o corrosioni dei gruppi termici.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi.
- Ditte specializzate: Analisti di laboratorio.

10.3.2.2 CONTROLLO TEMPERATURA ACQUA DELL'IMPIANTO

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Misurazioni

Verificare che la temperatura dell'acqua dei vari circuiti corrisponda al diagramma di carico.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

10.3.2.3 CONTROLLO TEMPERATURA ACQUA IN CALDAIA

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata e di ritorno.

In particolare controllare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore impostato secondo il diagramma di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

10.3.2.4 CONTROLLO TEMPERATURA NEGLI AMBIENTI

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Effettuare una verifica, nei locali scelti a campione, della temperatura ambiente per verificare che siano rispettati i valori imposti dalle norme di legge e quelli del diagramma di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 4) (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

**10.3.2.5 MISURA DEI RENDIMENTI****Cadenza: ogni 6 mesi****Tipologia: Ispezione strumentale**

Verificare che i valori dei rendimenti di combustione corrispondano a quelli imposti dalle norme vigenti. I valori delle misurazioni vanno registrati nel libretto di centrale dove andranno conservate anche le registrazioni delle apparecchiature di controllo.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) Affidabilità; 6) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*

10.3.2.6 TARATURA DELLE REGOLAZIONI**Cadenza: ogni mese****Tipologia: Registrazione**

Regolazione e taratura degli apparati di regolazione automatica individuando il relativo diagramma di esercizio al fine di mantenere, negli ambienti riscaldati, i valori stabiliti dalla normativa.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 6) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*

10.3.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**10.3.3.1 ELIMINAZIONE FANGHI DI SEDIMENTAZIONE****Cadenza: ogni 12 mesi**

Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*

10.3.3.2 PULIZIA BRUCIATORI**Cadenza: ogni 12 mesi**

Effettuare la pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori, ove presenti:

- filtro di linea;
- fotocellula;
- ugelli;
- elettrodi di accensione.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*

10.3.3.3 PULIZIA CALDAIE A BATTERIA ALETTATA**Cadenza: ogni 3 mesi**

Effettuare una pulizia, mediante aria compressa e con l'utilizzo di spazzola metallica, tra le alette al fine di eliminare ostacoli per il passaggio dei prodotti della combustione.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*

10.3.3.4 PULIZIA CALDAIE A COMBUSTIBILE LIQUIDO**Cadenza: ogni mese**

Eliminare incrostazioni e fuliggini dai passaggi di fumo e dal focolare.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie.*



10.3.3.5 PULIZIA ORGANI DI REGOLAZIONE

Cadenza: ogni 12 mesi

Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:

- smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;
- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;
- pulizia dei filtri.
- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

10.3.3.6 PULIZIA TUBAZIONI GAS DEI GRUPPI TERMICI

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia delle tubazioni gas seguendo le indicazioni delle norme UNI-CIG 7129.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

10.3.3.7 SOSTITUZIONE UGELLI BRUCIATORE

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

10.3.3.8 SVUOTAMENTO IMPIANTO

Cadenza: quando occorre

In caso di eventi importanti si può scaricare l'impianto per effettuare le operazioni di riparazione.

In ogni caso è questa un'operazione da evitare.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

10.4 TUBAZIONI IN RAME

Le tubazioni in rame hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori alla rubinetteria degli apparecchi sanitari.

10.4.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

10.4.1.1 CONTROLLO DELL'AGGRESSIVITÀ DEI FLUIDI

Le tubazioni devono assicurare che i fluidi termovettori possano circolare in modo da evitare fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza degli utenti.

Prestazioni:

Le caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi quali aspetto, pH, conduttività elettrica, cloruri e durezza totale devono essere conformi a quelle riportate dalla normativa.

Livello minimo della prestazione:

Possono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua dei circuiti di riscaldamento, raffreddamento e umidificazione in modo assicurare in ogni momento i requisiti minimi richiesti.

10.4.1.2 RESISTENZA ALLE TEMPERATURE E A SBALZI DI TEMPERATURE

Le tubazioni devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.

Prestazioni:

I materiali utilizzati per le tubazioni di trasporto e ricircolo dell'acqua fredda e calda devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti durante il normale funzionamento.



Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

10.4.1.3 RESISTENZA MECCANICA

Le tubazioni devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le tubazioni devono essere idonee ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

10.4.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

10.4.2.1 CORROSIONE

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

10.4.2.2 DIFETTI AI RACCORDI O ALLE CONNESSIONI

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

10.4.2.3 DIFETTI ALLE VALVOLE

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

10.4.2.4 INCROSTAZIONI

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

10.4.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

10.4.3.1 CONTROLLO COIBENTAZIONE

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verifica dell'integrità delle coibentazioni ed eventuale ripristino

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

10.4.3.2 CONTROLLO GENERALE

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta degli eventuali dilatatori e dei giunti elastici, delle congiunzioni a flangia.

Verificare la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi e controllare che non vi siano inflessioni nelle tubazioni.

- Requisiti da verificare: 1) (*Attitudine al controllo della portata dei fluidi*); 2) (*Attitudine al controllo della tenuta*).
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 3) *Difetti alle valvole*; 4) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.



10.4.3.3 CONTROLLO MANOVRABILITÀ DELLE VALVOLE

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo

Controllare che tutti gli organi di intercettazione siano funzionanti e controllare che non si blocchino.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti alle valvole.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

10.4.3.4 CONTROLLO TENUTA TUBAZIONI

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verifica dell'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

10.4.3.5 CONTROLLO TENUTA VALVOLE

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Registrazione

Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti alle valvole.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

10.4.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

10.4.4.1 PULIZIA

Cadenza: quando occorre

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri delle tubazioni.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

10.5 VALVOLE A SARACINESCA

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'impianto, delle valvole denominate saracinesche. Le valvole a saracinesca sono realizzate in leghe di rame e sono classificate, in base al tipo di connessione, come: saracinesche filettate internamente e su entrambe le estremità, saracinesche filettate esternamente su un lato ed internamente sull'altro, saracinesche a connessione frangiate, saracinesche a connessione a tasca e saracinesche a connessione a tasca per brasatura capillare.

10.5.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

10.5.1.1 CONTROLLO DELLA TENUTA

Le valvole devono essere realizzate in modo da garantire la tenuta alla pressione d'acqua di esercizio ammissibile.



Prestazioni:

Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo.

Livello minimo della prestazione:

Per verificare questo requisito una valvola viene sottoposta a prova con pressione e temperatura d'acqua secondo quanto indicato nel prospetto XII della norma UNI 9120. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

10.5.1.2 RESISTENZA A MANOVRE E SFORZI D'USO

Le valvole a saracinesca devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

Prestazioni:

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

Livello minimo della prestazione:

Il diametro e lo spessore del volantino e la pressione massima differenziale sono quelli indicati dalla norma.

10.5.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

10.5.2.1 ANOMALIE DELL'OTTURATORE

Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della saracinesca.

10.5.2.2 DIFETTI DELL'ANELLO A BICONO

Difetti di funzionamento dell'anello a bicono.

10.5.2.3 DIFETTI DELLA GUARNIZIONE

Difetti della guarnizione di tenuta dell'asta.

10.5.2.4 DIFETTI DI SERRAGGIO

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

10.5.2.5 DIFETTI DI TENUTA

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

10.5.2.6 DIFETTI DEL VOLANTINO

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di sostanza lubrificante (oli, grassi, ecc.).

10.5.2.7 INCROSTAZIONI

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

10.5.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

10.5.3.1 CONTROLLO PREMISTOPPA

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Registrazione

Effettuare una verifica della funzionalità del premistoppa accertando la tenuta delle guarnizioni. Eseguire una registrazione dei bulloni di serraggio del premistoppa e della camera a stoppa.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Difetti di serraggio*.



- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

10.5.3.2 CONTROLLO VOLANTINO

Cadenza: *ogni 6 mesi*

Tipologia: *Verifica*

Verificare la funzionalità del volante effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del volante*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

10.5.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

10.5.4.1 DISINCROSTAZIONE VOLANTINO

Cadenza: *ogni 6 mesi*

Eseguire una disincrostazione del volante con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volante stesso.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

10.5.4.2 REGISTRAZIONE PREMISTOPPA

Cadenza: *ogni 6 mesi*

Eseguire una registrazione del premistoppa serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

10.5.4.3 SOSTITUZIONE VALVOLE

Cadenza: *quando occorre*

Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

10.6 RISCALDAMENTO A PAVIMENTO

Per la tipologia dei terminali di trattamento termico si è utilizzato un impianto a pannelli a pavimento. Tale impianto sarà costituito da un numero di pannelli sufficienti per coprire la quasi totalità della superficie a pavimento con interassi variabili; ogni pannello sarà costituito da tubo in polipropilene, con distribuzione tipo modul a collettori mediante tubazioni in acciaio; ogni collettore sarà dotato di valvola miscelatrice a 3 vie comandata dal termostato di zona, da valvole di taratura su andata e ritorno di ciascuna derivazione con quelle di ritorno termostattizzabili, termometro di controllo temperatura di mandata, termometri di controllo della temperatura di ritorno di ogni singolo circuito, 2 valvole automatiche di sfogo aria, 2 rubinetti di scarico, raccordi per tubi di rame o polietilene, cassetta di contenimento; l'impianto verrà realizzato con le modalità indicate nei disegni di progetto.

10.6.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

Modalità di uso corretto: prima di iniziare i lavori assicurarsi di avere a disposizione un piano di posa di altezza non inferiore ai 12 cm, che quest'ultimo sia completamente piano e privo di qualsiasi detrito. E' inoltre importante che lo spessore del massetto, compreso tra i tubi ed il rivestimento del pavimento, sia di almeno 4 cm.



11. IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

11.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

11.1.1 ISOLAMENTO ELETTRICO

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

11.1.2 RESISTENZA MECCANICA

Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

11.1.3 CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE

I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

Prestazioni:

Si possono controllare i componenti degli impianti elettrici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

11.1.4 CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Prestazioni:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

Livello minimo della prestazione:



Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

11.1.5 IMPERMEABILITÀ AI LIQUIDI

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

11.1.6 LIMITAZIONE DEI RISCHI DI INTERVENTO

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

11.1.7 MONTABILITÀ/SMONTABILITÀ

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

11.2 CANALIZZAZIONI IN PVC

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

11.2.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

11.2.1.1 RESISTENZA AL FUOCO

Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

Prestazioni:

Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco degli elementi sono quelle indicate dalle norme UNI.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

11.2.1.2 STABILITÀ CHIMICO REATTIVA

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.



Prestazioni:

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti elettrici non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

11.2.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

11.2.2.1 DEFORMAZIONE

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

11.2.2.2 FESSURAZIONE

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

11.2.2.3 FRATTURAZIONE

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

11.2.2.4 NON PLANARITÀ

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

11.2.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

11.2.3.1 CONTROLLO GENERALE

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Resistenza meccanica.
- Ditte specializzate: Elettricista.

11.2.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

11.2.4.1 RIPRISTINO ELEMENTI

Cadenza: quando occorre

Riposizionare gli elementi in caso di sconnessioni.

- Ditte specializzate: Elettricista.

11.2.4.2 RIPRISTINO GRADO DI PROTEZIONE

Cadenza: quando occorre

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

- Ditte specializzate: Elettricista.



11.3 PRESE E SPINE

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

11.3.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

11.3.1.1 COMODITÀ DI USO E MANOVRA

Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

Le prese e spine devono essere disposte in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

11.3.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

11.3.2.1 CORTO CIRCUITI

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

11.3.2.2 DIFETTI AGLI INTERRUTTORI

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

11.3.2.3 DISCONNESSIONE DELL'ALIMENTAZIONE

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

11.3.2.4 SURRISCALDAMENTO

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

11.3.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

11.3.3.1 CONTROLLO GENERALE

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Impermeabilità ai liquidi; 4) Isolamento elettrico; 5) Limitazione dei rischi di intervento; 6) Montabilità/Smontabilità; 7) Resistenza meccanica.



- Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Disconnessione dell'alimentazione; 4) Surriscaldamento.
- Ditte specializzate: Elettricista.

11.3.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

11.3.4.1 SOSTITUZIONI

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: Elettricista.

11.4 QUADRI DI BASSA TENSIONE

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

11.4.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

11.4.1.1 ACCESSIBILITÀ

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

11.4.1.2 IDENTIFICABILITÀ

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

11.4.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

11.4.2.1 ANOMALIE DEI CONTATTORI

Difetti di funzionamento dei contattori.

11.4.2.2 ANOMALIE DEI FUSIBILI

Difetti di funzionamento dei fusibili.



11.4.2.3 ANOMALIE DELL'IMPIANTO DI RIFASAMENTO

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

11.4.2.4 ANOMALIE DEI MAGNETOTERMICI

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

11.4.2.5 ANOMALIE DEI RELÈ

Difetti di funzionamento dei relè termici.

11.4.2.6 ANOMALIE DELLA RESISTENZA

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

11.4.2.7 ANOMALIE DELLE SPIE DI SEGNALAZIONE

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

11.4.2.8 ANOMALIE DEI TERMOSTATI

Difetti di funzionamento dei termostati.

11.4.2.9 DEPOSITI DI MATERIALE

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

11.4.2.10 DIFETTI AGLI INTERRUTTORI

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

11.4.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

11.4.3.1 CONTROLLO CENTRALINA DI RIFASAMENTO

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento.
- Ditte specializzate: Elettricista.

11.4.3.2 VERIFICA DEI CONDENSATORI

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento; 2) Anomalie dei contattori.
- Ditte specializzate: Elettricista.

11.4.3.3 VERIFICA MESSA A TERRA

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.

- Requisiti da verificare: 1) Limitazione dei rischi di intervento; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori; 2) Anomalie dei magnetotermici.
- Ditte specializzate: Elettricista.



11.4.3.4 VERIFICA PROTEZIONI

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Anomalie dei magnetotermici; 3) Anomalie dei relè.
- Ditte specializzate: Elettricista.

11.4.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

11.4.4.1 PULIZIA GENERALE

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: Elettricista.

11.4.4.2 SERRAGGIO

Cadenza: ogni anno

Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: Elettricista.

11.4.4.3 SOSTITUZIONE CENTRALINA RIFASAMENTO

Cadenza: quando occorre

Eeguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: Elettricista.

11.4.4.4 SOSTITUZIONE QUADRO

Cadenza: ogni 20 anni

Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: Elettricista.



12. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;
- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;
- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irradiazione solare;
- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l'apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- utenze: apparecchi alimentati dall'impianto fotovoltaico.

12.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

12.1.1 CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Prestazioni:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

12.1.2 CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE

I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

Prestazioni:

Si possono controllare i componenti degli impianti elettrici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.



12.1.3 IMPERMEABILITÀ AI LIQUIDI

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

12.1.4 ISOLAMENTO ELETTRICO

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

12.1.5 LIMITAZIONE DEI RISCHI DI INTERVENTO

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone e/o cose.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

12.1.6 MONTABILITÀ/SMONTABILITÀ

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

12.1.7 RESISTENZA MECCANICA

Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- Accumulatori
- Cassetta di terminazione
- Cella solare
- Inverter
- Quadro elettrico
- Strutture di sostegno



12.2 ACCUMULATORI

L'energia prodotta da un impianto fotovoltaico viene immagazzinata negli accumulatori (batterie di accumulatori) che poi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne per mancanza di irraggiamento solare.

Tra le batterie disponibili oggi sul mercato abbiamo varie tipologie: al piombo ermetico, al piombo acido, al nichel/cadmio (poco utilizzate per l'effetto memoria) e al gel.

Quelle più idonee risultano quelle al piombo acido che risultano più affidabili e con prestazioni elevate con una durata media del ciclo di vita di circa 6-8 anni.

12.2.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

12.2.1.1 DIFETTI DI TARATURA

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

12.2.1.2 EFFETTO MEMORIA

Difetti di funzionamento dell'accumulatore dovuti all'effetto memoria in seguito a carica e scarica della batteria

12.2.1.3 MANCANZA DI LIQUIDO

Mancanza del liquido necessario al funzionamento della batteria.

12.2.1.4 AUTOSCARICA

Perdita della energia assorbita per autoscarica.

12.2.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

12.2.2.1 CONTROLLO GENERALE ACCUMULATORE

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare lo stato di funzionamento dell'accumulatore misurando lo stato di carica e verificando che siano funzionanti i dispositivi di blocco.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura; 2) Effetto memoria; 3) Mancanza di liquido.
- Ditte specializzate: Elettricista.

12.2.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

12.2.3.1 RICARICA BATTERIA

Cadenza: quando occorre

Ricarica del livello del liquido dell'elettrolita, quando necessario, nelle batterie dell'accumulatore.

- Ditte specializzate: Elettricista.

12.3 CASSETTA DI TERMINAZIONE

La cassetta di terminazione è un contenitore a tenuta stagna (realizzato generalmente in materiale plastico) nel quale viene alloggiata la morsettiera per il collegamento elettrico e i diodi di by pass delle celle.



12.3.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

12.3.1.1 CORTO CIRCUITI

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

12.3.1.2 DIFETTI AGLI INTERRUTTORI

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

12.3.1.3 DIFETTI DI TARATURA

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

12.3.1.4 SURRISCALDAMENTO

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

12.3.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

12.3.2.1 CONTROLLO GENERALE

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle morsettiere nonché dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corti circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Impermeabilità ai liquidi; 4) Isolamento elettrico; 5) Limitazione dei rischi di intervento; 6) Montabilità/Smontabilità; 7) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Surriscaldamento.
- Ditte specializzate: Elettricista.

12.3.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

12.3.3.1 SOSTITUZIONI

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti delle cassette quali coperchi, morsettiere, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: Elettricista.

12.4 CELLA SOLARE

E' un dispositivo che consente la conversione dell'energia prodotta dalla radiazione solare in energia elettrica. E' generalmente costituita da un sottile strato (valore compreso tra 0,2 e 0,35 mm) di materiale semiconduttore in silicio opportunamente trattato (tale procedimento viene indicato come processo di drogaggio).

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono:

- celle al silicio cristallino ricavate dal taglio di lingotti fusi di silicio di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino);
- celle a film sottile ottenute dalla deposizione di uno strato di silicio amorfo su un supporto plastico o su una lastra di vetro.



Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino; le celle al film sono economicamente vantaggiose dato il ridotto apporto di materiale semiconduttore (1-2 micron) necessario alla realizzazione di una cella ma hanno un decadimento delle prestazioni del 30% nel primo mese di vita.

12.4.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

12.4.1.1 EFFICIENZA DI CONVERSIONE

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

Prestazioni:

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l'irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

Livello minimo della prestazione:

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

12.4.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

12.4.2.1 ANOMALIE RIVESTIMENTO

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

12.4.2.2 DEPOSITO SUPERFICIALE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

12.4.2.3 DIFETTI DI SERRAGGIO MORSETTI

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

12.4.2.4 DIFETTI DI FISSAGGIO

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

12.4.2.5 DIFETTI DI TENUTA

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

12.4.2.6 INCROSTAZIONI

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

12.4.2.7 INFILTRAZIONI

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

12.4.2.8 PATINA BIOLOGICA

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.



12.4.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

12.4.3.1 CONTROLLO APPARATO ELETTRICO

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.
- Ditte specializzate: Elettricista.

12.4.3.2 CONTROLLO DIODI

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione

Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.
- Ditte specializzate: Elettricista.

12.4.3.3 CONTROLLO FISSAGGI

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.
- Ditte specializzate: Generico.

12.4.3.4 CONTROLLO GENERALE CELLE

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di fissaggio; 2) Difetti di serraggio morsetti; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Infiltrazioni; 6) Deposito superficiale.
- Ditte specializzate: Generico.

12.4.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

12.4.4.1 PULIZIA

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.

12.4.4.2 SOSTITUZIONE CELLE

Cadenza: ogni 10 anni

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

- Ditte specializzate: Elettricista.

12.4.4.3 SERRAGGIO

Cadenza: quando occorre

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

- Ditte specializzate: Generico.



12.5 INVERTER

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente e dotati del sistema MPPT (inseguimento del punto di massima potenza) che permette di ottenere il massimo rendimento adattando i parametri in uscita dal generatore fotovoltaico alle esigenze del carico.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;
- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

12.5.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

12.5.1.1 CONTROLLO DELLA POTENZA

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

Prestazioni:

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

Livello minimo della prestazione:

La potenza massima P_{inv} destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore P_{pv} ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: $P_{pv} (-20\%) < P_{inv} < P_{pv} (+5\%)$.

12.5.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

12.5.2.1 ANOMALIE DEI FUSIBILI

Difetti di funzionamento dei fusibili.

12.5.2.2 ANOMALIE DELLE SPIE DI SEGNALAZIONE

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

12.5.2.3 DIFETTI AGLI INTERRUTTORI

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

12.5.2.4 EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

12.5.2.5 INFILTRAZIONI

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

12.5.2.6 SCARICHE ATMOSFERICHE

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

12.5.2.7 SOVRATENSIONI

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.



12.5.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

12.5.3.1 CONTROLLO GENERALE

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.

- Anomalie riscontrabili: 1) Sovratensioni.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

12.5.3.2 VERIFICA MESSA A TERRA

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) Limitazione dei rischi di intervento; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Scariche atmosferiche; 2) Sovratensioni.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

12.5.3.3 VERIFICA PROTEZIONI

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Difetti agli interruttori.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

12.5.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

12.5.4.1 PULIZIA GENERALE

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

12.5.4.2 SERRAGGIO

Cadenza: ogni anno

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

12.5.4.3 SOSTITUZIONE INVERTER

Cadenza: ogni 3 anni

Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

12.6 QUADRO ELETTRICO

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l'energia fotovoltaica eccedente viene di nuovo immessa in rete. Inoltre esso misura la quantità di energia fornita dall'impianto fotovoltaico alla rete. I quadri elettrici dedicati agli impianti fotovoltaici possono essere a quadro di campo e quadro di interfaccia rete.



Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette e devono essere del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

12.6.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

12.6.1.1 ACCESSIBILITÀ

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

12.6.1.2 IDENTIFICABILITÀ

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

12.6.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

12.6.2.1 ANOMALIE DEI CONTATTORI

Difetti di funzionamento dei contattori.

12.6.2.2 ANOMALIE DEI FUSIBILI

Difetti di funzionamento dei fusibili.

12.6.2.3 ANOMALIE DEI MAGNETOTERMICI

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

12.6.2.4 ANOMALIE DEI RELÈ

Difetti di funzionamento dei relè termici.

12.6.2.5 ANOMALIE DELLE SPIE DI SEGNALAZIONE

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

12.6.2.6 DEPOSITI DI MATERIALE

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

12.6.2.7 DIFETTI AGLI INTERRUITORI

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.



12.6.2.8 DIFETTI DI TARATURA

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

12.6.2.9 DIFETTI DI TENUTA SERRAGGI

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

12.6.2.10 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

12.6.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

12.6.3.1 VERIFICA DEI CONDENSATORI

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori.
- Ditte specializzate: Elettricista.

12.6.3.2 VERIFICA PROTEZIONI

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Anomalie dei magnetotermici; 3) Anomalie dei relè.
- Ditte specializzate: Elettricista.

12.6.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

12.6.4.1 PULIZIA GENERALE

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: Elettricista.

12.6.4.2 SERRAGGIO

Cadenza: ogni anno

Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: Elettricista.

12.6.4.3 SOSTITUZIONE QUADRO

Cadenza: ogni 20 anni

Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: Elettricista.



13. ASCENSORI E MONTACARICHI

Gli ascensori e montacarichi sono impianti di trasporto verticali, ovvero l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di trasportare persone e/o cose. Generalmente sono costituiti da un apparecchio elevatore, da una cabina (le cui dimensioni consentono il passaggio delle persone) che scorre lungo delle guide verticali o inclinate al massimo di 15° rispetto alla verticale. Gli ascensori sono classificati in classi:

- classe I: adibiti al trasporto di persone;
- classe II: adibiti al trasporto di persone ma che possono trasportare anche merci;
- classe III: adibiti al trasporto di letti detti anche montalettighe;
- classe IV: adibiti al trasporto di merci accompagnate da persone;
- classe V: adibiti al trasporto esclusivo di cose.

Il manutentore è l'unico responsabile dell'impianto e pertanto deve effettuare le seguenti verifiche, annotandone i risultati sull'apposito libretto dell'impianto: integrità ed efficienza di tutti i dispositivi dell'impianto quali limitatori, paracadute, ecc., elementi portanti quali funi e catene e isolamento dell'impianto elettrico ed efficienza dei collegamenti di terra. Gli ascensori e montacarichi vanno sottoposti a verifiche periodiche da parte di uno dei seguenti soggetti: Azienda Sanitaria Locale competente per territorio, ispettorati del Ministero del Lavoro e organismi abilitati dalla legge.

13.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

13.1.1 AFFIDABILITÀ

Gli elementi costituenti gli ascensori e/o i montacarichi devono funzionare senza causare pericoli sia in condizioni normali sia in caso di emergenza.

Prestazioni:

In caso di mancanza dell'alimentazione elettrica principale o in caso di mancanza dell'alimentazione del circuito di manovra il sistema di frenatura deve essere capace di arrestare da solo il macchinario.

Livello minimo della prestazione:

In caso di mancanza dell'alimentazione elettrica principale o in caso di mancanza dell'alimentazione del circuito di manovra la decelerazione della cabina non deve superare quella che si ha per intervento del paracadute o per urto sugli ammortizzatori. Devono essere installati due esemplari di elementi meccanici del freno in modo da garantire l'azione frenante di almeno un freno qualora uno di detti elementi non agisca.

13.1.2 ISOLAMENTO ELETTRICO

Gli elementi costituenti i conduttori dell'impianto elettrico posto a servizio dell'impianto ascensore devono essere in grado resistere al passaggio di cariche elettriche.

Prestazioni:

I conduttori ed i cavi devono essere realizzati con materiali idonei e montati in opera nel pieno rispetto della regola dell'arte.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere garantiti i livelli minimi richiesti dalla normativa di settore.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- Cabina
- Funi
- Macchinari elettromeccanici
- Vani corsa



13.2 CABINA

La cabina dell'impianto di ascensore è quella parte dell'impianto che è adibita al trasporto di persone e/o cose a secondo della classe dell'ascensore.

13.2.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

13.2.1.1 COMODITÀ DI USO E MANOVRA

Le aperture del vano che consentono l'accesso alla cabina devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

Le porte di piano devono evitare inceppamenti meccanici e devono garantire la perfetta tenuta degli organi di guida. A tal fine deve essere installato un sistema di guida, che in caso di emergenza, mantenga le porte di piano nella loro posizione quando le guide non svolgono più la loro funzione.

Livello minimo della prestazione:

Le porte di piano devono avere altezza libera di accesso non inferiore a 2 m. La larghezza libera di accesso delle porte di piano non deve superare per più di 50 mm, su ciascun lato, la larghezza libera dell'accesso della cabina. Ogni accesso di piano deve avere una soglia con resistenza sufficiente a sopportare il passaggio dei carichi che possono essere introdotti nella cabina.

13.2.1.2 RESISTENZA MECCANICA

Le porte, con i loro dispositivi di blocco, devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le porte (con i relativi accessori quali i dispositivi di blocco) devono possedere una resistenza meccanica tale che, sotto l'azione di determinate sollecitazioni, resistano senza deformarsi.

Livello minimo della prestazione:

La resistenza meccanica delle porte e dei relativi dispositivi di blocco viene determinata eseguendo una prova di resistenza secondo le modalità indicate dalle norme. Tale prova prevede che applicando una forza di 300 N, perpendicolare all'anta, le porte:

- resistano senza manifestare alcuna deformazione permanente;
- resistano senza subire una deformazione elastica maggiore di 15 mm.

Particolari accorgimenti devono essere adoperati se le ante delle porte sono costituite da vetro in modo che le forze possono essere applicate senza danneggiare il vetro.

13.2.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

13.2.2.1 DIFETTI AI MECCANISMI DI LEVERAGGIO

Difetti alle serrature, ai blocchi e leveraggi delle porte, degli interruttori di fine corsa e di piano.

13.2.2.2 DIFETTI DI LUBRIFICAZIONE

Difetti di funzionamento delle serrature, degli interruttori, dei meccanismi di fine corsa dovuti alla mancanza di lubrificazione.

13.2.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

13.2.3.1 CONTROLLO GENERALE

Verificare lo stato generale della cabina ed in particolare le serrature, i sistemi di bloccaggio ed i leveraggi delle porte. Controllare che gli interruttori di fine corsa e di piano siano perfettamente funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai meccanismi di leveraggio.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*



13.2.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

13.2.4.1 LUBRIFICAZIONE MECCANISMI DI LEVERAGGIO

Cadenza: ogni mese

Effettuare una lubrificazione delle serrature, dei sistemi di bloccaggio e leveraggio delle porte, degli interruttori di fine corsa e di piano.

- Ditte specializzate: Ascensorista.

13.2.4.2 PULIZIA PAVIMENTO E PARETI DELLA CABINA

Cadenza: ogni mese

Effettuare una pulizia del pavimento, delle pareti, degli specchi se presenti utilizzando idonei prodotti.

- Ditte specializzate: Ascensorista.

13.2.4.3 SOSTITUZIONE ELEMENTI DELLA CABINA

Cadenza: quando occorre

Sostituire i tappetini, i pavimenti e i rivestimenti quando necessario.

- Ditte specializzate: Ascensorista.

13.3 FUNI

Le funi (in acciaio o con catene di acciaio) hanno il compito di sostenere le cabine, i contrappesi o le masse di bilanciamento.

13.3.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

13.3.1.1 RESISTENZA MECCANICA

Le funi o catene devono essere in grado di sostenere senza causare pericoli le cabine, i contrappesi o le masse di bilanciamento.

Prestazioni:

Le funi devono avere un diametro nominale minimo ed un coefficiente di sicurezza non inferiore a quello minimo di norma. Le funi (o catene) devono essere indipendenti e devono essere montate in numero minimo di due.

Livello minimo della prestazione:

Le funi devono avere un diametro nominale non minore di 8 mm ed una classe di resistenza dei fili di 1570 N/mm² o 1770 N/mm² per le funi ad una classe di resistenza; oppure di 1370 N/mm² per i fili esterni e 1770 N/mm² per i fili interni nelle funi a doppia classe di resistenza. Il coefficiente di sicurezza (che è il rapporto tra il carico di rottura minimo di una fune e la tensione massima nella stessa fune quando la cabina si trova alla fermata più bassa) delle funi di sospensione deve essere non inferiore a:

- 12, nel caso di argani a frizione con tre o più funi;
- 16, nel caso di argani a frizione con due funi portanti;
- 12, nel caso di argani a tamburo.

Le estremità di ogni catena devono essere fissate alla cabina, al contrappeso o alla massa di bilanciamento ed ai punti fissi mediante idonei attacchi. Il collegamento tra catene e attacco deve essere verificato e si deve avere una resistenza non inferiore all'80% del carico di rottura minimo della catena. Il collegamento tra fune e attacco deve avere resistenza non inferiore all'80% del carico di rottura minimo della fune. Il coefficiente di sicurezza delle catene di sospensione non deve essere inferiore a 10.



13.3.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

13.3.2.1 SNERVAMENTO DELLE FUNI

Difetti delle funi con segni di snervamento dei fili o dei trefoli che le compongono.

13.3.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

13.3.3.1 CONTROLLO GENERALE

Verificare le condizioni generali e lo stato di usura delle funi controllando anche il normale scorrimento delle stesse.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Snervamento delle funi.*
- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

13.3.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

13.3.4.1 EGUGLIAMENTO FUNI E CATENE

Cadenza: ogni mese

Eseguire l'eguagliamento delle funi e delle catene.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

13.3.4.2 SOSTITUZIONE DELLE FUNI

Cadenza: quando occorre

Sostituire le funi quando i fili rotti che le costituiscono hanno raggiunto una sezione valutabile nel 10% della sezione metallica totale della fune.

- Ditte specializzate: *Ascensorista.*

13.4 MACCHINARI ELETTROMECCANICI

Sono gli organi motori che assicurano il movimento e l'arresto dell'ascensore. Generalmente sono costituiti da una serie di elementi che consentono il corretto funzionamento dell'impianto elevatore quali la massa di bilanciamento, il paracadute (che può essere del tipo a presa istantanea, a presa istantanea con effetto ammortizzato, a presa progressiva).

13.4.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

13.4.1.2 CONTROLLO DELLA VELOCITÀ

I macchinari e gli elementi che li costituiscono devono essere in grado di controllare i valori della velocità di discesa della cabina, sia nel normale funzionamento sia in caso di emergenza.

Prestazioni:

In caso di mancanza dell'alimentazione elettrica principale o in caso di mancanza dell'alimentazione del circuito di manovra il sistema di frenatura deve essere capace di arrestare da solo il macchinario.

Livello minimo della prestazione:

La velocità della cabina deve essere misurata nella zona mediana del vano corsa e non deve superare velocità nominale di oltre il 5%.

13.4.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

13.4.2.1 DIFETTI DEGLI AMMORTIZZATORI

Difetti degli ammortizzatori ad accumulo di energia.



13.4.2.2 DIFETTI DEI CONTATTI

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

13.4.2.3 DIFETTI DEI DISPOSITIVI DI BLOCCO

Difetti dei dispositivi di blocco.

13.4.2.4 DIFETTI DEL LIMITATORE DI VELOCITÀ

Difetti del limitatore di velocità per cui la velocità di intervento del limitatore di velocità deve essere verificata.

13.4.2.5 DIFETTI DEL PARACADUTE

Difetti del paracadute della cabina per cui deve essere verificata di conseguenza l'energia che il paracadute è in grado di assorbire al momento della presa.

13.4.2.6 DIFETTI DI ALIMENTAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Difetti di alimentazione di energia elettrica di alimentazione delle parti elettriche dei macchinari e dei relativi accessori.

13.4.2.7 DIFETTI DI ISOLAMENTO

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

13.4.2.8 DIMINUZIONE DI TENSIONE

Diminuzione della tensione di alimentazione delle apparecchiature.

13.4.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

13.4.3.1 CONTROLLO GENERALE

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche, delle cinghie e delle pulegge. Verificare l'efficienza del paracadute, del limitatore di velocità e degli apparati di sicurezza.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Isolamento elettrico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti degli ammortizzatori; 2) Difetti dei contatti; 3) Difetti dei dispositivi di blocco; 4) Difetti del limitatore di velocità; 5) Difetti del paracadute; 6) Difetti di alimentazione di energia elettrica; 7) Difetti di isolamento; 8) Diminuzione di tensione.
- Ditte specializzate: Ascensorista.

13.4.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

13.4.4.1 LUBRIFICAZIONE

Cadenza: ogni mese

Effettuare una lubrificazione del paracadute e del limitatore di velocità.

- Ditte specializzate: Ascensorista.

13.4.4.2 SOSTITUZIONE

Cadenza: quando occorre

Sostituire quando usurate le apparecchiature elettromeccaniche.

- Ditte specializzate: Ascensorista.



13.5 VANI CORSA

Il vano corsa è il volume entro il quale si spostano la cabina, il contrappeso o la massa di bilanciamento. Questo volume di norma è materialmente delimitato dal fondo della fossa, dalle pareti e dal soffitto del vano.

13.5.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

13.5.1.1 REGOLARITÀ DELLE FINITURE

Le aperture del vano che consentono l'accesso alla cabina devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed in modo da evitare pericoli per l'accesso alla cabina stessa.

Prestazioni:

Le porte di piano e la parete posta sul lato opposto a quello di ingresso alla cabina devono formare una superficie cieca su tutta la larghezza dell'accesso di cabina.

Livello minimo della prestazione:

La superficie definita dalle pareti della cabina del vano corsa deve essere continua e composta da elementi in grado da assicurare una resistenza meccanica tale che, applicando sulla stessa una forza di 300 N, essa resista senza deformazione permanente e senza deformazione elastica maggiore di 10 mm.

13.5.1.2 RESISTENZA MECCANICA

La struttura del vano di corsa deve essere realizzata in modo da sopportare tutte le forze che possono verificarsi durante il funzionamento dell'impianto.

Prestazioni:

Il vano corsa (costituito da pareti, pavimento e soffitto) deve essere costruito in modo che, sotto l'azione di determinate sollecitazioni, (che possono derivare dal macchinario, dalle guide durante la presa del paracadute, dall'intervento degli ammortizzatori oppure da quelle che possono derivare dal dispositivo antirimbalzo, dalle operazioni di carico e scarico della cabina ecc.) resista senza deformarsi nel pieno rispetto delle prescrizioni minime dettate dalle norme.

Livello minimo della prestazione:

La resistenza meccanica viene determinata applicando alle pareti una forza di 300 N e verificando che al termine della prova le pareti non presentino alcuna deformazione permanente o al più presentino una deformazione elastica inferiore ai 15 mm. Il pavimento della fossa del vano di corsa deve sopportare la forza data dalla massa in kg delle guide (maggiorata delle reazioni all'atto dell'intervento del paracadute) e la forza data dagli ammortizzatori della cabina risultante dalla formula:

$$4 \times g_n \times (P + Q)$$

dove:

- P è la somma delle masse della cabina vuota e dei componenti sostenuti da essa, e cioè parte dei cavi flessibili, funi/catene di compensazione (se esistono) ecc., in chilogrammi;
- Q è portata (massa) in chilogrammi;
- g_n è l'accelerazione di gravità (9,81 m/s²).

13.5.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

13.5.2.1 DIFETTI AI MECCANISMI DI LEVERAGGIO

Difetti delle guide, dei pattini e degli organi di scorrimento presenti nel vano corsa.

13.5.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

13.5.3.1 CONTROLLO GENERALE

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare l'integrità delle guide, dei pattini e degli organi di scorrimento presenti nel vano corsa. Accertare la presenza dei cartelli di segnalazioni e indicatori delle caratteristiche dell'impianto. Verificare che la fossa ascensore sia libera da materiale di risulta.



- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai meccanismi di leveraggio.
- Ditte specializzate: Ascensorista.

13.5.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

13.5.4.1 LUBRIFICAZIONE

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una lubrificazione di tutti gli organi di scorrimento (guide, pattini ecc.).

- Ditte specializzate: Ascensorista.